

La sécurité incendie dans les bâtiments

Ouvrage de référence pour la mise en application des exigences de sécurité incendie Code national du bâtiment - Canada dans la conception des bâtiments





La sécurité incendie dans les bâtiments

*Ouvrage de référence pour la mise en
application des exigences de sécurité
incendie Code national du bâtiment -
Canada dans la conception des bâtiments*

Conseil
canadien
du bois

Canadian
Wood
Council

© 1997 Copyright
Conseil canadien du bois
Canadian Wood Council
Ottawa (Ontario), Canada

ISBN 0-921628- 51-X

Imprimé au Canada

1.0M1297, 1.0M92

Photographies :

Beinhaker/Irwin Associates 226
Byrne Architects 2
Graham F. Crockett Architect 133
CCB 5, 31, 43, 57, 78, 80, 130, 201, 215, 217, 229, 305, 313, 314, 320, 323, 326
Dalla-Lana/Griffin Architects 192
Ivan G. Dickinson Architect 73
Fire in America 3, 9, 11
Harold Funk Architect 294
Gauthier, Guité, Daoust, Lestage, Architectes 28, 32
Griffiths, Rankin, Cook Architects 270
Hemingway, Nelson Architects 266
Henriquez Partners 70
The Hulbert Group 50, 198
IBI Group Architects 283
CNRC 15
Ottawa Citizen 63, 302
Allan Rae Architect 144, 181
F.J. Reinders & Associates 221
Tolchinsky and Goodz Architects 61
Lubor Trubka Architect 193

Avant-propos

Le Conseil canadien du bois (CCB) est la fédération nationale des associations du secteur des produits forestiers. Il élabore et diffuse des informations techniques notamment sur les codes, les normes et la sécurité incendie dans les bâtiments.

La sécurité incendie dans les bâtiments est l'un des ouvrages* que publie le CCB à l'intention des concepteurs de bâtiments. Il se veut un guide pour faciliter l'application des exigences du *Code national du bâtiment - Canada (CNBC)* en matière de sécurité incendie. Il contient des explications sur le *CNBC* et devrait être utilisé conjointement avec ce dernier.

La sécurité incendie dans les bâtiments complète d'autres publications du CCB, notamment le *Manuel de calcul des charpentes en bois* et le *Manuel de la construction en bois*. Ces ouvrages constituent une collection d'outils de référence pour les spécialistes de la conception des bâtiments.

L'industrie canadienne du bois investit d'importantes ressources dans des programmes de recherche sur les incendies qui permettent de mieux comprendre la tenue au feu des produits du bois. Ces recherches témoignent de l'importance que le Canada accorde à une tendance observée partout dans le monde et qui préconise l'élaboration de codes du bâtiment davantage axés sur la performance et de moins en moins sur les exigences prescriptives.

Le conseil d'administration, les membres et le personnel du Conseil canadien du bois croient que ce livre vous sera très utile pour concevoir des bâtiments construits avec la ressource renouvelable par excellence : le bois.

Le président,
Kelly McCloskey

*Pour obtenir plus de renseignements sur les outils de conception élaborés par le Conseil canadien du bois, composer sans frais le 1-800-463-5091

Construire avec le bois : un choix écologique

D'après un récent sondage, la majorité des prescripteurs perçoivent le bois comme étant le plus écologique des matériaux de construction, principalement pour les raisons suivantes :

- le bois est un matériau renouvelable,
- sa production consomme très peu d'énergie intrinsèque,
- sa fabrication produit très peu de polluants.

Ces dernières années, les considérations environnementales prennent de plus en plus d'importance lorsque vient le temps de recommander l'utilisation de certains matériaux. En effet, alors que les prescripteurs ont depuis toujours insisté sur les aspects techniques et économiques des matériaux de construction, ils ont de plus en plus tendance à prendre aussi en compte les effets que les matériaux sont susceptibles de produire sur l'environnement.

Par ailleurs, les architectes, ingénieurs et concepteurs ont besoin de données justes et précises pour pouvoir évaluer adéquatement les risques environnementaux associés aux matériaux de construction qu'ils choisissent.

Pour ce faire, ils peuvent s'appuyer entre autres sur les analyses effectuées par le Groupe de recherche canadien, lesquelles reposent sur une méthode mondialement reconnue appelée l'analyse du cycle de vie (ACV). Le Groupe réunit des

chercheurs provenant des industries du bois, de l'acier et du béton, ainsi que des universitaires et des experts-conseils.

L'analyse du cycle de vie permet d'évaluer l'incidence environnementale directe et indirecte d'un produit, d'un procédé ou d'une activité. Elle consiste à évaluer la consommation d'énergie, la quantité de matériaux et les rejets dans l'environnement à chaque étape du cycle de vie d'un produit, à savoir :

- l'exploitation ou l'extraction des ressources,
- la fabrication,
- la construction,
- le service,
- l'élimination après utilisation.

Le logiciel informatique Athena^{MC} est un produit de ce projet d'analyse du cycle de vie. Il permet de faire une évaluation comparative des incidences environnementales des constructions.

Grâce à ses nombreuses qualités reconnues, le bois occupe déjà une place prépondérante comme matériau de construction en Amérique du Nord. L'analyse du cycle de vie vient par surcroît confirmer que ses qualités écologiques en font un matériau dont le choix est judicieux du point de vue de l'environnement, comme en témoignent les informations ci-après.

EXPLOITATION ET EXTRACTION DES RESSOURCES

Il est particulièrement difficile d'évaluer les effets de l'exploitation des ressources sur l'environnement parce que les méthodes d'exploitation et d'extraction utilisées sont très variées, tout comme les caractéristiques écologiques des différents sites.

L'analyse a néanmoins permis de faire les constatations suivantes :

- Le procédé d'exploitation comporte trois dimensions, soit l'étendue, l'intensité et la durée.
- Tous les modes d'exploitation ou d'extraction présentent un risque important pour l'environnement.
- L'extraction minière est plus intensive et a un effet plus durable que l'exploitation forestière.
- L'exploitation forestière est plus étendue compte tenu de la superficie du territoire affecté.

De toutes les phases de l'analyse du cycle de vie, l'exploitation ou l'extraction des ressources demeure la plus subjective. Par exemple, l'abattage des arbres pourra avoir une incidence considérablement différente selon qu'on ait recours aux meilleures ou aux pires pratiques d'exploitation.

De la même façon, la distinction entre les meilleures et les pires pratiques pour chaque industrie peut y être plus grande que les écarts entre ces industries. Bien que ces constatations ne nous permettent pas de tirer de conclusions définitives, elles mettent en

lumière le rôle de chef de file qu'exerce le Canada en matière d'aménagement forestier durable.

FABRICATION

À l'étape de la fabrication, les matières premières sont transformées en produits utilisables. Cette étape est la plus facile à quantifier, car elle relève entièrement de l'intervention humaine. C'est aussi à cette étape que les qualités écologiques du bois sont le plus mises en valeur.

En effet, la fabrication des produits en bois consomme beaucoup moins d'énergie et pollue moins l'air et l'eau que celle des produits en acier ou en béton.

L'utilisation du logiciel Athena^{MC} pour comparer l'incidence environnementale de la production des matériaux utilisés pour fabriquer un mur non porteur à ossature d'acier et un mur à ossature de bois a permis de constater que la fabrication du mur d'acier

- consomme trois fois plus d'énergie,
- produit trois fois plus de gaz carbonique,
- utilise vingt-cinq fois plus d'eau,
- détériore davantage la qualité de l'air et de l'eau.

Comme la fabrication d'un mur en bois demande moins d'énergie, elle utilise moins de combustibles fossiles. Or, il est reconnu que ces combustibles ne sont pas renouvelables et contribuent au réchauffement de la planète, à l'amincissement de la couche d'ozone et à la production des pluies acides.

CONSTRUCTION

L'étape de la construction comprend la construction sur le chantier des éléments d'ossature et le transport des matériaux à partir de l'usine ou des fournisseurs.

À cette étape, les principaux effets sur l'environnement sont attribuables à l'énergie consommée pour le transport et la construction, et aux déchets solides produits pendant la construction. En ce qui concerne la consommation d'énergie, l'analyse n'indique aucune différence importante entre les différents types de matériaux de construction.

Par contre, l'analyse a démontré que la fabrication du mur à ossature de bois produit un tiers de plus de déchets solides sur le chantier que la fabrication du mur à ossature d'acier. Il convient de noter que la quantité de déchets produits varie beaucoup selon le choix du système de construction et le soin apporté à l'utilisation des matériaux.

En outre, la situation économique actuelle a fait en sorte que l'on enfouit de moins en moins les résidus de bois et qu'on tend à les réutiliser à d'autres fins.

SERVICE

Le service constitue l'étape du cycle de vie où le matériau devient partie intégrante de l'ossature. À cette étape, les matériaux d'ossature ne produisent aucun effet sur l'environnement car ils ne consomment ni énergie ni ressources. Par contre,

le choix des matériaux aura un effet important quant à la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer ou refroidir les bâtiments.

Le bois étant un meilleur isolant thermique que l'acier, les bâtiments dont l'ossature est en bois consomment beaucoup moins d'énergie de chauffage et de refroidissement que les bâtiments dont l'ossature est en acier pour la même quantité d'isolant. Le bulletin *Performance thermique des systèmes à ossature légère* publié par le Conseil canadien du bois donne de plus amples informations sur les propriétés isolantes des constructions à ossature de bois et à ossature d'acier.

ÉLIMINATION APRÈS UTILISATION

La dernière étape du cycle de vie est difficile à évaluer parce qu'elle survient dans un avenir éloigné, à la fin de la vie utile du produit.

Grâce à l'infrastructure déjà en place pour le recyclage de l'acier, ce matériau est considéré comme étant plus facilement recyclable que le bois. Par contre, l'industrie du recyclage du bois au Canada est en pleine évolution. Plusieurs grands centres possèdent des usines de recyclage qui transforment les résidus de bois en paillis pour le jardinage ou panneaux de copeaux comprimés.

Le recyclage constitue un retour à l'étape de la fabrication. À mesure que le recyclage du bois prendra de l'ampleur, les qualités écologiques du bois à cette étape deviendront encore plus évidentes. De plus, le

bois qui ne peut être recyclé à cause de l'absence des installations nécessaires est enfoui dans la terre où il se dégrade pour contribuer à la régénération des forêts.

CONCLUSION

Bien que des analyses scientifiques confirment les nombreuses qualités écologiques des matériaux de construction en bois, le public exprime encore des réserves quant à leur utilisation. Cette perception provient en partie de la grande visibilité accordée au dossier de l'exploitation des ressources forestières.

Pour corriger cette situation, l'industrie forestière du Canada améliore constamment ses techniques d'aménagement forestier et appuie fortement l'élaboration de normes de la CSA (Association canadienne de normalisation) en matière de certification forestière durable. En achetant des produits

du bois certifiés par la CSA, les consommateurs auront l'assurance que ces produits proviennent d'une usine qui respecte des normes rigoureuses d'aménagement forestier durable et de protection de l'environnement.

Les renseignements qui précèdent pourront aider les prescripteurs à faire des choix judicieux. Ces choix ne sont pas toujours simples et évidents. Parfois, certains produits sont tout simplement mieux appropriés à certaines applications.

Le fait de recommander un produit provenant d'une ressource renouvelable dont la fabrication et l'utilisation consomment peu d'énergie et qui, de surcroît est recyclable ou réutilisable, contribue à protéger l'environnement et à faciliter un développement durable.

Le bois est un matériau exceptionnel qui réunit tous ces avantages.

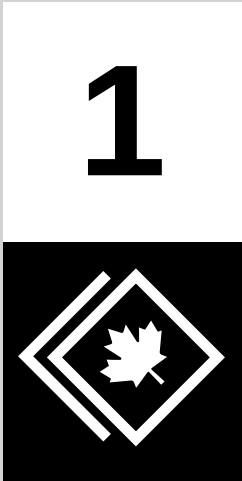
Table des matières

Règlements concernant la construction au Canada	1.1	Le Code national du bâtiment – Canada	3	1 
	1.2	Les incendies qui ont contribué à l'évolution du Code	9	
	1.3	Évolution du <i>CNBC</i>	17	
	1.4	Le plan stratégique de la CCCBPI et les codes axés sur les objectifs	23	
		Résumé du chapitre	26	
Le bois et la construction	2.1	Informations générales	29	2 
	2.2	Systèmes structuraux en bois	31	
	2.3	Le bois dans les bâtiments incombustibles	39	
		Résumé du chapitre	48	
Le <i>CNBC</i> : Hypothèses et objectifs	3.1	Informations générales	51	3 
	3.2	L'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA	53	
	3.3	Contrôle de la propagation de l'incendie	55	
	3.4	Confinement de l'incendie	61	
	3.5	Extinction de l'incendie	65	
	3.6	Gestion des occupants	67	
		Résumé du chapitre	68	
Exigences de construction	4.1	Informations générales	71	4 
	4.2	Classification des bâtiments	73	
	4.3	Établissement des exigences de construction	83	
	4.4	Protection à l'aide de gicleurs	91	
	4.5	Étages sous le niveau du sol	95	
		Résumé du chapitre	96	
		Tableaux des exigences	97 – 127	
Protection incendie structurale	5.1	Informations générales	131	5 
	5.2	Séparations coupe-feu	133	
	5.3	Degrés de résistance au feu	147	
	5.4	Autres façons de déterminer les degrés de résistance au feu	157	
	5.5	Degrés de résistance au feu exigés par le <i>CNBC</i>	175	
	5.6	Exigences de protection incendie pour les mezzanines et les atriums	185	
	5.7	Coupe-feu	189	
	5.8	Gicleurs	193	
		Résumé du chapitre	195	

Indice de propagation de la flamme des matériaux	6.1 Informations générales	199	6 
	6.2 Établissement du niveau d'inflammabilité	201	
	6.3 Finis intérieurs	207	
	6.4 Bois ignifugé	213	
	6.5 Toitures	217	
	Résumé du chapitre	223	
Propagation du feu entre bâtiments	7.1 Informations générales	227	7 
	7.2 Objectifs et hypothèses	229	
	7.3 Distance limitative	233	
	7.4 Exceptions aux exigences de séparation spatiale	243	
	7.5 Protection contre l'action du feu à l'intérieur d'un bâtiment	245	
	7.6 Exemples de calculs de séparations spatiales	251	
	Résumé du chapitre	264	
Sécurité incendie à l'intérieur des aires de plancher	8.1 Informations générales	267	8 
	8.2 Nombre de personnes	269	
	8.3 Systèmes d'alarme et de détection incendie	273	
	8.4 Moyens d'évacuation	281	
	8.5 Sécurité à l'intérieur des aires de plancher d'usages spécifiques	293	
	8.6 Vides techniques	297	
	Résumé du chapitre	299	
Moyens de lutte contre l'incendie	9.1 Informations générales	303	9 
	9.2 Accès aux bâtiments	305	
	9.3 Réseaux de protection incendie	311	
	Résumé du chapitre	318	
Bâtiments de grande hauteur	10.1 Informations générales	321	10 
	10.2 Sécurité incendie dans les bâtiments de grande hauteur	323	
	Résumé du chapitre	328	
Annexe	Sources d'information	331 – 335	
	Index des tableaux et des figures	337 – 340	
	Bibliographie	341 – 344	
	Index	345 – 354	
	Index des renvois au Code	355 – 358	



Le Code national du bâtiment du Canada



1.1	Le Code national du bâtiment du Canada	3
	L'origine des Codes du bâtiment	3
	Le <i>CNBC</i> d'aujourd'hui	6
	Division des recherches sur les bâtiments	6
	Les renvois au <i>CNBC</i> dans le présent document	7
	La National Fire Protection Association	8
1.2	Les incendies qui ont contribué à l'évolution du Code	9
	L'incendie du Cocoanut Grove	10
	Le cinéma Laurier	10
	Incendies tragiques d'hôtels	12
	Incendies dans les bâtiments de grande hauteur	13
	Expérience acquise	14
1.3	Évolution du <i>CNBC</i>	17
	Comités permanents de la CCCBPI	18
	Centre canadien des codes	18
	Cycles de modification du code et consultations publiques	19
	Rapport entre le <i>CNBC</i> et le <i>CNPIC</i>	20
1.4	Plan stratégique de la CCCBPI et codes axés sur les objectifs CCMC	23
	Résumé du chapitre	26



1.1 Le Code national du bâtiment du Canada

Le *Code national du bâtiment – Canada (CNBC)* est un ouvrage reconnu, non seulement au Canada mais aussi à l'étranger, parce qu'il établit, par consensus, un ensemble modèle d'exigences visant à assurer la santé et la sécurité du public dans les bâtiments.

Tout en étant assez récent, le *CNBC* s'inspire, à l'instar d'autres ouvrages semblables en usage dans le monde industrialisé, de l'expérience acquise lors de tragiques accidents survenus au cours des siècles. Il prend aussi en compte les efforts des législateurs pour neutraliser la menace constante du feu.

L'ORIGINE DES CODES DU BÂTIMENT

L'imposition de règlements pour la construction des bâtiments remonte loin dans le temps. En fait, les tout premiers auraient été promulgués par Hammurabi, roi de Babylone, vers l'an 1700 av. J.-C.

Son décret reposant sur le principe de la loi du talion « oeil pour oeil, dent pour dent » confiait la responsabilité de la qualité structurale d'un bâtiment à son constructeur, au point que ce dernier pouvait même être exécuté si un bâtiment s'écroulait en provoquant la mort du propriétaire. En outre, les premières lois romaines interdisaient la construction d'ouvrages en bois de plusieurs étages trop rapprochés les uns des autres afin d'empêcher que l'incendie ne se propage aux bâtiments voisins.

Au cours des siècles, le feu est demeuré le sinistre le plus fréquent pour les habitats humains. Bien que les actes incendiaires provoqués par les guerres aient sans doute fait les plus grands ravages, les incendies attribuables aux accidents de cuisine et à la défectuosité des systèmes d'éclairage et de chauffage constituent un risque permanent et ont, par le passé, entraîné la destruction totale de villes et de villages.

FIGURE 1.1

L'incendie de Boston en 1872, un des grands incendies urbains, a fait ressortir l'importance d'élaborer de nouveaux règlements relatifs aux incendies.

Les règlements canadiens régissant la construction permettent la réalisation de grandes structures en bois.



C'est pourquoi, à l'origine, les règlements sur la construction ont presque toujours servi d'instrument de prévention contre le feu et prévoyaient des amendes visant à décourager la négligence. Toutefois, le danger le plus grave demeure l'incendie criminel. Aux 17^e, 18^e et 19^e siècles, l'incendie criminel constituait un fléau qu'il était presque impossible d'enrayer. Il devint alors de plus en plus évident que la construction et l'emplacement des bâtiments devaient être pris en considération.

Les conflagrations telles que le grand incendie de Londres de 1666, qui détruisit plus de 13 000 bâtiments, ont mené à la rédaction du *London Building Act*, qui est considéré comme le premier code complet du bâtiment.

Cette loi, rédigée sous la direction de Sir Christopher Wren, établissait quatre catégories de bâtiments et prescrivait où et comment ces bâtiments devaient être construits. Elle comportait entre autres trois éléments essentiels :

- interdiction des toits de chaume et des cheminées en bois,
- exigences spécifiques pour la construction des murs,
- limite imposée pour la hauteur des bâtiments.

Le grand incendie de Londres a également ouvert la voie à la création des compagnies d'assurance-incendie qui joueront souvent par la suite un rôle de catalyseur dans l'élaboration de normes de sécurité incendie dans les bâtiments.

Aux États-Unis, les règlements sur la construction remontent au 17^e siècle. À Boston, les lois promulguées défendaient la construction de toits de chaume et de cheminées de bois et exigèrent, après que deux grands incendies eurent détruit de grands secteurs de la ville en 1631 et en 1679, que les murs des bâtiments soient dorénavant en brique ou en pierre. Au cours des 17^e et 18^e siècles, de nombreuses autres municipalités publièrent, elles aussi, des règlements similaires à la suite de conflagrations.

Bien que ces lois comportaient des exigences de construction de nature technique, la plupart des dispositions portaient sur les moyens de limiter la propagation du feu et sur la disponibilité des moyens de lutte contre l'incendie. Ces types d'exigences forment l'essence même des codes de prévention des incendies en vigueur aujourd'hui, notamment le *Code national de prévention des incendies - Canada (CNPI)*, dont il est par ailleurs question dans ce chapitre.

La publication de codes du bâtiment modernes a commencé aux États-Unis et au Canada à l'aube du 20^e siècle, à la suite d'un certain nombre d'incendies majeurs.

Les villes de Québec (1866), Chicago (1871), Boston (1872), Saint John (1877), Hull-Ottawa (1900), Baltimore (1904), Toronto (1904) et San Francisco (1906) ont toutes été le théâtre d'incendies majeurs qui détruisirent les logements des milliers de familles. Ces incendies menèrent à l'élaboration de règlements prescrivant :

FIGURE 1.2

Code national du bâtiment du Canada en 1995, en 1953 et en 1941



- les distances entre les bâtiments,
- les limites de hauteur des bâtiments,
- l'utilisation des matériaux combustibles pour les bâtiments comme, par ex., les parements.

Il y eut également de tragiques incidents de bâtiments uniques, comme l'incendie du théâtre Iroquois de Chicago en 1903, où 602 personnes périrent, ainsi que certains incendies dans des hôpitaux et des écoles qui firent de nombreuses victimes.

Partout au Canada et aux États-Unis, les règlements municipaux se multiplièrent. Même si les règlements de construction sont de juridiction provinciale en vertu de la Constitution canadienne, avant les années 1970 les provinces en confiaient habituellement la responsabilité aux municipalités.

Au cours des années 1930, il existait probablement autant de codes du bâtiment au Canada qu'il y avait de municipalités ayant un volume de

construction suffisant pour justifier une certaine forme de réglementation. Tous ces codes variaient beaucoup tant sur le plan de la complexité que du contenu technique.

En raison du manque de données techniques nécessaires à l'élaboration de mesures de protection contre les incendies, certains codes exigeaient une protection qui occasionnait des coûts très élevés, tandis que d'autres ne traitaient pas adéquatement des risques d'incendie. Ce manque d'uniformité contribua à semer la confusion chez les concepteurs, les constructeurs et les fabricants.

En 1918, J. Grove Smith étudia en profondeur la situation canadienne dans son rapport *Fire Waste in Canada* qu'il remit à la Commission de conservation. Il recommanda alors la rédaction de normes uniformes régissant la construction de bâtiments et le contrôle des incendies. Ce rapport soulignait aux autorités compétentes la nécessité



d'établir de meilleurs contrôles pour la construction de bâtiments. Il contribua à la nomination de J. Grove Smith au poste de premier commissaire canadien aux incendies. Par la suite, le rapport servit de source d'inspiration pour la rédaction du premier code du bâtiment du Canada.

LE CNBC D'AUJOURD'HUI

À l'origine, la *Loi nationale sur l'habitation (LNH)* fut créée en vue de promouvoir la construction de nouvelles maisons, la réparation et la rénovation des maisons existantes et l'amélioration des conditions de vie.

Lorsqu'elle fut déposée en Chambre en 1930, les intervenants constatèrent que pour faciliter sa mise en application il fallait des normes de construction d'habitations uniformes partout au pays. Il devint aussi évident que l'adoption de normes uniformes pourrait s'appliquer avantageusement à la construction d'autres types de bâtiments.

C'est alors que le ministère des Finances, alors responsable de la *LNH*, demanda l'aide du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) pour rédiger un ensemble de règlements modèles qui pourraient être appliqués par toutes les autorités compétentes au Canada. C'est ainsi qu'ils publièrent conjointement, en 1941, la première édition du *Code national du bâtiment du Canada (CNBC)*.

DIVISION DES RECHERCHES SUR LES BÂTIMENTS

Après la publication du premier code, on a reconnu l'importance des mises à jour des codes du bâtiment pour qu'ils s'adaptent aux changements économiques et technologiques. De plus, la taille et la hauteur des bâtiments continuèrent de croître grâce à l'évolution de l'étude des charpentes et à l'arrivée sur le marché de nouveaux matériaux et d'installations de chauffage et de ventilation plus perfectionnées. Ces changements occasionnèrent des questions au sujet :

- de la propagation du feu à l'intérieur des bâtiments et entre les bâtiments,
- de la tenue de la charpente lors d'un incendie,
- de la tenue de la charpente sous des charges importantes, comme par exemple, lors d'un séisme,
- du comportement des occupants en situation d'urgence.

Ces considérations, ajoutées aux pressions des autorités provinciales compétentes en matière d'incendie qui souhaitaient voir davantage d'efforts consacrés à la recherche, menèrent à la création, en 1947, de la Division des recherches sur le bâtiment (DRB), qui deviendra par la suite l'Institut de recherche en construction (IRC).

La DRB fut également chargée d'apporter un soutien technique et administratif au Comité associé du Code national du bâtiment du Canada (CACNB), mis sur pied en 1948 pour veiller à l'élaboration du *CNBC*. En 1991, le CACNB et le

Comité associé du Code national de prévention des incendies furent remplacé par un comité unique, la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI).

La CCCBPI est un des nombreux comités qu'utilise le CNRC pour réunir les spécialistes du pays afin de mieux résoudre les questions d'envergure nationale.



LES RENVOIS AU CNBC DANS LE PRÉSENT DOCUMENT

Le *Code national du bâtiment - Canada* comporte 9 parties dont seulement deux traitent de la sécurité incendie dans les bâtiments : les parties 3 et 9.

La partie 3 s'applique à tous :

- les établissements de réunion,
- les établissements de soins et de détention tels que les hôpitaux, les centres d'hébergement et de détention,
- les établissements industriels à risques très élevés,
- les autres bâtiments de plus de trois étages ou de 600 m² de superficie.

La partie 9 s'applique aux bâtiments de trois étages et moins ayant au plus 600 m² de superficie, à l'exception des établissements énumérés ci-dessus déjà couverts par la partie 3.

Le présent document traite essentiellement de la partie 3 du *CNBC*, mais fait à l'occasion des renvois à la partie 9.

Les objectifs de sécurité incendie fondamentaux du *CNBC* y sont exposés de même que la raison d'être des exigences concernant :

- le compartimentage,
- l'indice de propagation de la flamme,
- la détection des incendies
- les moyens d'évacuation, et les alarmes,
- les degrés de résistance au feu,
- la séparation spatiale,
- les systèmes d'extinction des incendies,
- les moyens de lutte contre l'incendie.

Les renvois au Code sont indiqués comme suit **3.2.2.26**. Les termes soulignés indiquent qu'il s'agit de termes officiels employés dans le Code et leur définition est entre guillemets.

Le présent document met l'accent sur l'utilisation du bois et des produits du bois dans tous les types de bâtiments, y compris ceux qui doivent être de construction incombustible.

Au début des années 1970, la responsabilité de la mise en application des règlements relatifs aux bâtiments fut dévolue aux gouvernements provinciaux. Le Comité consultatif provincial, constitué des représentants des services gouvernementaux compétents, fut mis sur pied pour faire en sorte que les préoccupations des provinces soient prises en compte dans l'élaboration du *Code national du bâtiment du Canada*.

En 1990, ce comité fut remplacé par le Comité provincial-territorial des normes de construction (CPTNC). Composé de cadres supérieurs, ce comité assure un engagement encore plus important des provinces à l'endroit du code modèle national.

Cet organisme, dont le siège social se trouve aux États-Unis, joue un rôle de premier plan dans l'élaboration de codes et de normes, par le biais d'enquêtes, d'analyses et de constats sur les incendies. Il publie aussi des normes. La participation du Canada aux activités de la NFPA remonte à 1912, au moment de la création d'un comité canadien au sein de l'association. Par ailleurs, une récente enquête menée conjointement par la NFPA et le CNRC relativement à l'incendie de l'immeuble résidentiel Forest Laneway Apartments à North York, en Ontario, témoigne de l'excellente collaboration entre les autorités compétentes américaines et canadiennes. (Figure 1.6)

LA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

La première édition du *CNBC* était en grande partie de source canadienne bien que s'inspirant également de l'expérience américaine. Par la suite, l'élaboration du *CNBC* fut plus fortement influencée par les incendies aux États-Unis, surtout à cause de la participation des responsables de la prévention incendie du Canada aux activités de la National Fire Protection Association (NFPA).

1.2

Les incendies qui ont contribué à l'évolution du Code

Après 1904, année de l'incendie de la rue Bay à Toronto, les améliorations apportées à la construction des bâtiments et au matériel de lutte contre l'incendie semblèrent avoir réduit la fréquence des conflagrations qui

avaient détruit les quartiers du centre-ville. Les codes du bâtiment en vigueur au début du siècle reconnaissaient la nécessité de construire des bâtiments à l'épreuve du feu et de protéger les baies.

FIGURE 1.3

L'incendie du Coconut Grove à Boston en 1942 fit 492 victimes. Cet incendie eut une influence importante quant à l'adoption de nouveaux règlements concernant les issues et les finis intérieurs.



Les améliorations subséquentes aux codes du bâtiment s'inspirèrent de l'expérience acquise par suite de tragédies circonscrites. Les facteurs en cause furent entre autres :

- une construction inappropriée,
- un manque de moyens d'évacuation,
- des systèmes d'alarme inadéquats ou inexistants.

L'INCENDIE DU COCOANUT GROVE

Le célèbre incendie de la boîte de nuit Cocoanut Grove de Boston, en 1942, contribua fortement à sensibiliser le public.

Le soir de l'incendie, l'établissement était surpeuplé. Près de 1 000 personnes se trouvaient alors dans le bâtiment d'un étage alors que les bars et les salons-bars ne pouvaient loger qu'environ 600 personnes assises. De plus, le nombre de clients au Melody Lounge situé au sous-sol dépassait aussi la limite permise.

Les murs et le plafond bas de cet établissement étaient recouverts d'un tissu de coton et décorés de cocotiers artificiels inflammables. Vers 22 h, l'incendie se déclara au moment où un aide-serveur changeait une ampoule à proximité d'un cocotier artificiel. Le feu se propagea au-dessus de la tête des clients à une vitesse fulgurante. En quelques secondes, les flammes obstruèrent la seule issue visible, un escalier situé à l'arrière du salon-bar.

Les flammes atteignirent rapidement le plancher du rez-de-chaussée, traversèrent le plafond et envahirent chacune des pièces à une vitesse telle

que les gens n'eurent pas le temps de réagir. La plupart tentèrent de fuir par une porte tournante qui se coinça sous la pression.

Plusieurs autres portes qui auraient pu être utilisées pour l'évacuation se trouvaient alors verrouillées ou camouflées. Au fur et à mesure que le bâtiment se remplissait de fumée, les gens furent asphyxiés par les gaz nocifs; plusieurs périrent à leur table. L'incendie fit 492 victimes.

Les causes de cette tragédie sont très évidentes :

- l'établissement était surpeuplé,
- les décorations étaient extrêmement combustibles,
- les issues étaient peu nombreuses, mal éclairées, non identifiées, verrouillées ou bloquées,
- les portes des issues ne s'ouvraient pas dans le bon sens.

Une tragédie attribuable à des causes semblables eut lieu au Kentucky en 1977. L'incendie du Beverly Hills Supper Club causa la mort de 164 personnes, ce qui en fit la pire catastrophe dans les annales des incendies aux États-Unis depuis l'événement du Cocoanut Grove.

LE CINÉMA LAURIER

Un autre grand incendie survenu à Montréal le 9 janvier 1927 fit moins de victimes que celui du Cocoanut Grove. Toutefois, toutes les victimes sauf une avaient moins de 16 ans.

Au moment où l'incendie se déclara, le cinéma Laurier était rempli à craquer. La caserne des pompiers se trouvait juste de l'autre côté de la rue de sorte que

lorsque l'alarme retentit, les pompiers purent intervenir sur-le-champ. À leur arrivée, ils découvrirent avec horreur un amoncellement de corps dans un des escaliers étroits du balcon.

L'escalier abrupt, situé entre deux murs, était plus étroit à la base. Un des enfants avait visiblement trébuché et fait tomber les autres enfants qui se précipitaient à sa suite vers la sortie. Pour fuir la

fumée, les enfants se ruèrent vers le bas de l'escalier de sorte que l'amoncellement grossit au point d'obstruer complètement le passage.

Soixante-dix huit (78) enfants périrent; 52 par asphyxie, 25 par écrasement et 1 des suites de ses brûlures. Dans les 40 années qui suivirent, les enfants de la province de Québec se virent interdire l'accès aux cinémas.

FIGURE 1.4

Lors d'un incendie au rez-de-chaussée de l'hôtel de 22 étages considéré comme étant « incombustible », les gaz chauds furent conduits par le système de ventilation jusqu'aux étages supérieurs, forçant ainsi l'évacuation.



INCENDIES TRAGIQUES D'HÔTELS

En 1946, trois grands incendies d'hôtels aux États-Unis firent de nombreuses victimes :

- l'hôtel LaSalle de Chicago,
- l'hôtel Canfield de Dubuque,
- l'hôtel Winecoff d'Atlanta.

Ces incendies firent ressortir les problèmes que posent les bâtiments de grande hauteur et le comportement imprévisible des gens en situation d'extrême urgence.

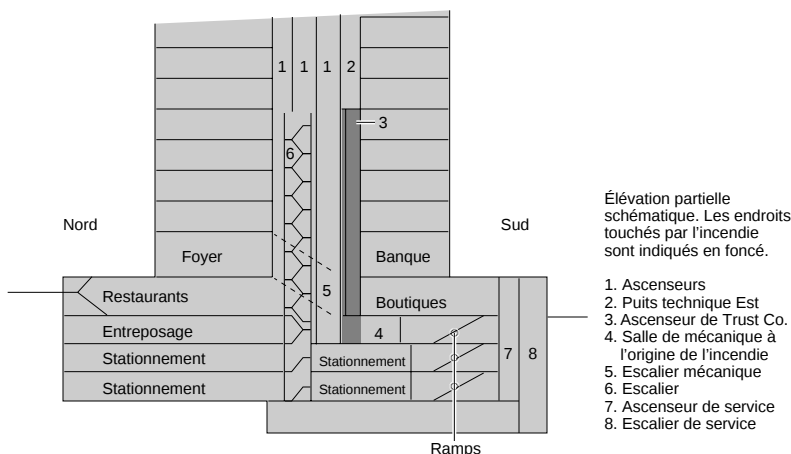
L'hôtel LaSalle était considéré comme étant à l'épreuve du feu. La charpente de cet édifice de 22 étages était faite d'acier protégé et de béton armé, ses murs extérieurs étaient en brique et ses cloisons intérieures étaient faites de tuiles creuses de 3 pouces d'épaisseur recouvertes de plâtre. Il comptait aussi trois cages d'escalier incombustibles, qui ne donnaient cependant pas directement sur l'extérieur au niveau du rez-de-chaussée.

C'est en juin 1946 que les faiblesses de l'édifice devinrent évidentes lorsqu'un incendie se déclara dans le salon-bar du rez-de-chaussée. La ventilation du salon fut alors refoulée directement dans la cage d'ascenseur, acheminant rapidement les gaz chauds aux étages supérieurs. Le foyer et la mezzanine étaient décorés de lambris de noyer et donnaient directement sur une cage d'escalier menant aux étages supérieurs. De plus, les portes des chambres étaient surmontées d'impostes dont plusieurs étaient ouvertes au moment de l'incendie.

La réaction des occupants constitue l'un des aspects troublants de cette tragédie. En effet, plusieurs se tuèrent en sautant des fenêtres ou en essayant de s'échapper au moyen de draps noués. Des réactions similaires se sont manifestées lors d'incendies ultérieurs, dont celui de l'hôtel Taeyonkak à Séoul en Corée du Sud, en 1971.

FIGURE 1.5

Le chalumeau d'un soudeur mit le feu à l'isolant combustible dans le sous-sol de l'immeuble CIL à Montréal, en 1962.



La fumée produite par la combustion de l'isolant combustible des canalisations et des conduits dans un puits technique entraîna l'évacuation forcée des 3 000 occupants de cet immeuble de 36 étages. L'incendie fut confiné au puits technique et ne dépassa pas le quatrième étage.

Source : NFPA Quarterly - Octobre 1963

Dans le cas des hôtels Canfield et Winecoff, l'absence de compartimentage contribua à accélérer la propagation de la fumée, de la chaleur et des flammes dans les cages d'escaliers ouvertes et à travers les impostes ouvertes des chambres. Une autre cause importante est imputable au retard important à alerter les occupants.

À l'hôtel Winecoff, où 122 personnes périrent, il n'y avait aucun système d'alarme automatique. L'incendie aurait fait rage pendant au moins une demi-heure avant que le service des incendies ne soit alerté.

D'autres incendies d'hôtels plus récents se sont aussi soldés par le décès d'un certain nombre d'occupants, notamment :

- le MGM Grand Hotel à Las Vegas en 1980 (84 morts),
- l'hôtel Dupont Plaza à San Juan, Puerto Rico en 1986 (96 morts).

Dans les deux cas, les incendies se sont déclarés aux étages inférieurs, dans ou à proximité des casinos. Les rapports d'enquête ont révélé que l'insuffisance de gicleurs et des ouvertures de plancher non protégées avaient contribué à la propagation des flammes et de la fumée vers les étages supérieurs.

INCENDIES DANS LES BÂTIMENTS DE GRANDE HAUTEUR

Vers la fin des années 1960 et au début des années 1970, les bâtiments de grande hauteur devinrent la principale source de préoccupation.

Bien qu'étant habituellement incombustibles, ces constructions

présentaient certaines lacunes de conception, principalement au niveau des puits verticaux destinés à loger les services tels que les ascenseurs, les escaliers, les tuyauteries, les conduits de ventilation et les câbles électriques.

Ces puits sont soumis à l'« effet cheminée ». Ainsi, par temps froid, le chauffage du bâtiment aspire l'air aux niveaux inférieurs du bâtiment et le refoule aux niveaux supérieurs. Le mouvement ascendant naturel de l'air chaud est causé par la différence de pression résultant des écarts de température aux extrémités supérieure et inférieure du bâtiment.

De plus, les bâtiments de grande hauteur abritent un plus grand nombre de personnes qui doivent franchir un très long parcours d'évacuation. Des études effectuées par le CNRC et le U.S. National Bureau of Standards (maintenant le National Institute of Standards and Technology) démontrent que l'évacuation des bâtiments de grande hauteur peut prendre jusqu'à deux heures.

L'incendie de l'édifice CIL à Montréal en décembre 1962 illustre bien les risques de catastrophe inhérents aux bâtiments de grande hauteur.

Dans la matinée, vers 10 h, des soudeurs travaillant sur des conduits de ventilation dans une aire de service du deuxième sous-sol mirent accidentellement le feu à des canalisations combustibles ou au revêtement des conduits. L'incendie mineur se propagea rapidement en montant à cause



de l'effet cheminée du puits technique, et la fumée commença à se propager dans l'ensemble de l'édifice au fur et à mesure que le feu consumait l'isolant et les revêtements combustibles situés dans le puit.

Le système d'alarme, qui s'était fait entendre dans tout le bâtiment à un moment donné, s'est avéré insuffisant. L'évacuation fut retardée parce que les chefs d'étage se trouvant loin de la source de l'incendie essayaient d'évaluer la situation.

Les employés furent finalement avertis de quitter le bâtiment. L'évacuation quasi simultanée de tous les étages provoqua l'engorgement des escaliers qui se remplirent rapidement de fumée. En plus, l'évacuation se fit dans la noirceur, car il n'y avait pas d'éclairage de secours. Heureusement, il n'y eut aucune victime.

D'autres incendies dans des bâtiments de grande hauteur firent la manchette et se terminèrent de façon plus tragique.

L'incendie du restaurant Dale's Penthouse à Montgomery en Alabama fit 25 victimes. Bien que cet édifice n'ait eu que 10 étages, les échelles des pompiers ne purent atteindre les clients du restaurant situé au dernier étage.

Un autre incendie au Rault Center à la Nouvelle-Orléans en Louisiane fit six victimes. Cinq clientes du salon de beauté du 15^e étage se trouvèrent emprisonnées, tandis qu'un homme fut asphyxié par la fumée dans un ascenseur. Là encore,

l'incendie se déclara sur un étage se trouvant hors de la portée des échelles des pompiers.

L'incendie de la tour d'habitation Forest Laneway à North York en Ontario fit à son tour six victimes dont le décès serait attribuable à l'effet cheminée. En effet, l'incendie se déclara et fut circonscrit au cinquième étage, pourtant toutes les victimes furent découvertes au-dessus du 20^e étage. (Figure 1.6)

Les bâtiments de grande hauteur restent controversés même de nos jours. Une question reste toujours d'actualité : « Qui penserait construire un bâtiment de plus de 500 pieds de longueur, abritant plusieurs milliers de personnes et dont les issues se trouveraient à une seule extrémité ? ».

Le *CNBC* cite d'importants travaux d'avant-garde effectués par l'Institut de recherche en construction (IRC) ayant permis d'élaborer des exigences détaillées concernant l'évacuation de la fumée. Bien qu'il soit admis que ces mesures de contrôle de la fumée soient parfois difficiles à appliquer, ces travaux de recherche ont permis de mieux comprendre les mécanismes de propagation de la fumée dans les bâtiments de grande hauteur.

EXPÉRIENCE ACQUISE

Entre les années 1950 et le début des années 1970, de nombreux incendies tragiques mettant en cause des hôpitaux, des écoles et des centres d'hébergement ont fait prendre conscience du danger potentiel que présentent ce genre d'établissements. Les hôpitaux ont

été et restent encore particulièrement vulnérables en raison des difficultés que pose l'évacuation des malades. En outre, dans plusieurs cas, les bâtiments dataient de plusieurs années et comportaient des puits verticaux, des cages

d'escaliers et des corridors non fermés. En plus, ils n'avaient ni gicleurs ni systèmes automatiques de détection et d'alarme.

L'expérience acquise au fil des ans a permis d'améliorer les codes du

FIGURE 1.6

Des incendies récents continuent de rappeler les risques d'incendie inhérents aux bâtiments de grande hauteur.



bâtiment. Au Canada comme aux États-Unis, les règlements furent modifiés et étendus afin de prévenir la récurrence de telles tragédies. Ces modifications comprennent entre autres :

- l'utilisation obligatoire de matériaux incombustibles pour certains types de bâtiments,
- l'imposition de limites d'inflammabilité des matériaux,
- la mise en application du concept du compartimentage,
- l'établissement d'exigences pour les systèmes d'alarme et les systèmes de détection des incendies,
- l'amélioration des moyens d'évacuation.

Un grand nombre de vieux bâtiments transgressaient plusieurs des principes de sécurité incendie qui font maintenant partie intégrante du *CNBC*. Ces principes sont expliqués en détail au chapitre 3.

1.3 Évolution du *CNBC*

Autrefois préparé à l'interne, le processus d'élaboration du *Code national du bâtiment - Canada (CNBC)* et de ses documents connexes est devenu très accessible ces dernières années et permet à de nombreux secteurs du domaine de la construction de s'exprimer.

Pour la rédaction de l'édition de 1995 du Code, l'ex-Comité associé du Code national du bâtiment et le Comité associé du Code national de prévention des incendies ont été fusionnés, en 1991, créant ainsi la

Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI).

La Commission se compose de 30 à 35 citoyens experts en construction. Elle donne des conseils en matière de politiques à de nombreux comités permanents qui étudient les aspects techniques des parties du *CNBC*. Elle reçoit aussi des directives sur les questions touchant le *CNBC* des autorités provinciales et territoriales par l'entremise du Comité provincial-territorial des normes de construction (CPTNC).

TABEAU 1.1

Comité permanent de protection incendie de la CCCBPI

Intérêt défendu	Nombre minimum de membres	Provenance des membres
Organisme		
Hauts fonctionnaires bâtiment	3	Organismes de réglementation provinciaux, territoriaux et municipaux
Hauts fonctionnaires incendie	2	Personnel des prévôts des incendies ou des commissaires aux incendies, services d'incendie municipaux (chefs ou officiers chargés de la prévention)
Agences fédérales chargées de l'application des règlements du bâtiment	1	Agences fédérales
<i>Total</i>	6	
Industrie		
Propriétaires de bâtiments ou promoteurs	1	Propriétaires de bâtiments ou promoteurs compétents en matière de technique et de coûts
Directeurs de construction ou entrepreneurs en construction	1	Directeurs de construction ou entrepreneurs en construction possédant des connaissances des matériaux et des méthodes de construction
Manufacturiers, fabricants ou leurs associations	4	Intérêt particulier à l'endroit des matériaux
<i>Total</i>	6	
Général		
Architectes	2	Au moins un du secteur privé
Ingénieurs	2	Au moins un du secteur privé
Recherche et essais	2	Agences d'essai et d'inspection, y compris laboratoires provinciaux et municipaux
<i>Total</i>	6	
Total général	18	

Source : Lignes de conduite de la CCCBPI 1992.

Grâce aux efforts de la CCCBPI et de l'IRC le *Code national du bâtiment - Canada* constitue le fondement de la plupart des règlements provinciaux et municipaux régissant le bâtiment au Canada. Le *CNBC* a démontré la validité de la démarche par consensus qui préside à son élaboration et à son évolution.

Le *CNBC* n'est pas un document fédéral produit par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Par contre le CNRC en est l'éditeur et il en détient les droits d'auteur. Le *CNBC* est un code modèle national et son contenu est de la seule responsabilité de la CCCBPI.

COMITÉS PERMANENTS DE LA CCCBPI

De 1990 à 1995, il y avait neuf comités permanents actifs. La composition de ces comités est définie d'après une grille de sélection conçue par un comité des candidatures de la CCCBPI.

Chaque grille vise à faciliter le recrutement d'experts provenant de tous les grands secteurs de l'industrie de la construction. Le comité des candidatures s'efforce de faire en sorte que les membres choisis soient représentatifs des différentes régions du pays afin que le *CNBC* soit vraiment un document d'envergure nationale (voir tableau 1.1).

Les membres des comités permanents sont nommés sur la base de leurs connaissances et de leur intérêt professionnel et non pas à titre de représentants d'une industrie, d'une association ou d'un

groupe d'intérêt en particulier, ce qui permet d'assurer l'objectivité et la neutralité des discussions. En outre, ils ne sont pas rémunérés; seuls leurs frais de déplacement leur sont remboursés.

Il arrive fréquemment que les comités permanents mettent sur pied des groupes de travail pour les aider à évaluer des questions qui exigent des connaissances spécialisées. Très souvent, des modifications sont apportées au Code par suite des recommandations contenues dans les rapports de ces groupes de travail.

Ainsi, lorsqu'est venu le temps de mettre le *CNBC* à jour en prévision de la rédaction de l'édition 1995, un groupe de travail formé pour étudier l'utilisation des systèmes de gicleurs automatiques a proposé des changements importants qui ont été apportés dans le *CNBC* de 1995.

Plus de 250 personnes ont collaboré à la préparation du *CNBC* de 1995, ce qui représente des coûts personnels évalués à plus de 6 millions de dollars. Les personnes qui croient avoir les connaissances voulues pour apporter une contribution quelconque sont invitées à communiquer avec le secrétaire de la Commission (voir le répertoire des adresses en annexe).

CENTRE CANADIEN DES CODES

L'efficacité des comités du Code dépend de l'apport de ses membres et également du soutien technique et logistique qu'ils reçoivent. La principale responsabilité du Centre canadien des codes (anciennement

la section des Codes de l'IRC) est de fournir ce soutien. Le Centre veille à ce que les comités reçoivent toutes les informations nécessaires pour permettre la prise de décisions éclairées. Il coordonne la contribution des sections de recherche de l'IRC telles que le Laboratoire de l'acoustique et le Laboratoire national de l'incendie, et celle des autres sources d'expertise. Les comités s'en remettent également au personnel technique du Centre pour l'exécution des tâches suivantes :

- l'examen des résultats des enquêtes publiques,
- la rédaction des révisions proposées au Code,
- la rédaction des nouvelles exigences du Code,
- l'examen des commentaires du public à propos des modifications proposées.

Ce partage des responsabilités permet une utilisation judicieuse du temps de la Commission et assure aussi l'uniformité dans la rédaction collective des ébauches des documents. Toutefois, la Commission reste entièrement responsable du contenu technique du Code.

Le Centre des codes assure les services de secrétariat de la Commission. Il rédige les ordres du jour et les procès-verbaux et s'occupe également de la révision, de la traduction et de l'impression des documents.

CYCLES DE MODIFICATION DU CODE ET CONSULTATIONS PUBLIQUES

Le *CNBC* et ses documents connexes, notamment le *Code national de prévention des incendies - Canada* et le *Code canadien de la plomberie*, sont publiés tous les cinq ans. Au cours de cet intervalle, le public canadien a de multiples occasions de participer au processus de révision.

La correspondance est le meilleur moyen de communiquer avec les comités. Quiconque éprouve des difficultés à mettre en application les exigences du *CNBC* peut en informer par écrit le secrétaire de la CCCBPI.

Il est important d'expliquer clairement la nature du problème et de proposer des modifications détaillées de façon que le personnel et les comités puissent les évaluer adéquatement. À moins qu'il ne s'agisse d'une question relativement simple à laquelle le personnel peut donner suite, les lettres sont acheminées au comité approprié, et le correspondant est ensuite informé des décisions prises par ce comité.

Le public est également invité à assister aux réunions comme observateur ou participant, à condition toutefois de respecter les procédures établies. Les observateurs ne peuvent pas prendre part à une discussion. Par contre, les participants peuvent présenter un exposé et répondre aux questions du comité. Le ou la président-e se réserve le droit d'inviter les participants selon la pertinence du sujet à l'étude.



Le moyen de consultation du public le plus général est le processus d'examen public. Les modifications proposées au Code sont publiées au moins deux fois au cours du cycle quinquennal de révision, et le public est alors invité à présenter ses commentaires. Ce processus est primordial en ce qu'il permet la participation de toutes les personnes qui ont des changements à proposer et contribue à étendre l'expertise des comités.

Pendant chaque cycle, les comités reçoivent et étudient une multitude de commentaires. Une modification proposée peut être approuvée telle quelle, être remaniée et représentée au public pour commentaires ou encore être rejetée. Les personnes qui soumettent des commentaires sont informées des décisions des comités.

RAPPORT ENTRE LE CNBC ET LE CNPIC

Le *Code national du bâtiment - Canada (CNBC)* et le *Code national de prévention des incendies - Canada (CNPIC)* ont été élaborés dans une optique de complémentarité. Le rapport entre les deux documents devient plus évident lorsqu'on compare leurs objectifs respectifs.

Le CNBC établit des normes minimales concernant la santé et la sécurité des occupants des nouveaux bâtiments. Il vise aussi la modification des bâtiments existants, y compris les changements d'usage des bâtiments.

Le CNBC n'est pas rétroactif, c'est-à-dire qu'un bâtiment construit conformément à l'édition du CNBC en vigueur au moment de sa construction n'est pas systématiquement tenu de se conformer aux exigences de l'édition suivante du Code. En effet, ce bâtiment devra se conformer aux nouveaux règlements uniquement s'il devait subir un changement d'usage ou d'autres modifications visées par le nouveau CNBC en vigueur.

En 1993, le CNRC a publié des *Lignes directrices pour l'application aux bâtiments existants de la partie 3 du Code national du bâtiment*. Ce document explique l'intention des exigences du CNBC et les circonstances dans lesquelles elles s'appliquent aux bâtiments existants.

Un grand nombre des bâtiments canadiens existants ont été construits avant la mise en vigueur de codes modernes du bâtiment. La rénovation de ces bâtiments présente un défi de taille parce que la nécessité de respecter les exigences du Code peut entraîner des coûts très élevés.

Pour que les rénovations puissent se faire à un coût raisonnable, les autorités compétentes peuvent parfois faire des compromis ou recommander des solutions de rechange qui assureront un niveau de sécurité équivalent. Ce processus incite les autorités à évaluer l'esprit et l'objectif des exigences du Code, ce qui aura une incidence directe sur l'évaluation des exigences pour les bâtiments neufs.

Pour leur part, les exigences du *CNPIC* visent à assurer le respect du niveau de sécurité prévu initialement par le *CNBC*. À cet égard, il réglemente :

- la conduite des activités pouvant être la cause d'incendies,
- l'entretien du matériel de sécurité incendie et les moyens d'évacuation,
- les limites applicables au contenu du bâtiment, y compris l'entreposage et la manutention de matières dangereuses,
- l'élaboration de plans de sécurité incendie.

Les révisions importantes contenues dans l'édition 1995 du *CNPIC* portent sur les conditions d'entreposage intérieur et extérieur de divers produits et sur la protection des procédés de manutention des matières dangereuses.

Le *CNPIC* a un effet rétroactif en ce qui concerne les systèmes d'alarme incendie, les colonnes montantes et les systèmes de gicleurs automatiques. L'édition 1990 a été révisée de manière à préciser que de tels systèmes « doivent être installés dans tous les bâtiments, où exigé et en conformité avec les exigences du *Code national du bâtiment - Canada*. »

Lorsque cela est exigé, cette mesure permet de s'assurer que tous les bâtiments sont suffisamment protégés contre les risques d'incendie, au même titre que les bâtiments neufs, conformément au *CNBC*. Elle ne s'applique pas aux autres dispositifs de protection tels que les mesures de contrôle de la fumée ou les ascenseurs à l'usage des pompiers. Le *CNPIC* permet également de faire en sorte que les changements d'usage n'accroissent pas le niveau de risque au-delà des limites permises par les systèmes de protection incendie d'origine.

Le *CNBC* et le *CNPIC* sont rédigés de manière à minimiser les risques de contradiction entre eux. Ils sont complémentaires : le *CNPIC* prend la relève du *CNBC* à compter de la mise en service du bâtiment. De plus, il est possible d'accroître la sécurité des vieilles constructions qui ne sont pas conformes aux normes de sécurité incendie d'aujourd'hui grâce aux exigences du *CNPIC*.

Il importe que les agents responsables des bâtiments et de la protection incendie connaissent bien les deux codes. Cela leur permettra de prendre en compte tous les risques d'incendie connus et de veiller à ce qu'un niveau satisfaisant de sécurité incendie soit atteint.



1.4

Plan stratégique de la CCCBPI et codes axés sur les objectifs

Dans le *CNBC*, la Commission canadienne des codes du bâtiment et de protection des incendies (CCCBPI) s'éloigne des exigences prescriptives en faveur de l'adoption de critères axés sur les objectifs.

Les exigences prescriptives précisent exactement le type de matériaux et d'ensembles pouvant être utilisés selon les circonstances. Cela complique le choix de solutions de rechange parce que les agents chargés de faire appliquer le Code ignorent la raison de ces exigences.

Par contre, les exigences de performance fixent des objectifs devant être respectés pour atteindre un niveau de sécurité donné. Cette méthode permet plus de souplesse parce que les autorités peuvent

évaluer la solution proposée par le concepteur en fonction de ces objectifs. Le *CNBC* de 1995 contient encore un grand nombre d'exigences prescriptives, mais la tendance ira vers l'adoption de critères axés sur la performance.

Le choix de la conception axée sur les objectifs facilitera la venue sur le marché de matériaux, de systèmes et de procédés nouveaux. Les personnes chargées de l'évaluation de solutions proposées pourront les mesurer en s'appuyant sur des exigences du *CNBC* dont l'esprit sera clairement défini. Cette évaluation sera aussi facilitée grâce à l'apport du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC). Le Centre relève de l'IRC et participe directement au processus d'élaboration du *CNBC*.

CCMC

Le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC), du CNRC à Ottawa, offre un service d'évaluation et de répertoire national pour les produits nouveaux ou non homologués. Les fabricants peuvent faire éprouver leurs produits par un laboratoire d'essai accrédité pour en assurer la conformité aux critères d'une directive d'évaluation particulière du CCMC, lorsqu'il existe une norme pertinente, ou d'un guide technique du CCMC, s'il s'agit de nouveaux produits pour lesquels il n'existe pas de normes. Les produits visés par un programme d'homologation reconnu par le Conseil canadien des normes ne font pas l'objet d'une évaluation du CCMC.

Le CCMC publie et diffuse des répertoires et des évaluations dans des volumes distincts. Les répertoires sont renouvelés chaque année et révisés au moins tous les trois ans. Ces révisions portent sur les programmes de contrôle de la qualité en usine, les directives de mise en œuvre et d'entretien, les garanties offertes, ainsi que sur l'identification et la tenue du produit. Toutefois, le CCMC ne fait pas d'inspections continues en usine ni de contrôles d'assurance de la qualité.



Pendant les deux dernières années du cycle quinquennal de révision du Code, la CCCBPI a émis certaines réserves à propos de plusieurs enjeux ayant une incidence sur l'avenir des codes modèles au Canada, notamment :

- le commerce international et ses répercussions sur les fabricants et les organismes de réglementation,
- la nécessité d'accroître la portée des codes pour y inclure différents facteurs dont les questions environnementales et d'autres questions sociales, ainsi que les considérations touchant la mise en service et le cycle de vie,
- nécessité de restreindre le code aux questions fondamentales de santé et de sécurité et à la suffisance structurale,
- la complexité accrue des codes,
- l'incidence des codes sur l'augmentation des coûts pour l'industrie et le public.

En 1995, la CCCBPI a approuvé un plan stratégique en vue de répondre aux besoins des Canadiens en matière de règlements régissant les bâtiments et les incendies.

Six buts principaux découlent du plan stratégique, à savoir, en ordre de priorité :

- **But 1.** Élaborer des codes nationaux modèles répondant aux besoins de tous les utilisateurs des codes au Canada.
- **But 2.** Faire adopter sans modification, par toutes les autorités compétentes au Canada, les codes nationaux modèles les plus récents.
- **But 3.** Parvenir à une interprétation et une compréhension uniformes des exigences des codes partout au Canada.

- **But 4.** Mettre au point un système d'élaboration des codes qui soit à la fois évolutif, objectif, et efficace.
- **But 5.** Consolider le rôle de la Commission.
- **But 6.** Être, dans une grande mesure, financièrement autonome.

La Commission a établi que pour l'aider à atteindre le premier but, un objectif important serait que « tous les codes modèles soient à jour, faciles à comprendre, justifiables, logiques, souples, et coordonnés ». Pour réaliser cet objectif, elle a par ailleurs convenu « qu'une structure de codes axés sur les objectifs et répondant aux besoins des utilisateurs » serait mis en place pour l'an 2001.

Depuis le début de 1996, un groupe de travail responsable des codes axés sur les objectifs travaille à l'élaboration d'un plan qui permettra de convertir les codes modèles nationaux dans un cadre axé sur les objectifs.

Pour mener à bien cette initiative, tous les comités permanents actuels concentrent dorénavant leurs activités uniquement sur l'étude des questions susceptibles d'avoir des incidences considérables sur le plan économique ou sécuritaire. Le cas échéant, des modifications au *CNBC* de 1995 pourront être envisagées.

La nouvelle structure des comités permanents élaborée par le groupe de travail est en place depuis l'automne de 1996. Le but poursuivi est de produire pour 1998 un ensemble de documents de base qui s'inspireront de l'esprit des codes actuels (1995) et qui établiront les grands objectifs et sous-objectifs du Code. En 2001, la Commission prévoit que le code axé sur les objectifs sera terminé et précisera les exigences fonctionnelles

et les diverses solutions approuvées qui comporteront des solutions prescriptives ou des solutions de performance, selon le cas (voir encadré).

Les lecteurs qui désirent plus d'information sur les travaux de la CCCBPI concernant le code axé sur les objectifs, peuvent obtenir les documents ci-après du secrétariat de la Commission :

BÂTIR L'AVENIR : Plan stratégique de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies 1995-2000

Mesures possibles de mise en œuvre du plan stratégique de la CCCBPI

Les codes axés sur les objectifs : Une nouvelle approche pour le Canada

Glossaire (partiel)

Code axé sur les objectifs — Code dont la structure est fondée sur une hiérarchie d'objectifs et de sous-objectifs.

Objectif — Énoncé des résultats que la conformité à un code ou à une partie de celui-ci devrait permettre d'obtenir.

Sous-objectif — Objectif appartenant à un groupe d'objectifs dont la réalisation permet ultimement d'atteindre un objectif d'un niveau hiérarchique plus élevé.

Exigence fonctionnelle — Sous-objectif détaillé au plus haut niveau de la hiérarchie pouvant supporter un objectif exprimé en termes quantitatifs.

Solution approuvée — Énoncé d'un ou de plusieurs moyens jugés comme satisfaisant à une exigence fonctionnelle ou à un objectif de niveau plus élevé. Une telle solution peut prendre la forme soit d'une solution prescriptive soit d'une solution de performance.

Solution prescriptive — Énoncé précis des éléments du bâtiment (matériaux, composants, ensembles, systèmes ou équipements) pouvant être utilisés, ou la méthode pour satisfaire à une exigence fonctionnelle.

Solution de performance — Énoncé de la performance que doit présenter un élément du bâtiment (matériau, composant, ensemble, système ou équipement) ou une méthode pour satisfaire à une exigence fonctionnelle. Une solution de performance précise quel est l'aspect de la performance de l'élément qui est établi, quelles sont les méthodes utilisées pour mesurer la performance et quels sont les critères utilisés pour évaluer le succès ou l'échec.

Source : Les codes axés sur les objectifs ; Une nouvelle approche pour le Canada, CNRC, Institut de recherche en construction, Ottawa, février 1996





Résumé du chapitre

Le *Code national du bâtiment du Canada* est un code du bâtiment modèle dont la réputation n'est plus à faire. Ses origines sont profondément ancrées dans l'histoire et la culture canadiennes et traduisent la nécessité de loger la population croissante en toute sécurité et à un coût abordable.

Des événements historiques ont contribué à façonner bon nombre des exigences du *CNBC* touchant la santé et la sécurité.

Partout dans le monde, la tendance favorise l'élaboration de codes dont les exigences sont axées sur la performance. Le *CNBC* devrait devenir un code axé sur les objectifs d'ici l'an 2001. Cette approche favorisera la mise en œuvre de différentes méthodes de conception et de construction dans la mesure où elles respecteront les objectifs clairement définis. Le code continuera de définir des solutions prescriptives qui s'harmoniseront avec ces objectifs.

2



Le bois et la construction

2.1	Informations générales	29
2.2	Systèmes structuraux en bois	31
	Construction à ossature de bois	31
	Construction en gros bois d'œuvre	33
2.3	Le bois dans les bâtiments incombustibles	39
	Fourniture de bois	40
	Coupe-feu	41
	Toits	41
	Châssis et cadres de fenêtres	42
	Parements et bordures d'avant-toit combustibles	43
	Menuiseries	45
	Éléments de plancher	45
	Cloisons en bois	45
	Escaliers et espaces de rangement	46
	Finis à bois	46
	Résumé du chapitre	48



2.1 Informations générales

Le bois est l'un des plus anciens matériaux de construction. Outre sa grande disponibilité, il possède d'autres qualités fondamentales :

- il est une ressource renouvelable,
- il est très résistant en traction comme en compression (plus résistant que l'acier à poids égal),
- il se travaille aisément à l'aide d'outils simples,
- il est extrêmement polyvalent,
- il procure une chaleur et une apparence incomparables.

Le bois possède une autre propriété intrinsèque : il brûle.

Certaines des conflagrations survenues au siècle dernier ont incité les législateurs à limiter l'utilisation des constructions à ossature de bois et à favoriser les constructions incombustibles en brique ou en pierre. Toutefois, comme J. Grove Smith le mentionnait en 1918 dans son rapport *Fire Waste in Canada* présenté à la Commission of Conservation :

Les bâtiments types dits à « l'épreuve du feu », dont les planchers, le toit et les murs sont à peine incombustibles ne peuvent contrôler une conflagration plus efficacement qu'un bâtiment de brique ordinaire pourvu d'un bon toit. La conflagration se déplace latéralement de sorte que le bâtiment soi-disant à l'épreuve du feu agit ni plus ni moins comme une caisse qui maintient le combustible en place pour lui permettre de brûler plus librement. Le contenu d'un

bâtiment constitue habituellement l'essentiel de la perte matérielle, et l'expérience démontre qu'aucun bâtiment ne résiste à la chaleur dégagée par la combustion d'une grande quantité de marchandise.

Les premiers règlements sur la construction visaient à protéger les biens matériels pour des raisons strictement économiques. Les propriétaires désiraient protéger leur investissement contre le feu provenant des propriétés voisines. Cette préoccupation devint plus impérieuse au fur et à mesure que les bâtiments gagnaient en hauteur. La pensée de voir un édifice de la taille de l'Empire State Building s'effondrer sur les bâtiments avoisinants avait effectivement de quoi provoquer des inquiétudes.

Au début, les règlements s'intéressaient d'abord et avant tout à la tenue structurale au feu. Par la suite, ils firent de la sécurité des occupants et des pompiers un objectif primordial.

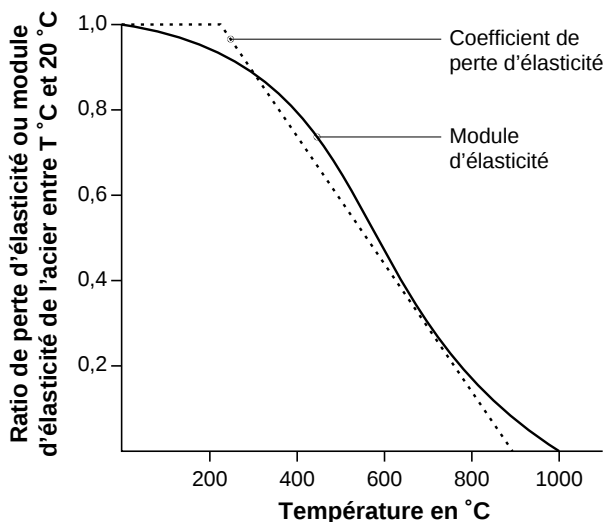
Même les matériaux qui n'alimentent pas le feu ne peuvent garantir la sécurité d'un bâtiment. L'acier, par exemple, perd rapidement de sa résistance sous l'effet de la chaleur et sa limite élastique diminue de façon sensible au fur et à mesure que sa température s'élève, mettant ainsi en danger la stabilité de la structure (voir figure 2.1). Un système traditionnel de poutres à treillis en acier cède après 10 minutes dans des conditions normales d'essai d'exposition au feu,

Les structures en bois peuvent être réalisées avec une grande diversité de composants



FIGURE 2.1

L'acier subit une perte de résistance à chaud



Source : *Fire Engineering Design Guide*,
University of Canterbury, Nouvelle-Zélande, 1994

tandis qu'un plancher fait de solives en bois peut résister jusqu'à 15 minutes.

Même le béton armé n'est pas à l'épreuve du feu. Bien que des charpentes de béton armé ne se soient pas souvent effondrées, le béton éclate sous l'effet de la chaleur exposant ainsi l'armature et affaiblissant les éléments structuraux.

Par conséquent, il n'y a pas de bâtiments absolument à l'épreuve du feu. Les incendies se déclarent dans n'importe quel type de structure. Par contre, leur gravité dépend de la capacité de la construction :

- de confiner l'incendie,
- d'en limiter les effets sur la charpente,
- de contrôler la propagation de la fumée et des gaz.

Dans une certaine mesure, n'importe quel type de construction peut être conçu de façon à limiter les effets du feu pour donner aux occupants le temps d'évacuer le bâtiment et aux pompiers celui d'atteindre sans danger le siège de l'incendie.

La sécurité des occupants dépend également d'autres facteurs, notamment des moyens de détection et d'évacuation et de la disponibilité de systèmes automatiques de lutte contre l'incendie, comme les gicleurs automatiques. Ces concepts forment la base du *CNBC* et sont traités plus en détail au chapitre 3.

Le présent chapitre traite des types de charpentes en bois les plus fréquemment utilisés au Canada et de l'utilisation du bois dans les bâtiments incombustibles.

2.2 Systèmes structuraux en bois

Les systèmes structuraux en bois se divisent en deux catégories : les constructions à ossature de bois et les constructions en gros bois d'œuvre.

Ces deux types de construction sont très différents sous le rapport :

- des dimensions des éléments de bois,
- des méthodes de montage,
- des exigences de combinaison à d'autres matériaux permettant d'assurer les conditions de sécurité incendie.

Le type de construction autorisé, que ce soit à ossature de bois, en gros bois d'œuvre ou incombustible, dépend de la taille et de l'usage du bâtiment. Le chapitre 4 explique le

classement des bâtiments en fonction de l'usage, de la hauteur et de l'aire.

CONSTRUCTION À OSSATURE DE BOIS

La plupart des maisons au Canada sont à ossature de bois. Ce type de construction utilise des éléments de bois de 38 mm d'épaisseur en profondeurs de 89 à 286 mm et à espacements maximum de 600 mm entre axes.

La construction à ossature de bois est habituellement régie par la partie 9 du *CNBC, Maisons et petits bâtiments*. Cependant, elle est autorisée aussi dans les bâtiments

FIGURE 2.2

Construction à ossature de bois



pour lesquels une construction combustible est permise en vertu de la partie 3 du Code.

Dans le dernier cas, les tableaux de portées de la partie 9 du *CNBC* ne peuvent être utilisés, parce que la partie 3 stipule que les calculs doivent se faire en conformité des exigences de la partie 4, *Règles de calcul*. Or la partie 4 précise que les ouvrages en bois doivent respecter la norme CSA O86.1 de l'Association canadienne de normalisation, *Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois*. Le manuel de calcul des charpentes en bois du Conseil canadien du bois contient à cet égard des méthodes et des tableaux de calcul.

Les tableaux de portées de la partie 9 sont calculés à partir de critères qui reposent sur l'expérience de plusieurs années.

A-9.23.4.2. 2) Dans l'édition 1990 du *CNBC*, des limites de vibration ont été ajoutées aux limites de résistance et de flèche établies dans les tableaux de portées. Le contrôle des vibrations est basé sur l'ensemble formant plancher et tient compte du support de revêtement et de l'encollage. Il a été établi pour prévenir l'effet de ressort. Les limites de vibration doivent être respectées pour tous les planchers des bâtiments régis par la partie 9 du *CNBC*.

FIGURE 2.3

Construction en gros bois d'œuvre



TABLEAU 2.1

Dimensions minimales des éléments de bois dans les constructions en gros bois d'œuvre

Ensemble supporté	Élément structural	Sciage (larg. x prof.) mm x mm	Lamellé-collé (larg. x prof.) mm x mm	Rond (diamètre) mm
Toits seulement	Poteaux	140 x 191	130 x 190	180
	Arches appuyées sur le dessus de murs ou de culées	89 x 140	80 x 152	–
	Poutres, poutres-maîtresses et fermes	89 x 140	80 x 152	–
	Arches appuyés au niveau ou près du niveau du plancher	140 x 140	130 x 152	–
Planchers	Poteaux	191 x 191	175 x 190	200
planchers plus toits	Poutres, poutres-maîtresses, fermes et arches	140 x 241 ou 191 x 191	130 x 228 ou 175 x 190	–

Source : Code national du bâtiment – Canada, 1995.

Dans l'édition de 1995 du *CNBC*, d'autres tableaux ont été ajoutés ou élargis pour s'appliquer à une plus grande diversité de construction.

Bien que la charpente d'un bâtiment moderne à ossature de bois puisse être totalement en bois, des finis de protection tels que les plaques de plâtre peuvent, s'il y a lieu, être posées contre l'ossature pour accroître sa résistance au feu.

Le degré de résistance au feu désigne le temps qu'un ensemble oppose au passage de la chaleur et de la flamme (voir le chapitre 5). Grâce à l'utilisation de méthodes et de matériaux de construction appropriés, il est possible de réaliser, à prix abordable, des constructions à ossature de bois capables de résister aux effets du feu pendant une période allant jusqu'à deux heures. L'expérience a montré que ce type de système de construction est fiable et sécuritaire.

Des murs et des planchers à ossature de bois ont été mis à l'essai et répertoriés suivant divers degrés de résistance au feu allant de 45 minutes à 2 heures.

CONSTRUCTION EN GROS BOIS D'ŒUVRE

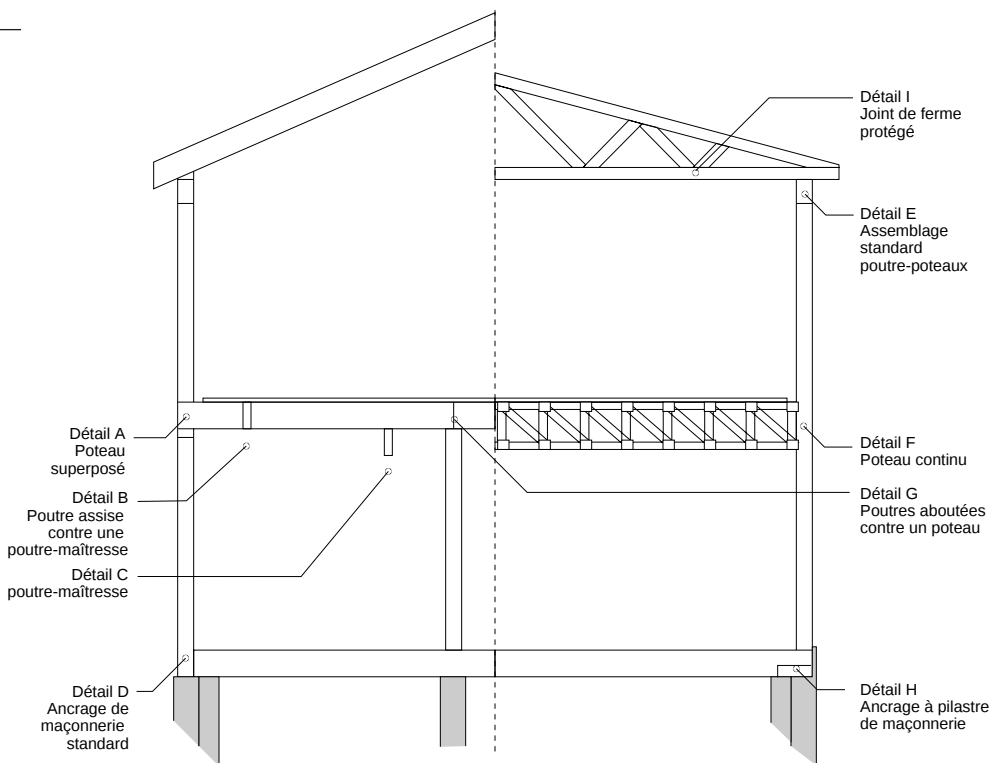
Les pièces de bois de forte section offrent une meilleure résistance intrinsèque au feu. Le bois brûle lentement à raison d'environ 0,6 mm à la minute. La couche carbonisée qui se forme à la surface protège et isole le bois sain sous-jacent. La partie non brûlée d'une pièce de bois de forte section conserve 85 à 90 % de sa résistance.

Un élément structural de forte section peut donc brûler pendant un bon moment avant que sa section transversale ne soit réduite au point où elle ne peut plus supporter sa charge de calcul nominale.



FIGURE 2.4

**Assemblages
pour la
construction
en gros bois
d'œuvre**



Note:

Voir la figure 2.5 pour les détails (A) à (H) et la figure 2.6 pour le détail (I).

La construction en gros bois d'œuvre se définit dans le *CNBC* comme étant un « type de construction combustible dans laquelle on assure un certain degré de sécurité incendie en spécifiant les dimensions minimales des éléments structuraux ainsi que l'épaisseur et la composition des planchers et des toits de bois, et en supprimant les vides de construction des planchers et des toits ».

Les éléments en bois de sciage massifs et en bois lamellé-collé se conforment à cette définition à condition de respecter les dimensions minimales indiquées au tableau 2.1.

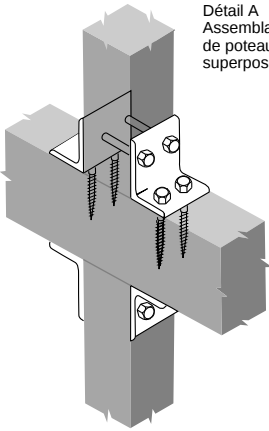
Ils doivent alors être calculés de manière à supporter les charges prévues, et leurs dimensions doivent être conformes à la norme *CSA O141 Bois débité de résineux*.

La figure 2.4 illustre divers types d'assemblages, tandis que les figures 2.5 et 2.6 présentent différents détails d'exécution.

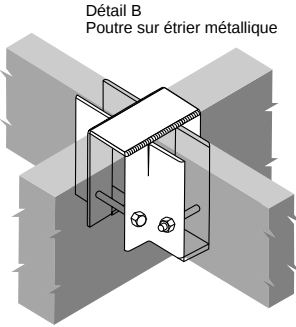
3.1.4.6. 1) Pour satisfaire aux exigences concernant le gros bois d'œuvre, les éléments de bois doivent être assemblés en masses compactes et avoir des surfaces planes et lisses afin d'éviter les sections minces et les saillies prononcées, ce qui permet de minimiser les surfaces exposées au feu.

FIGURE 2.5

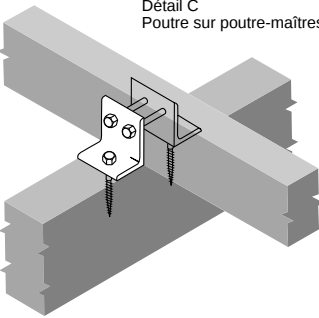
Détails
d'assemblage



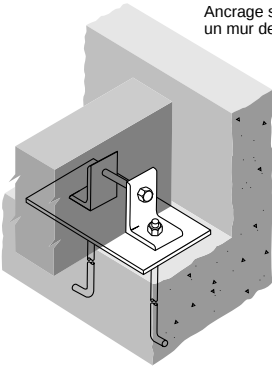
Détail A
Assemblage type
de poteaux
superposés



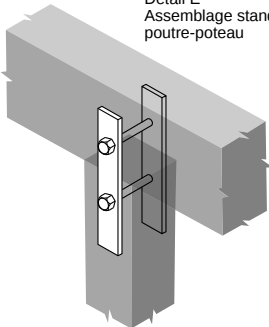
Détail B
Poutre sur étrier métallique



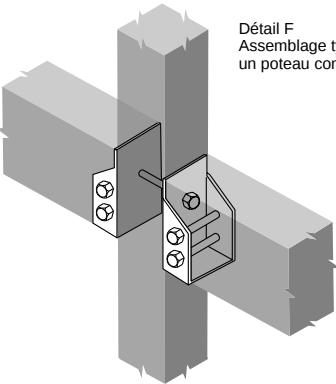
Détail C
Poutre sur poutre-maitresse



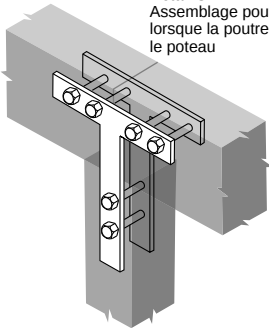
Détail D
Ancrage standard à
un mur de maçonnerie



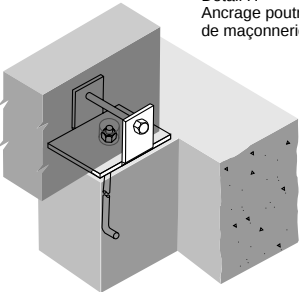
Détail E
Assemblage standard
poutre-poteau



Détail F
Assemblage type à
un poteau continu



Détail G
Assemblage poutre-poteau
lorsque la poutre chevauche
le poteau



Détail H
Ancrage poutre-pilastre
de maçonnerie



FIGURE 2.6

Détail I
Joint de ferme
composée

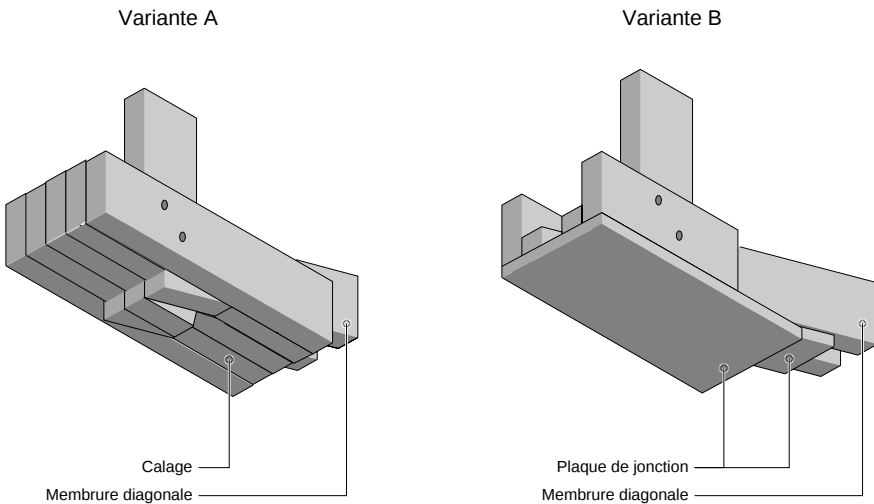
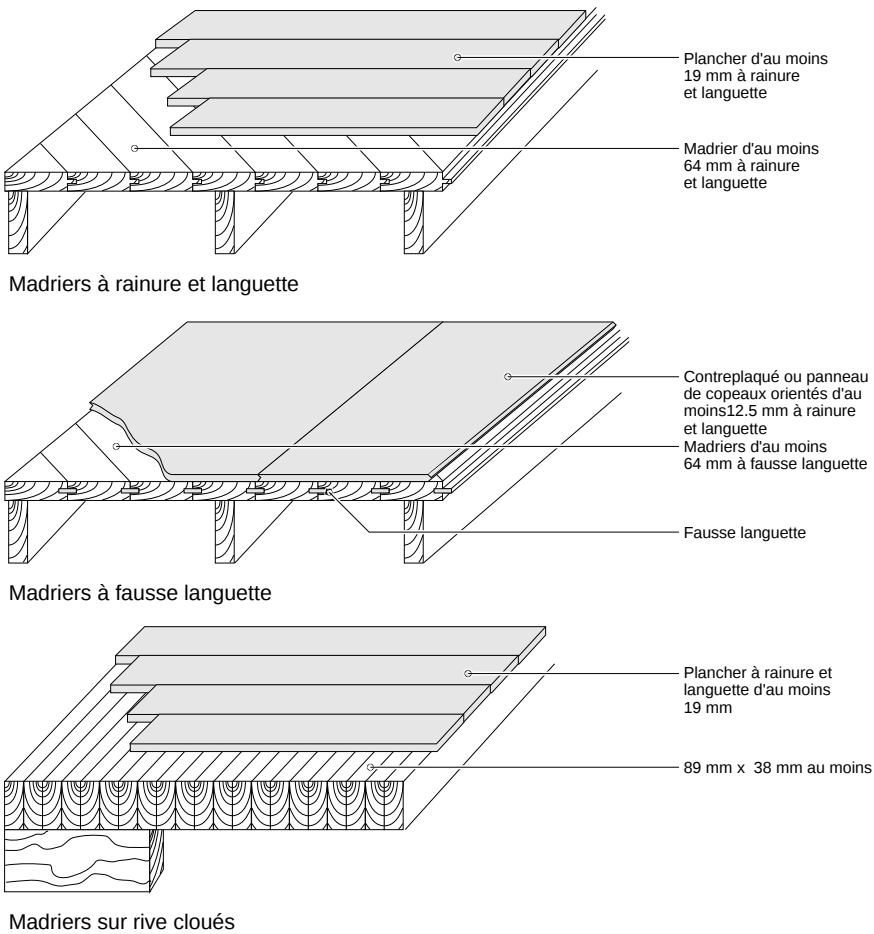


FIGURE 2.7

Platelages de
plancher



3.1.4.6. 4) De même, lorsque les arches, les fermes, les poutres et les poutres-maîtresses de toit sont composées de plusieurs pièces, les éléments d'assemblage doivent avoir au moins 64 mm d'épaisseur et être protégés par gicleurs. S'ils ne le sont pas, ils doivent être assemblés en une masse compacte ou leurs vides doivent être fermés par une pièce de bois bien jointive d'au moins 38 mm d'épaisseur fixée à la sous-face des éléments (figure 2.6).

3.1.4.5. Le *CNBC* prescrit les dimensions minimales des éléments d'une construction en gros bois d'œuvre, et certaines de ses exigences visent aussi à éviter que les avantages de ce type de construction ne soient pas annulés par un montage médiocre. Une construction en gros bois d'œuvre qui respecte ces exigences du *CNBC* possède alors un degré de résistance au feu équivalent à 45 minutes pour une construction combustible (chapitre 5).

Dans les bâtiments protégés par gicleurs considérés comme étant des constructions combustibles autorisées, le toit ou ses éléments porteurs ne sont pas assujettis à un degré de résistance au feu. Dans ces circonstances, un toit en gros bois d'œuvre et ses éléments porteurs n'auraient pas non plus à se conformer aux exigences du *CNBC* concernant les dimensions minimales.

Dans l'utilisation de gros bois d'œuvre dans une construction incombustible, laquelle est autorisée avec ou sans système de

gicleurs, les dimensions minimales prescrites pour les éléments de bois doivent, par contre, être rigoureusement respectées. (Voir les détails au chapitre 4.)

D-2.11 Une construction en gros bois d'œuvre peut avoir un degré de résistance au feu d'une heure. L'annexe D du *CNBC* présente une méthode de calcul du degré de résistance au feu des poutres et poteaux lamellés-collés. Il fournit aussi une description des platelages de bois auxquels il est possible d'assigner un degré de résistance au feu d'une heure. Le chapitre 5 explique cette méthode de calcul.

3.1.4.6. 8) Pour se conformer aux exigences concernant les constructions en gros bois d'œuvre, les poteaux en bois doivent être en une seule pièce ou en pièces juxtaposées dans tout le bâtiment. Les poteaux permis peuvent être notamment :

- en bois de sciage massif,
- en éléments lamellés-collés,
- en poteau de conicité uniforme.

Les poteaux supérieurs doivent être alignés axés sur les poteaux inférieurs et être adéquatement ancrés à la poutre ou à la poutre-maîtresse au moyen d'équerres métalliques ou d'autres types de connecteurs convenant à la construction en gros bois d'œuvre (voir Détail A de la figure 2.5).

3.1.4.6. 11) Les poutres et les poutres-maîtresses en gros bois d'œuvre raccordées à des poteaux continus doivent être ajustées avec précision et leurs extrémités jointives doivent être raccordées



de manière à assurer l'intégrité structurale de l'assemblage. Les poutres intermédiaires raccordées aux poutres-maîtresses doivent également être ajustées avec précision.

3.1.4.6. 10) Les poutres et les poutres-maîtresses en gros bois d'œuvre reposant sur des murs de maçonnerie doivent être appuyées sur des plaques d'appui murales, des embrèvements ou des étriers de manière que l'effondrement de la poutre-maîtresse ou de la poutre lors d'un incendie n'entraîne pas l'effondrement du mur. Cela est particulièrement important dans le cas des murs coupe-feu.

3.1.4.6. 5) & 6) Les planchers en gros bois d'œuvre sont habituellement construits en madriers. Lorsqu'ils sont posés à plat, ils doivent être à rainure et languette ou à fausse languette. Les madriers à fausse languette sont maintenus en place par des bandes de bois (fausses languettes) insérées dans les rainures pratiquées dans les rives opposées des madriers jointifs de manière à procurer un joint continu.

Les madriers posés sur la rive doivent être cloués ensemble. Les madriers doivent être posés de manière que les joints à mi-portée se trouvent décalés les uns par rapport aux autres; l'alignement de joints n'est autorisé qu'aux points d'appui, comme sur une poutre, par exemple.

Les madriers doivent alors être recouverts de planches de bois de 19 mm à rainure et languette posées en diagonale ou de contre-plaqué ou de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 12,5 mm d'épaisseur à liant phénolique. Un jeu de 15 mm avec les murs doit être prévu pour tenir compte de la dilatation et l'espace ainsi formé doit être obturé en partie haute ou basse par un coupe-feu en bois de sciage ou en contreplaqué. La figure 2.7 donne des exemples typiques de platelage de plancher en gros bois d'œuvre.

3.1.4.6. 7) Les plantelages de toit en gros bois d'œuvre peuvent être en madriers sciés d'au moins 38 mm d'épaisseur assemblés de la même façon que les planchers, ou en contreplaqué à liant phénolique d'au moins 28 mm d'épaisseur, avec assemblage à rainure et languette. Le contreplaqué de 28 mm est non seulement plus économique, mais encore les résultats des essais normalisés de tenue au feu ont démontré qu'il était tout aussi résistant que les platelages traditionnels.

En ce qui concerne les couvertures de toit et les vides de construction, la construction en gros bois d'œuvre est assujettie aux mêmes exigences que les autres types de construction.

2.3 Le bois dans les bâtiments incombustibles

Le *CNBC* exige que certains bâtiments soient de construction incombustible (voir chapitre 4).

L'expression construction incombustible se définit comme étant « un type de construction dans laquelle un certain degré de sécurité incendie est assuré grâce à l'utilisation de matériaux incombustibles pour les éléments structuraux et autres composants ».

Ce type de construction requiert essentiellement l'utilisation de matériaux incombustibles pour la charpente et certains ensembles.

Incombustible « se dit d'un matériau qui répond aux exigences de la norme CAN4-S114-M, *Détermination de l'incombustibilité des matériaux de construction* ».

L'expression « construction incombustible » est en fait une fausse appellation, car elle n'exclue pas mais limite plutôt l'utilisation de matériaux combustibles. Une certaine quantité de matériaux combustibles peuvent en effet être utilisés parce qu'il n'est ni pratique ni économique de construire un bâtiment uniquement avec des matériaux incombustibles.

Le fait de permettre l'utilisation de composants combustibles est attribuable aussi, en partie, à la sévérité des essais de combustibilité des matériaux qui ne font pas la distinction entre les divers degrés de combustibilité. Ainsi, selon ces essais, les plaques de plâtre ne pourraient pas être utilisés dans la construction incombustible puisqu'ils ne sont pas conformes à l'un des critères, à savoir l'inflammabilité, de sorte qu'ils sont considérés comme étant des matériaux combustibles.

De nombreux matériaux combustibles peuvent être utilisés dans les vides de construction et aux endroits où en cas de feu ils ne risquent pas de diminuer considérablement les caractéristiques de sécurité incendie du bâtiment. Les limites tiennent compte de la propagation de la flamme et de la quantité de fumée dégagée par certains matériaux (par exemple, les isolants en mousse de plastique).

L'indice de propagation de la flamme (IPF) et la classification du dégagement de fumée sont des indices comparatifs des matériaux. Ces indices sont expliqués au chapitre 3 et traités plus en détails au chapitre 6.

Le bois est probablement le matériau combustible le plus largement utilisé dans les constructions incombustibles.

Il se retrouve dans différentes applications, notamment : fourrures, bordures d'avant-toit, marquises, tasseaux biseautés, bordures sur toits, coupe-feu, revêtements et recouvrements de toits, ouvrages de menuiserie et d'ébénisterie, comptoirs, châssis de fenêtres, portes, planchers, montants et même comme lambris.

Son utilisation dans les bâtiments de grande hauteur est en partie limitée dans les endroits tels que les issues, les vestibules et les corridors, mais malgré cela, des traitements ignifuges peuvent être utilisés pour assurer la conformité aux exigences du *CNBC*.

3.2.2.16. Dans les bâtiments incombustibles protégés par gicleurs dont la hauteur ne dépasse pas deux étages, le toit et les éléments porteurs peuvent être de construction



TABEAU 2.2

Usages permis de construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments incombustibles ou comme solution de rechange

USAGE	HAUTEUR	PROTÉGÉ PAR GICLEURS ¹	USAGES PERMIS
Groupe A, Div. 1 3.2.2.21.	1 étage	Oui	Toit, planchers et éléments porteurs
Groupe A, Div. 3 3.2.2.30.	2 étages	Non	Toit et ses éléments porteurs
Groupe A, Div. 3 3.2.2.31.	2 étages	Oui	Toit et ses éléments porteurs, les arches supportant les planchers
Groupe A, Div. 4 3.2.2.35.	non réglementé	Non	Toit et ses éléments porteurs
Groupe F, Div. 1 3.2.2.64.	3 étages	Oui	Toit, planchers et éléments porteurs
Groupe F, Div. 3 3.2.2.80.	1 étage	Non	Toit, planchers et éléments porteurs

Note 1 En vertu de l'article 3.2.2.16., les toits et les éléments porteurs peuvent être de construction en gros bois d'œuvre dans n'importe quel bâtiment incombustible protégé par gicleurs dont la hauteur ne dépasse pas deux étages.

en gros bois d'œuvre. Les rapports des pertes par incendie ont en effet démontré que même dans les bâtiments non protégés par gicleurs, la tenue au feu des constructions en gros bois d'œuvre est supérieure à celle des toits incombustibles n'ayant aucun degré de résistance au feu.

Dans les autres types de bâtiments incombustibles, la construction en gros bois d'œuvre est permise, y compris pour les planchers, même si le bâtiment n'est pas protégé par gicleurs.

Le tableau 2.2 donne des exemples d'usages de construction en gros bois d'œuvre permis dans les bâtiments incombustibles ou comme solutions de rechange.

Les matériaux combustibles qui peuvent être utilisés dans les bâtiments de construction incombustible sont énumérés à la sous-section 3.1.5. du *CNBC*.

Un groupe de travail a été mis sur pied au sein du comité permanent sur la protection incendie de la CCCBPI pour étudier la possibilité d'inclure le concept de « degré de combustibilité » dans le *CNBC*. Cette méthode permettrait de classer les produits et matériaux combustibles en fonction de leur taux d'émission thermique et de pouvoir déterminer leurs limites d'utilisation dans les structures ou ailleurs. Ce sujet est discuté plus à fond au chapitre 3.

Les quelques exemples ci-après d'utilisations permises du bois dans les bâtiments de construction incombustible permettent d'apprécier la polyvalence de ce matériau.

FOURRURES DE BOIS

3.1.5.6. Le bois est particulièrement utile comme fond de clouage pour différents types de parements et de finis intérieurs. Le *CNBC*

autorise l'utilisation de fourrures de bois pour fixer les finis intérieurs tels que les panneaux de plâtre, à condition toutefois que :

- ces bandes soient fixées à ou dans un support incombustible,
- le vide de construction ainsi créé par les éléments de bois n'ait pas plus de 50 mm d'épaisseur,
- ce vide de construction soit obturé par des coupe-feu.

L'expérience a démontré que l'absence d'oxygène dans ces vides de construction peu profonds prévient la propagation rapide du feu.

3.1.5.3. 4) Le *CNBC* autorise également l'utilisation de bandes de clouage en bois sur les parapets pourvu que les faces et les membranes de couverture qui les recouvrent soient protégées par de la tôle. Cet assouplissement des exigences antérieures a été apporté parce que les fonds de clouage tels que les panneaux de contreplaqué ou les panneaux de copeaux orientés (OSB) ne sont pas considérés comme représentant un danger excessif d'incendie.

COUPE-FEU

3.1.5.2. 1)d) Le bois est habituellement utilisé pour la construction des coupe-feu dans les bâtiments de construction combustible, mais il peut l'être également dans les ensembles incombustibles. Par contre, il doit alors se conformer aux exigences concernant les coupe-feu lorsque l'ensemble est soumis à l'essai de tenue au feu normalisé servant à déterminer la résistance au feu décrite au chapitre 4.

3.1.5.3. 2) Le bois peut aussi servir de matériau coupe-feu pour diviser les vides de construction en compartiments dans les toits qui peuvent être de construction combustible. Le chapitre 5 traite plus en détail des coupe-feu.

TOITS

3.1.5.3. 2)e) & 3) Les chanlattes, bordures de toit, bandes de clouage et éléments semblables en bois peuvent être mis en place avec la couverture dans une construction incombustible. Les supports de couverture et leurs appuis en bois sont également permis à condition :

- qu'ils soient posés au-dessus d'une dalle en béton,
- que le vide sous-toit au-dessus de la dalle ait une hauteur d'au plus 1 m,
- que le vide sous-toit soit divisé en compartiments par des coupe-feu,
- que les ouvertures dans les dalles de béton soient protégées par des gaines en matériau incombustible,
- que le périmètre du toit soit protégé par des parapets s'élevant jusqu'à au moins 150 mm au-dessus du support de couverture.

Les parapets et les puits incombustibles sont exigés pour empêcher que les matériaux du toit ne prennent feu au contact des flammes jaillissant à travers les ouvertures de la façade du bâtiment ou de la dalle de toit.

3.1.5.3. 1) Le *CNBC* exige également que les bâtiments qui doivent être de construction incombustible soient construits à l'aide de matériaux de couverture de classe A, B



ou C (voir chapitre 6). Cela permet d'utiliser des bardeaux de fente et de sciage ignifugés sur les toits en pente.

CHÂSSIS ET CADRES DE FENÊTRES

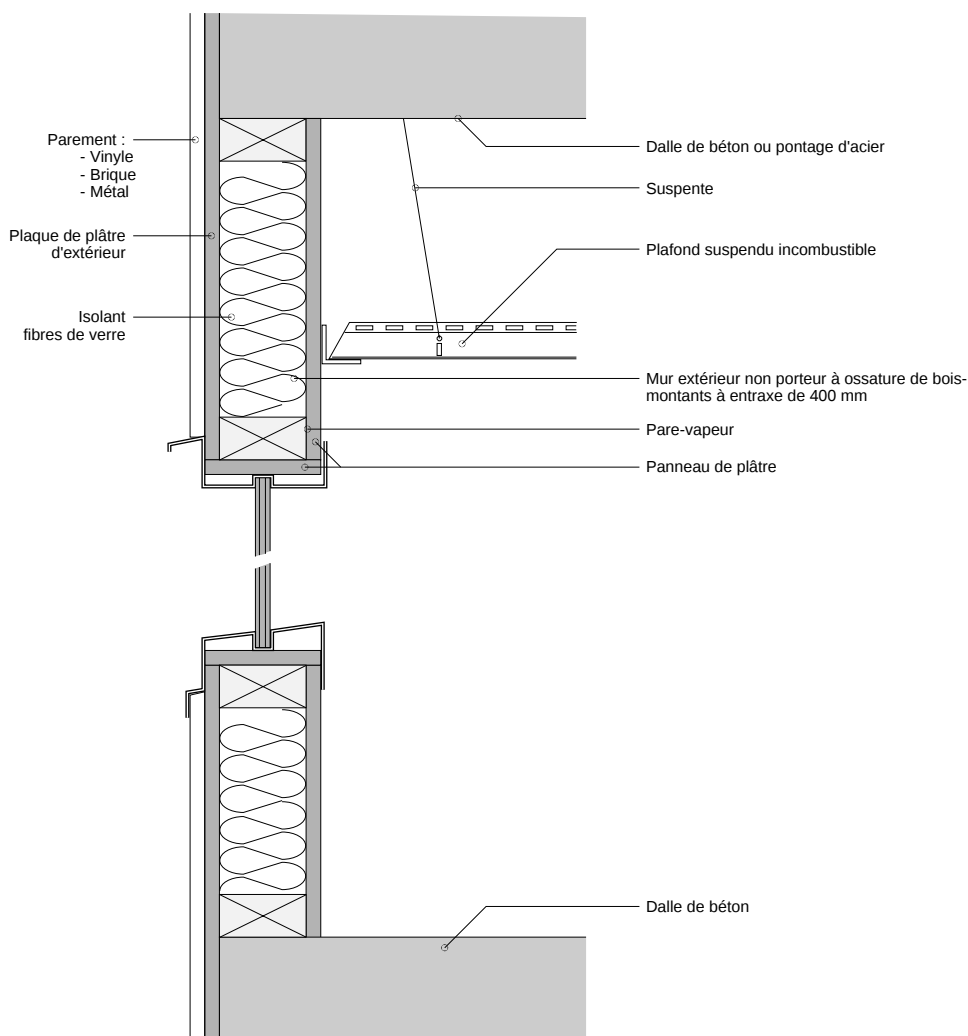
3.1.5.4. 5) Les châssis et les cadres de fenêtres en bois sont autorisés à condition que chaque

fenêtre soit séparée des fenêtres adjacentes par une construction incombustible et qu'elle respecte une limite pour la superficie totale des baies situées sur la face extérieure d'un compartiment résistant au feu.

Lors d'un incendie, le verre se brise habituellement tôt permettant alors aux flammes de jaillir par la baie, ce qui représente un grave danger de

FIGURE 2.8

Mur extérieur à ossature de bois dans une construction incombustible



Notes :

- Exemple de mur extérieur non porteur à ossature de bois permis dans les bâtiments qui doivent être de construction incombustible.
- Le parement et la plaque de plâtre d'extérieur peuvent être remplacés par un parement de bois ignifugé d'extérieur lorsque les vides entre les montants des murs sont remplis d'un isolant de mousse phénolique.

propagation verticale. L'obligation de séparer les fenêtres par une construction incombustible vise à limiter la propagation de la flamme le long des cadres combustibles montés assez près les uns des autres dans la façade extérieure du bâtiment.

PAREMENTS ET BORDURES D'AVANT-TOIT COMBUSTIBLES

3.1.5.5. Les exigences du *CNBC* 1995 laissent encore davantage de latitude quant à l'utilisation des revêtements et des ensembles de support combustibles pour certains types de bâtiments incombustibles.

Plus précisément, l'utilisation de murs contenant des éléments de

parement combustibles et des éléments d'ossature de bois non porteurs est autorisée (voir les figures 2.8 et 2.9).

Ces murs peuvent être utilisés comme murs d'insertion ou murs genre panneaux entre éléments structuraux, ou ils peuvent aussi être fixés directement à un système structural porteur incombustible. Cette disposition vise les bâtiments non protégés par gicleurs d'au plus trois étages et les bâtiments protégés par gicleurs, sans égard à la hauteur.

Les murs doivent satisfaire aux critères d'un essai qui détermine leur degré d'inflammabilité, et leurs surfaces intérieures doivent

FIGURE 2.9

Ossature de bois dans le mur extérieur d'une construction incombustible



être protégées à l'aide d'une barrière thermique (panneau de plâtre de 12,7 mm par exemple) afin de limiter l'impact qu'un feu intérieur aurait sur les murs.

Ces exigences sont le résultat d'essais en grandeur réelle effectués par l'IRC, lesquels démontrèrent que certains murs contenant des éléments combustibles ne favorisent pas la propagation du feu au-delà de la distance limitative.

3.1.5.5. 1) Le *CNBC* fait un renvoi à la norme *CAN/ULC-S134, Essai de comportement au feu des assemblages de mur extérieur*. Chaque mur doit être soumis à un essai conforme à cette norme pour vérifier qu'il respecte les limites de propagation de la flamme et les limites de flux thermique précisées dans le *CNBC*.

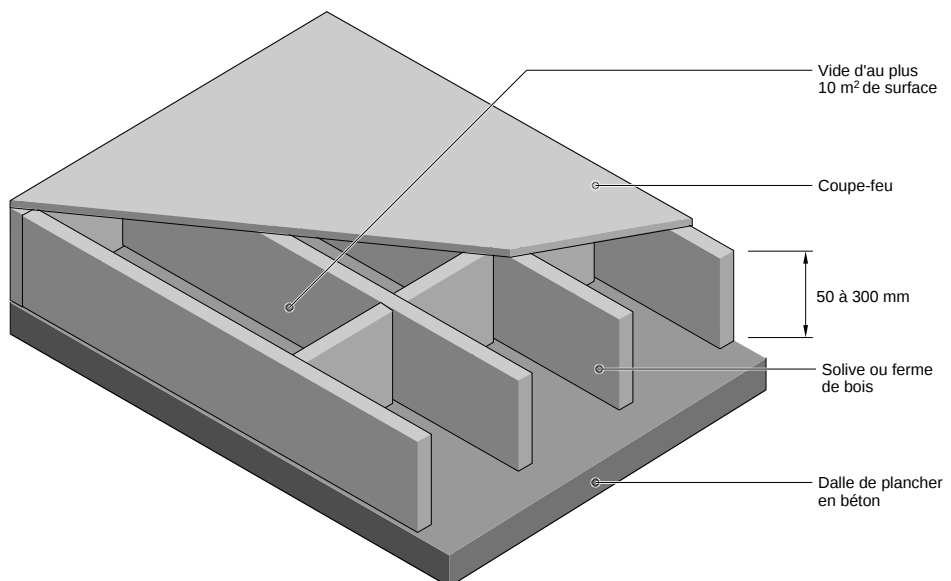
3.1.5.5. 1) & 3.2.3.7. 9)

Les ensembles de parement combustibles qui respectent les critères de l'essai peuvent être utilisés dans une construction incombustible pour laquelle les exigences de séparation spatiale de la sous-section 3.2.3. du *CNBC* permettent l'utilisation de parement incombustible et pour laquelle le pourcentage admissible de baies non protégées est supérieur à 10%.

Les ensembles de parement combustibles sont interdits dans les constructions où le pourcentage de baies non protégées doit être inférieur à 10% parce que les travaux de recherche effectués en vue d'élaborer ces exigences n'ont pas tenu compte de l'impact des ensembles de parement combustibles sur la possibilité de propagation du feu aux bâtiments adjacents.

FIGURE 2.10

Plancher de bois surélevé



3.1.5.5. 5) L'utilisation de parements décoratifs en bois ignifugé est également permise pour les bordures de marquises de premier étage. Le bois doit alors avoir subi un traitement de vieillissement accéléré avant d'être soumis aux essais destinés à établir l'indice de propagation de la flamme (IPF). L'IPF exigé est de 25 ou moins.

MENUISERIES

3.1.5.7. 1) Les menuiseries telles que les moulures, les portes et leurs cadres, les vitrines et leurs cadres, les allèges et leurs supports, les mains courantes, les étagères, les armoires et les comptoirs sont également autorisées dans un bâtiment pour lequel une construction incombustible est exigée. Étant donné que ces éléments ne contribuent que très peu au risque global d'incendie, il n'est pas nécessaire d'en restreindre l'utilisation.

ÉLÉMENTS DE PLANCHER

3.1.5.8. 4) Les sous-planchers et les revêtements de sol combustibles tels que les planchers à lames ou en marqueterie sont autorisés dans tout type de bâtiment incombustible, y compris les bâtiments de grande hauteur. Les finis pour planchers de bois ne constituent pas un problème majeur. En effet, lors d'un incendie la chaleur s'élève et la couche au niveau du plancher reste relativement fraîche comparativement à celle qui se trouve près du plafond.

3.1.5.8. 2) Les éléments porteurs en bois pour les revêtements de sol combustibles sont également autorisés à condition :

- d'avoir une hauteur d'au moins 50 mm et d'au plus 300 mm,
- d'être posés sur une dalle de plancher incombustible ou d'y être encastré,
- que les vides de construction soient compartimentés (voir figure 2.10).

Cette disposition permet d'utiliser des solives ou des fermes de bois, ce qui donne une plus grande souplesse pour loger les services techniques du bâtiment.

3.1.5.8. 1) Les scènes sont habituellement de grande dimension et sont beaucoup plus élevées que 300 mm, ce qui crée un vaste vide de construction. C'est pourquoi un plancher de scène en bois doit être supporté par des éléments structuraux incombustibles.

CLOISONS EN BOIS

L'ossature de bois est très utilisée pour les cloisons aussi bien dans les petits bâtiments que dans les bâtiments de grande hauteur pour lesquels une construction incombustible est exigée. Les cloisons à ossature de bois peuvent être situées dans la plupart des types de séparations, peu importe qu'un degré de résistance au feu soit exigé ou non.

3.1.5.12. 1) Les cloisons peuvent avoir une ossature de bois ou un revêtement en bois ou les deux, ou être en bois massif d'au moins 38 mm d'épaisseur (peu fréquent) à condition :

- que le bâtiment ne soit pas un établissement de soins ou de détention,
- que si les cloisons sont situées dans des compartiments



résistant au feu non protégés par gicleurs, ces compartiments aient au plus 600 m² (aucune limite n'est imposée lorsque les aires de plancher sont protégées par gicleurs),

- que les cloisons ne soient pas des séparations coupe-feu exigées en vertu du Code.

3.1.5.12. 2) Par contre, les cloisons peuvent avoir une ossature de bois sur toutes les aires de plancher et la plupart de ces cloisons peuvent être des séparations coupe-feu sans égard à la taille des compartiments résistants au feu ou sans que des gicleurs soient exigés, si :

- la hauteur du bâtiment ne dépasse pas trois étages,
- les cloisons ne sont pas situées dans un établissement de soins ou de détention,
- les cloisons ne forment pas les parois des issues ou des vides techniques verticaux.

3.1.5.12. 3) Finalement, les cloisons à ossature de bois sont autorisées dans les bâtiments sans restriction quant à la hauteur du bâtiment à condition :

- que le bâtiment soit protégé par gicleurs,
- que les cloisons ne soient pas situées dans un établissement de soins ou de détention,
- que les cloisons ne forment pas les parois des issues ou des vides techniques verticaux,
- que les cloisons ne servent pas de séparation coupe-feu pour une mezzanine.

Ces modifications apportées au *CNBC* de 1995 reposent sur les

résultats d'essais visant à évaluer la tenue au feu des cloisons à ossature de bois par rapport à celles à ossature d'acier. Les résultats ont été similaires dans les deux cas.

La quantité de matériaux combustibles permise n'a pas tellement augmentée par rapport aux éditions précédentes du *CNBC*. La plupart du temps, l'ossature est protégée et se consume vers la fin de l'incendie, après que tout le contenu combustible ait fini de brûler et qu'il n'y a plus vraiment de danger pour la vie des occupants.

L'interdiction concernant les ossatures de bois dans les établissements de soins et de détention ainsi qu'à proximité des aires critiques comme les puits techniques et les issues vise à maintenir le risque au plus bas niveau possible.

ESCALIERS ET ESPACES DE RANGEMENT

3.1.5.9. & 3.1.5.13) Les escaliers à l'intérieur d'un logement et les espaces de rangement dans les bâtiments résidentiels peuvent être en bois. Ces usages sont permis parce qu'ils ne sont pas considérés comme présentant un risque important d'incendie.

FINIS À BOIS

L'utilisation des revêtements intérieurs est assujettie en grande partie aux restrictions relatives à l'indice de propagation de la flamme (IPF). Toutefois, les revêtements servant à protéger les isolants en mousse de plastique doivent servir de barrière thermique (voir chapitre 6).

3.1.13.2. Les finis à bois d'au plus 25 mm d'épaisseur et possédant un IPF de 150 ou moins peuvent être largement utilisés dans les bâtiments incombustibles non considérés comme étant des bâtiments de grande hauteur. Ils peuvent être utilisés sur les murs à l'intérieur et à l'extérieur des suites.

Certaines restrictions s'appliquent par contre à certaines aires d'un bâtiment. Les surfaces pour lesquelles un IPF de 150 ou moins est permis sont les suivantes :

- les issues - 10 % seulement de la surface totale du mur,
- certains halls d'entrée - 25 % seulement de la surface totale du mur,
- les vides techniques verticaux - 10 % seulement de la surface totale des murs.

3.1.5.10. 3) L'utilisation de finis à bois pour les plafonds des bâtiments incombustibles est assujettie à des restrictions plus rigoureuses, mais n'est pas totalement interdite. Pour être permis, ils doivent avoir un IPF de 25 ou moins. Dans certains cas, des finis à bois ordinaires peuvent aussi être utilisés sur 10 % de la surface de plafond de chaque compartiment résistant au feu, de même que sur les plafonds des issues, des halls d'entrée et des corridors.

3.1.4.4. & 3.1.5.10. L'utilisation de bois ignifugé est obligatoire lorsque l'IPF doit atteindre 25. Par conséquent, elle est largement autorisée dans les bâtiments où une construction incombustible est exigée. La seule restriction, c'est que,

lorsqu'il est utilisé comme revêtement, son épaisseur doit être d'au plus 25 mm, à moins qu'il ne soit utilisé comme tasseau pour le plafond. Dans ce dernier cas, il n'y a pas de limite quant à l'épaisseur permise.

Les enduits d'ignifugation utilisés pour le bois ou d'autres matériaux combustibles ne respectent pas l'indice de propagation de la flamme de 25 en ce qui a trait aux murs ou aux plafonds des bâtiments incombustibles, même si les essais ont démontré qu'ils possédaient un IPF de 25 sur un support combustible tel que le contreplaqué.

3.1.5.10. 2) & 3) Cela provient du fait que le *CNBC* exige que dans le cas des revêtements intérieurs de finition des bâtiments incombustibles, l'IPF s'appliquant aux surfaces s'applique à toute surface qui deviendrait exposée si l'on coupait dans le matériau. Le bois ignifugé fait exception à cette règle parce que le traitement d'ignifugation a été imprégné sous pression, alors que dans le cas des enduits d'ignifugation, le traitement se fait en surface seulement.

3.1.13.6. 1) L'IPF de 75 imposé pour les revêtements intérieurs de finition des murs de certains corridors n'exclut pas tous les produits du bois. En effet, le cèdre de l'Ouest, le sapin amabilis, la pruche de l'Ouest, le pin argenté ainsi que l'épinette blanche et l'épinette de Sitka ont tous un IPF de 75 ou moins (voir chapitre 6).

3.1.13.6. 2) Les corridors pour lesquels un IPF de 75 est exigé comprennent :



- les corridors utilisés par le public dans tous les types d'établissement,
- les corridors utilisés par le public dans les établissements de réunion, de soins ou de détention,
- les corridors desservant des salles de classe,
- les corridors desservant des pièces où l'on dort, dans des établissements de soins ou de détention.

Toutefois, si le bâtiment n'est pas protégé par gicleurs, des produits du bois ayant un IPF de 150 ou moins peuvent être utilisés comme revêtements de finition sur la moitié inférieure du mur, si le revêtement de finition de la moitié supérieure a un IPF de 25.

3.1.13.6. 3) Si les corridors se trouvent dans un bâtiment protégé par gicleurs, un revêtement de finition ayant un IPF de 150 ou moins peut être utilisé sur toute la surface du mur.

3.1.13.7. Dans les bâtiments de grande hauteur régis par la sous-section 3.2.6. du *CNBC*, les revêtements

de finition en bois sont autorisés dans les suites ou dans les aires de plancher au même titre que dans les autres bâtiments pour lesquels une construction incombustible est exigée. Toutefois, certaines restrictions s'appliquent dans les cas suivants :

- les cages d'escaliers d'issue,
- les corridors ne faisant pas partie de suites,
- les vestibules servant de sortie pour des escaliers,
- certains halls d'entrée,
- les cabines d'ascenseur,
- les vides techniques et les locaux techniques.

Ces restrictions additionnelles ne s'appliquent pas aux bâtiments protégés par gicleurs, sauf pour les cages d'ascenseur et à moins qu'il ne s'agisse d'établissements dont l'usage est du groupe B.

Le tableau 6.3 au chapitre 6 présente un sommaire des exigences concernant les revêtements de finition, y compris les éléments de vitrage et d'éclairage

Résumé du chapitre

En plus de son aspect séduisant, le bois est un matériau de construction très polyvalent qui offre à la fois une résistance structurale et une protection incendie. La construction en gros bois d'œuvre et la construction à ossature de bois sont toutes deux assujetties au *Code national du bâtiment du Canada*.

Le bois peut être utilisé de nombreuses façons dans les constructions incombustibles. Cela vient du fait que les règlements du bâtiment d'aujourd'hui ne font pas exclusivement appel aux matériaux incombustibles pour assurer un degré acceptable de sécurité incendie.



3



Le *CNBC*: Hypothèses et objectifs

3.1	Informations générales	51
3.2	L'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA	53
3.3	Contrôle de la propagation de l'incendie	55
	Le concept d'incombustibilité	57
	Inflammabilité des finis intérieurs et du contenu du bâtiment	58
3.4	Confinement de l'incendie	61
	Compartiments résistant au feu	61
	Prévention des conflagrations	62
3.5	Extinction de l'incendie	65
3.6	Gestion des occupants	67
	Résumé du chapitre	68



3.1 Informations générales

Les codes du bâtiment nord-américains se fondent sur des hypothèses et des principes fondamentaux.

L'approche nord-américaine en matière de sécurité incendie repose sur le fait selon lequel la conception incombustible de bâtiments ne peut à elle seule garantir un niveau de sécurité incendie acceptable. En effet, le contenu des bâtiments, qui n'est habituellement pas assujéti aux règlements du bâtiment, peut créer un risque d'incendie beaucoup plus grand que les bâtiments proprement dits.

Selon une étude effectuée par Consommateurs et Sociétés Canada, les liquides combustibles ou inflammables tels que l'essence ou l'huile de cuisson sont les matériaux qui constituent de loin les sources d'inflammation les plus probables.

Les autres sources les plus courantes sont les meubles et les articles d'ameublement. Bien qu'ils provoquent moins d'incendies que les liquides combustibles ou inflammables, ils sont responsables de près du quart des décès par le feu.

À cause du risque élevé qu'ils présentent, certains meubles et articles d'ameublement sont assujettis à la *Loi sur les produits dangereux*. Cette loi limite l'inflammabilité des matériaux utilisés dans la fabrication de meubles et d'articles comme les matelas, les rideaux et les tapis.

La sécurité incendie dans les bâtiments peut être assurée de diverses façons. La plus simple consiste à respecter scrupuleusement les exigences de conception et de construction (exigences prescriptives).

Ces exigences précisent exactement les matériaux et les méthodes de construction à utiliser pour chaque composant d'un bâtiment, ce qui laisse peu de latitude aux concepteurs. Elles peuvent s'avérer particulièrement contraignantes pour certains bâtiments possédant des caractéristiques spéciales ainsi que pour la rénovation de vieux bâtiments.

Les exigences de performance précisent la performance que doit présenter un système. Un système de construction ne comprend pas uniquement les méthodes de montage. Il inclut l'ensemble des éléments de conception interactifs qui visent à respecter des objectifs de sécurité incendie déterminés.

Les exigences de performance offrent plus de souplesse d'exécution aux professionnels responsables de la conception et de la construction de bâtiments. Par contre, elles nécessitent qu'ils mesurent la performance relative des différents composants d'un bâtiment et de ses caractéristiques de conception. Cela peut s'avérer difficile.

Il est possible d'évaluer le niveau de sécurité incendie en tenant compte des répercussions du choix des matériaux ou du concept sur l'ensemble du système.

Ce processus s'appelle l'analyse des systèmes de sécurité incendie. C'est une approche méthodique de résolution des problèmes de sécurité incendie.

L'organigramme des concepts de sécurité incendie de la National Fire Protection Association (NFPA) est l'une de ces méthodes. Élaboré par le Committee on Systems Concepts for Fire Protection in Structures de la NFPA, il est maintenant la responsabilité du NFPA Standards Council, qui en fait la mise à jour.

Les hypothèses et objectifs sur lesquels reposent les exigences du *CNBC* sont conformes à cette méthode. Dans les chapitres qui vont suivre, l'organigramme des concepts de sécurité incendie servira à illustrer l'approche préconisée par le *CNBC*.

Pour obtenir davantage d'information, vous pouvez vous procurer auprès de la NFPA l'édition de 1995 de la norme NFPA 500 *Guide to the Fire Safety Concepts Tree*.

3.2 L'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA

L'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA (figure 3.1) présente les éléments qui devraient être examinés pour assurer la sécurité incendie dans les bâtiments et établit les rapports entre eux.

Les branchements sont reliés par deux types de portes, à savoir :

- la porte « ou », qui indique que tout branchement permettra d'atteindre l'objectif de la case située au-dessus,
- la porte « et », qui indique que tous les branchements doivent être respectés pour garantir le succès de l'opération.

Un niveau inférieur n'est pas moins important que le niveau précédent. Il constitue un moyen d'atteindre l'objectif du niveau supérieur.

En théorie, tout branchement pourra atteindre l'objectif visé si son efficacité est de 100 %. Mais dans les faits, aucun système ne peut à coup sûr garantir une efficacité totale. C'est pourquoi un système de sécurité incendie devra faire appel à une série de mesures.

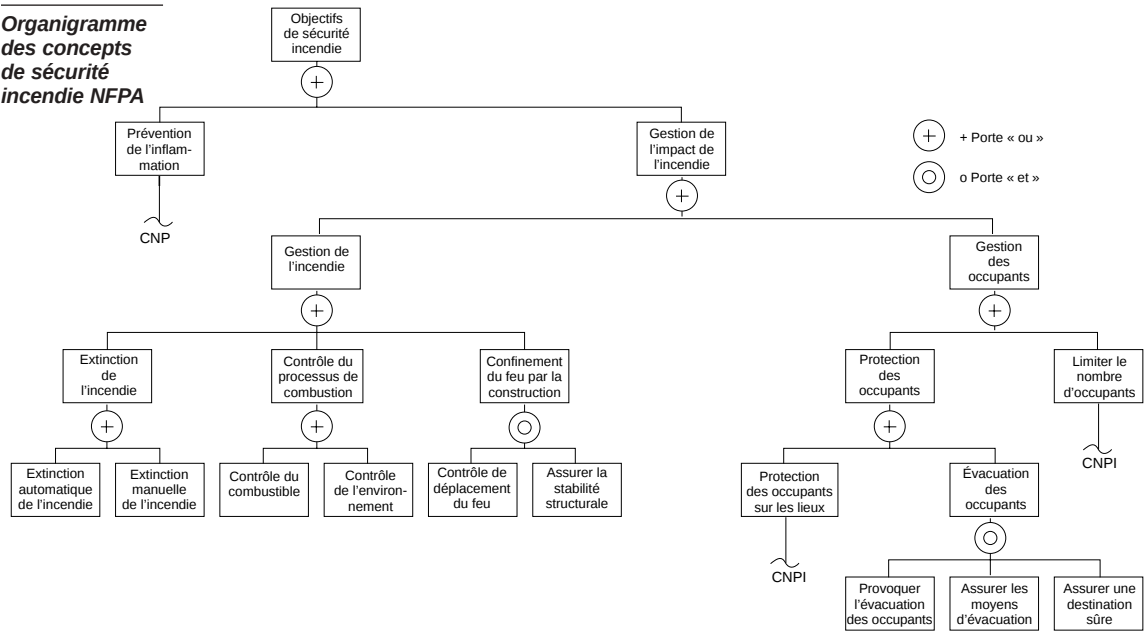
Les codes canadiens suivent en principe ce modèle, mais pour accroître leur fiabilité, ils exigent que les deux branchements d'une porte « ou » atteignent leur objectif.

Au premier niveau, les objectifs globaux de sécurité incendie peuvent être atteints par la prévention de l'inflammation ou par la gestion de l'impact d'un incendie.

Les conditions du branchement « Prévention de l'inflammation » correspondent essentiellement aux exigences du *Code national de*

FIGURE 3.1

Organigramme des concepts de sécurité incendie NFPA



prévention des incendies – Canada.

Bien que l'application rigoureuse du Code puisse contribuer à réduire sensiblement les possibilités d'incendie, rien ne garantit qu'un incendie ne se produira jamais.

Le *CNBC* suit le cheminement du branchement « Gestion de l'impact de l'incendie » de l'organigramme de la NFPA. Il repose sur la prémisse qu'un incendie va se déclarer et que des moyens doivent être mis en place pour en limiter les conséquences.

Ces objectifs sont atteints au niveau suivant de l'organigramme, soit :

- par la gestion de l'incendie, ou
- par la gestion des occupants.

Les exigences du *CNBC* sont conçues de manière à atteindre les objectifs des deux branchements « Gestion de l'incendie » et « Gestion des occupants ». Pour y parvenir, un certain nombre de mesures sont prévues aux prochains niveaux.

Ces mesures visent à protéger les occupants et à leur donner suffisamment de temps pour évacuer le bâtiment. Le temps dont ils disposeront sera fonction de :

- la rapidité avec laquelle l'alerte est donnée (système de détection et d'alarme incendie),
- la vitesse d'évolution de l'incendie vers des niveaux dangereux (combustibilité et inflammabilité des composants du bâtiment),
- l'efficacité des parois de la pièce (murs, plancher et plafond) à résister au passage de la chaleur, de la fumée et des flammes,

- de la capacité des éléments porteurs à résister à l'effondrement (séparation coupe-feu et résistance au feu),
- du nombre de moyens d'évacuation donnant sur l'extérieur, de leur agencement et de leur degré de protection,
- de l'extinction de l'incendie.

De toute évidence, les objectifs du branchement « Extinction de l'incendie » doivent également être atteints pour que le système soit efficace. Le *CNBC* contient des exigences pour les systèmes d'extinction automatiques et manuels. Il inclut aussi des exigences pour l'accès des pompiers et leur sécurité dans l'exercice de leurs fonctions.

Ces exigences reposent elles-mêmes sur certaines hypothèses (disponibilité des moyens de lutte contre l'incendie) qui seront traitées en détail plus loin dans le présent chapitre (voir aussi le chapitre 9).

En résumé, la sécurité des occupants dépend des moyens offerts pour :

- confiner l'incendie,
- limiter la propagation de l'incendie et assurer la stabilité de la structure,
- alerter les occupants,
- évacuer les occupants vers un endroit sûr,
- éteindre l'incendie,
- faciliter l'accès aux pompiers et leur laisser le temps nécessaire pour combattre l'incendie.

3.3 Contrôle de la propagation de l'incendie

Le contrôle du contenu combustible (branchement « Contrôle du processus de combustion ») de l'organigramme joue un rôle important dans la gestion d'un incendie.

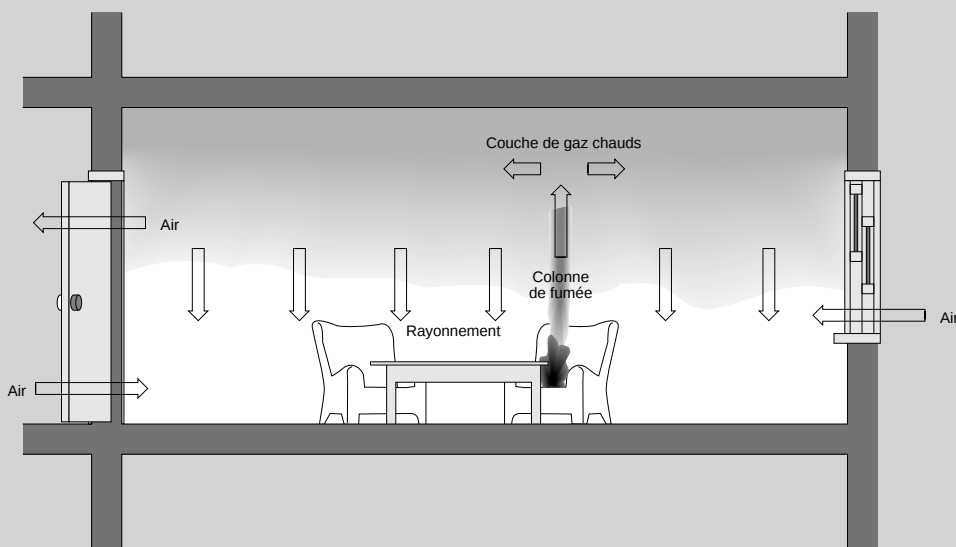
Peu importe quel matériau prend feu en premier, si le feu démarre et se propage lentement, les occupants auront suffisamment de temps pour évacuer les lieux.

C'est pourquoi le *CNBC* régit l'inflammabilité et la combustibilité des matériaux de construction. L'inflammabilité est la propension

d'un matériau à prendre feu et à brûler, tandis que la combustibilité détermine la rapidité de combustion du matériau.

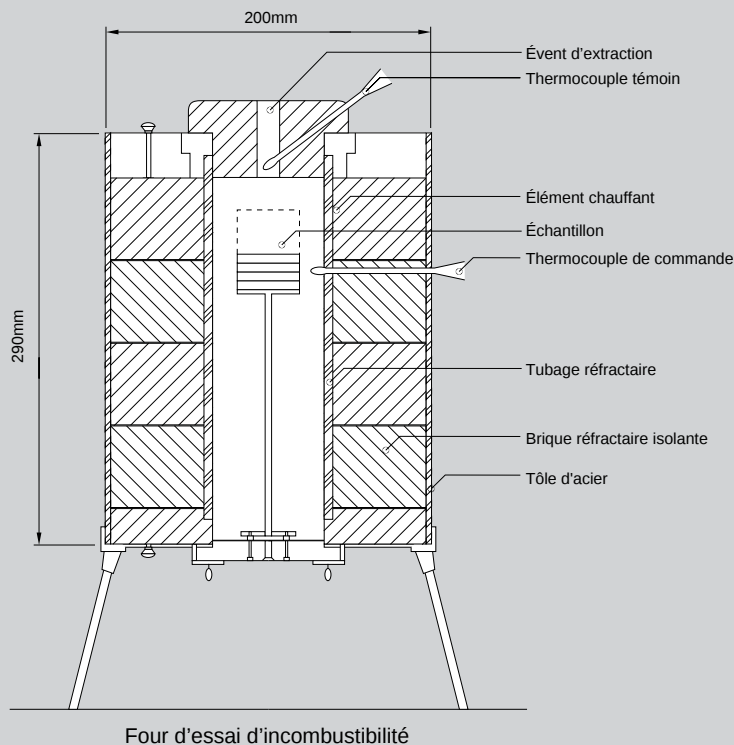
Le *CNBC* fait également la distinction entre une construction combustible et une construction incombustible.

Il importe de bien comprendre que pour le *CNBC*, l'expression « construction incombustible » ne sous-entend pas que les composants du bâtiment sont faits entièrement de matériaux incombustibles.



Croissance du feu dans une pièce

Pour faciliter la compréhension des mesures décrites dans le présent chapitre, il est utile de décrire ce qui se passe lorsque le feu se déclare dans une pièce. Lorsqu'un objet brûle dans une pièce fermée, la fumée s'élève pour former une couche de gaz chauds au plafond. Ces gaz chauds réchauffent le plafond et la partie supérieure des murs, et le rayonnement thermique de la couche de gaz, du plafond et des murs commence à chauffer les objets dans la pièce. En présence d'une quantité suffisante d'oxygène, le processus se poursuit jusqu'à ce que les autres objets combustibles de la pièce atteignent leur température d'inflammation plus au moins simultanément. À cet instant, chacun des objets combustibles de la pièce s'enflamme. L'inflammation généralisée survient lorsque la température de la couche d'air supérieure de la pièce atteint de 500 à 600°C (nul besoin d'ajouter que les occupants de la pièce auraient déjà péri depuis longtemps).



L'essai d'incombustibilité

L'incombustibilité des matériaux est déterminée suivant la norme S-114, *Méthode d'essai normalisé pour la détermination de l'incombustibilité des matériaux de construction* des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

Cet essai se fait dans un petit four électrique. Avant que l'essai ne commence, le four est porté à 750°C, puis stabilisé à cette température $\pm 1^\circ\text{C}$ pendant 15 minutes. L'échantillon est ensuite placé dans le porte-échantillon, et celui-ci est alors inséré dans le four par le fond.

L'essai dure 15 minutes, à moins que l'échantillon n'ait de toute évidence pas réussi l'essai. Au moins trois échantillons du matériau doivent être mis à l'essai.

Les matériaux soumis à cet essai sont jugés incombustibles si :

- la moyenne de la hausse de température maximale (mesurée par le thermocouple témoin) n'excède pas 36°C pour l'ensemble des échantillons pendant la durée de l'essai,
- s'il n'y a pas jaillissement de flammes des échantillons pendant les 30 premières secondes de l'essai,
- si la perte de masse maximale de n'importe quel échantillon pendant l'essai n'excède pas 20 %.

Une construction incombustible désigne un « type de construction dans laquelle un certain degré de sécurité incendie est assuré grâce à l'utilisation de matériaux incombustibles pour les éléments structuraux et autres composants ».

Comme en fait état le chapitre 2, de nombreux matériaux et systèmes combustibles peuvent être utilisés dans une construction incombustible. Cela est dû au fait que l'essai servant à déterminer l'incombustibilité des matériaux est très différent de celui servant à déterminer le degré de résistance au feu d'un ensemble de construction (le chapitre 5 explique ce qu'est le degré de résistance au feu).

L'essai d'incombustibilité ne sert qu'à évaluer les matériaux de construction de base. Il ne s'applique pas aux matériaux couverts d'un enduit décoratif ni aux laminés de

finition contenant différents matériaux (voir « L'essai d'incombustibilité » à la page précédente).

3.1.7.1. Par contre, l'essai qui détermine la résistance au feu porte sur la tenue au feu d'un ensemble de construction complet exposé à un feu pendant une période déterminée, peu importe qu'il soit constitué de matériaux combustibles, incombustibles ou d'une combinaison des deux.

LE CONCEPT D'INCOMBUSTIBILITÉ

Comme en témoigne la description de l'essai d'incombustibilité à la page précédente, il s'agit d'un essai rigoureux où les résultats ne peuvent être que satisfaisants ou non satisfaisants.

Un matériau est combustible ou incombustible; il n'existe pas de degrés différents de combustibilité.

FIGURE 3.2

Intérieur après un incendie



Par conséquent, le terme incombustible est habituellement réservé aux matériaux de construction comme la brique, le béton (sans agrégats combustibles), le plâtre, les métaux, le verre et la plupart des pierres.

L'incombustibilité est généralement associée à la limitation de la propagation du feu. Un matériau qui ne s'enflamme pas ne peut contribuer à la propagation du feu.

Toutefois, ce ne sont pas les éléments incombustibles du bâtiment, mais plutôt son contenu qui contribue le plus à la propagation du feu. On peut donc avancer que les exigences d'incombustibilité visent davantage à confiner un feu qu'à en limiter la propagation.

Le *CNBC* ne prescrit pas souvent l'utilisation de matériaux incombustibles spécifiques; il renvoie de préférence à la définition de construction incombustible pour conclure que tous les matériaux utilisés doivent être incombustibles, puis permet l'utilisation de matériaux combustibles dans certains composants.

3.1.5.5. En règle générale, des matériaux incombustibles sont exigés pour les éléments structuraux et, sauf une exception, (traitée au chapitre 4), pour le parement extérieur de bâtiments qui doivent être de construction incombustible.

3.1.5.2. 1) b) Ils servent aussi à protéger les isolants en mousse plastique. Le matériau le plus souvent utilisé à cette fin est le panneau de plâtre, qui ne satisfait

pas aux exigences d'incombustibilité. Son utilisation est toutefois autorisée parce qu'il démontre une tenue au feu satisfaisante.

Finalement, les matériaux incombustibles peuvent être utilisés dans certaines circonstances (comme pour les conduits qui traversent une séparation coupe-feu) pour éviter d'avoir à respecter d'autres exigences (registres coupe-feu par exemple).

INFLAMMABILITÉ DES REVÊTEMENTS INTÉRIEURS ET DU CONTENU D'UN BÂTIMENT

Il est reconnu que c'est le contenu d'un bâtiment qui contribue le plus à alimenter l'incendie à l'intérieur d'une pièce ou d'un espace.

Toutefois, la croissance du feu sera également influencée par les matériaux de construction exposés comme les revêtements des murs et du plafond, les appareils d'éclairage, les moulures et les matériaux décoratifs.

Si les murs et le plafond d'une pièce sont touchés par le feu dès le début d'un incendie et brûlent trop rapidement, les occupants pourraient éprouver beaucoup de difficultés à s'échapper. C'est pourquoi le *CNBC* impose des limites concernant le potentiel de propagation de la flamme des matériaux de construction.

3.1.12.1. Le chapitre 6 explique la méthode d'essai servant à déterminer les caractéristiques de combustion superficielle des matériaux. Les résultats de ces essais servent à

déterminer la vitesse de combustion d'un matériau ou l'indice de propagation de la flamme (IPF). Ces résultats sont obtenus à partir de deux matériaux témoins, l'amiante et le chêne rouge.

3.1.13. Les exigences du *CNBC* sont généralement élaborées de manière à devenir de plus en plus restrictives à mesure que l'espace en cause devient une préoccupation du point de vue de l'évacuation des occupants.

Les matériaux de revêtement intérieur de finition plus inflammables sont autorisés à l'intérieur de suites individuelles afin de laisser aux concepteurs plus de latitude du point de vue de la décoration.

Les exigences deviennent plus restrictives pour les endroits tels que les corridors et les autres voies d'évacuation, car les occupants doivent nécessairement les emprunter pour atteindre les issues. Si les revêtements intérieurs de ces endroits brûlaient rapidement, les occupants pourraient être incapables d'atteindre les issues.

Les exigences relatives aux issues sont les plus restrictives parce que ces endroits servent à canaliser l'évacuation des occupants. Les issues constituent le dernier lien entre le bâtiment et le lieu de sécurité; il ne faut donc pas que le

feu se développe dans ces endroits. (Les finis à bois peuvent respecter tous les niveaux d'exigences.)

Un feu ne prend pas naissance nécessairement dans une pièce. Il peut commencer dans un vide sous-toit ou se propager de la pièce à un vide sous-toit en traversant l'ensemble qui sépare la pièce du vide en question.

Certains matériaux combustibles peuvent être utilisés dans les vides de construction de bâtiments qui doivent être de construction incombustible. Le *CNBC* limite le potentiel de propagation de la flamme de ces matériaux. Il limite aussi la quantité de fumée qu'ils peuvent dégager. Cette dernière caractéristique s'appelle « indice de dégagement des fumées ».

3.1.13.7. L'indice de dégagement des fumées s'applique plus particulièrement aux bâtiments de grande hauteur. En effet, les fumées peuvent se répandre par les puits techniques qui courent sur toute la hauteur du bâtiment et qui servent à abriter les ascenseurs, les escaliers, les tuyaux, les conduits et autres services. Les différences de température entre l'extérieur et l'intérieur causent l'effet cheminée, c'est-à-dire que les puits agissent comme une cheminée et aspirent l'air à la base du bâtiment pour le refouler aux étages supérieurs.



Pour solutionner ce problème, le *CNBC* de 1995 exige que tous les bâtiments de grande hauteur soient protégés par des gicleurs, lesquels constituent une méthode acceptée de contrôle du dégagement des fumées. Le chapitre 10 traite de la conception des bâtiments de grande hauteur.

Le contrôle du déplacement de la fumée dans les bâtiments de grande hauteur est une tâche très difficile. Même si l'installation de gicleurs permet de réduire les pertes éventuelles dans ces bâtiments, des limites de dégagement des fumées sont quand même imposées pour les revêtements intérieurs de finition.

3.4 Confinement de l'incendie

La limitation de la combustibilité et du potentiel de propagation de la flamme des matériaux satisfait aux exigences du branchement « Contrôle du processus de combustion » de l'organigramme.

Toutefois, ces mesures ne suffiront pas à empêcher que le feu dépasse le stade de l'inflammation. Il faut donc avoir recours à d'autres moyens de confiner le feu, dans la mesure du possible, à l'intérieur de son lieu d'origine (branchement « Confinement du feu par la construction »). Le compartimentage, un concept utilisé pour contrôler les risques d'un feu en pleine évolution est l'un de ces moyens.

Lorsqu'un feu fait rage, la sécurité des occupants à l'intérieur de la pièce d'origine du feu ne constitue plus un enjeu. En effet, comme nous l'avons déjà expliqué à propos du feu dans une pièce, la température dans la pièce est alors tellement élevée qu'il ne peut y avoir aucun survivant.

L'objectif à ce stade consiste donc à en retarder sa propagation pour que les autres occupants du bâtiment puissent avoir le temps de se mettre à l'abri. Cela permet aussi aux pompiers d'établir une zone de rassemblement, d'exécuter les opérations de sauvetage et d'éteindre le feu.

COMPARTIMENTS RÉSISTANTS AU FEU

Les compartiments résistants au feu sont des espaces du bâtiment dont les dimensions peuvent aller de celles d'une pièce à celles d'une aire de plancher complète. Des barrières physiques telles que les murs et le plafond servent à ralentir la propagation du feu pendant une période donnée.

Un compartiment résistant au feu se définit comme étant « un espace isolé du reste du bâtiment par des séparations coupe-feu ayant le degré de résistance au feu exigé ».

FIGURE 3.3

Les exigences de sécurité incendie doivent être examinées dès la conception



3.1.8.1. Théoriquement, un compartiment est comme une boîte destinée à contenir le feu à l'intérieur de ses parois. Pour être efficaces, ces parois, appelées séparations coupe-feu, doivent constituer un élément continu.

3.1.8.1. 2) Par contre, il faut prévoir certaines ouvertures dans le compartiment pour le passage des canalisations d'électricité, de plomberie et autres services. Une ouverture dans une séparation coupe-feu doit être protégée par un dispositif d'obturation (une porte ou une fermeture) ou un autre mécanisme. En ce qui a trait aux équipements techniques, l'espace entre la séparation coupe-feu et l'objet qui la traverse doit être obturé avec un matériau ignifuge.

Considérant que l'évacuation d'une tour à bureaux de 30 étages peut prendre plus d'une heure, l'importance de confiner le feu apparaît évidente.

3.4.3. Les escaliers sont habituellement conçus en fonction d'une évacuation étage par étage; par conséquent, la largeur des issues n'est pas cumulative, sauf lorsque les issues convergent dans un atrium ou le desservent (dans ce cas l'évacuation de tous les niveaux devrait se faire en même temps).

Les occupants d'un plancher éloigné du plancher où le feu a débuté doivent être protégés contre la propagation du feu au moins

pendant le temps nécessaire à leur évacuation. C'est pourquoi les ensembles plancher/plafond et les cages d'escalier doivent être construits comme des séparations coupe-feu (les exigences relatives aux issues sont expliquées au chapitre 8).

Les dispositifs d'obturation et les séparations coupe-feu doivent normalement avoir un degré de résistance au feu connu (voir chapitre 5). Le degré de résistance au feu requis pour les ensembles dépend :

- du type de bâtiment,
- de la hauteur du bâtiment,
- de l'usage.

Il est possible de déterminer la gravité du feu en fonction de l'usage qui est fait du bâtiment (voir chapitre 4).

PRÉVENTION DES CONFLAGRATIONS

Le branchement « Contrôle du mouvement du feu » de l'organigramme de la NFPA se préoccupe surtout du compartimentage du bâtiment.

3.2.3.1. Toutefois, il s'intéresse aussi à la propagation du feu au-delà du bâtiment où le feu a débuté. À cet égard, le *CNBC* comporte des dispositions destinées à prévenir les conflagrations en limitant la proximité des bâtiments ainsi que le nombre de baies dans les murs extérieurs.

Le feu qui fait rage fait éclater le verre des fenêtres. Un bâtiment ou un compartiment dans un bâtiment qui brûle dégage de la chaleur par rayonnement à travers ces baies. Ce rayonnement pourrait chauffer le mur d'un bâtiment voisin et y

mettre le feu, propageant ainsi le feu à une autre propriété.

Le *CNBC* ne peut imposer de restrictions pour les propriétés voisines; il peut uniquement régir le bâtiment pour lequel un permis de construire a été demandé .

FIGURE 3.4

*Pompier devant
les décombres
d'un incendie*



Le nombre et l'emplacement des baies dans les murs extérieurs de chaque bâtiment sont déterminés en fonction des limites du terrain sur lequel le bâtiment est construit. Cela permet d'établir des règles équitables et uniformes.

Les bâtiments similaires construits à égales distances des limites de propriété seront assujettis aux mêmes restrictions concernant la construction des murs extérieurs et des baies qui y seront aménagées (voir figure 7.2, page 233).

3.5 Extinction de l'incendie

Le *CNBC* comporte des exigences destinées à respecter les objectifs du branchement « Extinction de l'incendie » de l'organigramme. Certaines d'entre elles visent à faciliter la lutte contre l'incendie, tandis que d'autres, comme l'inclusion de systèmes de protection incendie manuels (robinets armés et canalisations d'incendie) et automatiques (gicleurs) visent la protection des occupants.

Des modifications majeures ont été apportées au *CNBC* de 1995 concernant l'installation obligatoire de systèmes de gicleurs dans bon nombre de bâtiments. Le principal facteur pris en compte à cet égard a été le niveau de risque associé aux bâtiments en question.

Ainsi, les statistiques des sinistres indiquent que le potentiel de risque est très élevé dans les établissements de soins et de détention. Le *CNBC* exige donc que tous les établissements du groupe B soient protégés par gicleurs. De même, étant donné que les bâtiments de grande hauteur présentent également un risque très élevé, tous les bâtiments de plus de six étages doivent dorénavant être protégés par gicleurs.

3.2.3.1. 5) & 3.2.5. Le *CNBC* repose sur l'hypothèse que dans l'éventualité d'une urgence, des ressources de lutte à l'incendie, que ce soit des pompiers salariés ou volontaires, sont disponibles. Le *CNBC* n'essaie pas d'établir de lien entre la taille d'un bâtiment et les ressources du service d'incendie municipal.

C'est à la municipalité qu'il incombe de s'assurer que la taille et la hauteur des bâtiments n'excèdent pas ses moyens de lutte contre l'incendie et la capacité de son système d'approvisionnement en eau d'extinction. Plusieurs facteurs, dont l'installation de gicleurs, doivent être pris en compte pour évaluer les réserves d'eau nécessaires.

3.2.5. Compte tenu de ces hypothèses, le *CNBC* veille à ce que :

- les pompiers aient accès à tous les étages qui se trouvent à portée de ses échelles aériennes,
- les véhicules de lutte contre l'incendie puissent être déployés de manière à pouvoir utiliser ces échelles et d'autres véhicules,
- les immeubles soient construits à proximité des bornes d'incendie.

La plupart des services d'incendie des grandes villes possèdent des échelles aériennes pouvant atteindre un sixième étage, mais la portée des auto-échelles d'aujourd'hui peut aller jusqu'à environ 60 m. Dans certains bâtiments, comme dans les bâtiments de grande hauteur, le code exige l'installation de robinets d'incendie armés et de canalisations d'incendie pour permettre aux pompiers de combattre l'incendie sans avoir à transporter les tuyaux d'incendie jusqu'à l'étagage du feu.

Le chapitre 9 explique en détail quelques-uns des éléments importants du *CNBC* destinés à faciliter la lutte contre l'incendie.

3.6 Protection des occupants

Une fois que le feu s'est déclaré, les occupants du bâtiment doivent, de toute évidence, l'évacuer dès que possible. C'est pourquoi ils doivent être informés du danger.

Le *CNBC* prescrit plusieurs moyens de détection et d'alarme incendie suivant la gravité du risque pour les occupants. Ces exigences sont présentées au chapitre 8.

Dans la plupart des bâtiments, les dispositifs de détection doivent être reliés à un système d'alarme, car vu l'empressement des occupants à quitter les lieux on ne peut compter sur ces derniers pour téléphoner au service des incendies ou actionner une manette d'alarme.

La lenteur à alerter les occupants a causé de nombreux décès. Lors de l'incendie de l'hôtel Winecoff, par exemple, il n'y avait pas de système d'alarme automatique, et le service des incendies a été prévenu près de 30 minutes après que le feu se soit déclaré (voir chapitre 1).

Par ailleurs, plusieurs endroits d'un bâtiment (espaces de rangement dans les bâtiments résidentiels, salles de mécanique, locaux d'entretien) sont la plupart du temps inoccupés. L'installation d'un système automatique de détection d'incendie dans ces endroits peut donc contribuer à sauver des minutes précieuses.

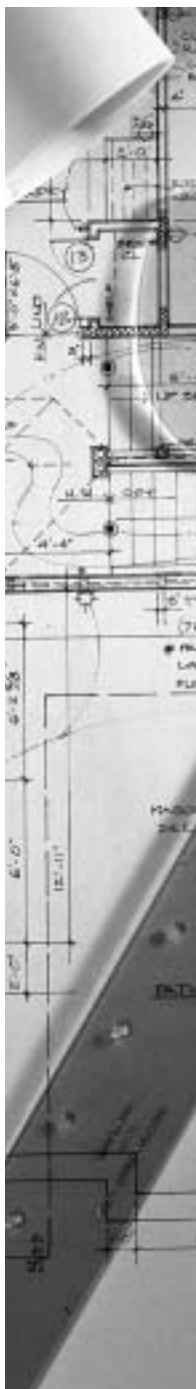
3.4.2.1. Une des prémisses fondamentales du *CNBC* c'est que les occupants doivent pouvoir choisir entre deux voies d'évacuation dans le cas où l'une des issues se trouverait bloquée par le feu.

Une seule issue pourra être autorisée lorsqu'il est jugé que l'usage de l'endroit, le nombre d'occupants et la distance jusqu'à l'issue ne causent pas de risque indu. Le nombre et l'emplacement des issues sont fonction du nombre d'occupants et de la superficie de l'aire de plancher (voir chapitre 8).

Les moyens d'évacuation n'intéressent pas particulièrement les concepteurs et les propriétaires de bâtiments. Ils occupent à leurs yeux beaucoup d'espace et posent aussi un problème de sécurité. Des moyens d'accès et d'évacuation trop nombreux peuvent augmenter sensiblement les coûts d'exploitation.

Il est donc vital de bien démontrer que l'ajout de moyens d'évacuation bien protégés peut, dans plusieurs cas, faire la différence entre la vie et la mort des occupants.





Résumé du chapitre

Dans le présent chapitre, nous avons étudié les objectifs de sécurité incendie du *CNBC*, lesquels mettent l'accent sur la gestion de l'impact d'un incendie dans un bâtiment. L'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA a été présenté à titre de modèle permettant de comprendre ce concept.

Le *CNBC* contient un ensemble d'exigences minimales. L'atteinte des objectifs de sécurité incendie décrits dans ce chapitre peut, dans certaines situations, exiger des mesures dépassant les exigences minimales.

L'expérience démontre que les concepteurs accordent une importance relative à la sécurité incendie. Ces derniers et leurs clients se contentent souvent de respecter les exigences minimales des codes en supposant que celles-ci couvrent toutes les situations possibles.

Tel n'est pas toujours le cas. Le *CNBC*, pas plus d'ailleurs que n'importe quel autre code, n'est en mesure de prévoir toute la gamme des scénarios possibles.

Le fait de comprendre les objectifs fondamentaux du *CNBC* constitue la première étape permettant d'évaluer le niveau de sécurité incendie nécessaire. La Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI) est en voie d'élaborer un « code axé sur les objectifs » qui définira clairement les objectifs. Ce nouveau code permettra aux concepteurs de mieux comprendre l'esprit du *CNBC* et de mieux s'y conformer.

Les concepteurs doivent consulter de nombreuses sources d'information pour être en mesure de bien évaluer leurs concepts sous le rapport de la sécurité incendie. Quelques firmes d'experts-conseils qui se spécialisent en protection incendie dispensent des services d'évaluation et de conception qui permettent d'assurer la sécurité incendie à un coût raisonnable.

4



Exigences de construction

4.1	Informations générales	71
4.2	Classification des bâtiments	73
	Dimensions du bâtiment	75
	Usage principal	81
4.3	Établissement des exigences de construction	83
	Généralités	83
	Séparation des usages principaux	85
	Degré de résistance au feu des ensembles porteurs	87
	Options pour les exigences de construction	88
4.4	Protection par gicleurs	91
	Modifications apportées dans la <i>CNBC</i> 1995	91
4.5	Étages sous le niveau du sol	95
	Résumé du chapitre	96
	Tableaux des exigences de conception	97–127



4.1 Informations générales

Un bâtiment se définit comme étant « toute construction utilisée ou destinée à être utilisée pour abriter ou recevoir des personnes, des animaux ou des choses ».

C'est là une définition plutôt large qui englobe presque n'importe quel ouvrage. On a tenté à maintes reprises de définir le terme de façon plus précise, mais plus on s'approchait d'une définition exacte, plus son application devenait difficile.

Le fait de conserver une définition plus souple présente des avantages certains entre autres dans le cas d'ouvrages qui ne seraient normalement pas considérés comme des bâtiments mais qui présentent un risque possible pour le public. Par exemple, une raffinerie de pétrole ne comporte pas d'aire de plancher au sens où l'entend la *CNBC*. Il serait donc impossible de lui appliquer les exigences relatives aux issues. Par contre, certaines parties de la raffinerie, telles que les bureaux, se prêteraient à l'application des exigences de la partie 3.

Le *CNBC* ne régit que les éléments entrant dans la construction du bâtiment (à l'exception du contenu des atriiums). La classification des bâtiments ou des parties de bâtiment selon leur usage prévu tient compte :

- de la quantité et du type de matériaux combustibles susceptibles de s'y trouver (charge combustible potentielle),

- du nombre de personnes susceptibles d'être exposées au feu,
- de l'aire de bâtiment,
- de la hauteur de bâtiment.

C'est d'abord cette classification qui permet de déterminer les exigences propres à un bâtiment en particulier.

Le présent chapitre explique les principes et la raison d'être de la classification des bâtiments du *CNBC* en fonction de l'usage et des dimensions.

La classification détermine :

- le type de construction,
- le niveau de protection,
- le degré de protection nécessaire entre divers usages à l'intérieur d'un bâtiment.

Ces facteurs doivent être respectés pour assurer la sécurité des occupants et protéger les bâtiments voisins.

Les tableaux des exigences de conception à la fin du chapitre résument les exigences de sécurité incendie de la sous-section 3.2.2 du *CNBC*, lesquelles reposent sur la classification des bâtiments.

4.2 Classification des bâtiments

Le niveau de résistance structurale au feu et de séparation coupe-feu est établi en fonction de la gravité prévue de l'incendie selon l'usage du bâtiment, ses dimensions et sa hauteur. La classification du *CNBC* tient aussi compte d'autres facteurs tels que la mobilité et la vivacité d'esprit des occupants.

De toute évidence, l'évacuation d'urgence d'un théâtre ou d'un hôpital sera plus compliquée que celle d'une tour à bureaux. Le tableau 3.1.2.1. du *CNBC* présente les divers groupes et divisions de bâtiments. L'annexe A du *CNBC* donne en outre quelques exemples de classification.

Les groupes et les divisions permettent de faire la distinction entre les divers types de risques. Le tableau 4.1 ci-après donne la liste des groupes et des divisions et explique la raison d'être de la classification.

Comme en fait état ce tableau, le point important des groupes A, B, C et D demeure la protection des occupants contre les risques inhérents aux types d'usages, alors que les groupes E et F se préoccupent d'abord du confinement du feu. Cela explique pourquoi les règles concernant les séparations coupe-feu entre ces deux types de groupes seront plus différents qu'entre d'autres groupes similaires.

FIGURE 4.1

Charpente en gros bois d'œuvre d'un aréna



TABEAU 4.1

Classification
des bâtiments

Usage	Groupe	Division	Facteurs de risque	Exemples
Réunion	A	1	Évacuation d'un grand nombre de personnes, souvent disséminées sur une grande surface	cinémas
		2	• éclairage insuffisant peut entraver l'évacuation	écoles
		3	• bonnes conditions d'éclairage	arénas
		4	• bien éclairés • faible charge combustible • grands espaces ouverts facilitant la diffusion de la fumée • établissement de réunion en plein air • faible risque de rester emprisonné dans le bâtiment	gradins non couverts
Soins et détention	B	1	Graves problèmes d'évacuation dus à la mobilité réduite des occupants	pénitenciers
		2	• déplacement des occupants entravé par les mesures de sécurité • manque de mobilité des occupants • nécessité d'une zone de sécurité pour permettre l'évacuation en deux temps • nécessité de contenir le feu au lieu d'origine	hôpitaux
Habitations	C		• possibilité que les personnes soient endormies au moment où il faille évacuer d'urgence • délais importants entre le moment où les occupants prennent conscience de l'incendie et l'évacuation du bâtiment • nécessité d'assurer la protection des occupants pendant les préparatifs d'évacuation	appartements hôtels
Affaires	D		• les occupants sont au fait de la situation • charge combustible assez faible • aucun problème sérieux d'évacuation	bureaux
Commercial	E		• contenu très combustible pouvant accroître la gravité du feu et produire une fumée opaque • les occupants sont au fait de la situation • aucun problème inhabituel d'évacuation	grands magasins
Industriel	F	1	• substances très combustibles ou explosives	distilleries
		2	• risque moyen, absence de substances explosives	usines
		3	• faible risque, possibilité d'une combustible élevée	entrepôts

DIMENSIONS DU BÂTIMENT

Pour déterminer les exigences qui s'appliquent à un bâtiment, il faut connaître ses dimensions et son usage. Le terme dimensions désigne à la fois l'aire et la hauteur d'un bâtiment. La sous-section 3.2.2. du CNBC utilise ces paramètres pour prescrire :

- le type de construction (combustible ou incombustible),
- le niveau de protection incendie exigé pour les séparations coupe-feu (degré de résistance au feu),
- les moyens d'extinction (gicleurs automatiques).

Aire de bâtiment

L'aire de bâtiment se définit comme étant « la plus grande surface horizontale du bâtiment au-dessus du niveau moyen du sol, calculée entre les faces externes des murs extérieurs ou à partir de la face externe des murs extérieurs jusqu'à l'axe des murs coupe-feu ».

L'aire ne se calcule pas par étage, mais comme la surface totale définie par une vue en plan ou le tracé du bâtiment (voir figure 4.2).

Il importe de noter que les murs coupe-feu peuvent servir à réduire l'aire d'un bâtiment, comme l'explique l'exemple ci-après :

Exemple 4.1

Usage : appartements — Groupe C
Aire de bâtiment : 1 500 m²
Hauteur de bâtiment : trois étages
Donnant sur : deux rues
Gicleurs : aucun

Exigences — 3.2.2.44. :

- le bâtiment doit être de construction incombustible
- ses planchers et ensembles porteurs doivent avoir un degré de résistance au feu d'une heure

Toutefois, le bâtiment pourrait être divisé en deux au moyen d'un mur coupe-feu. Vu qu'à des fins de protection incendie le CNBC considère comme bâtiment distinct le bâtiment séparé d'un autre par un mur coupe-feu, nous obtenons alors :

Une aire de bâtiment de : 750 m²

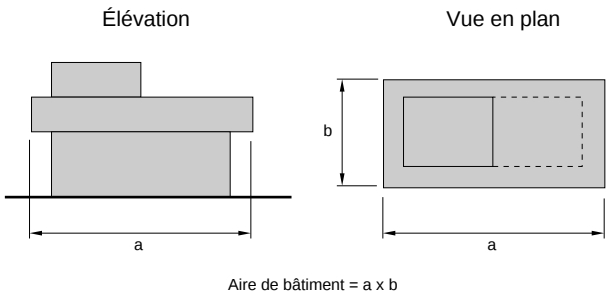
Les exigences qui s'appliquent seraient alors celles de la sous-section 3.2.2.47. :

- le bâtiment pourrait alors être de construction combustible
- ses planchers et ensembles porteurs pourraient avoir un degré de résistance au feu (DRF) de 45 minutes

Les économies réalisées grâce à l'utilisation du bois pourraient facilement compenser le coût du mur coupe-feu.

FIGURE 4.2

Calcul de l'aire de bâtiment



Hauteur de bâtiment

La hauteur de bâtiment est un peu plus difficile à déterminer parce qu'elle dépend du nombre d'étages au-dessus du premier étage, lequel est établi en fonction du niveau moyen du sol.

Le niveau moyen du sol se définit comme étant « le plus bas des niveaux moyens définitifs du sol le long de chaque mur extérieur d'un bâtiment ».

Ce niveau est facile à déterminer lorsque le bâtiment est bâti sur un terrain assez plat. Mais dans le cas de grands bâtiments bâtis sur terrains irréguliers, comme illustré à la figure 4.3, cela devient plus compliqué.

2.1.6.2. Un bâtiment résidentiel construit sur une pente peut être divisé en compartiments d'au plus

trois étages à l'aide de séparations coupe-feu verticales d'une heure. Ces compartiments sont alors considérés comme des bâtiments distincts pour le calcul de la hauteur de bâtiment. Par contre, c'est l'aire de bâtiment totale qui sert à déterminer les exigences de construction (voir figure 4.4). De plus, chacune des sections doit être accessible aux pompiers conformément aux exigences relatives à la lutte contre l'incendie (voir chapitre 9).

Une fois le niveau moyen du sol établi, le premier étage est celui dont le niveau est à au plus 2 m au-dessus de ce niveau.

La hauteur de bâtiment se définit comme étant « le nombre d'étages compris entre le plancher du premier étage et le toit ».

FIGURE 4.3
Établissement
du niveau
moyen du sol

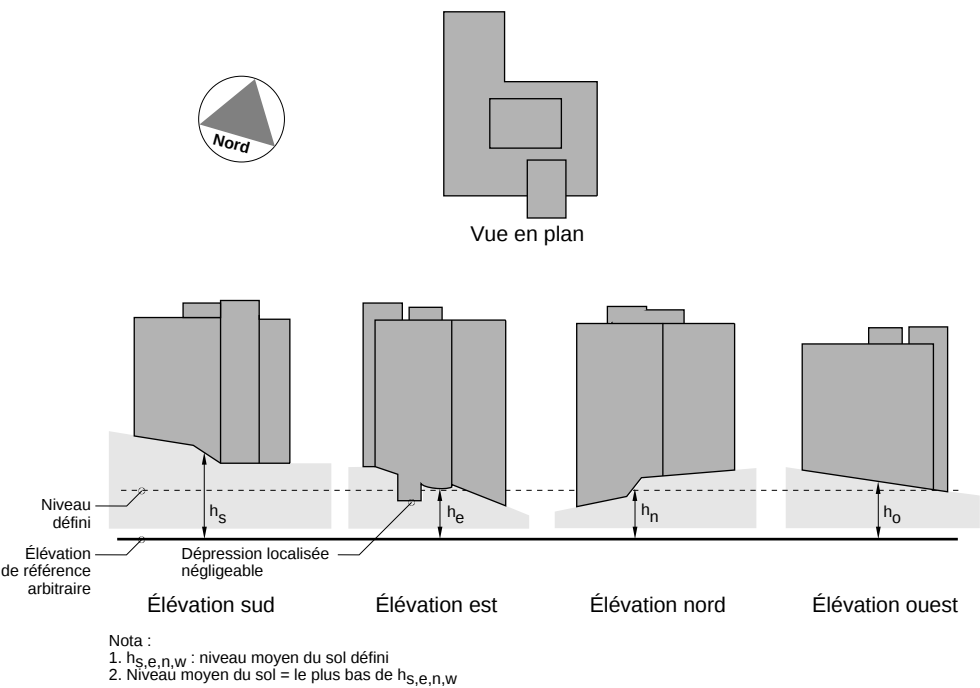
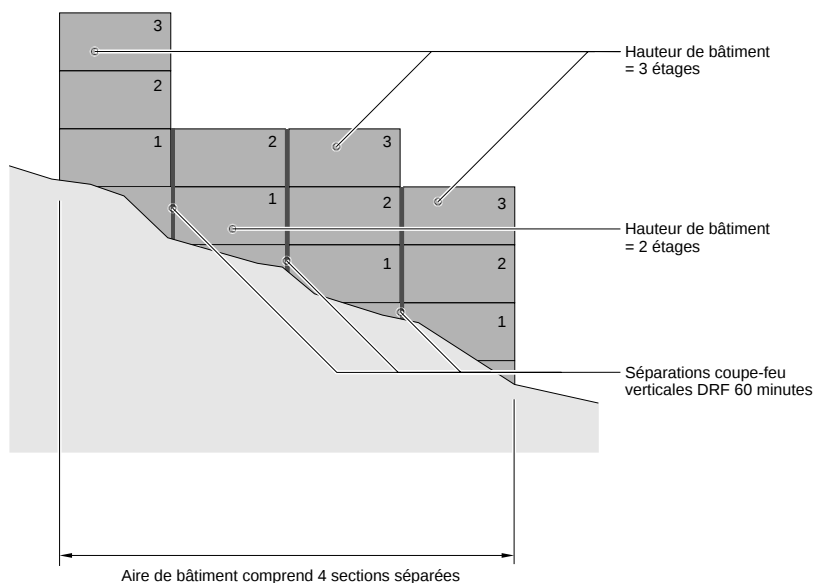


FIGURE 4.4

Établissement du nombre d'étages

Le fait de relever artificiellement le niveau du terrassement autour du bâtiment pour réduire la hauteur telle que définie par le code est une pratique controversée (voir figure 4.5). Elle peut faire la différence entre permettre qu'un bâtiment soit de construction combustible ou exiger qu'il soit de construction incombustible.

Exceptions à la hauteur de bâtiment

3.2.1.1. 1) Le calcul de la hauteur de bâtiment ne tient pas compte des constructions hors toit qui abritent la machinerie des ascenseurs, les équipements de climatisation, de chauffage, et d'autres services. Puisque ces constructions ne sont accessibles qu'au personnel d'entretien, elles ne devraient pas constituer un danger pour les occupants.

3.2.2.14. 2) Un degré de résistance au feu n'est pas exigé pour les constructions hors toit à moins qu'elles n'aient plus d'un étage.

Si c'est le cas, elles doivent se conformer aux exigences qui s'appliquent au reste du bâtiment parce que leur effondrement pourrait affecter les planchers supérieurs.

3.2.1.1. 3) Une mezzanine n'est pas considérée comme un étage dans le calcul de la hauteur de bâtiment :

- si son aire totale ne dépasse pas 40% de celle de l'étage du dessous,
- si elle est utilisée comme aire de plancher sans cloison,
- si, exception faite des bibliothèques, aucun obstacle ne gêne la vue au-dessus ou au-dessous de la mezzanine, sauf pour une hauteur d'au plus 1 070 mm au-dessus du plancher (voir figure 4.6).

FIGURE 4.5

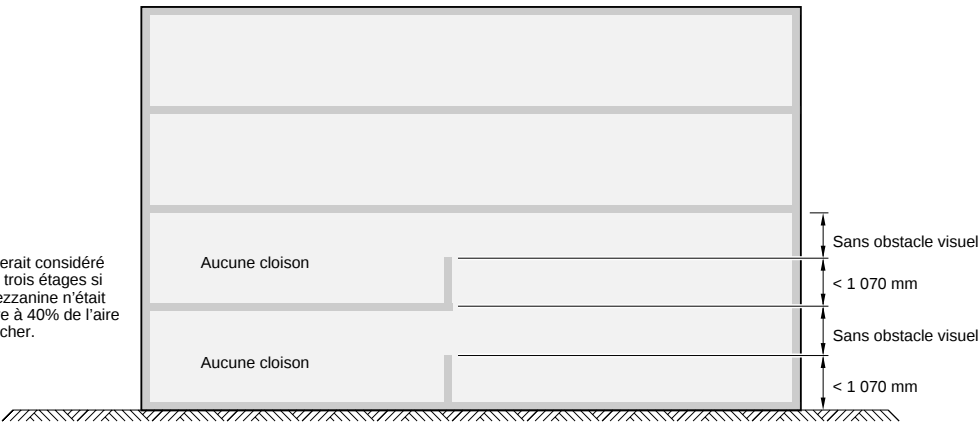
*Niveau moyen
du sol relevé
artificiellement*



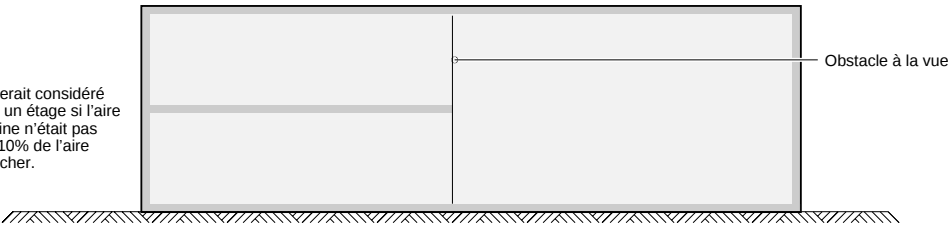
FIGURE 4.6

*Mezzanines et
hauteurs de
bâtiment*

Le bâtiment serait considéré
comme ayant trois étages si
l'aire de la mezzanine n'était
pas supérieure à 40% de l'aire
totale du plancher.



Le bâtiment serait considéré
comme ayant un étage si l'aire
de la mezzanine n'était pas
supérieure à 10% de l'aire
totale du plancher.



Les vitrages continus qui entourent les patinoires ou les arénas ne sont pas considérés comme des obstacles visuels. Les restrictions à cet égard ont pour objet de permettre que les personnes occupant une mezzanine soient alertées de la présence d'un feu au même moment que celles qui se trouvent au plancher en dessous.

3.2.1.1. 4) Les petites mezzanines dont l'aire totale ne dépasse pas 10% de celle de l'aire du plancher en dessous ne sont pas considérées comme un étage dans le calcul de la hauteur du bâtiment, même si un obstacle gêne la vue au-dessous ou au-dessus au-delà d'une hauteur de 1 070 mm. Le nombre de personnes pouvant occuper ces petits espaces étant restreint, l'évacuation devrait se faire aisément.

Certaines autorités permettent que jusqu'à 10% de l'aire des grandes mezzanines soit fermée, habituellement à l'arrière. Cela permet d'y aménager de petits bureaux ou des toilettes qui occupent peu d'espace et n'augmentent pas beaucoup les risques d'incendie. Dans ce cas, une mezzanine n'est pas considérée comme un étage additionnel dans le calcul de la hauteur de bâtiment.

3.2.1.1. 5) Si un étage comprend plusieurs niveaux de mezzanine qui se superposent partiellement ou complètement, chaque niveau s'ajoutant au premier doit être considéré comme un étage dans le calcul de la hauteur de bâtiment.

Cela permet de faire en sorte que les mezzanines multiples soient incluses dans le calcul de la hauteur du bâtiment pour des raisons de sécurité incendie (voir figure 4.7). Ces règles s'appliquent uniquement aux mezzanines qui ne sont pas déjà comptées comme étages dans le calcul de la hauteur de bâtiment en raison de l'aire ou de la présence d'obstacles visuels. Elles ne devraient pas s'appliquer aux mezzanines construites au même niveau bien que se trouvant séparées à l'intérieur du même étage.

Ces règles concernant les mezzanines multiples, les obstacles visuels et les espaces fermés doivent être appliquées avec discernement. Il va de soi que le risque d'incendie augmente avec la complexité du bâtiment. Ce qu'il faut se demander alors, c'est si les occupants peuvent être alertés assez rapidement et, après l'avoir

FIGURE 4.7

Mezzanines à niveaux multiples

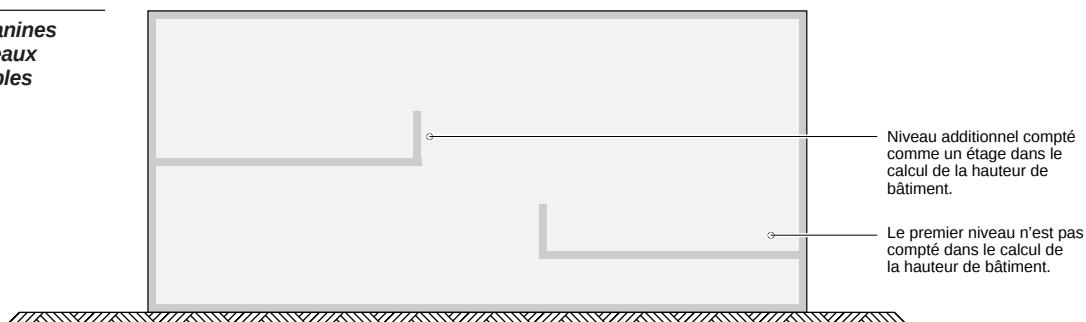


FIGURE 4.8

*Le bureau
est un usage
secondaire de
l'entrepôt*



été, s'ils peuvent évacuer les lieux en toute sécurité.

3.2.8.2. 1) L'aire de plancher de la plupart des mezzanines ouvertes est limitée à au plus 500 m², à l'exception des usages principaux d'au plus deux étages des divisions 1 et 3 du groupe A. Dans presque tous les autres cas, les mezzanines doivent être fermées par une séparation coupe-feu verticale qui fait automatiquement de la mezzanine un étage qui s'ajoute au calcul de la hauteur de bâtiment.

3.2.8. Si elle n'est pas fermée, l'aire de plancher abritant les mezzanines est considérée comme une aire communicante. Selon les dimensions de la baie, les aires communicantes sont limitées à certains types de bâtiments et nécessitent

une protection incendie supplémentaire pour compenser l'absence de compartimentage (voir chapitre 5).

3.2.1.1. 2) Une exception s'applique spécifiquement aux arénas lorsqu'il s'agit de calculer la hauteur de bâtiment. Les aires situées immédiatement sous les gradins ne sont pas considérées comme étages séparés lorsque ces espaces ne servent qu'à des fins accessoires, comme pour y loger les comptoirs de restauration et les vestiaires. Cette situation est admise parce que :

- ces usages n'augmentent pas beaucoup les risques du point de vue de la sécurité incendie,
- il n'y a pas de cloisons,
- les occupants sont toujours en mesure d'évacuer les lieux.

Si les arénas étaient considérés comme ayant deux étages, compte tenu de leur aire de bâtiment, dans bien des cas il serait peut-être nécessaire qu'ils soient de construction incombustible à cause de ces usages auxiliaires.

USAGE PRINCIPAL

La classification des bâtiments et des parties de bâtiments a pour objet de déterminer le niveau de protection nécessaire pour assurer la sécurité des occupants en fonction des risques inhérents aux activités qui s'y déroulent.

L'utilisation d'un espace, de plusieurs pièces, d'un étage ou de la totalité d'un bâtiment pour une même fin constitue l'usage du bâtiment.

L'usage se définit comme étant « l'utilisation réelle ou prévue d'un bâtiment, ou d'une partie de bâtiment, pour abriter ou recevoir des personnes, des animaux ou des choses ».

Chaque type d'usage est assujéti à des exigences concernant :

- la tenue structurale à l'incendie,
- la propagation de la flamme,
- les alarmes incendie,
- les issues,
- les séparations coupe-feu.

Il faut aussi considérer le rapport entre les divers usages d'un bâtiment puisque certains présentent de plus grands risques d'incendie que d'autres. C'est pourquoi la notion d'« usage principal » a été ajoutée.

L'usage principal est : « l'usage dominant, réel ou prévu d'un bâtiment, ou d'une partie de bâtiment, et qui comprend tout usage secondaire qui en fait intégralement partie ».

Le *CNBC* utilise le concept d'usage principal pour deux raisons :

- Pour faire en sorte que les risques inhérents à chaque usage soient évalués globalement par rapport à l'ensemble du bâtiment et non pas seulement en relation avec une partie spécifique du bâtiment. Les exigences de conception à cet égard sont les plus prudentes possible.
- Pour éviter d'avoir à classer, à l'intérieur d'un usage, certaines utilisations considérées comme « usages secondaires qui font intégralement partie de l'usage principal ».

Par exemple, une école peut abriter, en plus des classes, d'autres usages tels que bureaux, gymnase, auditorium, cafétéria et laboratoires. Ces usages pourraient tous être reliés à l'usage principal, à savoir l'éducation. À ce moment-là, l'usage principal serait du groupe A, division 2, et les différentes activités feraient alors partie de l'usage.

Par contre, l'auditorium pourrait servir régulièrement à des activités qui ne sont pas nécessairement reliées aux activités habituelles de l'école et pourrait donc être considéré comme un usage principal distinct.

La distinction entre un usage principal et un usage secondaire n'est pas toujours évidente et fait appel à un certain de jugement. On pourrait ainsi faire valoir que les boutiques d'un hôtel desservent de nombreux



clients de l'hôtel et devraient par conséquent être considérées comme usage commercial secondaire. Par contre, ces boutiques sont aussi fréquentées par des clients de l'extérieur de l'hôtel et pourraient à ce titre être considérées comme usage principal distinct (voir figure 4.9).

3.2.2.6. Le *CNBC* exige habituellement que l'ensemble d'un bâtiment soit construit selon les règles qui s'appliquent à l'usage principal assujéti aux exigences les plus restrictives.

3.2.2.7. 1) Toutefois, puisque les bâtiments sont habituellement conçus de manière que chaque étage soit un compartiment, le *CNBC* stipule que lorsqu'un usage principal est entièrement situé au-dessus d'un autre, chaque usage doit être

conçu suivant ses propres exigences. Des degrés minimums de résistance au feu sont prescrits pour les planchers entre les étages.

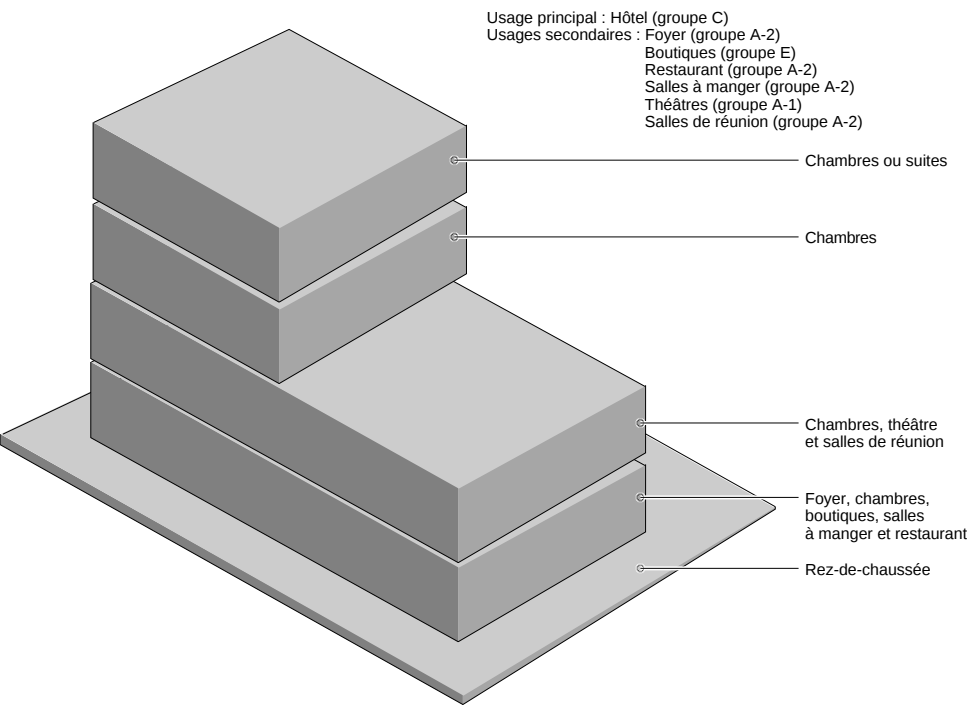
Le principe de base servant à établir le type de construction d'un bâtiment consiste :

- à classer chaque aire du bâtiment selon son usage principal (qui devient alors l'usage principal de cette partie du bâtiment),
- à établir le type de construction et le niveau de protection requise d'après l'aire et la hauteur totales du bâtiment et le nombre de façades sur rue.

Ce principe est illustré par les exemples fournis dans la prochaine section.

FIGURE 4.9

Usages mixtes



4.3 Établissement des exigences de construction

GÉNÉRALITÉS

Exemple 4.2

Hauteur de bâtiment : six étages
Aire de bâtiment : 5 000 m²
Occupation principale : groupe C, habitations

Exigences de construction et de sécurité incendie — **3.2.2.43.**

- protégé par gicleurs
- de construction incombustible
- ses planchers doivent former une séparation coupe-feu ayant un degré de résistance au feu (DRF) d'au moins une heure
- ses mezzanines doivent avoir un DRF d'au moins une heure
- ses murs porteurs et poteaux porteurs doivent avoir un DRF d'au moins une heure

Ces exigences minimales visent à faire en sorte que tous les occupants aient le temps de se rendre aux issues et d'évacuer le bâtiment; dans cet exemple, un DRF d'au moins une heure est requis pour les planchers et les éléments porteurs. Les planchers doivent former des séparations coupe-feu afin de créer un compartiment résistant au feu.

Exemple 4.3

Supposons maintenant que la majeure partie du premier étage du bâtiment de l'exemple 4.2 abrite des boutiques (groupe E)

Exigences de construction et de protection incendie —

3.2.2.57. et **3.2.2.43.**

- protégé par gicleurs
- de construction incombustible
- les planchers sur sous-sol et le premier étage doivent former une séparation coupe-feu ayant un DRF d'au moins deux heures
- les planchers des autres étages doivent former une séparation coupe-feu ayant un DRF d'au moins une heure
- ses mezzanines doivent avoir un DRF d'au moins une heure
- ses murs porteurs et poteaux porteurs doivent avoir un DRF au moins égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent

3.2.2.7. Même si un usage peut être limité à un seul étage, les niveau de protection incendie et le type de construction requis pour cet étage aura une incidence sur la sécurité des autres étages. C'est pourquoi l'usage qui présente le niveau de risque le plus élevé est considéré comme la norme pour l'ensemble du bâtiment de sorte que les exigences minimales prévoient les moyens d'évacuation, de lutte contre l'incendie et toutes les autres mesures de sécurité en fonction du niveau de risque le plus élevé.

3.2.2.5. Dans l'exemple précédent, l'étage abritant des boutiques est considéré comme faisant partie d'un immeuble commercial de six étages, alors que la partie résidentielle est considérée comme appartenant à un immeuble d'habitation de six étages.

TABLEAU 4.2

*Séparations
coupe-feu
exigées entre
les usages
principaux*

Séparation coupe-feu heures

Groupe A, division 1
Réunion

1	Groupe A, division 2 Réunion									
1	1	Groupe A, division 3 Réunion								
1	1	1	Groupe A, division 4 Réunion							
2	2	2	2	Groupe B, division 1 Soins et détention						
2	2	2	2	2	Groupe B, division 2 Soins et détention					
1	1	1	1	2	2	Groupe C Habitations				
1	1	1	1	2	2	1	Groupe D Affaires			
2	2	2	2	2	2	2 ³	NR	Groupe E Commercial		
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	3	Groupe F, division 1 Industriel	
2	2	2	2	2	2	2 ⁴	NE ²	NE ²	2	Groupe F, division 2 Industriel
1 ¹	1 ¹	1 ¹	1 ¹	2	2	1 ¹	NE ¹	NE ¹	2	NR ¹ Groupe F, division 3 Industriel

Notes:

1. Une séparation coupe-feu de 1,5 heure est exigée lorsque l'usage du groupe F, division 3, est un garage de stationnement ([3 . 3 . 5 . 6 .]).
2. Une séparation coupe-feu de 2 heures est exigée lorsque l'usage du groupe F, division 2, est un garage de réparation ([3 . 3 . 5 . 5 .]).
3. Si le bâtiment abritant un usage principal du groupe E ne compte pas plus de trois étages et que l'usage principal du groupe C ne contienne pas plus de deux logements, seule une séparation coupe-feu d'une heure est exigée ([3 . 1 . 3 . 1 . (2)])
4. Pas plus d'un logement autorisé ([3 . 1 . 3 . 2 . (2)])
5. NA : non autorisé; combinaison d'usages prohibée ([3 . 1 . 3 . 2 . (1)])
6. NE : non exigé

Source : CNBC 1995, Tableau 3.1.3.1

Il est important de se rappeler que la sécurité incendie vise à donner aux occupants des cinq étages supérieurs le temps de prendre conscience du danger, d'évacuer les lieux et de permettre aux pompiers de secourir les occupants et de combattre l'incendie. Une protection appropriée ne peut être assurée que si la hauteur totale du bâtiment est prise en compte pour chacun des usages principaux, c'est-à-dire qu'il faut considérer chaque étage ou groupe d'étages abritant un usage principal comme faisant partie d'un bâtiment de hauteur et d'usage identiques.

SÉPARATION DES USAGES PRINCIPAUX

Qu'en est-il maintenant du plancher séparant l'étage habitation de l'étage des boutiques ?

3.2.2.7. 2) Les exigences du *CNBC* relatives aux usages principaux mixtes stipulent que lorsqu'un usage principal est entièrement situé au-dessus d'un autre, le plancher qui les sépare doit avoir le même DRF que celui exigé pour l'usage inférieur.

3.1.3.1. Les séparations entre les usages principaux doivent de plus se conformer aux exigences du tableau 4.2. Ce tableau indique le degré minimal de résistance au feu des séparations coupe-feu entre usages principaux contigus. L'exigence la plus sévère est celle qui prévaudra.

Dans notre exemple, l'étage au-dessus de l'étage des boutiques devra avoir un DRF de deux heures parce que le DRF exigé pour l'usage commercial

est de deux heures et qu'en fonction du tableau 4.2, le DRF est aussi de deux heures.

S'il s'agissait d'un bâtiment de deux étages abritant des boutiques au premier étage et un restaurant au deuxième, la séparation coupe-feu entre les deux étages devrait être de deux heures (tableau 4.2). Normalement, selon les exigences s'appliquant à l'usage inférieur, un bâtiment de deux étages à usage commercial du groupe E devrait avoir un DRF de 45 minutes, mais dans ce cas-ci, c'est la règle de l'usage le plus dangereux qui prévaut, soit ici 2 heures.

Cette règle est conforme à l'approche qui vise à protéger les occupants des étages supérieurs contre les risques associés à l'usage plus dangereux de l'étage inférieur.

Exemple 4.4 (figure 4.10)

Usages :

Étages un et deux : garage de stationnement (groupe F, division 3)
Étage trois : boutiques (groupe E)
Étages quatre à six : bureaux (groupe D)

Exigences de construction et de protection incendie :

- construction incombustible
- étages un et deux : DRF d'une heure, protégés par gicleurs **3.2.2.75.**
- étage trois : DRF de deux heures, protégés par gicleurs .. **3.2.2.57.**
- étages quatre à six : DRF d'une heure, non protégés par gicleurs **3.2.2.50.**

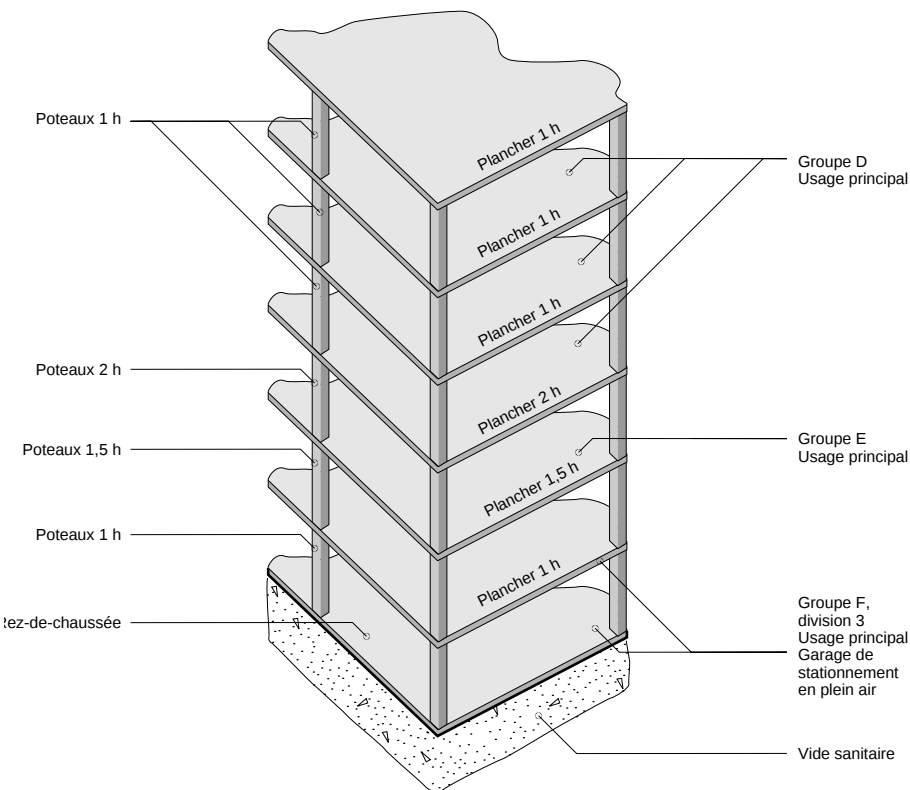
- toit : DRF d’une heure ... **3.2.2.50.**
- séparations F-3 et E : DRF de 1,5 heure **3.3.5.6.**
- séparations E et D : aucun DRF **3.1.3.1.**

Selon les règles qui s’appliquent aux bâtiments à usages mixtes :

- le plancher entre le premier et le deuxième étages a un DRF d’une heure,
- le plancher entre le deuxième et le troisième étages sépare deux occupations principales et doit avoir un DRF de 90 minutes (**3.3.5.6.**) puisque c’est l’usage le plus dangereux qui prévaut,
- la séparation entre le troisième étage (groupe E) et les étages supérieurs (groupe D) doit respecter les exigences relatives à l’usage inférieur (DRF de deux heures pour le groupe E d’au plus six étages) même si le tableau 4.2 n’exige aucun DRF entre deux usages principaux,
- les derniers étages supérieurs doivent avoir un DRF d’une heure pour l’usage du groupe D,
- les trois derniers étages n’ont pas besoin d’être protégés par gicleurs (**3.2.2.7. 1)**)
- les deux premiers étages (groupe F, division 3) et le troisième (groupe E) doivent être protégés par gicleurs,

FIGURE 4.10

Degré de résistance au feu des ensembles porteurs



- le toit doit avoir un DRF d'une heure puisque le bâtiment n'est pas entièrement protégé par gicleurs.

Certains usages principaux contigus tels que ceux des groupes D et E n'ont pas besoin de séparation coupe-feu d'après le tableau 4.2. Ce tableau s'applique aux séparations verticales et horizontales quelle que soit la hauteur. Une séparation coupe-feu entre une boutique et un bureau situés au même étage n'est pas obligatoire. Cela est dû au fait que le risque pour les occupants est moindre parce que ceux qui se trouvent dans les bureaux seraient de toute évidence mis au courant d'un d'incendie et pourraient évacuer rapidement l'étage.

La situation n'est pas nécessairement la même quand les usages sont superposés, parce qu'il se peut que les occupants mettent plus de temps à s'apercevoir du danger et aussi parce que la distance à franchir jusqu'aux issues sera plus grande. À ce moment-là, c'est la règle de l'usage inférieur qui s'applique pour la séparation coupe-feu.

3.2.2.8. Si l'aire totale couverte par un usage principal d'une division ou d'un groupe particulier ne dépasse pas 10 % de l'aire de plancher de l'étage, il n'est pas obligatoire de considérer cet usage comme un usage principal aux fins de la sous-section 3.2.2. Autrement dit, il n'est pas nécessaire que les exigences de construction soient fondées sur cet usage ni que les exigences de séparation des usages du tableau 4.2 soient respectées.

Cette exception découle du fait que les exigences seraient trop onéreuses par rapport aux risques encourus. Elle ne s'applique pas lorsque l'usage principal appartient au groupe F, division 1 ou 2 (industriel, risque élevé ou moyen), en raison du risque élevé d'incendie qui y est associé.

DEGRÉ DE RÉSISTANCE AU FEU DES ENSEMBLES PORTEURS

3.1.7.5. 1) Le *CNBC* exige généralement que les éléments porteurs d'un plancher aient un DRF au moins égal à celui du plancher qu'ils supportent.

3.2.2.7. 1) Toutefois, il n'est pas obligatoire que le DRF des ensembles porteurs d'un usage de niveau inférieur soit établi en fonction des exigences de protection incendie du niveau supérieur.

La tenue au feu minimale exigée d'un plancher et de ses ensembles porteurs est fonction de la gravité du feu susceptible de se déclarer à ce niveau.

Dans l'exemple de la figure 4.10, les poteaux qui supportent le plancher au-dessus des usages de groupe E doivent avoir un DRF de deux heures à cet étage seulement. Les poteaux supportant le plancher au-dessus du garage de stationnement au deuxième étage peuvent avoir une DRF de seulement 90 minutes, même s'ils supportent les poteaux du troisième étage au-dessus. De même, les poteaux qui supportent le plancher au-dessus du premier étage doivent avoir un DRF de seulement une heure.



3.1.7.5. 2) Le même principe s'applique aux locaux techniques destinés à abriter un usage à risque élevé. Le DRF exigé en vertu de la section 3.6 pourrait être plus élevé que celui exigé pour le reste de l'aire de plancher. Bien que la construction fermant ces pièces doive avoir un DRF élevé, ses poteaux ou ses murs porteurs n'ont pas besoin d'avoir un DRF aussi élevé. Le DRF élevé vise à permettre que la construction puisse confiner le feu à l'aire de plancher qu'elle délimite.

OPTIONS POUR LES EXIGENCES DE CONSTRUCTION

Les exigences de construction de la sous-section 3.2.2 sont établies en fonction :

- de l'usage,
- de la hauteur et de l'aire de bâtiment,
- de la présence ou de l'absence de gicleurs,
- du nombre de façades sur rue (en l'absence de gicleurs).

L'aire de bâtiment maximale admissible d'un bâtiment non protégé par gicleurs dépend non seulement de la hauteur de bâtiment mais aussi du nombre de façades donnant sur rue. Habituellement, l'aire admissible pour un bâtiment qui donne sur une rue peut être accrue de :

- 25% si le bâtiment donne sur deux rues,
- 50% s'il donne sur trois rues.

Cela tient compte du fait que les pompiers peuvent combattre l'incendie plus efficacement lorsqu'ils ont accès à la façade du bâtiment. Ce détail est particulièrement important lorsque la survie des occupants est en jeu. Lorsqu'un bâtiment donne sur plus d'une rue, les pompiers ont plus de facilité à placer leurs camions-échelles et à entreprendre les opérations de sauvetage. La facilité d'accès des pompiers au bâtiment constitue l'une des importantes mesures de sécurité incendie sur lesquelles repose le *CNBC* (voir chapitre 9).

Le *CNBC* de 1995 ne fait plus de distinction entre les aires de bâtiment admissibles selon le nombre de façades sur rue lorsque les bâtiments sont protégés par gicleurs. Cela fait suite à l'examen des exigences relatives aux gicleurs et aux mesures de sécurité. Cet examen a conclu que grâce au niveau de sécurité que procure l'installation de gicleurs, tous les bâtiments protégés par gicleurs devraient pouvoir avoir l'aire maximale autorisée auparavant pour les bâtiments ayant trois façades sur rue, peu importe le nombre de façades sur rue.

3.2.4.9. Pour accroître leur efficacité, tous les systèmes de gicleurs doivent être sous surveillance électrique et être munis d'un dispositif d'alerte relié au service d'incendie.

Différentes options de construction existent selon les bâtiments, et les concepteurs peuvent choisir les moins contraignantes.

Exemple 4.5

Usage : immeuble de bureaux
(groupe D)

Hauteur de bâtiment : trois étages

Aire de bâtiment : 4 000 m²

Donnant sur : deux rues

Option A : groupe D, au plus
trois étages, protégé par gicleurs
3.2.2.54.

Dans cet exemple, le bâtiment peut :

- avoir une ossature de bois ayant un DRF de 45 minutes pour les principaux ensembles, sauf pour le toit,
- être de construction incombustible et ses planchers doivent former une séparation coupe-feu, auquel cas aucun DRF n'est exigé,
- être de construction en gros bois d'œuvre sauf que le platelage et les éléments porteurs du toit ne sont pas tenus de respecter les dimensions minimales,
- être de construction mixte comprenant gros bois d'œuvre et construction incombustible non protégée par gicleurs et construction à ossature de bois ayant un DRF de 45 minutes.

Option B : groupe D, au plus six étages **3.2.2.50.**

Dans cet exemple, le bâtiment peut :

- ne pas être protégé par gicleurs,
- être de construction incombustible avec DRF d'une heure pour les planchers, le toit et les éléments porteurs.

Option C : groupe D, quelles que soient la hauteur et l'aire, protégé par gicleurs **3.2.2.49.**

Dans cet exemple, le bâtiment doit :

- être de construction incombustible avec DRF de deux heures.

De toute évidence, l'option C risque peu d'être retenue, à moins que des plans d'agrandissement ne soient prévus dans un proche avenir. Par contre, les deux premières options sont réalistes. Le propriétaire devrait évaluer les coûts et les avantages entre :

- a) l'installation de gicleurs dans une construction combustible avec DRF de 45 minutes, ou
- b) une construction incombustible avec DRF d'une heure.

Le bâtiment pourrait aussi être divisé par un mur coupe-feu en deux bâtiments distincts ayant des aires de bâtiment égales, ce qui amènerait une autre option.

Option D : groupe D, au plus trois étages **3.2.2.53.**

Aire de bâtiment : 2 000 m² chacune

Dans cet exemple, le bâtiment peut :

- ne pas être protégé par gicleurs,
- suivre les mêmes options de construction que l'option A.



4.4 Protection par gicleurs

Un examen exhaustif des exigences relatives à la protection par gicleurs et par d'autres dispositions en matière de sécurité incendie a été effectué en prévision de la publication du *CNBC* de 1995. On a alors étudié les statistiques des sinistres pour les bâtiments protégés et non protégés par gicleurs et comparé le niveau de sécurité de ces bâtiments. À la lumière des données recueillies, le *CNBC* de 1995 a rendu l'installation de gicleurs obligatoire pour les usages énumérés au tableau 4.3 ci-après.

Ces nouvelles exigences reposent sur la grande fiabilité et la sécurité accrue des personnes que procurent les systèmes de gicleurs sous surveillance électrique. Pendant un incendie, les systèmes de gicleurs permettent :

- de diminuer la température du feu,

- de contrôler le feu en attendant l'arrivée des pompiers,
- dans certains cas, d'éteindre le feu entièrement.

MODIFICATIONS APPORTÉES DANS LE *CNBC* 1995

L'examen s'est aussi traduit par un adoucissement de certaines exigences de sécurité incendie pour les bâtiments protégés par gicleurs. Dorénavant, un bâtiment protégé par gicleurs peut n'avoir qu'une façade sur rue. Comme un système de gicleurs permet de diriger l'eau directement sur le feu, les pompiers n'ont plus besoin d'avoir accès à toutes les façades du bâtiment.

En vertu du *CNBC* de 1995, un bâtiment protégé par gicleurs peut avoir la même aire et la même hauteur qui étaient autorisées dans l'édition précédente du *CNBC* pour les bâtiments ayant trois façades

TABLE 4.3

Gicleurs obligatoires en vertu du CNBC de 1995

Usage	Groupe	Division	Gicleurs obligatoires
Établissements de réunion	A	1	Tous
Établissements de réunion	A	2	Tous > 2 étages ou > 2 400 m ²
Établissements de réunion	A	3	Tous > 2 étages ou > 6 000 m ²
Établissements de réunion	A	4	Espaces situés sous les grilles
Institutions (détention)	B	1	Tous
Institutions (soins)	B	2	Tous
Habitations	C	—	Tous > 3 étages
Affaires	D	—	Tous > 6 étages
Commercial	E	—	Tous > 3 étages ou > 1 500 m ²
Industriel à risques élevés	F	1	Tous > 1 étage ou > 800 m ²
Industriel à risques moyens	F	2	Tous > 3 étages ou > 1 500 m ²
Industriel à risques faibles	F	3	Tous > 6 étages



sur rue. Pour plusieurs types de bâtiments protégés par gicleurs, cela représente une augmentation de 50% de l'aire admissible (voir figure 4.12).

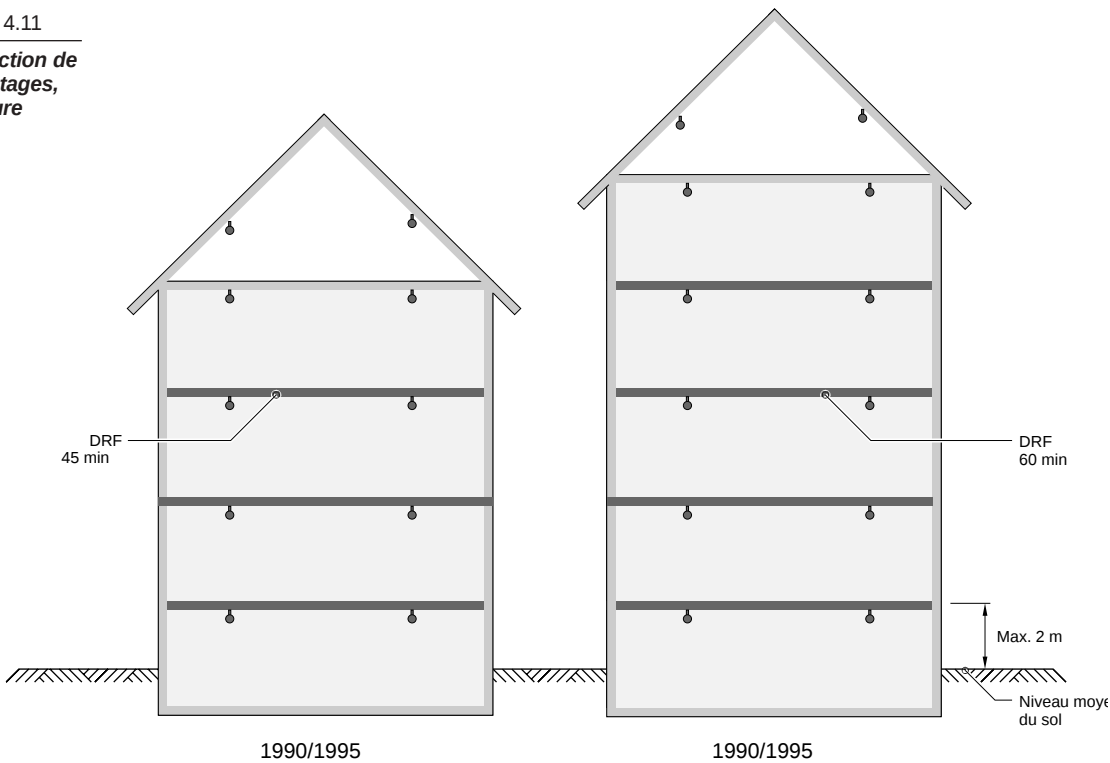
Pour les bâtiments qui peuvent être de construction combustible, notamment certains établissements de réunion, établissements commerciaux ou industriels, l'aire admissible pourra être de trois à cinq fois plus grande si l'on y installe des gicleurs. Dans plusieurs autres cas, c'est la hauteur du bâtiment qui pourra être accrue grâce à l'installations de gicleurs.

Dorénavant, les habitations, les établissements d'affaires et les établissements commerciaux de quatre étages (usages des groupes C, D et E) peuvent être à ossature de bois (voir figure 4.11). Ils doivent cependant être protégés par gicleurs et leurs principaux ensembles porteurs, sauf le toit, doivent avoir un DRF d'une heure.

3.2.4.7. Tous les systèmes de gicleurs doivent maintenant être sous surveillance électrique permanente. Un signal est transmis au service d'incendie au moyen d'un poste central indépendant ou d'un

FIGURE 4.11

Construction de quatre étages, à ossature de bois



Nota :
1. Usage principal, groupe C
2. Bâtiments protégés par gicleurs (si la norme NFPA 13R sur les gicleurs dans les établissements résidentiels s'applique)
3. On présume que la façade donne sur une rue
4. Aire de bâtiment maximale par étage : 1800m²

central de surveillance privé. Le signal d'alarme est émis dès qu'une tête de gicleur est activée ou qu'une situation quelconque affecte le fonctionnement du système, comme la manœuvre d'une vanne de commande ou une chute de pression.

Dans les éditions antérieures du *CNBC*, il n'était pas nécessaire que le toit ait un DRF si le système de gicleurs était sous surveillance électrique. Compte tenu de la nouvelle règle qui exige que tous les systèmes de gicleurs soient sous surveillance électrique :

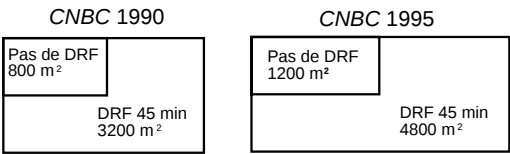
- les toits de bâtiments protégés par gicleurs n'ont plus besoin d'un DRF,

- les toits en gros bois d'œuvre sont maintenant permis dans tous les bâtiments de construction incombustible d'au plus deux étages protégés par gicleurs, quelle que soit l'aire de bâtiment **3.2.2.16.**

Comme il n'est plus obligatoire que les toits aient un DRF, il en va de même pour leurs éléments porteurs. Cela permet plus de souplesse dans la conception. En outre, il n'est plus obligatoire que les éléments structuraux et les platelages en gros bois d'œuvre respectent des dimensions minimales dans les bâtiments pour lesquels une construction combustible est permise.

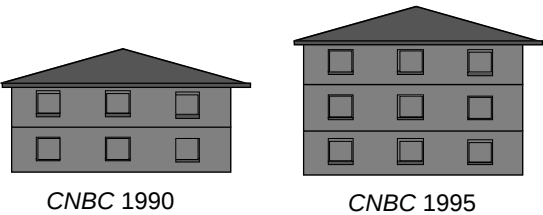
FIGURE 4.12

Effet des changements concernant les gicleurs : augmentation de l'aire



Groupe A, div. 2; donnant sur une rue; protégé par gicleurs

Effet des changements concernant les gicleurs : augmentation de la hauteur (en étages)



Groupe C; donnant sur une rue; 1800 m²; protégé par gicleurs

Exemple 4.6

Déterminer l'aire maximale permise pour l'option ci-après :

Usage : restaurant (groupe A, division 2)

Hauteur de bâtiment : un étage plus le sous-sol

Type de construction : à ossature de bois sans DRF

Donnant sur : une rue

- non protégé par gicleurs — aire maximale = 400 m² (**3.2.2.28.**)
- protégé par gicleurs — aire maximale = 1200 m² (**3.2.2.27.**)

Exemple 4.7

Déterminer la hauteur maximale permise pour l'option ci-après :

Usage : commercial (groupe D)

Type de construction : à ossature de bois avec DRF de 45 minutes

Donnant sur : une rue

Aire de bâtiment : 1500 m²

- non protégé par gicleurs — hauteur maximale = un étage (**3.2.2.59.**)
- protégé par gicleurs — hauteur maximale = trois étages (**3.2.2.60.**)

4.5 Étages sous le niveau du sol

Le *CNBC* comporte des exigences spécifiques relativement aux étages sous le niveau du sol. La lutte à l'incendie dans les sous-sols s'avère très difficile pour les raisons suivantes :

- accès difficile et piètre ventilation à cause du nombre limité de baies donnant sur l'extérieur,
- les pompiers doivent pénétrer par le dessus, soit à travers la couche d'air la plus chaude,
- habituellement, les pompiers font face à une fumée opaque.

3.2.1.5. 1) C'est pourquoi le *CNBC* exige que les sous-sols soient :

- protégés par gicleurs, ou
- si les bâtiments ne sont pas protégés par gicleurs, qu'ils soient divisés en compartiments résistant au feu d'au plus 600 m² par une séparation coupe-feu ayant un DRF équivalent à celui du plancher au-dessus.

3.2.2.15. 2) Les ouvrages au-dessous du niveau du sol ayant plus d'un étage sous le niveau moyen du sol doivent être protégés par gicleurs à tous les niveaux. Les planchers et leurs ensembles porteurs doivent avoir un DRF de deux ou trois heures selon leur usage.

3.2.2.15. 3) Il n'est pas obligatoire que les sous-sols soient protégés par gicleurs si l'étage immédiatement au-dessous du premier étage n'abrite que des logements et que le bâtiment ne doit pas être protégé par gicleurs. Dans ces conditions, des gicleurs ne sont pas obligatoires à cet étage pourvu qu'il y ait un accès non obstrué pour chaque longueur de mur de 15 m. Cette exception

permet de construire des logements dans les sous-sols de bâtiments résidentiels qui comportent des aires de stationnement sous le niveau du sol.

3.2.1.2. Le *CNBC* permet également qu'un sous-sol utilisé principalement comme garage de stationnement soit considéré comme bâtiment distinct aux fins de protection incendie, si :

- ce garage est séparé du reste du bâtiment par une séparation coupe-feu en béton ayant un DRF de deux heures,
- la partie des murs du sous-sol qui se prolonge au-dessus du niveau moyen du sol a aussi un DRF de deux heures.

Cela permet que les bâtiments séparés par des murs coupe-feu ou des vides de construction soient considérés comme des bâtiments distincts pour le calcul de l'aire de bâtiment même s'il y a un grand garage de stationnement en dessous. Ainsi, les exigences de construction pour les bâtiments au-dessus du sol n'auront pas à tenir compte de l'aire du garage de stationnement. Les parties au-dessus du niveau du sol peuvent alors être séparées pour permettre la construction d'une ossature de bois.

Les vides sanitaires sont généralement moins utilisés que les sous-sols à cause de leurs dimensions. Les exigences relatives aux vides sanitaires sont donc moins restrictives parce qu'on présume qu'ils ne constituent pas un risque d'incendie.

3.2.2.9. 1) Un vide sanitaire est considéré comme un sous-sol si :

- sa hauteur est supérieure à 1,8 m,
- on l'utilise pour n'importe quel type d'usage,
- on l'utilise pour le passage de tuyaux à fumée, ou
- on l'utilise comme plénum dans une construction combustible.

Dans ces conditions, les exigences relatives aux sous-sols décrites précédemment s'appliquent.

3.1.11.6. 1). Les vides sanitaires non protégés par gicleurs qui ne sont pas classés comme sous-sols doivent être divisés par des coupe-feu en compartiments d'au plus 600 m², dont aucune des dimensions ne doit excéder 30 m.



Résumé du chapitre

Le présent chapitre traite de la classification des bâtiments et des parties de bâtiments, du dimensionnement d'un bâtiment et de l'établissement des exigences de construction. Il décrit également l'utilisation des séparations coupe-feu pour assurer le compartimentage dans et entre les usages principaux, ainsi que certaines exigences spécifiques concernant les sous-sols et les toits.

La classification des bâtiments dépend aussi des exigences relatives à la protection incendie structurale, aux limites de propagation de la flamme, à la détection des incendies et aux issues et à la sécurité, questions dont traitent les chapitres 5 à 9.

Tableaux des exigences de conception

UTILISATION DES TABLEAUX

Les exigences de protection incendie de la sous-section 3.2.2. du *CNBC* sont résumées dans les Tableaux des exigences de conception présentés ci-après.

Chaque tableau traite d'un groupe d'usages principaux (❶) et présente des exemples d'usages du groupe (❷). Chaque colonne représente les articles du *CNBC* (❸) relatifs à l'usage principal et à la hauteur de bâtiment. Lorsqu'une situation particulière s'applique à plusieurs articles, l'article le moins restrictif peut s'appliquer.

Ces tableaux sont des plus utiles parce qu'ils indiquent à l'aide de symboles les utilisations du bois

admissibles pour chaque cas (❹). Les quatre types de construction permises et leur symbole respectif sont :

- Construction incombustible.
- ◐ Construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible, ou les deux.
- ◑ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu, construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.
- Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

1

D Affaires		Groupe D Suite						Banques, salons de coiffure, bureaux et stations radiophoniques			
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1		2		3		1		2	
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs	3.2.2.53.						3.2.2.55.			
	Donnant sur 1 rue	4800		2400		1600		1000		800	
	Donnant sur 2 rues	6000		3000		2000		1250		1000	
	Donnant sur 3 rues	7200		3600		2400		1500		1200	
	Protégés par gicleurs	3.2.2.54.						3.2.2.56.			
		14 400		7200		4800		3000		2400	
EXIGENCES DE CONSTRUCTION		◐ Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégés						◐ Divisés par des séparations coupe-feu en aires de 45 min			
		pour laquelle un DRF est exigé de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.						pour laquelle un DRF est exigé de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.			

TYPES DE CONSTRUCTION DÉCRITES DANS LES TABLEAUX

● Construction incombustible

Le bâtiment doit être construit avec des matériaux incombustibles, sous réserve de la sous-section 3.1.5. du *CNBC*.

Dans une construction incombustible, l'utilisation du bois est restreinte mais non interdite. Les utilisations permises sont les suivantes :

- bandes de clouage en bois posées sur fond incombustible pour fixer les revêtements des murs et du plafond,
- menuiseries telles que les moulures, les fenêtres, les portes et leurs cadres,
- bandes de clouage ou pièces de bois d'au plus 300 mm de hauteur utilisée comme support de couvre-planchers,
- planchers de scène, pourvu qu'ils soient supportés par des éléments structuraux incombustibles,
- parquets de bois,
- ossature de bois ou cloisons en bois massif dans des conditions précises,
- panneaux de lambrissage en bois d'œuvre et en contreplaqué,
- plafonds en contreplaqué ignifugé et en bois d'œuvre ignifugé,
- montants en bois et contreplaqué ignifugé pour les parties de murs extérieurs non porteuses,
- toit en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus deux étages.

● Construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible, ou les deux

Le bâtiment peut être construit avec des matériaux incombustibles moyennant les mêmes exceptions que la catégorie précédente, ou être de construction en gros bois d'œuvre ayant un DRF de 45 minutes.

Voici les utilisations permises :

- les platelages des planchers peuvent être de madriers à rainure et languette, de madriers à fausse languette ou de madriers cloués sur chant,
- les platelages de toit peuvent être de contreplaqué et de madriers à rainure et languette, de madriers à fausse languette ou de madriers lamellés cloués sur chant,
- les poteaux, poutres, arcs et fermes peuvent être en bois massif ou en bois lamellé-collé.

● Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu, construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci

Le bâtiment peut être :

- à ossature de bois avec DRF, ou
- en gros bois d'œuvre, ou
- de construction incombustible.

○ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu

Dans cette catégorie, tous les matériaux sont permis et aucune caractéristique de tenue au feu n'est exigée.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe A — Division 1

Cinémas,
studios de
télévision
et opéras

A1
Réunion

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.20. Sans limite
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.
	Mezzanine	● DRF de 1 heure. ⁵
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁶
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF au moins égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁶



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

A1 Réunion		Groupe A — Division 1 Suite		Cinémas, studios de télévision et opéras	
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1		1	
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.21. 600		3.2.2.22. Sans limite	
RESTRICTION D'USAGE ET DE CONSTRUCTION		Doit contenir au plus 600 personnes. ^{2,4}		Un auditorium doit contenir au plus 300 personnes. ^{2,3}	
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible, ou les deux.		Aucune exigence spéciale.	
	Plancher sur sous-sol	Construction en gros bois d'œuvre ou séparation coupe-feu incombustible de 45 min.		Séparation coupe-feu de 45 min	
	Plancher sur vide sanitaire	Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible, ou ou les deux.		Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	Construction en gros bois d'œuvre ou séparation coupe-feu incombustible de 45 min. ¹		Séparation coupe-feu de 45	
	Mezzanines	Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible ou les deux.		DRF de 45 min si de construction combustible.	
	Toit	Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible ou les deux.		Aucune exigence spéciale.	
	Murs porteurs, poteaux poutres et arcs	Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible avec DRF au moins égal à celui exigé pour la construction supportent.		DRF de 45 min ou construction incombustible sans DRF, ou les deux si un DRF est exigé pour la construction qu'ils supportent, sauf que les planchers coupe-feu doivent être supportés par une construction	

Construction incombustible.

Construction en gros bois d'œuvre
construction incombustible, ou les deux.

Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue
au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou
toute combinaison de celles-ci.

Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction
sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe A — Division 2

Auditoriums,
églises et
externats

A2
Réunion

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite	6
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.23. Sans limite.	3.2.2.24. Sans limite.
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ⁵	● DRF de 1 heure. ⁵
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁶	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁶
	Murs porteurs, poteaux poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁶	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁶



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

A2

Réunion

Groupe A — Division 2

Suite

Auditoriums,
églises et
externats

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs	3.2.2.25. 1600 2000 2400	800 1000 1200
	Protégés par gicleurs	3.2.2.26. 4800	2400
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	 Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs.	
	Plancher sur sous-sol	 Séparation coupe-feu de 45 min.	
	Plancher sur vide sanitaire	 Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	 Séparation coupe-feu de 45 min si de construction combustible séparation coupe-feu sans DRF si de construction incombustible. ¹	
	Mezzanines	 DRF de 45 min si de construction combustible ou construction incombustible sans DRF. ⁵	
	Toits	 DRF de 45 min si de construction combustible; non obligatoire pour les bâtiments d'un étage si le toit est en bois ignifugé et si l'aire de bâtiment ne dépasse pas la moitié des valeurs autorisées; ou construction incombustible sans DRF. ⁷ Sans DRF si protégés par gicleurs.	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	 DRF de 45min ou construction incombustible sans DRF, ou les deux, si un DRF est exigé pour la construction qu'ils supportent, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés pas une construction ayant un DRF de 45 min.	

 Construction incombustible.

 Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

 Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

 Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe A — Division 2

Suite

Auditoriums,
églises et
externats

A2
Réunion

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	3.2.2.28 ⁹ 400 500 600	Non autorisé.
	Protégés par gicleurs	3.2.2.27. 1200 avec sous-sol 2400 sans sous-sol	600
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	☐ Aucune exigence spéciale.	
	Plancher sur sous-sol	☒ Séparation coupe-feu de 45 min.	
	Plancher sur vide sanitaire	☐ Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	☐ Aucune exigence spéciale. ¹	
	Mezzanines	☐ Aucune exigence spéciale. ⁵	
	Toits	☐ Aucune exigence spéciale.	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☒ DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent (uniquement pour les planchers sur sous-sol).	

-  Construction incombustible.
-  Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.
-  Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.
-  Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

A3

Réunion

Groupe A — Division 3

Arénas,
patinoires
et piscines
intérieures

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite	1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	Non autorisé.	3.2.2.30. 4000 5000 6000	2000 2500 3000
	Protégés par gicleurs	3.2.2.29. Sans limite.	3.2.2.31. 12 000	6000
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	● Divisés par des séparations coupe-feu de 1 heure en aires d'au plus 600 m², sauf si protégés par gicleurs	
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu 1 heure.	
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.	
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹	
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ⁵	● DRF de 1 heure. ⁵	
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre pour bâtiments d'au plus 2 étages, ou construction incombustible. ⁶	◐ DRF de 45 min non obligatoire pour le gros bois d'œuvre. Pas de de DRF ni aucune exigence spéciale si protégés par gicleurs. ^{6, 7}	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁶	◐ DRF doit être égal à celui pour construction qu'ils supportent, éléments d'ossature en gros bois d'œuvre permis à l'étage situé immédiatement au-dessous d'un toit.	

exigé

exigé



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe A — Division 3

Suite

Arénas,
patinoires
et piscines
intérieures

A3

Réunion

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	1
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	3.2.2.32 2400 3000 3600	3.2.2.34. 1000 1250 1500
	Protégés par gicleurs	Sans objet.	3.2.2.33 7200
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	☐ Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² .	☐ Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² , sauf si protégés par gicleurs.
	Plancher sur sous-sol	☐ Séparation coupe-feu de 45 min.	☐ Séparation coupe-feu de 45
	Plancher sur vide sanitaire	○ Aucune exigence spéciale.	○ Aucune exigence spéciale.
	Tous les autres planchers	○ Aucune exigence spéciale. ¹	○ Aucune exigence spéciale. ¹
	Mezzanines	☐ DRF de 45 min si de construction combustible ou construction incombustible sans DRF. ⁵	○ Aucune exigence spéciale. ⁵
	Toits	☐ DRF de 45 min si de construction combustible, non obligatoire si l'aire de bâtiment est d'au plus la moitié des valeurs autorisées et si le toit est en bois ignifugé, ou construction incombustible sans DRF. ⁷	○ Aucune exigence spéciale.
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☐ DRF de 45 min ou construction incombustible sans DRF, ou les deux si un DRF est exigé pour la construction qu'ils supportent, sauf qu'un plancher coupe feu sur sous-sol doit être supporté par une construction ayant un DRF de 45 min.	☐ Un plancher formant séparation coupe-feu sur sous-sol doit être supporté par une construction ayant un DRF de 45 min.



Construction incombustible.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

A4

Réunion

Groupe A — Division 4

Gradins, tribunes et stades

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Non réglementée	
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Protégés ou non par gicleurs ¹⁰	3.2.2.35.(3) Nombre de personnes inférieur à 1 500; distance limitative limitative d'au moins 6 m.	3.2.2.35 Sans limite.
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	Sans objet.	Sans objet.
	Plancher sur sous-sol	Sans objet.	Sans objet.
	Plancher sur vide sanitaire	Sans objet.	Sans objet.
	Tous les autres planchers	☐ Aucune exigence spéciale.	☒ Construction incombustible.
	Mezzanines	Sans objet.	Sans objet.
	Toits	☐ Aucune exigence spéciale.	☒ Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible sans DRF.
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☐ Aucune exigence spéciale.	☒ Construction incombustible, le toit en gros bois d'œuvre peut être supporté par des éléments d'ossature en gros bois d'œuvre.

☒ Construction incombustible.

☐ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

☒ Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

☐ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

Notes concernant les usages du groupe A :

- 1 Les autres planchers d'un bâtiment d'un étage désignent un plancher incliné ou une aire pourvue de sièges en pente ascendante à partir du plancher principal d'un établissement de réunion.
- 2 Aucun usage autorisé au-dessus ou au-dessous d'un auditorium à moins de desservir l'usage ou d'avoir un rapport direct avec cet usage (ex. : toilettes et bureau d'un théâtre).
- 3 Aucune partie d'un plancher d'auditorium ne doit se trouver à plus de 5 m au-dessus ou au-dessous du niveau moyen du sol.
- 4 Jusqu'à 40 % de l'aire de bâtiment peut être autorisée, sur deux étages, à condition de servir aux salles d'habillage, aux bureaux et aux toilettes du théâtre.
- 5 Les balcons extérieurs doivent être construits suivant le type de construction exigé et, si ces balcons font partie des moyens d'évacuation, ils doivent avoir un degré de résistance au feu identique à celui des mezzanines.
- 6 Les bâtiments protégés par gicleurs d'au plus deux étages, quelle que soit l'aire de bâtiment, peuvent avoir un toit en gros bois d'œuvre. (Les éléments structuraux de l'étage immédiatement au-dessous du toit peuvent être en gros bois d'œuvre.)
- 7 Degré de résistance au feu non obligatoire pour les toits situés à au moins 6 m au-dessus du plancher principal d'un gymnase et d'usages de la division 3 du groupe A.
- 8 Les murs extérieurs non porteurs peuvent être constitués de montants en bois et de contreplaqué ignifugé dans les bâtiments d'au plus trois étages non protégés par gicleurs ou dans les bâtiments protégés par gicleurs quelle que soit la hauteur.
- 9 On peut doubler l'aire de bâtiment maximale si le bâtiment n'est pas divisé en deux aires par le sous-sol ou par une séparation coupe-feu d'une heure, lorsqu'aucune de ces valeurs ne dépasse les valeurs indiquées.
- 10 Tous les espaces situés sous les gradins doivent être protégés par gicleurs si ces espaces servent à un usage.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe B — Division 1

Prisons, postes de police² et hôpitaux psychiatriques, avec locaux de détention

B1
Soins ou détention

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite	1	2	3
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.36. ⁶ Sans limite.	3.2.2.37. ⁶ Sans limite.	12 000	8000
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.		
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.		
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.		
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.		
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ¹	● DRF de 1 heure. ¹		
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁴	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁴		
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁴	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁴		



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

B2 Soins ou détention		Groupe B — Division 2		Infirmières, orphelinats, hôpitaux, postes de police ³ avec locaux de détention et hôpitaux psychiatriques sans locaux de détention		
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite		1	2	3
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.38. Sans limite.		3.2.2.39. Sans limite.	12 000	8000
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.		● Construction incombustible.		
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.		● Séparation coupe-feu de 1 heure.		
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.		● Construction incombustible.		
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.		● Séparation coupe-feu de 1 heure.		
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ¹		● DRF de 1 heure. ¹		
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁴		◐ Construction en gros bois d'œuvre dans bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ⁴		
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁴		● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁴		

● Construction incombustible.

◐ Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

◐ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

○ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe B — Division 2

Suite

Infirmeries, orphelinats, hôpitaux, postes de police³ avec locaux de détention et hôpitaux psychiatriques sans locaux de détention

B2
Soins ou
détention

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	1
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.40 2400		3.2.2.41. 500
			1600	
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	☐ Aucune exigence spéciale.		☐ Aucune exigence spéciale.
	Plancher sur sous-sol	☒ Séparation coupe-feu de 45 min.		☒ Séparation coupe-feu de 45 min.
	Plancher sur vide sanitaire	☐ Aucune exigence spéciale.		☐ Aucune exigence spéciale.
	Tous les autres planchers	☒ Séparation coupe-feu de 45 min.		☐ Sans objet.
	Mezzanines	☒ DRF de 45 min si de construction combustible ou construction incombustible sans DRF. ¹		☐ Aucune exigence spéciale.
	Toits	☐ Aucune exigence spéciale.		☐ Aucune exigence spéciale.
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☒ DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.		☒ DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

Notes concernant les usages du groupe B :

- 1 Les balcons extérieurs doivent être construits suivant le type de construction exigé et, si ces balcons font partie des moyens d'évacuation, ils doivent avoir un degré de résistance au feu identique à celui des mezzanines.
- 2 Hauteur de bâtiment de plus d'un étage et aire de bâtiment de plus de 600 m²
- 3 Hauteur de bâtiment d'au plus un étage et aire de bâtiment d'au plus 600 m².
- 4 Les bâtiments protégés par gicleurs d'au plus deux étages quelle que soit l'aire de bâtiment peuvent avoir un toit en gros bois d'œuvre. (Les éléments d'ossature de l'étage immédiatement au-dessous peuvent être en gros bois d'œuvre.)
- 5 Les murs extérieurs non porteurs peuvent être constitués de montants en bois et de contreplaqué ignifugé dans les bâtiments protégés par gicleurs, quelle que soit la hauteur.
- 6 Un bâtiment avec zone à sortie contrôlée peut déroger aux exigences pourvu que le bâtiment et l'usage respectent les exigences de l'article **3.2.2.19** et l'article approprié de la sous-section 3.2.2.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

C Habitations		Groupe C	Appartements, pensions et motels
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite	
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Protégés par gicleurs	3.2.2.42. Sans limite.	
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures. ²	
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures. ²	
	Mezzanines	● DRF de 1 heure ³ .	
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible ⁵ .	
	Murs porteurs, poteaux,	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁵	



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe C

Suite

Appartements,
pensions
et motels

C

Habitations

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	4	5	6
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	3.2.2.44. Sans limite. Sans limite. Sans limite.	6000 Sans limite. Sans limite.	4000 5000 6000	Non autorisé. Non autorisé. Non autorisé.		
	Protégés par gicleurs	3.2.2.43. Sans limite.	Sans limite.	12 000	9000	7200	6000
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Divisés par des séparations coupe-feu de 1 heure en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégés par gicleurs.					
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 1 heure. ²					
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.					
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 1 heure. ²					
	Mezzanines	● DRF de 1 heure ³ .					
	Toits	◐ DRF de 1 heure, à moins d'être protégés par gicleurs. ^{4,5}					
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ⁵					



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

C Habitations		Groupe C Suite Appartements, pensions et motels			
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	4
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.45. 7 7200	3600	2400	1800
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	☐ Aucune exigence spéciale.			
	Plancher sur sous-sol	☒ Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹			
	Plancher sur vide sanitaire	☐ Aucune exigence spéciale.			
	Tous les autres planchers	☒ Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹			
	Mezzanines	☒ DRF de 1 heure ^{1,3} .			
	Toits	☒ Aucune exigence spéciale.			
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☒ DRF égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.			



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe C

Suite

Appartements,
pensions
et motels

C
Habitations

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	1	2	3
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs	3.2.2.46. ⁷			3.2.2.47.		
	Donnant sur 1 rue	2400	1200	800	1800	900	600
	Donnant sur 2 rues	3000	1500	1000	2250	1125	750
	Donnant sur 3 rues	3600	1800	1200	2700	1350	900
	Protégés par gicleurs	Sans objet.			3.2.2.48.		
					5400	2700	1800
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	 Divisés par des séparations coupe-feu de 1 heure en aires d'au plus 600 m ² .			 Divisés par des séparations coupe-feu en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégés par gicleurs.		
	Plancher sur sous-sol	 Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹			 Séparation coupe-feu de 45 min. ¹		
	Plancher sur vide sanitaire	 Aucune exigence spéciale.			 Aucune exigence spéciale.		
	Tous les autres planchers	 Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹			 Séparation coupe-feu de 45 min. ¹		
	Mezzanines	 DRF de 1 heure. ^{1,3}			 DRF de 45 min si de construction incombustible. ^{1,3}		
	Toits	 DRF de 1 heure.			 Aucune exigence spéciale.		
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	 DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.			 DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.		



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

Notes concernant les usages du groupe C :

- Lorsqu'un bâtiment abrite des logements de plus d'un étage (et que les exigences du paragraphe **3.3.4.2. 3)** du CNBC ont été respectées) il n'est pas obligatoire que les planchers à l'intérieur des logements forment des séparations coupe-feu; si les logements ne sont pas superposés, il n'est pas obligatoire que ces planchers aient un degré de résistance au feu.
- Lorsque qu'un bâtiment abrite des logements de plus d'un étage (et que les exigences du paragraphe **3.3.4.2. 3)** du CNBC ont été respectées) il n'est pas obligatoire que les planchers à l'intérieur des logements soient des séparations coupe-feu et un degré de résistance au feu de 1 heure seulement est exigé.
- Les balcons extérieurs doivent être construits suivant le type de construction exigé et, si ces balcons font partie des moyens d'évacuation, ils doivent avoir un degré de résistance identique à celui des mezzanines.
- Non obligatoire pour les bâtiments protégés par gicleurs.
- Les bâtiments protégés par gicleurs d'au plus deux étages quelle que soit l'aire de bâtiment peuvent avoir un toit en gros bois d'œuvre. (Les éléments d'ossature de l'étage immédiatement en dessous du toit peuvent être en gros bois d'œuvre.)
- Les murs extérieurs non porteurs peuvent être constitués de montants en bois et de contreplaqué ignifugé dans les bâtiments d'au plus trois étages non protégés par gicleurs ou dans les bâtiments protégés par gicleurs, quelle que soit la hauteur.
- Les composants ou ensembles en gros bois d'œuvre doivent avoir à tout le moins un degré de résistance au feu de 1 heure.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

D

Affaires

Groupe D

Banques, salons de coiffure, bureaux et stations radiophoniques

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite	1	2	3	4	5	6
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	Non autorisé.	3.2.2.50. Sans limite. Sans limite. Sans limite.	7200 Sans limite. Sans limite.	4800 6000 7200	3600 4500 5400	2880 3600 4320	2400 3000 3600
	Protégés par gicleurs	3.2.2.49. Sans limite.	3.2.2.51. Sans limite.	Sans limite.	14 400	10 800	8640	7200
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	● Divisés par des séparations coupe-feu de 1 en aires d'au plus 600 m² , à mois d'être protégés par gicleurs.					
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.					
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.					
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.					
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ¹	● DRF de 1 heure. ¹					
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ²	◐ DRF de 1 heure, non obligatoire pour les bâtiments de 1 étage ou protégés par gicleurs. ²					
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ²	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ²					

● Construction incombustible.

◐ Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

◑ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

○ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe D

Suite

Banques, salons de
coiffure, bureaux
et stations
radiophoniques

D
Affaires

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	4
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs	Sans objet.			
	Protégés par gicleurs	3.2.2.52. ³ 3600	3600	3600	3600
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	☐ Aucune exigence spéciale.			
	Plancher sur sous-sol	☒ Séparation coupe-feu de 1 heure.			
	Plancher sur vide sanitaire	☐ Aucune exigence spéciale.			
	Tous les autres planchers	☒ Séparation coupe-feu de 1 heure.			
	Mezzanines	☒ DRF de 1 heure. ¹			
	Toits	☐ Aucune exigence spéciale.			
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☒ DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.			



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre
construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction
sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

Notes concernant les usages du groupe D :

- 1 Les balcons extérieurs doivent être construits suivant le type de construction exigé et, si ces balcons font partie des moyens d'évacuation, ils doivent avoir un degré de résistance au feu identique à celui des mezzanines.
- 2 Les bâtiments protégés par gicleurs d'au plus deux étages quelle que soit l'aire de bâtiment peuvent avoir un toit en gros bois d'œuvre. (Les éléments d'ossature de l'étage immédiatement au-dessous du toit peuvent être en gros bois d'œuvre.)
- 3 Les composants ou ensembles en gros bois d'œuvre doivent avoir à tout le moins un degré de résistance au feu de 1 heure.
- 4 Les murs extérieurs non porteurs peuvent être constitués de montants en bois et de contreplaqué ignifugé dans les bâtiments d'au plus trois étages non protégés par gicleurs ou dans les bâtiments protégés par gicleurs, quelle que soit la hauteur.



Groupe D

Banques, salons de
coiffure, bureaux
et stations
radiophoniques

D
Affaires

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	3.2.2.53. 4800 6000 7200	2400 3000 3600	1600 2000 2400	3.2.2.55. 1000 1250 1500	800 1000 1200
	Protégés par gicleurs	3.2.2.54. 14 400	7200	4800	3.2.2.56. 3000	2400
EXIGENCES DE CONSTRUCTION min.	Sous-sols	 Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs.			 Divisés par des séparations coupe-feu en aires de 45 min d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs.	
	Plancher sur sous-sol	 Séparation coupe-feu de 45 min.			 Séparation coupe-feu de 45	
	Plancher sur vide sanitaire	 Aucune exigence spéciale.			 Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	 Doivent former une séparation coupe-feu; DRF de 45 min si de construction combustible.			 Doivent former une séparation coupe-feu; DRF de 45 min si de construction combustible.	
	Mezzanines	 DRF de 45 min si de construction combustible. ¹			 Aucune exigence spéciale.	
	Toits	 DRF de 45 min si de construction combustible, non obligatoire pour les bâtiments protégés par gicleurs et les bâtiments de 1 étage si le toit est en bois ignifugé et si l'aire de bâtiment est d'au plus la moitié des valeurs autorisées, ou construction incombustible sans DRF.			 Aucune exigence spéciale.	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	 Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.			 Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.	

- Construction incombustible.
 - ◐ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.
 - ◑ Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.
 - Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe E

Grands magasins,
salles d'exposition
et supermarchés

E
Commercial

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite	1	2	3	4
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.57. Sans limite.	3.2.2.58. ³ 1800	1800	1800	1800
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	○ Aucune exigence spéciale.			
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	◐ Séparation coupe-feu de 1 heure.			
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	○ Aucune exigence spéciale.			
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	◐ Séparation coupe-feu de 1 heure.			
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ¹	◐ DRF de 1 heure. ¹			
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ²	○ Aucune exigence spéciale.			
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ²	◐ DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.			



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

E Commercial		Groupe E			Grands magasins, salles d'exposition et supermarchés	
Suite						
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs	3.2.2.59. 1500 1200 800 1500 1500 1000 1500 1500 1500			3.2.2.61. 1000 600 1250 750 1500 900	
	Protégés par gicleurs	3.2.2.60. 7200 3600 2400			3.2.2.62. 3000 1800	
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	☐ Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs.			☐ Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs.	
	Plancher sur sous-sol	☐ Séparation coupe-feu de 45 min.			☐ Séparation coupe-feu de 45	
	Plancher sur vide sanitaire	○ Aucune exigence spéciale.			○ Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	☐ Séparation coupe-feu de 45 min.			☐ Séparation coupe-feu de 45	
	Mezzanines	☐ DRF de 45 min si de construction combustible. ¹			○ Aucune exigence spéciale.	
	Toits	☐ DRF de 45 min, non obligatoire pour les bâtiments de 1 étage si le toit est de construction incombustible sans DRF, pour les bâtiments de 1 étage si le toit est en bois ignifugé, et pour les bâtiments protégés par gicleurs.			○ Aucune exigence spéciale.	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	☐ DRF de 45 min ou construction incombustible sans DRF, ou les deux, si l'ensemble supporté doit avoir un DRF, sauf que les planchers coupe feu sur sous-sol ou d'autres planchers coupe-feu doivent être supportés par une construction ayant un DRF au			☐ DRF doit être égal à celui exigé pour l'ensemble supporté.	
● Construction incombustible. ☐ Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux. ☐ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci. ☐ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.						

Notes concernant les usages du groupe E :

- 1 Les balcons extérieurs doivent être construits suivant le type de construction exigé et, si ces balcons font partie des moyens d'évacuation, ils doivent avoir un degré de résistance au feu identique à celui des mezzanines.
- 2 Les bâtiments protégés par gicleurs d'au plus deux étages quelle que soit l'aire de bâtiment peuvent avoir un toit en gros bois d'œuvre. (Les éléments d'ossature de l'étage immédiatement au-dessous du toit peuvent être en gros bois d'œuvre.)
- 3 Les composants ou ensembles en gros bois d'œuvre doivent avoir à tout le moins un degré de résistance au feu de 1 heure.
- 4 Les murs extérieurs non porteurs peuvent être constitués de montants en bois et de contreplaqué ignifugé dans les bâtiments d'au plus trois étages non protégés par gicleurs ou dans les bâtiments protégés par gicleurs, quelle que soit la hauteur.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe F — Division 1

Distilleries, minoteries,
et installations de
peinturage par
pulvérisation

F1
Industriel

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	4	1	2	3
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.63.				3.2.2.64.		
		9000	4500	3000	2250	3600	1800	1200
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.				◐ Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible.		
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.				◐ Gros bois d'œuvre ou séparation coupe-feu incombustible de 45 min.		
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.				◐ Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible.		
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.				◐ Gros bois d'œuvre ou séparation coupe-feu incombustible de 45 min.		
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ²				◐ Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible. ²		
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ³				◐ Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible.		
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ³				◐ DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent.		



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

F1 Industriel		Groupe F — Division 1 Suite		Distilleries, minoteries, et installations de peinturage par pulvérisation
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	1
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs	Non autorisé.		3.2.2.66. 800
	Protégés par gicleurs	3.2.2.65. 2400	1200	Sans objet.
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	○ Aucune exigence spéciale.		● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² .
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 45 min.		● Séparation coupe-feu de 45
	Plancher sur vide sanitaire	○ Aucune exigence spéciale.		○ Aucune exigence spéciale.
	Tous les autres planchers	● Doivent former une séparation coupe-feu; DRF de 45 min si de construction combustible.		○ Aucune exigence spéciale.
	Mezzanines	○ Aucune exigence spéciale. ²		○ Aucune exigence spéciale.
	Toits	○ Aucune exigence spéciale.		○ Aucune exigence spéciale.
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.		● Aucune exigence spéciale sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sols doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.

●

 Construction incombustible.

●

 Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

●

 Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

○

 Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe F — Division 2

Usines, garages
de réparation,
stations-service
et entrepôts

F2
Industriel

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite.	1	2	3	4
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés par gicleurs	3.2.2.67. Sans limite	3.2.2.68. 18 000	9000	6000	4500
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.			
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.			
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.			
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures.	● Séparation coupe-feu de 1 heure.			
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ²	● DRF de 1 heure. ²			
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ³	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ³			
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ³	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ³			



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre
construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction
sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

F2 Industriel		Groupe F — Division 2				Usines, garages de réparation, stations-service et entrepôts	
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	4	1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs	3.2.2.69.				3.2.2.71.	
	Donnant sur 1 rue	1500	1500	1070	Non autorisé.	1000	600
	Donnant sur 2 rues	1500	1500	1340	Non autorisé.	1250	750
	Donnant sur 3 rues	1500	1500	1500	Non autorisé.	1500	900
	Protégés par gicleurs	3.2.2.70.				3.2.2.72.	
		9600	4800	3200	2400	4500	1800
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégés par gicleurs.				● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégés par gicleurs.	
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 45 min.				● Séparation coupe-feu de 45 min.	
	Plancher sur vide sanitaire	○ Aucune exigence spéciale.				○ Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 45 min.				● Doivent former une séparation coupe-feu; DRF de 45 min si de construction com-	
	Mezzanines	● DRF de 45 min si de construction combustible. ²				○ Aucune exigence spéciale.	
	Toits	● DRF de 45 min si de construction combustible; DRF non obligatoire pour les bâtiments de 1 étage avec toit en bois ignifugé ou si le bâtiment est protégé par gicleurs ou est de construction incombustible sans DRF.				○ Aucune exigence spéciale ² .	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF au moins équivalent.				● Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une	

DRF, ou

● Construction incombustible.

● Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

● Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

○ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe F — Division 3

Laboratoires, salles
de vente, garages
de stationnement
et ateliers

F3
Industriel

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		Sans limite.	1	2	3	4	5	6
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	Non autorisé. Non autorisé. Non autorisé.	3.2.2.74. Sans limite. Sans limite. Sans limite.	7200 9000 10 800	4800 6000 7200	3600 4500 5400	2880 3600 4320	2400 3000 3600
	Protégés par gicleurs	3.2.2.73. Sans limite.	3.2.2.75. Sans limite.	21 600	14 400	10 800	8640	7200
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.	● Divisés par des séparations coupe-feu de 1 heure en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégés par gicleurs. ⁵					
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 2 heures. ^{1,4}	● Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹					
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.	● Construction incombustible.					
	Tous les autres planchers	● Séparation coupe-feu de 2 heures. ^{1,4}	● Séparation coupe-feu de 1 heure. ¹					
	Mezzanines	● DRF de 1 heure. ²	● DRF de 1 heure. ²					
	Toits	◐ Construction en gros bois d'œuvre dans les bâtiments d'au plus 2 étages ou construction incombustible. ³	◐ DRF de 1 heure à moins d'être protégés par gicleurs. ³					
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ³	● DRF doit être égal à celui exigé pour la construction qu'ils supportent. ³					



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue
au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou
toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre
construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction
sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

F3 Industriel		Groupe F — Division 3				Laboratoires, salles de vente, garages de stationnement et ateliers	
HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1	2	3	4	1	2
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Non protégés par gicleurs	3.2.2.76.				3.2.2.78.	
	Donnant sur 1 rue	4800	2400	1600	1200	1600	800
	Donnant sur 2 rues	6000	3000	2000	1500	2000	1000
	Donnant sur 3 rues	7200	3600	2400	1800	2400	1200
	Protégés par gicleurs	3.2.2.77.				3.2.2.79.	
		14 400	7200	4800	3600	7200	2400
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs. ⁵				● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs. ⁵	
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 45 min. ¹				● Séparation coupe-feu de 45 min. ¹	
	Plancher sur vide sanitaire	○ Aucune exigence spéciale.				○ Aucune exigence spéciale.	
	Tous les autres planchers	● Doivent former une séparation coupe-feu; DRF de 45 min si de construction combustible. ¹				● Doivent former une séparation coupe-feu; DRF de 45 min si de construction combustible. ¹	
	Mezzanines	● DRF de 45 min si de construction combustible. ²				○ Aucune exigence spéciale.	
	Toits	● DRF de 45 min si de construction combustible, non obligatoire pour les bâtiments protégés par gicleurs et les bâtiments de 1 étage si le toit est en bois ignifugé et si l'aire de bâtiment est d'au plus la moitié des valeurs autorisées, ou DRF non obligatoire si de construction incombustible.				○ Aucune exigence spéciale.	
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.				● Les éléments porteurs qui supportent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent avoir un DRF de 45 min ou être de construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.	

● Construction incombustible.

● Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

● Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

○ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe F — Division 3

Suite

Laboratoires,
salles de vente,
garages de
stationnement
et ateliers

F3
Industriel

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Non protégés par gicleurs Donnant sur 1 rue Donnant sur 2 rues Donnant sur 3 rues	3.2.2.80. 5600 7000 8400
	Protégés par gicleurs	3.2.2.81. 16 800
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m ² , à moins d'être protégé par gicleurs. ⁵
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 45 min, construction en gros bois d'œuvre ou incombustible. ¹
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible.
	Tous les autres planchers	Sans objet.
	Mezzanines	● Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible. ²
	Toits	● Construction en gros bois d'œuvre ou incombustible.
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● Construction en gros bois d'œuvre ou construction incombustible sans DRF, ou les deux, sauf que les planchers coupe-feu sur sous-sol doivent être supportés par une construction ayant un DRF de 45 min.



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.



TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

F3

Industriel

Groupe F — Division 3

Suite

Centrales électriques,
fabrication et stockage de
matières incombustibles

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		1
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m²	Protégés ou non protégés par gicleurs	3.2.2.82. Sans limite.
RESTRICTION RELATIVE À L'USAGE		Ne doit servir qu'aux usages à faible charge combustible tels que les centrales électriques ou les installations de fabrication ou de stockage de matières incombustibles comme l'amiante, la brique, le ciment, le béton et l'acier.
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Divisés par des séparations coupe-feu de 45 min en aires d'au plus 600 m², à moins d'être protégés par gicleurs. ⁵
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 45 min.
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible.
	Tous les autres planchers	Sans objet.
	Mezzanines	● Construction incombustible. ²
	Toits	◐ Construction incombustible, ou construction en gros bois d'œuvre autorisée si protégés par gicleurs. ³
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● DRF doit être égal à celui exigé pour l'ensemble qu'ils supportent. ³

● Construction incombustible.

◐ Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.

◐ Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.

○ Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

TABLEAUX DES EXIGENCES DE CONCEPTION

Groupe F — Division 3

Suite

Garages de
stationnement

F3
Industriel

HAUTEUR DE BÂTIMENT MAXIMALE, EN ÉTAGES		22 mètres entre le niveau moyen du sol et le plafond du dernier étage.
AIRE DE BÂTIMENT MAXIMALE, en m ²	Protégés ou non protégés par gicleurs	3.2.2.83. 10 000
RESTRICTION RELATIVE À L'USAGE		Doit être utilisé comme garage de stationnement; aucun autre usage autorisé au-dessus du garage. Tous les étages doivent être des étages ouverts et toutes les parties de chacune des aires de plancher doivent être situées à au plus 60 m d'une ouverture dans les murs donnant sur l'extérieur.
EXIGENCES DE CONSTRUCTION	Sous-sols	● Construction incombustible.
	Plancher sur sous-sol	● Séparation coupe-feu de 45 min. ¹
	Plancher sur vide sanitaire	● Construction incombustible. ¹
	Tous les autres planchers	● Construction incombustible. ¹
	Mezzanines	● Construction incombustible.
	Toits	◐ Construction incombustible, ou construction en gros bois d'œuvre autorisée si protégés par gicleurs. ³
	Murs porteurs, poteaux, poutres et arcs	● Construction incombustible. ³



Construction incombustible.



Construction à ossature de bois avec caractéristiques particulières de tenue au feu construction en gros bois d'œuvre, construction incombustible ou toute combinaison de celles-ci.



Construction en gros bois d'œuvre construction incombustible, ou les deux.



Construction à ossature de bois ou tout autre système de construction sans caractéristiques particulières de tenue au feu.

Notes concernant les usages du groupe F :

- Baies non protégées autorisées pour les rampes à travers les planchers des garages de stationnement **3.1.8.1. 2)** et **3.2.8.2. 2)**.
- Les balcons extérieurs doivent être construits suivant le type de construction exigé et, si ces balcons font partie des moyens d'évacuation, ils doivent avoir un degré de résistance au feu identique à celui des mezzanines.
- Les bâtiments protégés par gicleurs d'au plus deux étages quelle que soit l'aire de bâtiment peuvent avoir un toit en gros bois d'œuvre. (Les éléments d'ossature de l'étage immédiatement au-dessous du toit peuvent être en gros bois d'œuvre.)
- Ramené à une heure pour les garages de stationnement dont au moins 25% de l'aire totale des murs périmétriques de chaque étage s'ouvre sur l'extérieur et dont les baies doivent être agencées de façon à faciliter la ventilation croisée.
- Non obligatoire pour les garages de stationnement dont au moins 25% de l'aire totale des murs périmétriques de chaque étage s'ouvre sur l'extérieur et dont les aires doivent être agencées de façon à faciliter la ventilation croisée. **3.2.1.5. 2)**.
- Les murs extérieurs non porteurs peuvent être constitués de montants en bois et de contreplaqué ignifugé dans les bâtiments d'au plus trois étages non protégés par gicleurs ou dans les bâtiments protégés par gicleurs quelle que soit la hauteur.



5



Protection incendie structurale

5.1	Informations générales	131
5.2	Séparations coupe-feu	133
	Continuité des séparations coupe-feu	134
	Murs coupe-feu	144
5.3	Degrés de résistance au feu	147
	Historique	147
	Essais de résistance au feu	147
	Disponibilité des résultats des essais	153
	Autres normes d'essai	155
5.4	Autres façons de déterminer les degrés de résistance au feu	157
	Méthode fondée sur la somme des éléments contributants	157
	Tableaux d'isolement acoustique et de tenue au feu	166
	Calcul de la résistance au feu du bois d'œuvre lamellé-collé	168
	Modélisation des essais de tenue au feu	171
	Extrapolation des données des essais de résistance au feu	172
5.5	Degrés de résistance au feu exigés par le CNBC	175
	Historique	175
	Degrés de résistance au feu exigés pour les ensembles structuraux	176
	Planchers dans les habitations	178
	Degrés de résistance au feu exigés pour les éléments structuraux porteurs	181
	Dérogation aux exigences concernant les degrés de résistance au feu	182
5.6	Exigences de protection incendie pour les mezzanines et les atriums	185
5.7	Coupe-feu	189
5.8	Protection par gicleurs	193
	Résumé du chapitre	195



WALL
STEEL
CONCRETE
DOOR

5.1 Informations générales

Le chapitre 3 traite des séparations coupe-feu, de la résistance au feu et du compartimentage en tant que moyens d'atteindre les objectifs du branchement « Confinement du feu par la construction » de l'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA. Il explique également les limites de combustibilité et d'inflammabilité des matériaux de construction prescrites par le *CNBC* en vue de limiter la croissance du feu et de retarder l'embrasement généralisé.

Ces restrictions ne peuvent à elles seules garantir qu'un feu n'atteindra pas le niveau d'embrasement, parce qu'il est très difficile de contrôler l'inflammabilité du contenu des bâtiments tel que l'ameublement et les accessoires. Selon les données du National Fire Incident Reporting System, environ un feu sur quatre atteindra le plein niveau de développement. C'est à ce stade que le risque de propagation au reste du bâtiment est le plus élevé.

Le branchement « Confinement du feu par la construction » de l'organigramme de la NFPA (figure 3.1) comprend deux volets :

- Contrôle du mouvement du feu
- Assurer la stabilité structurale

Les objectifs du branchement ne seront atteints que si ces deux volets sont respectés.

Pour que l'objectif « Confinement du feu par la construction » soit atteint, le *CNBC* a recours aux méthodes suivantes :

- degrés minimums de résistance au feu,
- compartimentage,
- protection active à l'aide de gicleurs.

Les exigences concernant ces formes de protection varient selon le type d'usage et les dimensions du bâtiment. Cela a pour but de permettre aux occupants d'évacuer les lieux et aux pompiers de faire leur travail.

Le présent chapitre traite :

- des séparations coupe-feu formant des compartiments résistant au feu,
- de la détermination de la résistance au feu de ces ensembles,
- du maintien de l'intégrité des séparations coupe-feu,
- des exigences concernant les murs coupe-feu,
- des avantages des gicleurs, surtout avec l'utilisation accrue des produits du bois,
- des exigences relatives aux mezzanines et aux grandes ouvertures dans les planchers, telles que les atriums.

Mur à montants de bois à sa sortie du four après l'essai de résistance au feu



5.2 Séparations coupe-feu

Un compartiment résistant au feu est comme une boîte à l'intérieur d'un bâtiment servant à contenir le feu pendant un temps limité.

Un compartiment résistant au feu se définit comme étant « dans un bâtiment, un espace séparé du reste du bâtiment par des séparations coupe-feu ayant le degré de résistance au feu exigé. »

Les séparations coupe-feu, soit les planchers et les murs intérieurs du bâtiment, forment donc les composants de base des compartiments résistants au feu.

Une séparation coupe-feu se définit comme étant une « construction, avec ou sans degré de résistance au feu, destinée à retarder la propagation du feu. »

Pour pouvoir confiner le feu par la construction, une séparation coupe-feu doit être continue et avoir un degré de résistance au feu (DRF).

Le *CNBC* fait état de certaines exceptions à cette règle.

Il arrive que l'on doive construire une séparation coupe-feu pour limiter le passage de la fumée et du feu sans qu'un DRF soit exigé pour un tel ensemble. À ce moment-là, la séparation coupe-feu doit rester en place le temps nécessaire pour permettre aux occupants d'évacuer les lieux ou jusqu'à ce que les gicleurs soient actionnés, ce qui permet alors de contrôler l'incendie et habituellement de l'éteindre.

Exemple 5.1

Usage : Groupe D, bureau

Hauteur de bâtiment : deux étages

Aire de bâtiment : 1 000 m²

Non protégé par gicleurs

Exigences de construction :

- Le plancher du deuxième étage doit former une séparation coupe-feu. Si l'ensemble est de

FIGURE 5.1

Grand ensemble d'habitation divisé en compartiments résistant au feu à l'aide de séparations coupe-feu avec degré de résistance au feu



construction combustible, il doit avoir un degré de résistance au feu (DRF) de 45 minutes.

3.2.2.55.

- La construction supportant le plancher du deuxième étage peut être de construction incombustible sans DRF, ou de construction combustible avec DRF de 45 minutes. **3.2.2.55.**
- Le plancher au-dessus du sous-sol doit former une séparation coupe-feu ayant un DRF de 45 minutes, quel que soit le type de construction, et tous ses éléments porteurs doivent avoir un DRF d'au moins 45 minutes. **3.2.1.4.**

Tel qu'indiqué, un DRF ne serait pas exigé pour le plancher de construction incombustible du deuxième étage. Par contre, le plancher doit former une séparation coupe-feu et toutes les pénétrations doivent être protégées conformément à la sous-section **3.1.9.** afin d'empêcher le passage de la fumée et des gaz chauds. En n'ayant pas de DRF « obligatoire », le plancher incombustible formant une séparation coupe-feu ne serait pas considéré comme un des éléments de contour d'un compartiment résistant au feu (voir la définition de compartiment résistant au feu).

Exemple 5.2

Supposons maintenant un corridor commun desservant une aire de plancher dans un immeuble de bureaux protégé par gicleurs.

Exigences de construction :

- Les cloisons délimitant les murs d'un corridor commun doivent former une séparation coupe-feu, mais un DRF n'est pas obligatoire. **3.3.1.4. 3)**

Dans ces circonstances, les cloisons formant les murs d'un corridor doivent être conçues de façon à restreindre le passage de la fumée et du feu uniquement pendant une courte période. Les gicleurs devraient se déclencher dans un délai de 10 minutes, selon le débit calorifique du feu. L'eau ainsi propulsée par les gicleurs devrait permettre de limiter la croissance du feu et le dégagement de fumée et empêcher le feu de se propager au-delà de son lieu d'origine.

CONTINUITÉ DES SÉPARATIONS COUPE-FEU

Généralités

3.1.8.1. Le *CNBC* exige que toutes les séparations coupe-feu soient des éléments continus. Les planchers et les murs intérieurs d'un bâtiment doivent comporter des ouvertures pour permettre le passage des occupants et des services techniques. Il est crucial que ces ouvertures soient protégées pour que la séparation coupe-feu et le compartiment résistant au feu maintiennent leur efficacité.

Il est rare que le feu se propage d'un compartiment à l'autre à travers les planchers et les murs. Il les contourne habituellement en empruntant :

- les vides de construction des faux-plafonds et des greniers,
- les gaines de chauffage, de ventilation et de climatisation,
- les trous percés dans les séparations coupe-feu pour le passage des fils électriques,
- les portes ouvertes.

Chaque ouverture doit être protégée par un élément coupe-feu fait de matériaux capables de résister à la fumée et aux gaz chauds pendant un temps déterminé. Il faut empêcher que les vides de construction ne deviennent des conduits où le feu et la fumée se propagent à l'insu des occupants.

Il arrive souvent que les gaines de chauffage, de ventilation et de climatisation, les câbles électriques, la plomberie, ainsi que d'autres services techniques soient posés au-dessus d'un plafond suspendu. Cette paroi de faux-plafond peut ou non procurer un degré de résistance au feu au plancher.

3.1.8.3. 2) Une séparation coupe-feu verticale doit être construite le long du plafond, être bien ajustée contre la sous-face du plancher ou du platelage de toit et avoir un degré de résistance au feu (DRF) sur toute sa hauteur si (figure 5.2A) :

- aucun DRF n'est exigé pour la paroi du faux-plafond,
- le plancher, ou le toit et la paroi du faux-plafond ont été soumis à des essais en tant qu'ensemble.

3.6.4.2. Les séparations coupe-feu verticales peuvent se prolonger jusqu'à la sous-face de la paroi du faux-plafond si (figure 5.2B) :

- la paroi du faux-plafond a un DRF équivalent à celui exigé de la séparation coupe-feu verticale,
- la paroi du faux-plafond a un DRF de 30 minutes alors que celui exigé pour la séparation coupe-feu verticale n'est que de 45 minutes.

Le vide de construction au-dessus du faux-plafond forme alors un autre compartiment résistant au feu et doit satisfaire aux exigences concernant les coupe-feu (section 5.7).

3.1.8.3. 3) Lorsqu'un puits vertical, tel qu'une cage d'escalier, traverse un plancher, un joint étanche à la fumée doit être posé entre la paroi de la cage et le plancher. Cela minimise les risques de propagation de la fumée aux étages supérieurs. Les séparations verticales qui constituent la cage doivent se prolonger à travers les vides de construction créés par les plafonds suspendus (figure 5.3).

Protection des ouvertures au moyen de dispositifs d'obturation

Les ouvertures, telles que les portes et les trous prévus pour le passage des services techniques, sont les points les plus vulnérables des séparations coupe-feu. Il est essentiel que ces ouvertures soient protégées avec des dispositifs d'obturation : portes, persiennes, volets coupe-feu, verre armé ou blocs de verre. Ces dispositifs doivent avoir un DRF conforme aux normes d'essai appropriées.

3.1.8.4. Le *CNBC* renvoie à plusieurs normes ULC concernant les portes, les fenêtres, les blocs de verre et les volets coupe-feu. Il renvoie également à la norme NFPA 80, *Standard for Fire Doors and Windows*, qui donne des détails de montage pour la plupart des types de dispositifs d'obturation.

Le *CNBC* limite les dimensions des ouvertures dans les séparations coupe-feu, de la façon suivante :



FIGURE 5.2A

Continuité des séparations coupe-feu verticales

Ensemble avec degré de résistance au feu

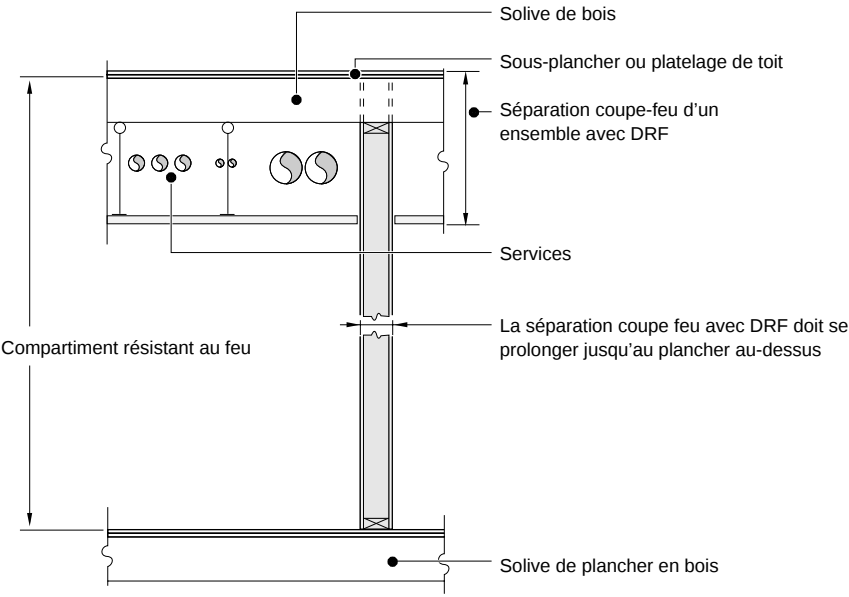


FIGURE 5.2B

Continuité des séparations coupe-feu verticales

Paroi avec degré de séparation coupe-feu

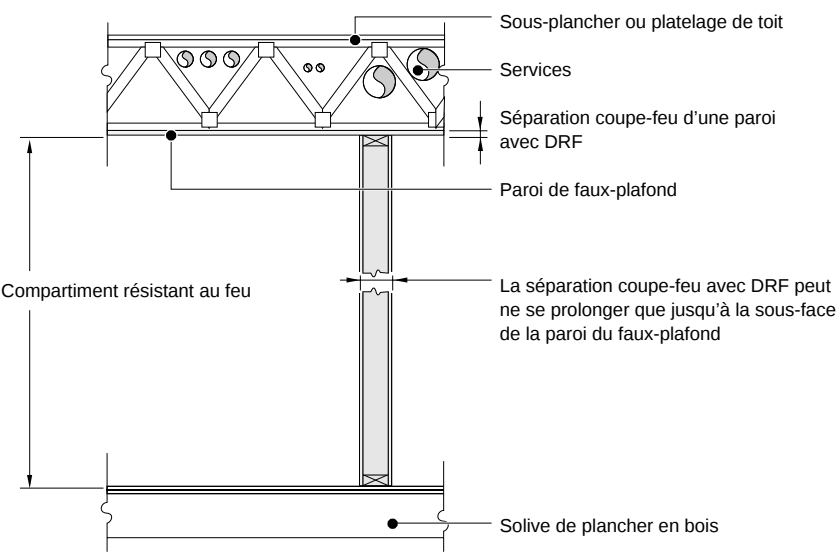
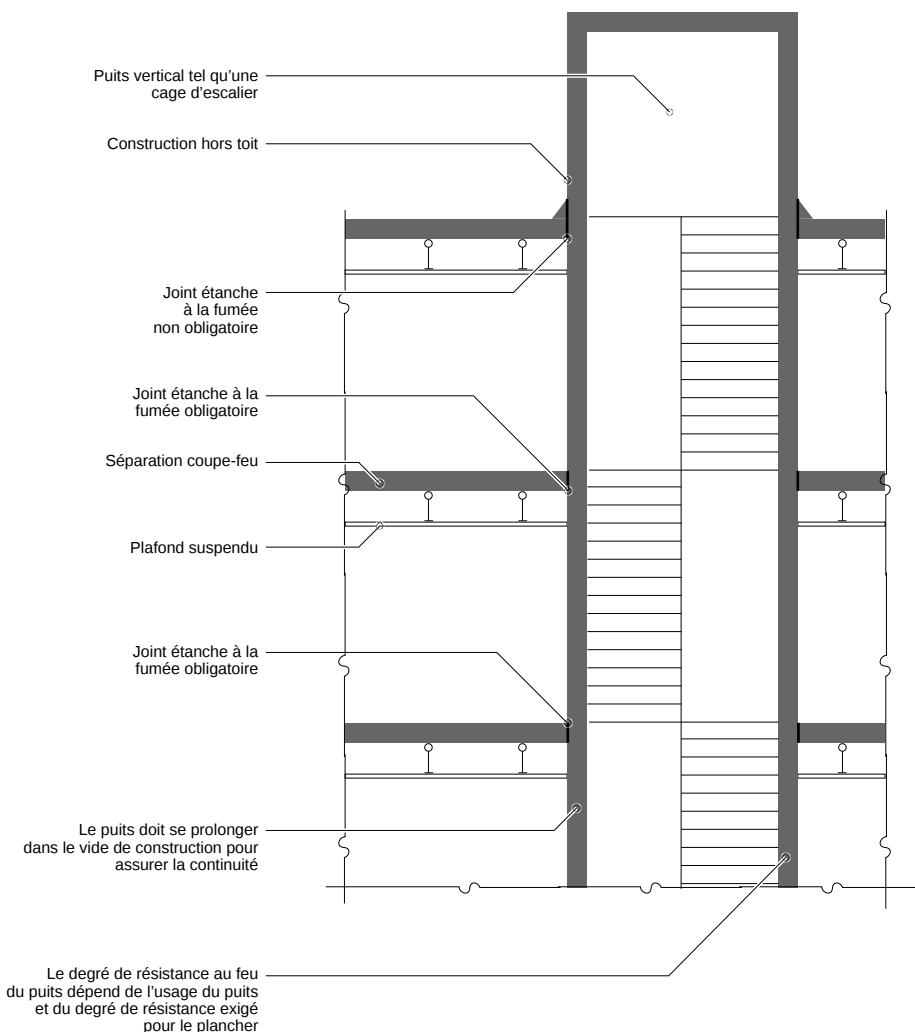


FIGURE 5.3

Puits verticaux

3.1.8.6. 1) Si le compartiment résistant au feu situé de part et d'autre de la séparation coupe-feu n'est pas protégé par gicleurs :

- l'aire maximale permise est de 11 m^2 ,
- aucune dimension ne doit être supérieure à $3,7 \text{ m}$,
- il n'y a pas de limites quant au nombre d'ouvertures.

3.1.8.6. 2) Si le compartiment résistant au feu situé de part et d'autre de la séparation coupe-feu est protégé par gicleurs :

- l'aire maximale permise est de 22 m^2 ,
- aucune dimension ne doit être supérieure à $6,0 \text{ m}$,
- il n'y a pas de limites quant au nombre d'ouvertures.

3.1.10.5 Dans le cas des murs coupe-feu :

- les mêmes limites de dimensions et de largeur indiquées pour les séparations coupe-feu s'appliquent,
- leur largeur totale doit être d'au plus 25% de la longueur totale du mur.



3.1.8.4. Les dispositifs d'obturation sont classés selon les degrés pare-flammes, tandis que les séparations coupe-feu le sont par degrés de résistance au feu. L'essai servant à déterminer le degré pare-flammes des dispositifs d'obturation ne contient pas de critères de transmission thermique comme c'est le cas pour l'essai servant à déterminer le degré de résistance au feu des séparations coupe-feu. Comme les séparations coupe-feu, les dispositifs d'obturation doivent être posés de la même façon que l'ensemble mis à l'essai, y compris le cadre et les ferrures.

Tableau **3.1.8.4** Le degré pare-flammes exigé pour les dispositifs d'obturation est moindre que celui exigé pour les séparations coupe-feu parce que :

- il est peu probable que des matériaux combustibles soient à proximité immédiate des dispositifs d'obturation tels que les portes et les fenêtres,
- les dispositifs d'obturation pour les services techniques ne constituent qu'une petite partie non structurale de la séparation coupe-feu.

3.1.8.10. Les portes ayant un degré pare-flammes d'au moins 20 minutes sont autorisées comme dispositif d'obturation dans :

- les séparations coupe-feu ayant un DRF d'au plus 45 minutes dans les bâtiments d'au plus trois étages,
- les séparations coupe-feu ayant un DRF de 1 heure entre corridors et usages spécifiques tels que chambres à coucher, salles de classe, bureaux et bibliothèques.

Les portes en bois peuvent être installées dans les constructions ci-dessus pourvu :

- qu'elles soient homologuées par un organisme d'essai reconnu, conformément à la norme ULC CAN4-S104, *Essais de comportement au feu des portes*,
- qu'elles soient en bois à âme massive, d'au moins 45 mm d'épaisseur, fabriquées selon la norme ULC CAN4-S113, *Portes à âme de bois satisfaisant aux exigences de CAN4-S104 pour les dispositifs de fermeture ayant un degré de résistance au feu de vingt minutes*.

L'exigence de pose pour les seuils incombustibles de la norme NFPA 80, *Fire Doors and Windows*, ne s'applique pas aux portes ayant un DRF de 20 minutes, parce que les seuils en dalle de béton que prescrit cette norme ne conviennent pas à la construction à ossature de bois pour laquelle un DRF de 45 minutes est exigé. On peut les remplacer par des seuils en bois.

3.1.8.15. Des limites d'augmentation de température sur la face non exposée d'un dispositif d'obturation sont imposées dans les cas ci-après :

- les portes nécessitant un DRF d'au moins 45 minutes et qui mènent directement du plancher aux enceintes de sortie dans les bâtiments de plus de trois étages,
- les portes séparant un corridor en impasse d'un usage adjacent, si le corridor constitue le seul accès à l'issue et doit avoir un degré de résistance au feu,
- les portes dans un mur coupe-feu.

Ces limites sont imposées parce que la chaleur qui rayonne de ces portes pourrait empêcher les occupants de passer et d'atteindre l'escalier; elle pourrait également mettre en

danger les personnes emprisonnées dans les suites donnant sur un corridor en impasse et qui ne disposent pas d'autre moyen de sortie. Le tableau 5.1 indique les restrictions visant la hausse de température et la surface totale maximale des panneaux de verre armé et de briques de verre dans les portes et les murs.

Le verre armé et les briques de verres restreignent le passage des flammes pendant un certain temps, mais ne bloquent pas la chaleur rayonnée. Par conséquent, à certains endroits, ils pourraient nuire à l'évacuation ou permettre l'inflammation des matériaux combustibles sur le côté non exposé. Sous réserve des situations énumérées au tableau 5.1, le *CNBC* autorise l'utilisation du verre armé et de briques de verre comme moyen de protection des ouvertures dans les séparations coupe-feu pour lesquelles un DRF est exigé. Le DRF doit être d'au plus une heure, et le verre armé ou les briques de verre doivent être posés conformément aux exigences en vigueur.

3.1.8.11. Pour être efficaces, les dispositifs d'obturation doivent demeurer fermés ou se fermer automatiquement lorsqu'un feu se déclare. Les portes sont, en raison de leur taille, une préoccupation importante. Le *CNBC* exige que les portes dans les séparations coupe-feu soient pourvues d'un dispositif de fermeture automatique, sauf dans les situations suivantes :

- les portes entre corridors et salles de classes dans les bâtiments d'au plus trois étages,
- les portes entre corridors et bureaux dans les bâtiments d'au

plus trois étages, si ces portes ne se trouvent pas dans une partie en impasse du corridor.

Ces dispositifs d'obturation ne sont pas assujettis à cette exigence parce que la hauteur de bâtiment est limitée et que les occupants sont au fait de la situation. Les portes dans les établissements de soins de santé sont régies par des exigences de compartimentage spécifiques.

On n'insistera jamais trop sur l'importance d'une telle protection dans les hôtels et les immeubles d'habitation; une porte de suite laissée ouverte pourrait permettre aux gaz chauds et à la fumée de remplir un corridor.

3.1.8.12. Il est permis d'installer des dispositifs de maintien en position ouverte sur des portes qui se ferment automatiquement en cas d'incendie. Ces dispositifs sont habituellement :

- activés par un maillon fusible qui se ferme automatiquement lorsque la température atteint un degré spécifique, ou
- contrôlés par un dispositif électromagnétique qui relâche la porte en réponse à un signal du système d'alarme incendie ou d'un détecteur de fumée.

3.1.8.12. Le *CNBC* précise les conditions d'utilisation des différents dispositifs, lesquels varient selon l'endroit où se situent les dispositifs d'obstruction.

Protection des petites ouvertures

Les séparations coupe-feu comportent de nombreuses petites ouvertures pour le passage des services. Les exigences du *CNBC* font en sorte que ces ouvertures ne facilitent pas



TABLEAU 5.1

*Restrictions
visant la hausse
de température
et le vitrage
des dispositifs
d'obturation*

Endroit	Degré pare- flammes minimal exigé pour les portes	Augmentation maximale de la température sur la partie opaque de la face non exposée des portes en °C	Surface maximale de verre armé par porte, en cm ²	Surface totale maximale de panneaux de verre armé et de briques de verre en dehors d'une porte, en cm ²
Dans une paroi séparant un corridor en impasse d'un usage adjacent, si le corridor constitue le seul accès à l'issue et doit avoir un DRF	< 3/4	Aucune limite	Aucune limite	Aucune limite
	3/4	250 après 1/2 heure	645	645
Dans une paroi séparant une issue de l'aire de plancher contiguë dans les bâtiments d'au plus 3 étages (hauteur de bâtiment)	Toutes valeurs	Aucune limite	8,000	8,000
Dans une paroi séparant une issue de l'aire de plancher contiguë (sous réserve de ce qui précède)	3/4	250 après 1/2 heure	645	645
	1 1/2	250 après 1 heure	645	645
	2	250 après 1 heure	645	645
Dans un mur coupe-feu	1 1/2	250 après 1/2 heure	645	0
	3	250 après 1 heure	0	0

Source : *Code national du bâtiment - Canada, 1995*

l'acheminement des gaz chauds, de la fumée et des flammes aux compartiments résistant au feu adjacents. Si un conduit ou un tuyau qui traverse une séparation coupe-feu fond ou s'effondre sur le côté exposé au feu, la chaleur et les flammes peuvent emprunter les ouvertures et ainsi contourner la protection assurée par la séparation coupe-feu.

3.1.8.7. La plupart des conduits qui relient deux compartiments résistant au feu ou qui traversent une séparation coupe-feu avec DRF doivent être munis de registres coupe-feu.

3.1.8.8. Des registres coupe-feu ne sont pas obligatoires si le conduit :

- traverse une séparation coupe-feu verticale sans DRF,
- est incombustible et traverse une séparation coupe-feu horizontale sans DRF,
- dessert de l'équipement de cuisson commercial.

Il n'est pas obligatoire qu'un conduit incombustible ayant un point de fusion supérieure à 760 °C soit muni d'un registre coupe-feu si ce conduit :

- est continu et traverse une séparation coupe-feu verticale exigée entre des suites d'un usage autre que du groupe B ou C,
- traverse une séparation coupe-feu qui ferme un vide technique vertical, pourvu que le conduit ne soit relié à aucun conduit d'extraction commun et donne directement à l'extérieur en partie supérieure du vide technique vertical,

- est raccordé à des conduits d'extraction sous pression négative et dans lesquels le flux d'air est ascendant et que ce conduit de branchement remonte d'au moins 500 mm à l'extérieur des conduits d'extraction,
- est raccordé à des appareils de conditionnement d'air ou à des appareils combinant chauffage et conditionnement d'air qui envoient l'air à 1,2 m au plus au-dessus du plancher, pourvu que ce conduit ait une section d'au plus 0,013 m².

3.1.9.4. La tuyauterie qui traverse une séparation coupe-feu doit être incombustible sauf dans les exceptions ci-après :

- la tuyauterie peut être combustible si les compartiments résistant au feu de part et d'autre de la séparation coupe-feu sont protégés par gicleurs,
- une tuyauterie combustible d'alimentation en eau ayant un diamètre d'au plus 30 mm peut traverser une séparation coupe-feu verticale si le joint est obturé par un coupe-feu qui obtient une cote F égale au degré pare-flammes exigé pour les dispositifs d'obturation dans la séparation coupe-feu,
- une tuyauterie combustible d'évacuation et de ventilation qui n'est pas logée dans une gaine verticale peut être utilisée si le joint est obturé par un coupe-feu qui obtient une cote F égale au DRF exigé pour la séparation coupe-feu.

Les exigences concernant les tuyaux à eau sont plus souples parce que ces



derniers sont habituellement protégés par l'eau qu'ils contiennent. Celles qui s'appliquent aux tuyaux d'évacuation et de ventilation sont plus rigides parce que ces derniers ne contiennent pas d'eau et sont habituellement reliés à l'extérieur, créant ainsi un effet cheminée (figure 10.2).

3.1.9.3. Les fils électriques et les câbles optiques qui pénètrent une construction pour laquelle un DRF est exigé doivent être à l'intérieur d'une canalisation incombustible, sauf dans les exceptions ci-après :

- les câbles individuels sous gaine métallique à un seul conducteur dont le diamètre est supérieur à 25 mm et qui ont une enveloppe combustible peuvent pénétrer une séparation coupe-feu,
- les câbles, y compris les câbles optiques, ou les fils uniques ou groupes de fils dont l'isolant, l'enveloppe ou la gaine combustibles sont conformes à l'alinéa **3.1.5.17. 1)a)**, pourvu que leur diamètre soit d'au plus 25 mm.

Les canalisations électriques non métalliques servant à faire passer des fils ou câbles électriques ou des câbles de fibres optiques peuvent traverser une construction pour laquelle un DRF est exigé pourvu que :

- ces canalisations ne présentent pas une hauteur de carbonisation supérieure à 1,5 m à l'essai, conformément à l'article **3.1.5.19.**,
- le diamètre de la canalisation soit d'au plus 25 mm.

3.1.9.2. Les exigences de combustibilité pour les conduits, tuyaux et fils électriques qui pénètrent une séparation coupe-feu s'appliquent uniquement si ces éléments n'ont pas été incorporés à cette construction lors des essais. Une construction ayant obtenu un degré de résistance lors d'un essai normalisé de résistance au feu avec services techniques incorporés peut être utilisée quelle que soit la quantité de matériaux combustibles qu'elle contient. La construction aura démontré sa capacité, en tant que système, à supporter une charge et à résister aux flammes et au passage des gaz chauds pendant toute la durée de l'essai.

Pour être efficace, une séparation coupe-feu doit fournir une cloison étanche. Il ne doit y avoir aucun espace entre la paroi et l'objet qui pénètre dans la séparation. Cette règle s'applique même si l'objet en question est incombustible.

3.1.9.1. Le *CNBC* exige que les pénétrations qui traversent une paroi faisant partie d'un ensemble de construction pour lequel un DRF est exigé ou une séparation coupe-feu :

- soient bien ajustées à l'ouverture, ou
- que le joint soit obturé par un coupe-feu conforme à la norme ULC CAN4-S115, *Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu*.

Ces coupe-feu sont presque tous brevetés et peuvent empêcher le passage des flammes pendant un certain temps. L'essai permet de les évaluer sans qu'ils soient intégrés à un ensemble complet.

FIGURE 5.4

Solives en bois dans des séparations coupe-feu ou des murs coupe-feu incombustibles

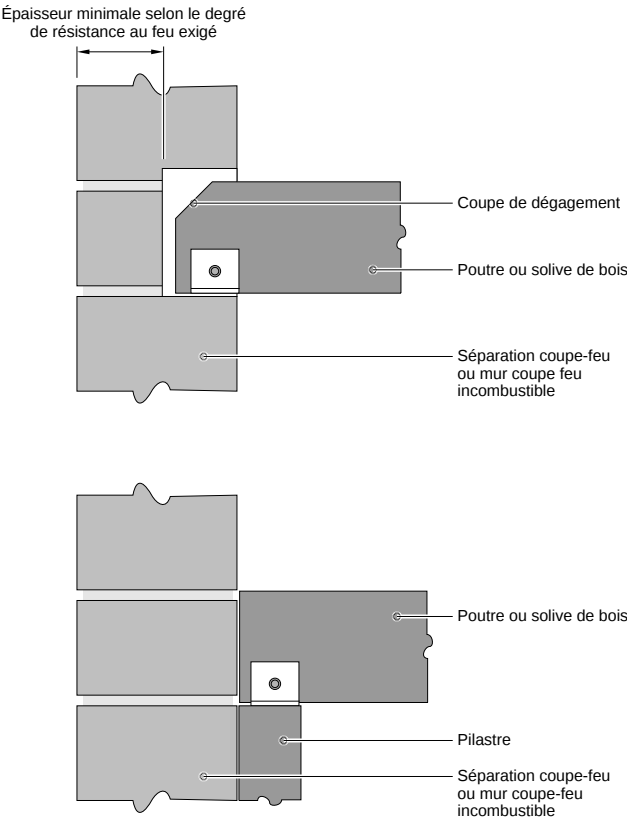
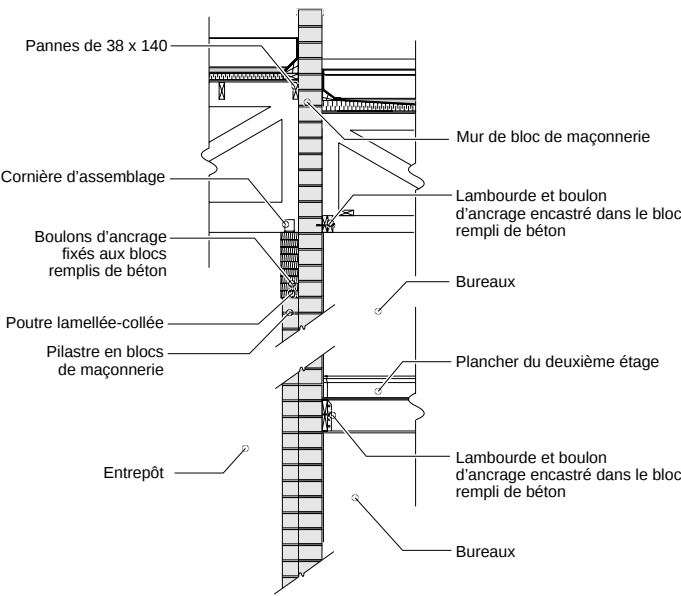


FIGURE 5.5

Détails d'exécution d'un mur coupe-feu



NOTE : Tel que représenté à la figure 5.6



FIGURE 5.6

Montage de fermes sur un mur coupe-feu



MURS COUPE-FEU

Le mur coupe-feu sert à séparer les bâtiments mitoyens et à protéger la seconde propriété jusqu'à ce que le feu s'éteigne de lui-même de l'autre côté du mur. C'est pourquoi on doit utiliser une construction en blocs de maçonnerie ou en béton. Selon les usages qu'il sépare, le mur coupe-feu devra avoir un DRF de deux ou quatre heures.

3.1.10. Les murs coupe-feu forment un type particulier de séparation coupe-feu et doivent résister aux effets du feu de part et d'autre sans s'effondrer. Les exigences qui s'appliquent à ces murs sont les suivantes :

- ils peuvent être construits en maçonnerie ou en béton,
- ils doivent résister à l'effondrement du bâtiment mitoyen du côté exposé au feu (les murs doivent être auto-portants),
- ils doivent avoir un DRF de 2 ou 4 heures,
- ils doivent traverser tous les étages, de la dalle du sous-sol jusqu'au toit,
- ils doivent se prolonger jusqu'à la dalle d'un toit en béton armé, laquelle doit avoir un DRF égal à la moitié de celui du mur coupe-feu, ou ils doivent se prolonger au-dessus du toit pour former une surélévation d'une hauteur de 150 mm pour un mur ayant un DRF de deux heures, ou de 900 mm pour un mur ayant un DRF de quatre heures.
- les ouvertures dans un mur coupe-feu doivent se conformer aux limites dimensionnelles et de largeur des séparations coupe-feu, **3.1.8.6.**
- la largeur totale des ouvertures doit être d'au plus 25% de la longueur du mur, **3.1.10.5.**

- les éléments combustibles en saillie par rapport à un côté du mur coupe-feu, tels que les balcons, sont interdits à moins de 2,4 m des ouvertures de portes et de fenêtres et des éléments combustibles en saillie par rapport à l'autre côté du mur coupe-feu.

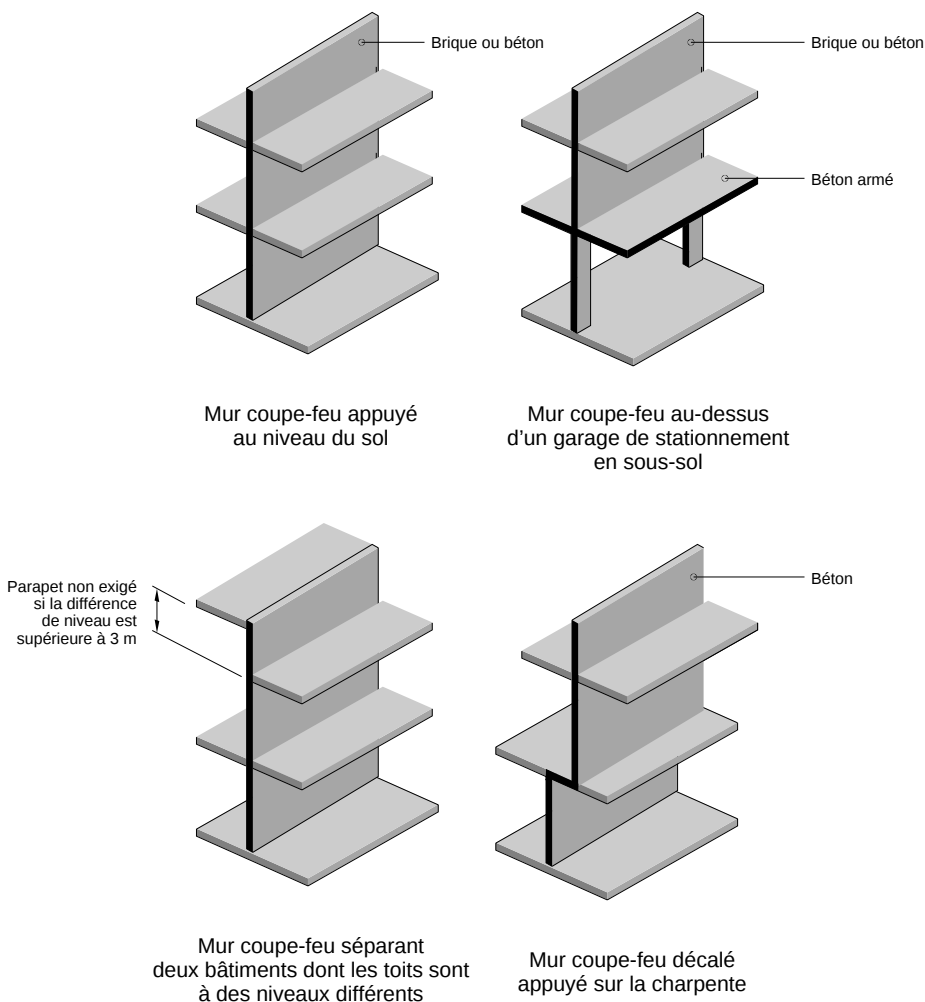
2.1.6.1. Un mur coupe-feu peut être mitoyen. Il peut également servir à diviser un bâtiment de façon que chaque partie puisse être considérée comme un bâtiment

distinct en vertu des exigences minimales de protection incendie. Les grands bâtiments qui doivent être de construction incombustible peuvent être divisés par des murs coupe-feu en sections suffisamment petites pour permettre d'utiliser une ossature de bois.

3.1.10.1. Bien que les murs coupe-feu doivent être de béton ou de maçonnerie, la construction en bois peut être utilisée efficacement dans les toits lorsque les murs coupe-feu se

FIGURE 5.7

Support des murs coupe-feu



prolongent pour former une surélévation. Les planchers de bois peuvent être raccordés aux murs coupe-feu à condition de ne pas empiéter sur l'épaisseur de béton ou de maçonnerie nécessaire à assurer le DRF exigé. Les assemblages et appuis des solives doivent être conçus de manière que l'effondrement du plancher lors d'un incendie n'entraîne pas l'effondrement du mur coupe-feu (figures 5.4 à 5.6).

3.1.10.7. La construction en bois peut également être utilisée dans les murs extérieurs à joints étanches à la fumée semblables à ceux de l'assemblage du toit et d'un mur coupe-feu. Pour que les flammes ne puissent passer par-dessus ou contourner un mur coupe-feu, il est interdit de construire des balcons, paliers, escaliers, avant-toits ou autres éléments combustibles en saillie à moins de 2,4 m d'éléments combustibles en saillie semblables, ou des baies de fenêtres ou de portes situées sur le bâtiment adjacent.

3.1.10.4. Un mur coupe-feu doit faire toute la hauteur du bâtiment, de la dalle du sous-sol jusqu'au-dessus du toit de manière à former une surélévation d'une hauteur de 150 ou 900 mm, selon que le DRF exigé pour le mur est de deux ou de quatre heures. La surélévation protège les pompiers et empêche le feu de se propager de l'autre côté.

3.1.10.3. Un mur coupe-feu peut toutefois se terminer à la sous-face d'une dalle de toit qui a, de part et d'autre, un DRF égal à la moitié de celui exigé pour le mur coupe-feu, à condition qu'il n'y ait aucun vide de construction au-dessus. Même si le

feu prend la moitié du temps pour percer la dalle sur un côté, il lui en faudra autant pour percer l'autre côté.

3.1.10.1. 3) Un mur coupe-feu peut aussi être porté par une construction incombustible ayant le même DRF. Cela permet par exemple de construire des garages de stationnement qui englobent plusieurs parties du bâtiment considérées comme bâtiments distincts du point de vue des exigences de protection incendie (figure 5.7).

3.1.10.2. 1) Il n'est pas nécessaire qu'un mur coupe-feu ait le même DRF sur toute sa surface. Dans un bâtiment à multiples étages dont les usages inférieurs exigent un mur coupe-feu ayant un DRF de quatre heures et dont les usages des étages supérieurs sont à risques moins élevés et nécessitent un coupe-feu ayant un DRF de deux heures, le DRF du mur coupe-feu séparant les usages supérieurs peut être ramené à deux heures. L'inverse n'est pas permis, car la construction supportant le mur coupe-feu doit avoir un DRF au moins égal à celui-ci.

3.1.10.5. Les ouvertures dans un mur coupe-feu doivent être conformes aux limites dimensionnelles des séparations coupe-feu et leur largeur totale doit être d'au plus 25% de la longueur du mur. Les ouvertures doivent être protégées par des dispositifs d'obturation et, pour les services techniques tels que la tuyauterie, l'espace entre le mur et l'objet qui le traverse doivent être obturé à l'aide d'un dispositif coupe-feu.

5.3 Degrés de résistance au feu

Les séparations coupe-feu doivent être conçues pour résister au feu pendant le temps indiqué en fonction de la gravité probable du feu dans un compartiment.

Le degré de résistance au feu se définit en partie comme étant « le temps en heures ou en fraction d'heure pendant lequel un matériau ou une construction empêche le passage des flammes et la transmission de la chaleur dans des conditions déterminées d'essai et de comportement... »

HISTORIQUE

Depuis le début des années 1920, le calcul du degré de résistance au feu s'effectue en soumettant un échantillon représentatif de la construction à un essai de résistance au feu normalisé au moyen d'un four spécial. Les méthodes et les fours d'essai sont restés les mêmes depuis la fin du siècle dernier.

Vers la fin du 19^e siècle, les règlements du bâtiment étaient des exigences prescriptives complexes qui spécifiaient les matériaux et les méthodes de montage susceptibles d'assurer une protection incendie acceptable d'après l'expérience pratique. Ces exigences restrictives ne laissaient pas de place à l'innovation.

Par la suite, en raison des pressions exercées par les concepteurs et les fabricants qui favorisaient de nouveaux produits et systèmes de construction, des chercheurs exposèrent des échantillons représentatifs de plancher à un feu de caisson de bois standard qui dura de 8 à 24 heures.

Cette méthode d'essai devint la norme partout aux États-Unis et fut publiée en 1908 par l'American Society for Testing and Materials (ASTM). Les critères de l'essai normalisé ASTM furent adoptés par d'autres organismes, y compris les Laboratoires des assureurs du Canada. Ils ont peu changé depuis.

ESSAIS DE RÉSISTANCE AU FEU

Des échantillons représentatifs des ensembles sont éprouvés dans des fours. Les ensembles d'essai sont assez grands pour simuler un plancher ou un mur délimitant une petite pièce; par exemple :

- les planchers doivent avoir près de 17 m² et aucun côté ne doit avoir moins de 3,7 m,
- les murs doivent avoir un peu plus de 9 m² et aucune dimension ne doit être inférieure à 2,75 m,
- la hauteur des poteaux doit être d'au moins 2,75 m.

Trois types de fours ont été mis au point pour les murs (figure 5.8), les planchers (figure 5.9) et les poteaux (figure 5.10) en vue de reproduire les différentes conditions d'exposition au feu.

Ensembles horizontaux

3.1.7.3. 1) Les ensembles horizontaux tels que les planchers, les plafonds et les toits sont évalués pour une exposition au feu à partir de la face inférieure. Comme le feu dans le compartiment en dessous représente le plus grand danger, seule la sous-face de l'ensemble doit avoir un degré de résistance au feu (DRF).



FIGURE 5.8

**Four d'essai
pour planchers
et toits**

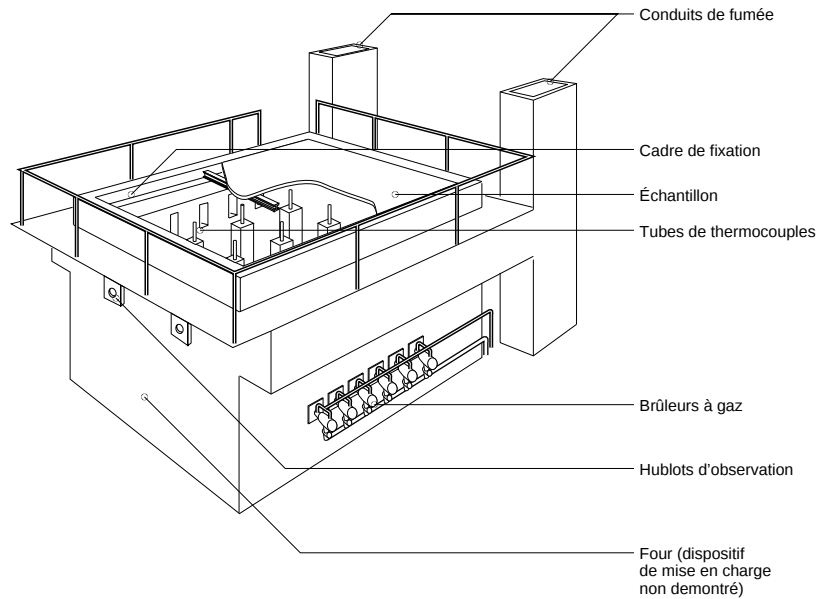
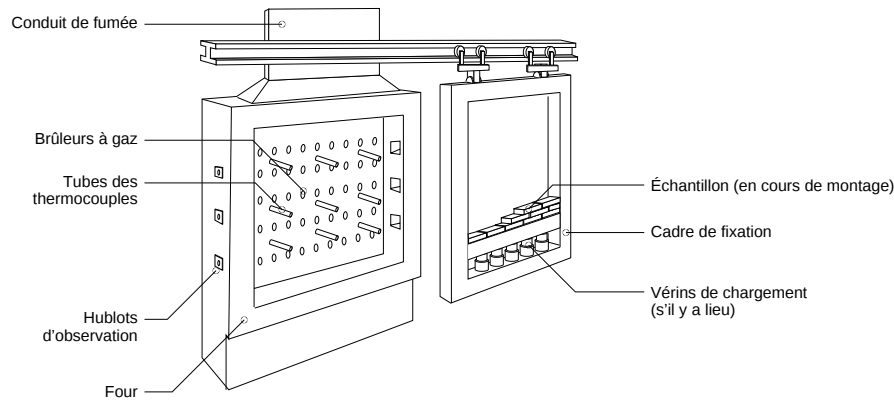


FIGURE 5.9

**Four d'essai
pour murs**



Les ensembles horizontaux mis à l'essai sont construits comme s'ils formaient le dessus du four et sont soumis à une surcharge. Celle-ci est normalement égale à la charge de calcul maximale admissible autorisée par la norme de calcul pertinente. Les charges sont habituellement appliquées par le dessus au moyen de vérins hydrauliques. Si l'essai est effectué sous charge réduite, le rapport d'essai doit en faire état.

Les planchers et les toits construits sur le chantier peuvent être avec ou sans encastrement aux extrémités (contre la rotation et le déplacement latéral). Si l'ensemble mis à l'essai est encastré, il offre une plus grande résistance aux déplacements dus à la chaleur, et l'ensemble porteur devra avoir une résistance au feu additionnelle.

Le DRF de l'ensemble mis à l'essai tiendra compte de l'encastrement

en tant qu'élément limitatif. Au moment de choisir un DRF, il est important que les conditions d'encastrement lors de l'essai soit les mêmes que sur le chantier. Les ossatures de bois sont habituellement mis à l'essai sans encastrement aux extrémités de façon à refléter la pratique courante en construction.

Ensembles verticaux

3.1.7.3. 2) Les cloisons et les murs intérieurs qui doivent avoir un DRF doivent être évalués pour une exposition au feu à partir de chaque face parce que le feu peut se déclarer d'un côté ou de l'autre de la séparation coupe-feu. Ils sont habituellement conçus de façon symétrique. S'ils sont asymétriques, le DRF est établi en fonction du côté qui présente la plus grande faiblesse.

La figure 5.9 illustre le four servant aux essais sur ensembles verticaux. Le mur forme une des quatre parois du four.

L'essai effectué sur mur porteur exige l'application de la charge maximale admise par la norme de calcul. La plupart des murs à montants de bois sont éprouvés et répertoriés comme éléments porteurs. Ils peuvent donc être utilisés avec ou sans charge. La plupart des murs à montants d'acier sont éprouvés et répertoriés comme éléments non porteurs parce qu'ils sont surtout utilisés sans charge dans les bâtiments incombustibles.

Les montants d'acier des murs porteurs sont normalement en acier plus épais que ceux des murs non porteurs. Les montants en acier plus épais réagissent différemment lorsqu'ils sont exposés au feu. Ils ne

se tordent pas autant ni ne se déforment pas autant sous l'effet de la chaleur. Les montants d'acier pour murs porteurs et non porteurs répertoriés ne sont pas interchangeables parce que les propriétés des montants sont différentes. Les montants de bois pour murs porteurs répertoriés peuvent être utilisés pour des murs non porteurs, car les mêmes types de montants sont utilisés dans les deux cas.

La charge d'essai est critique parce qu'elle affecte la stabilité du mur et sa capacité à empêcher la propagation du feu. La perte de résistance des montants due à la chaleur ou à la combustion des éléments structuraux provoque le fléchissement. Ce fléchissement affecte la stabilité des parois murales protectrices (plaques de plâtre) et leur capacité à confiner le feu. Le DRF des murs porteurs est normalement inférieur à celui d'un mur non porteur semblable.

3.1.7.3. 3) Les murs extérieurs doivent être évalués pour une exposition à partir de la face intérieure seulement. Cela est dû au fait qu'il est peu probable que la face extérieure du mur soit soumise à une exposition au feu aussi intense que celle des murs intérieurs. Étant donné qu'un DRF est exigé pour l'intérieur seulement, il n'est pas nécessaire que les murs extérieurs soient symétriques.

3.1.7.2. 1) Les critères d'acceptation de l'essai normalisé de résistance au feu (voir encadré page 151) limitent la hausse de température admissible sur la face non exposée (face extérieure au four de l'ensemble évalué). Ces critères ne s'appliquent pas aux murs extérieurs dont la distance limitative est d'au moins 1,2 m.



Les limites de transmission de chaleur sont prescrites pour l'essai afin de prévenir l'inflammation des matériaux combustibles qui pourraient se trouver contre le mur de la pièce adjacente. Une séparation coupe-feu qui restreint le passage des flammes mais permet à la température de s'élever suffisamment sur sa face non exposée pour que les matériaux combustibles s'enflamment ne remplit pas son rôle d'empêcher le passage des flammes.

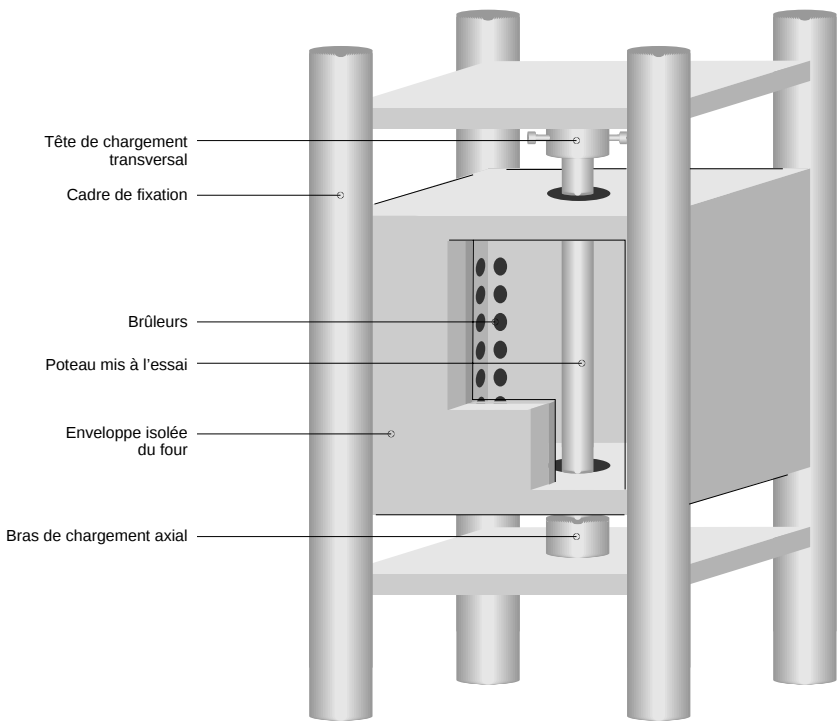
Cette situation ne s'applique pas à un mur extérieur. Toutefois, d'autres exigences du *CNBC* (sous-section **3.2.3.**) relatives à l'accroissement possible du rayonnement des bâtiments voisins s'appliquent dans ce cas-ci (voir chapitre 7).

Lorsqu'un mur répertorié mis à l'essai avec plaques de plâtre de chaque côté est utilisé pour un mur extérieur, il doit être construit exactement de la même façon. Le fait qu'un DRF soit exigé pour la face intérieur seulement ne signifie pas que la paroi de plaque de plâtre peut être omise sur la face extérieur.

Le four à poteaux de la figure 5.10 est conçu pour éprouver les poteaux sous la charge de service prévue. L'essai est habituellement effectué sous charge axiale. Ce four de l'Institut de recherche en construction (IRC) à Ottawa, le seul au Canada qui permette d'éprouver des poteaux sous charges excentrées, a été conçu de façon à exposer les poteaux au feu de tous les côtés simultanément.

FIGURE 5.10

Four d'essai pour poteaux



Essai normalisé de résistance au feu

3.1.7.1. L'essai et les critères dont fait état le *CNBC* proviennent de la norme CAN/ULC-S101, *Essai de résistance au feu des constructions et des matériaux*, publiée par les Laboratoires des assureurs du Canada (voir encadré ci-dessous).

L'essai de résistance au feu ULC peut servir à déterminer le DRF

d'un matériau ou d'un assemblage de matériaux. Comme les murs et les planchers sont habituellement constitués de plusieurs matériaux, l'essai est appliqué plus souvent aux assemblages de construction. Il fournit une mesure relative de la résistance au feu de l'assemblage complet et non seulement de ses éléments individuels. Il est conçu pour évaluer un assemblage en

Essai de résistance au feu des constructions et des matériaux, ULC-S101

Les critères d'essai et d'acceptation de cet essai varient en fonction du type d'ensemble. Le DRF attribué à un ensemble dépend du temps qu'il peut résister à une exposition au feu normale, en fonction d'un rapport normalisé température-temps (voir encadré page 152) tout en respectant les critères suivants :

- ne pas permettre le passage de la chaleur ou des flammes à travers un ensemble assez chaud pour mettre le feu à des déchets de coton,
- le spécimen doit demeurer en place sous les charges admissibles (pour ensembles porteurs seulement),
- la hausse de température sur la face non exposée (surface du mur ou du plancher à l'extérieur du four) du spécimen doit être limitée à 139 °C (moyenne de neuf points) et 181 °C (maximum en tout point),
- aucun passage de jet de lance à travers l'ensemble (ensembles verticaux seulement).

Les deux premiers critères sont explicites. Le troisième vise à empêcher l'inflammation de matériaux combustibles situés directement contre la paroi non exposée du plancher ou du mur du compartiment voisin.

Le critère portant sur le jet de lance ne s'applique qu'aux murs pour lesquels un DRF d'au moins une heure est exigé. Il vise à assurer une résistance minimale aux effets de refroidissement et d'érosion d'un jet de lance dirigé sur le mur pendant les manœuvres de lutte à l'incendie. L'ensemble est d'abord éprouvé afin de déterminer le DRF requis. Un ensemble identique est ensuite soumis à l'essai de résistance au feu, mais retiré du four à mi-temps pour subir l'essai avec le jet de lance.

Quant aux poteaux porteurs, le spécimen ne doit supporter que la charge appliquée pendant l'essai. Pour les poteaux d'acier protégés dont la protection ne contribue pas à la capacité portante, il n'est pas nécessaire d'utiliser une charge, mais la température moyenne de l'acier ne doit pas dépasser 538 °C, et la température doit être d'au plus 649 °C en n'importe quel point.



tant que système complet, qu'il soit de construction combustible ou incombustible.

Le grand inconvénient de la méthode d'essai traditionnelle, c'est que les concepteurs doivent se conformer à tous les détails essentiels des

ensembles éprouvés pour obtenir les degrés de résistance au feu répertoriés. Même une légère modification, comme le type ou l'espacement des attaches, pourrait invalider le DRF.

Courbe température-temps normalisée

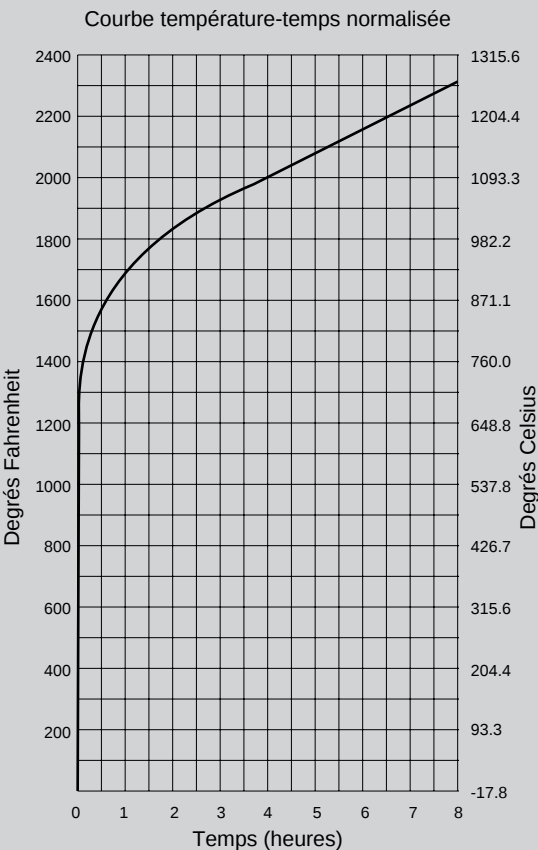
Dans l'essai normalisé de résistance au feu, la température du four est contrôlée de façon qu'elle respecte la courbe température-temps ci-contre. Cette courbe a été tracée en 1918 d'après les températures maximales de feux réels. Les températures ont été déterminées par observation des matériaux dont le point de fusion était connu.

Cette courbe est sensée représenter les températures moyennes dégagées par un feu. Les températures d'un feu réel varient selon :

- la quantité, le type et la géométrie du contenu combustible à l'intérieur du compartiment,
- la quantité d'air renouvelé,
- les caractéristiques de propagation de la flamme et de conductivité thermique des matériaux de finition des murs et du plancher.

Les résultats obtenus à l'aide de cette courbe sont considérés refléter adéquatement le comportement de

l'ensemble en situation réelle. Cette exposition au feu est jugée suffisamment grave pour mettre à l'épreuve la sécurité incendie de l'ensemble.



1000 °F	(538 °C)	à 5 min
1300 °F	(704 °C)	à 10 min
1550 °F	(843 °C)	à 30 min
1700 °F	(927 °C)	à 1 h
1850 °F	(1010 °C)	à 2 h
2000 °F	(1093 °C)	à 4 h
2300 °F	(1260 °C)	à 8 h et plus

Il pourra être nécessaire de mettre à l'essai un autre échantillon pour vérifier que cette modification ne réduira pas la résistance au feu de l'ensemble. Cette solution peut s'avérer onéreuse de sorte qu'il devient difficile d'appliquer d'autres méthodes. Certaines lignes directrices sur l'extrapolation des données des essais de résistance au feu peuvent être acceptées par les autorités compétentes. Elles sont exposées à la section 5.4.

DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS D'ESSAI

Une multitude d'essais de résistance au feu ont été effectués dans les 70 dernières années en Amérique du Nord. Les résultats peuvent être obtenus des organismes suivants :

- Laboratoires des assureurs du Canada;
- Les Services Professionnels Warnock Hersey Ltée;
- Underwriters' Laboratories Incorporated (ULI);
- Factory Mutual Research Corporation.

De plus, les fabricants de matériaux de construction publient les résultats d'essais de résistance au feu effectués sur des ensembles utilisant leurs produits brevetés (exemple, le *Fire Resistance Design Manual* de la Gypsum Association). Les adresses de ces organismes se trouvent en annexe, à la rubrique Sources d'information).

Les laboratoires d'essai et les fabricants publient également sur les ensembles brevetés répertoriés des informations indiquant, entre autres, le type de matériaux et les méthodes de montage. Les figures 5.11 et 5.12 reproduisent des informations tirées d'une de ces sources.

Les répertoires sont utiles parce qu'ils proposent des solutions toutes faites. Par contre, ils freinent l'innovation parce les concepteurs sont plus portés à utiliser des ensembles éprouvés qu'à en concevoir de nouveaux dont ils devront payer les frais d'évaluation. Les ensembles répertoriés doivent être utilisés avec les mêmes matériaux et les mêmes méthodes de montage que ceux de l'essai.

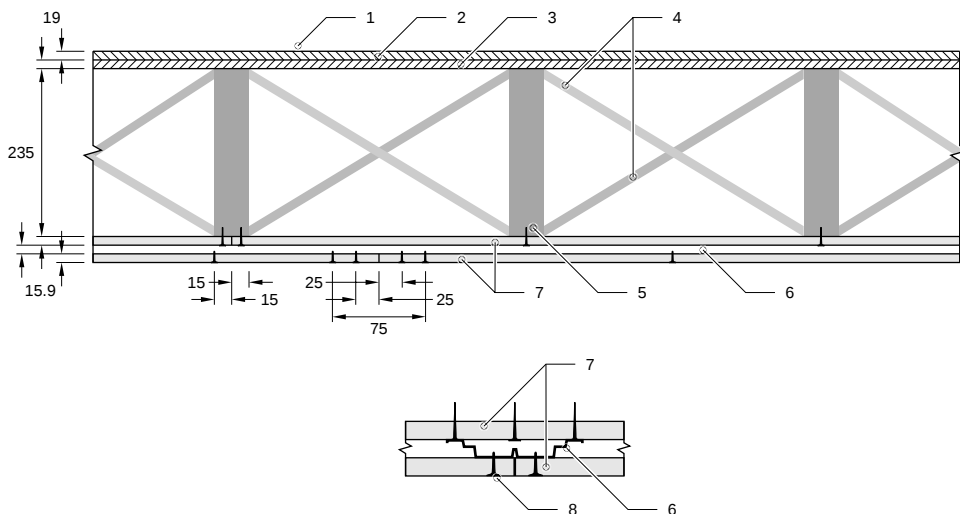
A-9.10.3.1.A Un récent projet de recherche effectué au CNRC a permis de répertorier plus de cent ensembles de mur différents pour lesquels on a établi des degrés de résistance au feu et des indices de transmission du son. Les résultats sont consignés au tableau A-9.10.3.1.A. du *CNBC*. Ces ensembles n'ont pas tous été éprouvés. Dans certains cas, les degrés de résistance au feu ont été extrapolés à partir d'essais sur des ensembles similaires.

Même si la partie 3 ne fait pas mention du tableau A-9.10.3.1.A., les degrés de résistance au feu qui y sont indiqués ont été établis d'après des essais conformes à la norme ULC-S101 dont fait état la partie 3.



FIGURE 5.11

**Ensemble
répertorié de
plancher à
solives de bois**



Détail d'un joint d'extrémité

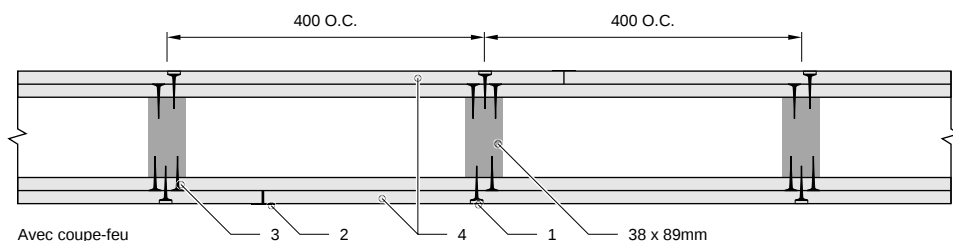
Concept n° M503 – Degré de résistance de l'ensemble non encastré : 2 heures

Construction combustible
(Degré de résistance du fini – 75 minutes)

1. Parquet : Parquet à rainure et languette de 19 x 89 mm posé perpendiculairement aux solives ou sur un revêtement Select à rainure et languette de 15,5 mm, en sapin de Douglas à la résine phénolique, fil de parement perpendiculaire aux solives et joints décalés.
2. Papier de construction (facultatif) : Matériau de revêtement commercial de 0,25 mm d'épaisseur.
3. Sous-plancher : planches emboutées de 19 x 140 mm posées en diagonale sur les solives ou sur un panneau de revêtement non poncé de 12,5 mm, en sapin de Douglas à la résine phénolique, fil de parement perpendiculaire aux solives et joints décalés.
4. Croix de Saint-André : 19 x 64 mm.
5. Solives de bois : 38 x 235 mm, à 400 mm entre axes, avec coupe-feu.
6. Fournures métalliques (en U) : profilé souple, en acier électroaluminisé de 0,5 mm, tel qu'indiqué, à 600 mm entre axes, perpendiculaires aux solives. Les fournures se chevauchent de 38 mm aux joints et seront fixées à toutes les solives à l'aide de clous ordinaires de 63 mm. Dégagement minimal entre les fournures et les murs : 20 mm. Des pièces additionnelles de 1 500 mm de longueur seront posées immédiatement à côté des joints d'extrémité de la seconde couche; les extrémités se prolongeront de 150 mm de part et d'autre du joint d'extrémité.
7. Plaque de plâtre : (Guide N°40U18.23), de 15,9 mm d'épaisseur sur 1 200 mm de largeur. Première plaque de plâtre posée la plus longue dimension perpendiculaire aux solives et aux joints d'extrémité des planchers à l'endroit des solives. Clouée aux solives avec des clous de finition non enduits de 63 mm à 180 mm entre axes. Les clous seront à au moins 15 mm des rives et des extrémités des plaques. La seconde plaque est fixée aux fournures en U avec des vis à plaques de plâtre de 25 mm de longueur. Elle est posée la plus longue dimension perpendiculaire aux fournures en U et à l'axe des planches situées sous une solive et placée de façon que le joint de rive de cette couche soit décalé par rapport à celui de la première plaque. Fixer les panneaux aux fournures à l'aide de vis à plaques de plâtre, à 300 mm entre axes, avec vis additionnelles à 75 mm des joints latéraux. Les joints d'extrémité seront fixés à des fournures additionnelles, tel qu'indiqué sur le détail de joint d'extrémité. Les vis seront à au moins 25 mm des rives des plaques.
ATLANTIC GYPSUM, Division de Lundrigans-Comstock Limited
DOMTAR INC.
GEORGIA PACIFIC CORPORATION
LES INDUSTRIES WESTROC LIMITÉE
8. Vis à plaques de plâtre : Phillips, type S, auto-perceuses et auto-taraudeuses, de 25 mm de longueur.
9. Système de joint (non illustré) : Ruban de papier noyé dans un composé cimentaire aux joints et têtes de clous recouvertes du composé. Les bords du composé seront amincis.

Reproduit avec l'autorisation des Laboratoires des assureurs du Canada.

FIGURE 5.12

Ensemble de mur répertorié à ossature de bois

Concept 9 n° U301 – Degré de résistance de l'ensemble : 2 heures

Mur porteur – Construction combustible
(Degré de résistance du fini – 66 minutes)

1. Têtes des clous : Exposées ou recouvertes d'un composé à joint.
2. Joints : Exposés ou recouverts d'un ruban et d'un composé à joint.
3. Clous : 51 mm, à tête plate, enduits de ciment
4. Deux plaques de plâtre : (Guide N°40U18.23), de 15,9 mm d'épaisseur.
Plaque de base posée verticalement à joints aboutés sur les montants et clouée aux montants à 150 mm entre axes.
Plaque de parement posée horizontalement avec composé à joint, clouée provisoirement à 300 mm entre axes à la plaque de base jusqu'à ce que le composé à joint fasse prise. Les joints de la couche de parement doivent être décalés relativement à ceux de la couche de base et aux joints sur côtés opposés.

Compagnie du gypse du Canada Limitée, division de CGC Inc
Domtar Inc.

Reproduit avec la permission des Laboratoires des Assureurs du Canada.

AUTRES NORMES D'ESSAI

Le *CNBC* autorise les organismes compétents à homologuer les résultats des essais exécutés d'après d'autre normes. Puisque les méthodes d'essai ont peu changé au cours des ans, les résultats basés sur les éditions antérieures ou plus récentes de la norme CAN/ULC-S101 sont comparables.

La principale norme américaine de résistance au feu, ASTM E119, est très semblable à la norme canadienne CAN/ULC-S101.

Les deux normes utilisent la même courbe température-temps et les mêmes critères de performance. Les degrés de résistance au feu déterminés d'après la norme ASTM E119 sont normalement acceptés par les autorités canadiennes. Qu'un organisme compétent accepte ou non les résultats d'essais basés sur ces normes dépend surtout de la connaissance que les autorités compétentes en ont.



5.4 Autres façons de déterminer les degrés de résistance au feu

La section précédente explique comment déterminer les degrés de résistance au feu (DRF) à partir d'essais normalisés. La présente section présente d'autres méthodes de calcul du DRF qui s'appuient sur la deuxième partie de sa définition.

Le degré de résistance au feu se définit comme étant : « le temps en heure ou fraction d'heure pendant lequel un matériau ou une construction empêche le passage des flammes et la transmission de la chaleur dans des conditions déterminées d'essai et de comportement **ou tel qu'il est déterminé par interprétation ou extrapolation des résultats d'essai comme l'exige le CNBC.** »

3.1.7.1. 2) Cette interprétation des informations tirées des essais s'applique aux autres façons de déterminer les degrés de résistance au feu d'après l'annexe D du *CNBC, Comportement au feu des matériaux de construction*. Ces méthodes peuvent être substituées aux essais brevetés onéreux. Dans certains cas, elles permettent un assouplissement des exigences de calcul et de montage, notamment le recours à d'autres types d'attaches pour les plaques de plâtre et la possibilité de prévoir des ouvertures dans les parois de faux-plafonds pour le passage des systèmes de ventilation.

La section D-2 de l'annexe D du *CNBC* indique comment déterminer le DRF des éléments suivants :

- murs de maçonnerie et de béton,
- dalles de plancher et de toit en béton armé et précontraint,
- murs, planchers et toits à ossature de bois et d'acier,

- poutres et poteaux en bois d'œuvre lamellé-collé,
- poteaux d'acier à section creuse remplis de béton.

MÉTHODE FONDÉE SUR LA SOMME DES ÉLÉMENTS CONTRIBUANTS

D-2.3. Parmi les autres méthodes, la plus pratique consiste à calculer le DRF des murs, des toits et des plafonds à ossature légère en bois ou en acier d'après la description générique des matériaux. Cette méthode fondée sur la somme des éléments contributants (MSEC) convient lorsqu'il est clair que le DRF d'un ensemble est strictement fonction des matériaux et de leur agencement suivant des normes nationales.

La MSEC a été élaborée au début des années 1960 par un comité technique à partir d'une analyse des données d'essais de résistance au feu. Les valeurs estimatives sont modérées parce que les DRF doivent convenir à tous les systèmes et produits visés par la norme de matériaux. Pour que le degré soit valide, les ensembles doivent être conformes à toutes les exigences de l'annexe D du *CNBC*.

3.1.7.3. Le *CNBC* exige que les conditions d'exposition au feu en rapport avec les degrés de résistance au feu reposent sur les caractéristiques suivantes :

- les planchers, les toits et les plafonds doivent être évalués pour une exposition au feu à partir de la face intérieure,



- les murs coupe-feu et les séparations verticales intérieures doivent être évalués pour une exposition au feu à partir de chaque face,
- les murs extérieurs doivent être évalués pour une exposition au feu à partir de la face intérieure.

La MSEC pour les ensembles à ossature légère porte sur la tenue au feu des murs et des cloisons exposés au feu à partir d'une seule face. Pour les planchers ou les toits, la méthode s'appuie sur la tenue au feu pour une exposition à partir de la sous-face.

D-2.3.1. La MSEC peut servir à attribuer un DRF d'au plus 90 minutes.

D-2.3.2. Les DRF s'appliquent :

- aux murs et cloisons porteurs et non porteurs à montants de bois,
- aux cloisons non porteuses à montants d'acier,
- aux toits et planchers porteurs à solives de bois et à fermes de bois,
- aux planchers et toits à solives d'acier à âme ajourée.

D-2.3.6. 2) La MSEC peut s'appliquer aux planchers et toits à ossature de bois à solives de bois et fermes de bois assemblées avec des plaques d'acier (à membrures inclinées ou parallèles). Les solives et les éléments de bois des fermes doivent mesurer au moins 38 x 89 mm.

Cette méthode ne s'applique pas aux ensembles comportant des fermes de bois à tubes ou à barres métalliques ni aux solives de bois en I.

Les fabricants de ces produits possèdent leurs propres répertoires où figurent ces éléments dont le DRF varie de 45 minutes à 2 heures.

D-2.3.6. 5) La MSEC ne s'applique pas aux murs porteurs à montants d'acier. Les montants d'acier de faible épaisseur utilisés dans les cloisons non porteuses ou dans un mur pour lequel un DRF est exigé doivent être installés de manière à laisser un espace d'au moins 12 mm entre l'extrémité supérieure des poteaux et la partie supérieure des profilés en U pour permettre la dilatation en cas d'incendie. Vu qu'ils peuvent se dilater et se tordre sous la chaleur, les montants métalliques ne peuvent être fixés à la sablière par vissage, soudage, sertissage ou tout autre moyen.

D-2.3.4. 1) Pour obtenir le DRF d'un ensemble à l'aide de la MSEC on additionne :

- la valeur attribuée aux parois de protection (panneaux de mur ou paroi de faux-plafond) du côté exposé au feu,
- la valeur attribuée aux éléments d'ossature,
- la valeur attribuée à l'armature d'une paroi, le cas échéant,
- la valeur attribuée à l'isolant ajouté à l'intérieur de l'ensemble.

D-2.3.6. 6) Bien que l'usage des profilés souples et des fourrures en U pour plaques de plâtre n'était pas très répandu lorsque la MSEC a été élaborée, la recherche sur la prévention des incendies a démontré qu'ils n'affectent pas le DRF des toits et des planchers. Ils sont

maintenant autorisés pour les toits et les planchers sans qu'il y ait réduction des valeurs attribuées.

De récents travaux du CNR sur le degré de résistance au feu des murs ont démontré que l'utilisation de profilés souples peut réduire le DRF de certaines constructions. La méthode de calcul de l'annexe D ne tient pas compte de ces résultats. Par contre, les degrés de résistance au feu et d'isolement acoustique du tableau A-9.10.3.1.A. s'appuient sur ces nouvelles données.

D-2.3.5. 4) Les recherches sur la prévention des incendies démontrent que l'emploi d'un isolant peut réduire la contribution au DRF des planchers ou des toits selon la façon et l'endroit où il est utilisé. Par conséquent, l'utilisation d'un isolant dans les planchers ou les toits pour lesquels un DRF est calculé selon la MSEC est permise uniquement si l'isolant est installé et supporté à l'intérieur de l'ensemble, conformément à la sous-section D-2.3.5. 4).

D-2.3.4. Le tableau 5.2 indique la contribution des parois selon l'annexe D du CNB, en fonction de la

capacité des parois de demeurer en place pendant l'essai normalisé de résistance au feu. Le *CNBC* de 1995 a supprimé l'autorisation d'utiliser avec cette méthode les revêtements tels que les plaques de plâtre ordinaire, les panneaux de fibres et les panneaux d'amiante-ciment. En outre, les valeurs attribuées au contreplaqué de sapin de Douglas ne peuvent être utilisées que pour les murs non porteurs avec isolant en fibres minérales, et le crédit de 15 minutes pour l'isolant en fibres minérales ne s'applique pas.

Les valeurs pour les plaques de plâtre ordinaire ont été supprimées parce que les exigences relatives à la densité minimale pour ce type de plaques ont été assouplies dans la norme révisée CSA A82.27-M91, *Plaques de plâtre*. Les plaques de plâtre fabriquées selon ces nouvelles exigences ont maintenant un DRF inférieur. Étant donné que la MSEC permet d'utiliser n'importe quelle paroi qui satisfait aux exigences minimales de la norme, ce produit a été rayé du répertoire.



TABLEAU 5.2

Contribution des parois d'un mur

Type du fini	Temps, en min
Contreplaqué de sapin de Douglas de 11.0 mm collé à la phénolique	10 ¹
Contreplaqué de sapin de Douglas de 14.0 mm collé à la phénolique	15 ¹
Plaque de plâtre de type X de 12.7 mm d'épaisseur	25
Plaque de plâtre de type X de 15.9 mm d'épaisseur	40
Deux plaques de plâtre de type X de 12.7 mm d'épaisseur chacune	80 ²

Notes :

1. Murs non porteurs seulement, vides entre poteaux remplis d'isolant en fibres minérales conforme à la norme CSA-A-101-M, *Isolation thermique des bâtiments, fibre minérale* ayant une masse surfacique d'au moins 2 kg/m² sans résistance au feu supplémentaire pour l'isolant, selon le tableau D-2.3.4.D.

2. Cette valeur ne s'applique qu'aux murs à ossature d'acier non porteurs.

Source : Code national du bâtiment - Canada, annexe D, tableau D-2.3.4.A.

De nombreux répertoires privés recommandent l'utilisation de plaques de plâtre ordinaires de certains fabricants. Ces produits excèdent la norme minimale et peuvent toujours être utilisés. Le retrait de l'exigence relative à la densité minimale ne change pas la valeur attribuée aux plaques de plâtre de type X. Comme suite à une récente recherche du CNR, de nouveaux degrés de résistance au feu ont été attribués aux murs à montants de bois protégés par des plaques de plâtres ordinaire figurant au tableau **A.9.10.3.1.A**.

D-2.3.4. 3) Le tableau 5.3 indique la contribution de différents éléments d'ossature. Ces valeurs dépendent en partie du temps écoulé avant que les ensembles non protégés ne s'effondrent lors d'un essai de résistance au feu. Elles supposent que les éléments structuraux restent en place pendant un certain temps après la chute de la paroi.

Bien qu'une ossature à poteaux de bois ayant au plus 400 mm entre axes obtienne une valeur de 20 minutes, une valeur de

15 minutes pour les poteaux de bois ayant au plus 600 mm entre axes a été ajoutée dans le *CNBC* de 1995 pour tenir compte des essais de résistance au feu effectués par le CNR à la fin des années 1980. Suivant les derniers essais effectués en 1994 et 1995, un DRF identique a été attribué aux poteaux ayant 400 ou 600 mm entre axes. Ces valeurs figurent au tableau **A.9.10.3.1.A**.

D-2.3.5. 1) En vertu du *CNBC*, les cloisons intérieures pour lesquelles un DRF est exigé doivent avoir un DRF des deux côtés. Selon la MSEC, le mur sera de construction symétrique avec paroi de protection identique de chaque côté. Si les parois diffèrent, le DRF sera établi en fonction de la paroi ayant la plus faible valeur.

Aucune contribution à la résistance au feu n'est accordée à la paroi non exposée au feu, parce qu'on prévoit qu'elle s'écroulera lorsque les éléments structuraux s'effonderont. Cela vaut pour tous les ensembles pour lesquels on utilise la MSEC qu'il s'agisse d'une cloison, d'un plancher, d'un toit, ou un mur extérieur.

TABLEAU 5.3

Contribution de l'ossature en bois ou en acier de faible épaisseur

Type d'ossature	Temps, en min
Poteaux de bois, au plus 400 mm entre axes (porteurs ou non porteurs)	20
Poteaux de bois, au plus 600 mm entre axes (porteurs ou non porteurs)	15
Poteaux de tôle d'acier, au plus 400 mm entre axes (non porteurs)	10
Solives de bois pour planchers et toits, au plus 400 mm entre axes	10
Solives d'acier à âme ajourée pour planchers et toits et supports de plafond, au plus 400 mm entre axes	10
Fermes de toit et poutres de plancher triangulées, en bois, au plus 600 mm entre axes	5

Source : *Code national du bâtiment du Canada*, annexe D, tableau D-2.3.4.C.

D-2.3.3. 3) Bien que les « Dix règles de résistance au feu » de Harmathy (voir fin de la section 5.4) pourraient laisser croire que cela serait approprié, on ne peut ajouter la contribution des parois individuelles décrites au tableau 5.2 afin d'obtenir un DRF plus élevé. Grâce au récent projet de recherche du CNR, des valeurs sont maintenant attribuées aux ensembles à parois multiples et asymétriques.

3.1.7.3. 3) & D-2.3.5. 2) Les murs extérieurs doivent être évalués pour une exposition au feu à partir de la face intérieure. Ils n'est pas nécessaire qu'ils soient symétriques, mais pour que la MSEC s'appliquent, ils doivent répondre aux conditions suivantes :

- la paroi extérieure doit être constituée d'un revêtement mural et d'un revêtement extérieur,
- les espaces entre les poteaux doivent être remplis d'isolant conforme à la norme CSA A101-M, *Isolation thermique des bâtiments, fibres minérales* et avoir une masse surfacique d'au moins 1,22 kg/m².

L'isolant en fibres minérales peut être fabriqué en fibres de roche (Rockwool) ou de laitier (fibres de verre). Les contributions figurant au tableau D-2.3.4.D. peuvent toujours être ajoutées afin d'accroître les degrés de résistance au feu des murs extérieurs.

Comme il est mentionné précédemment, la MSEC ne peut être utilisée pour les murs extérieurs porteurs à montants d'acier pour lesquels un DRF est exigé. Il faut alors utiliser un ensemble répertorié à montants

d'acier, ce qui nécessite souvent l'ajout d'une plaque de plâtre sur la face intérieure et extérieure du mur

D-2.3.5. 3) Pour les planchers et les toits évalués pour une exposition au feu par en dessous, la paroi supérieure (sous-plancher/ revêtement de sol; platelage et/ou recouvrement de toit) doit être :

- une des combinaisons du tableau 5.4, ou
- une paroi figurant au tableau 5.2 ayant une valeur d'au moins 15 minutes.

On suppose également que ces parois procurent une résistance au feu suffisante pour soutenir l'ensemble jusqu'à ce que la charpente s'effondre. En ce qui concerne le contreplaqué de sapin de Douglas de 14 mm indiqué au tableau 5.2, l'exigence relative à l'isolation ne s'applique pas lorsque ce matériau est utilisé comme paroi de mur ou de faux-plafond.

D-2.3.12 Lorsqu'il utilise la MSEC pour établir le DRF d'un plancher ou d'un toit, un concepteur peut choisir une paroi de faux-plafond assurant une contribution totale. La contribution des plaques de plâtre diffère lorsque le DRF d'un plancher ou d'un plafond est basé uniquement sur la contribution de la paroi du faux-plafond, plutôt que sur celle de l'ensemble en entier. Ces valeurs sont indiquées au tableau 5.5.

D-2.3.6. 1) Les valeurs indiquées aux tableaux 5.2 et 5.5 s'appliquent uniquement aux ensembles qui s'appuient sur les éléments d'ossature du tableau 5.3. On ne peut



TABEAU 5.4

<i>Revêtement de sol ou couverture sur des solives de bois, des éléments d'acier profilés à froid ou des solives d'acier à âme ajourée</i>	Type d'ensemble	Éléments structuraux	Support de revêtement de sol ou de couverture	Revêtement de sol ou de couverture
	Plancher	Solives de bois ou d'acier et poutres triangulées en bois	Contreplaqué de 12,5 mm ou bois tendre de 17 mm à rainure et languette	Revêtement de sol en bois dur ou tendre sur papier de construction
				Revêtement de sol souple, parquet, revêtements de sol en fibres synthétiques sur feutre, moquettes ou carreaux de céramiques sur couche de pose de 8 mm en panneaux
				Carreaux de céramique sur lit de mortier de 30 mm
		Solives d'acier	Béton armé de 50 mm; ou lattis métallique ou tôle d'acier profilée recouverte de 50 mm de béton ou béton de plâtre, avec fibres, d'une épaisseur de 40 mm sur plaque de plâtre de 12,7 mm	Revêtement de sol
	Toit	Solives de bois ou d'acier et poutres triangulées en bois	Contreplaqué de 12,5 mm ou bois tendre de 17 mm à rainure et languette	Matériaux de couverture avec ou sans isolant
		Solives d'acier	Béton armé de 50 mm ou lattis métallique ou tôle d'acier profilé recouverte de 50 mm de béton; ou béton de plâtre, avec fibres, d'une épaisseur de 40 mm sur plaques de plâtre de 12,7 mm	Matériau de couverture avec ou sans isolant

Source : CNBC, annexe D, tableau D-2.3.5.

TABEAU 5.5

<i>Degrés de résistance au feu des parois de faux-plafonds</i>	Description des parois	Degré de résistance au feu, en min
	1 plaque de plâtre de type X de 15,9 mm avec matelas isolant en laine minérale d'au moins 75 mm placé au-dessus	30
	Enduit de plâtre et de sable de 19 mm sur lattis métallique	30
	2 panneaux de contreplaqué de sapin de Douglas de 14 mm à la résine phénolique	30
	2 plaques de plâtre de type X de 12,7mm	45
	Enduit de plâtre et de sable de 25 mm sur lattis métallique	45
	2 plaques de plâtre de type X de 15,9 mm	60
	Enduit de plâtre et de sable de 32 mm sur lattis métallique	60

Source : CNBC, annexe D, tableau D-2.3.12.

utiliser n'importe quel élément d'ossature en supposant que la protection assurée par la paroi sera suffisante pour assurer la totalité du DRF exigé.

L'annexe D du *CNBC* contient des détails spécifiques sur des caractéristiques importantes telles que l'espacement des attaches et leur pénétration minimale, ainsi que sur l'orientation et l'appui des joints de plaques de plâtre.

D-2.4. La MSEC permet d'établir les degrés de résistance au feu requis pour les planchers, les toits et les murs en bois massif. Cela s'avère utile dans le cas de bâtiments existants à éléments structuraux en gros bois d'œuvre.

D-2.3.10. & D-2.3.11. Des essais ont démontré qu'une ouverture dans une paroi de faux-plafond ne réduit pas beaucoup le DRF de l'ensemble. Dans les planchers et les toits auxquels un DRF a été attribué suivant la MSEC, les ouvertures pour conduits sont autorisées dans les faux-plafonds pourvu que leur taille, leur emplacement, la protection thermique et autres facteurs soient conformes aux exigences de l'annexe D.

D-2.3.12. Ces ouvertures ne sont pas autorisées lorsque le DRF du plancher est totalement assuré par la paroi du faux-plafond.

Voici des exemples d'utilisation de la méthode fondée sur la somme des éléments contribuant :

Exemple 5.3

Déterminer le degré de résistance au feu d'une cloison intérieure constituée d'un plaque de plâtre de type X de 12,7 mm de part et d'autre des montants de bois à 400 mm entre axes. Cet ensemble peut être porteur ou non porteur.

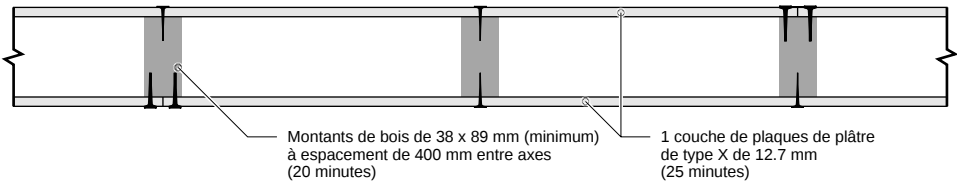
Du tableau 5.2 : (**D-2.3.4.A.**)

Contribution de la plaque de plâtre de type X de 12,7mm 25

Du tableau 5.3 : (**D-2.3.4.C.**)

Contribution des montants de bois 20

Degré de résistance au feu de la cloison intérieure : 45 minutes



Exemple 5.4

Déterminer le degré de résistance au feu d'un ensemble de mur extérieur à montants de bois, recouvert, à l'intérieur, d'un plaque de plâtre de type X de 15,9 mm et, à l'extérieur, d'un revêtement de contreplaqué et de bardeaux de bois, avec montants à 400 mm entre axes.

Du tableau 5.2 : (D-2.3.4.A.)

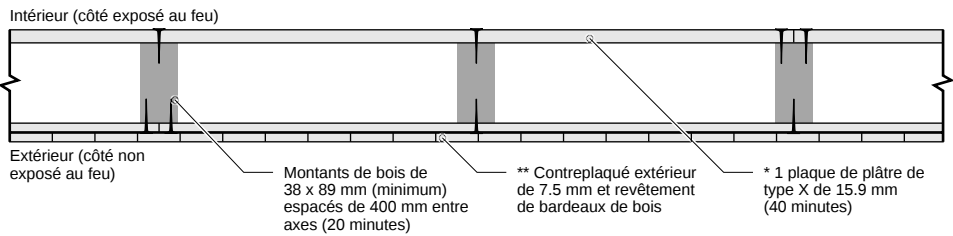
Contribution de la plaque de plâtre de type X de 15,9 mm 40

Du tableau 5.3 : (D-2.3.4.C.)

Contribution des montants de bois 20

Degré de résistance au feu du mur extérieur : 60 minutes

D-2.3.5. 2) Les vides entre montants doivent être remplis d'isolant en fibres minérales ayant une masse surfacique d'au moins 1,22 kg/m².



Notes de l'exemple 5.4 :

- * Si le vide entre montant est rempli d'un isolant en fibres minérales (pas de fibres de verre) ayant une masse surfacique d'au moins 1,22kg/m² (contribution de 15 minutes), l'épaisseur de la plaque de plâtre de type X peut être de 12,7 mm (25 minutes) et maintenir la résistance au feu de 1 heure.
- ** Cette combinaison pourrait être remplacée par n'importe quel revêtement et parement extérieur.

Exemple 5.5

Déterminer le degré de résistance au feu d'un ensemble formé d'un plancher avec fermes de bois et d'un plafond recouvert de plaques de plâtre de type X de 15,9 mm, avec fermes à 600 mm entre axes.

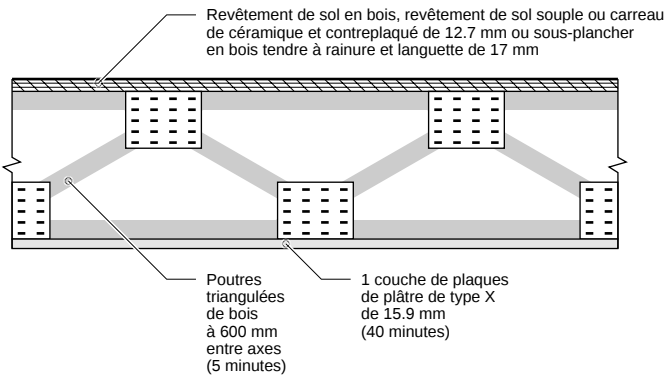
Du tableau 5.2 : (**D-2.3.4.A.**)

Contribution de la plaque de plâtre de type X de 15,9mm 40

Du tableau 5.3 : (**D-2.3.4.C.**)

Contribution des fermes de bois 5

Degré de résistance au feu des fermes de bois du plancher 45 minutes



Exemple 5.6

Déterminer le degré de résistance au feu d'un ensemble formé d'un plancher à solives de bois et d'un plafond recouvert de deux plaques de type X de 15,9 mm, avec solives à 400 mm entre axes.

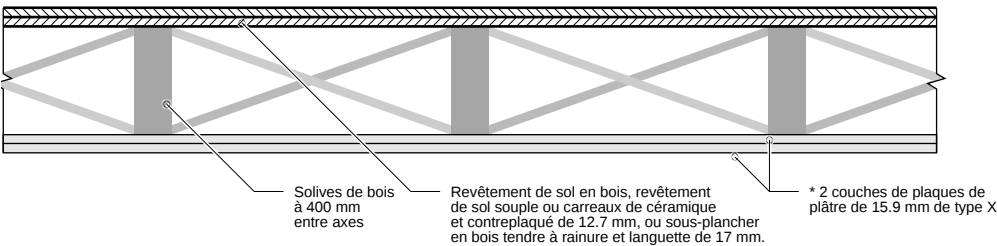
Du tableau 5.5 : (Tableau **D-2.3.12**):

Contribution des deux plaques de plâtre 15,9 mm 60

Degré de résistance au feu de l'ensemble de plancher à solives de bois : 60 minutes

Notes de l'exemple 5.6 :

* Ouverture dans le faux-plafond non permise.



TABLEAUX D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE ET DE RÉSISTANCE AU FEU

Tableaux **A.9.10.3.1.A & A.9.10.3.1.B**

Ces tableaux contiennent des indices de transmission du son et des degrés de résistance au feu pour certains types de murs et de planchers. Ces valeurs ont changées considérablement dans le *CNBC* de 1995 pour deux raisons importantes :

- En 1990, le *CNBC* avait fait passé de 45 à 50 l'indice de transmission du son (ITS) entre les suites résidentielles, et de 50 à 55, celui entre les suites et les puits techniques.
- La norme CSA A82.27-M1977, *Plaques de plâtre*, a été modifiée pour éliminer l'exigence concernant la densité minimale des plaques de plâtre. De plus, la définition d'une plaque de plâtre de type X a été révisée de sorte qu'au lieu de reposer sur la performance de murs porteurs à montants de bois elle porte maintenant sur la performance d'une cloison non porteuse à montants d'acier.

Ces modifications à la norme CSA sur les plaques de plâtres ont provoqué une remise en question de la performance minimale de transmission du son et de résistance au feu qu'obtiendrait les nouveaux types de produits génériques pour plaques de plâtre ordinaire et avec DRF.

Projet de recherche

Un projet de recherche mené conjointement par le CNR et l'industrie sur la tenue au feu et l'isolation acoustique des murs a permis d'obtenir de l'information sur les nouvelles plaques de plâtre fabriquées en conformité de la

nouvelle norme. Cela a permis d'ajouter au *CNBC* un répertoire élargi des ensembles susceptibles de satisfaire à la nouvelle norme minimale en matière d'ITS.

Le projet comportait deux études, l'une sur l'isolation acoustique des murs et l'autre sur la tenue au feu des murs. Des systèmes complets de murs ont été évalués pour déterminer dans quelle mesure l'isolation acoustique et la tenue au feu pouvaient être affectées par les facteurs suivants :

- l'installation de profilé souple,
- le type d'isolant,
- le type, la densité et l'épaisseur des plaques de plâtre,
- le type et la disposition des montants (rang unique, décalés ou rang double).

Pour obtenir de l'information générique sur différents types de murs, on a fait les essais en s'appuyant :

- sur les exigences minimales de constructions du *CNBC* telles que l'espace entre les attaches, l'emplacement des joints non supportés, les plaques de plâtre ordinaire de moindre densité,
- les charges admissibles maximales pour les murs porteurs à montants de bois.

Par conséquent, les données obtenues et inscrites aux tableaux devaient s'appliquer à tous les systèmes de murs à montants de bois et les systèmes de murs non porteurs à montants d'acier construits selon les exigences du *CNBC*.

Pour le volet du projet concernant la résistance au feu, les murs porteurs et non porteurs à montants

de bois ont été évalués en rangs uniques, en rangs doubles et décalés. Seuls les montants non porteurs en acier en rang unique ont été évalués.

Quant au volet concernant l'isolation acoustique, tous les ensembles susmentionnés ainsi que les systèmes porteurs à montants d'acier ont été évalués.

Résultats de la recherche

Le projet de recherche sur les murs a permis de faire les observations et de tirer les conclusions suivantes :

Type de poteaux et arrangement :

Les essais sur les murs non porteurs ont démontré que les ensembles à ossature de bois avaient une résistance au feu légèrement supérieure aux ensembles à ossature d'acier. (Les ensembles porteurs à montants d'acier n'ont pas été soumis à des essais de résistance au feu.)

Les montants décalés et en rangs doubles sur lisses distinctes ont obtenus un meilleur ITS, sans affaiblissement du degré de résistance au feu.

Profilés souples :

L'emploi de profilés souples a permis d'augmenter l'ITS.

L'intensité sonore augmente proportionnellement à l'espacement entre les profilés souples.

Le DRF diminue lorsque des profilés souples sont utilisés sous une seule plaque de plâtre, mais augmente s'il y a deux plaques de plâtre.

Isolation :

L'ajout d'un isolant de fibres de verre ou de fibres de cellulose ne diminue pas le DRF comparative-ment à un ensemble non isolé.

L'isolant de fibres minérales augmente considérablement le DRF. L'étanchéité des nattes isolantes a été un facteur déterminant à cet égard.

Plaques de plâtre :

La réduction de la densité des plaques de plâtre permise dans la norme révisée a été au détriment du degré de résistance au feu. Plus la densité est élevée, plus grand est le DRF et vice versa. Les plaques de plâtre ordinaire contenant de la fibre de verre ont une meilleure tenue au feu que les plaques sans fibre de verre.

L'installation de deux plaques de plâtre au lieu d'une seule augmente considérablement le DRF.

Modifications au CNBC

A-9.10.3.1.A Les résultats du projet sur les murs ont été consignés au tableau A-9.10.3.1.A. - *Isolement acoustique et résistance au feu des murs*, lequel figure dans le CNBC de 1995 et contient un nombre impressionnant de nouveaux produits répertoriés. Les concepteurs ont maintenant plus de choix et de latitude pour respecter les exigences du CNBC en matière de tenue au feu et d'isolation acoustique.

Bien qu'il n'y ait pas de renvoi direct à ce tableau dans la partie 3 du CNBC, les degrés de résistance au feu qui y figurent ont été établis à partir d'essais s'appuyant sur la norme ULC-S101 dont fait état le CNBC. La majorité des produits répertoriés ont été évalués bien que certaines des valeurs proviennent d'extrapolation, notamment les DRF.



A-9.10.3.1.B Par suite de la modification de la norme qui permet l'utilisation de plaques de plâtre ordinaire de moindre densité, ce type de plaques a été éliminé du tableau A-9.10.3.1.B. – *Isolement acoustique et résistance au feu des planchers, des plafonds et des toits*. Seul les planchers et les toits construits avec des plaques de plâtre de type X sont inclus dans le *CNBC* de 1995.

CALCUL DE LA RÉSISTANCE AU FEU DU BOIS D'ŒUVRE LAMELLÉ-COLLÉ

L'annexe D du *CNBC* présente aussi des équations empiriques pour le calcul du DRF des poutres et poteaux lamellés-collés, ainsi que pour les éléments d'acier et de béton. Ces équations furent élaborées à partir de prédictions théoriques et validées à l'aide de résultats d'essai.

Les grosses pièces de bois ont naturellement une bonne tenue au feu en raison :

- de leur faible rapidité de combustion, qui est d'environ 0,6 mm/min dans des conditions normales d'essai,
- de la couche carbonisée qui protège la partie saine du bois.

Grâce à ces caractéristiques, des pièces de bois non protégées peuvent résister pendant longtemps à l'effet du feu. Reconnaisant ces caractéristiques, le *CNBC* permet l'utilisation de pièces de bois non protégées, y compris pour le plateau des toits et des planchers, pourvu qu'elles aient les dimensions requises pour le gros bois d'œuvre dans les bâtiments pour lesquels un

DRF de 45 minutes est exigé et dans de nombreux bâtiments de construction incombustible (chapitre 4).

D-2.11.2. Les dispositions sur le calcul du degré de résistance au feu des poutres et poteaux lamellés-collés s'appuient sur les données d'essais exécutés sur des poteaux et poutres en gros bois d'œuvre. Cette méthodologie permet d'assigner aux poutres et aux poteaux un DRF sur la base de l'exposition au feu sur trois ou quatre côtés. Ainsi, le DRF en minutes, des poteaux et des poutres lamellés-collés se calcule comme suit :

$$\text{DRF} = 0,1fB \left[4 - 2 \frac{B}{D} \right]$$

pour les poutres exposées au feu sur 4 côtés

$$\text{DRF} = 0,1fB \left[4 - \frac{B}{D} \right]$$

pour les poutres exposées au feu sur 3 côtés

$$\text{DRF} = 0,1fB \left[3 - \frac{B}{D} \right]$$

pour les poteaux exposés au feu sur 4 côtés

$$\text{DRF} = 0,1fB \left[3 - \frac{B}{2D} \right]$$

pour les poteaux exposés au feu sur 3 côtés

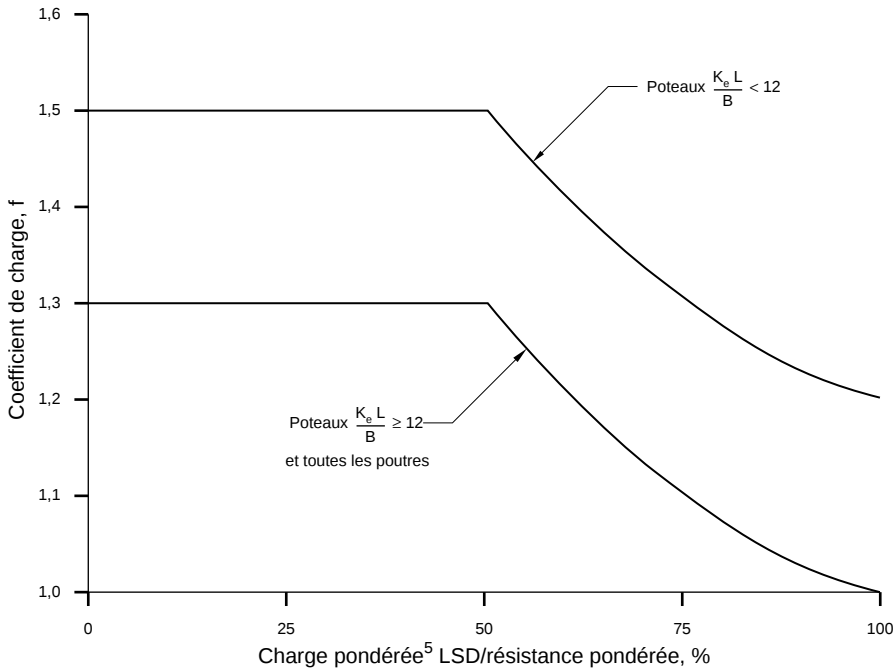
où

f = le coefficient de charge indiqué à la figure 5.13 pour compenser la charge partielle

B = la dimension totale de la face étroite de la poutre ou du poteau, en mm, avant l'exposition au feu, telle qu'indiquée

FIGURE 5.13

Coefficient de charge pour le calcul de la résistance au feu d'éléments lamellés-collés (CNBC, 1995)



Notes :

1. K_e = Coefficient de longueur efficace
2. L = Longueur non supportée d'un poteau, en mm
3. B = Face étroite d'une poutre ou d'un poteau, en mm (avant exposition au feu)
4. LSD = Calcul aux états limites
5. Pour les poutres, utiliser un moment de flexion pondéré au lieu de la charge pondérée.

à la figure 5.14

D = la dimension totale de la face large de la poutre ou du poteau, en mm, avant l'exposition au feu, telle qu'indiquée à la figure 5.14.

La formule pour les poteaux et les poutres qui peuvent être exposés sur trois faces ne peut être utilisée que lorsque la face non exposée est la plus étroite; il n'existe pas de données expérimentales permettant de vérifier la formule lorsque la face la plus large n'est pas exposée. Si un poteau est encastré dans un mur, ou une poutre dans un plancher, le calcul pour l'exposition au feu sur trois côtés doit tenir compte des dimensions totales de l'élément (figure 5.14).

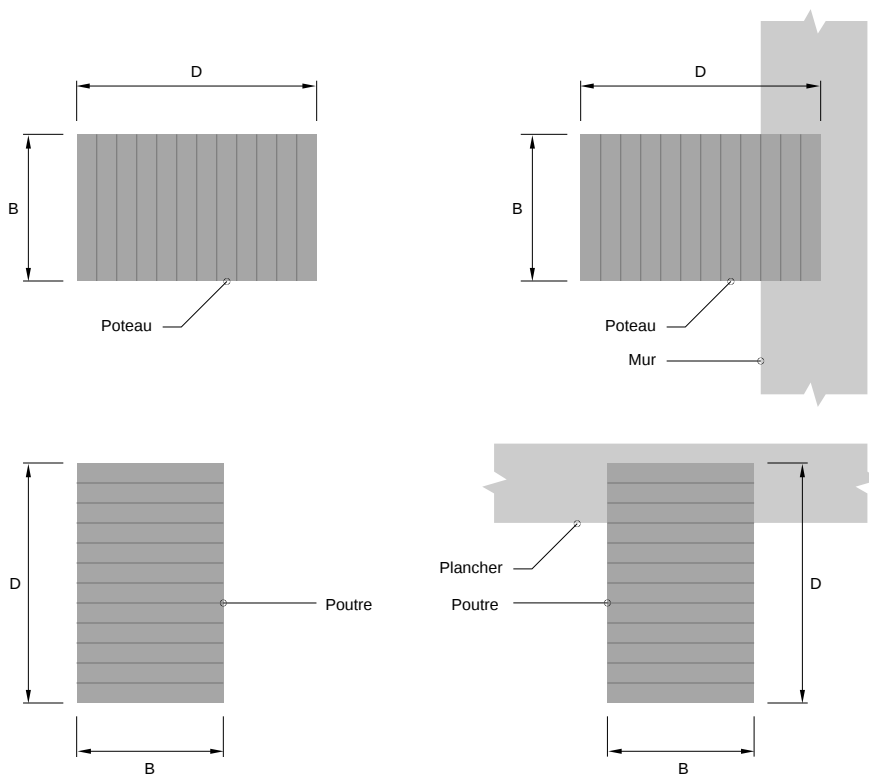
Les comparaisons entre les degrés calculés et ceux obtenus lors d'essais démontrent à quel point les degrés calculés sont très souvent modérés. Dans certains cas, les DRF ont été sous-évalués de près de 30%. Ces prédictions sont jugées suffisamment précises (voir encadré page 171).

Un concepteur peut déterminer la résistance pondérée d'une poutre ou d'un poteau en se reportant à la norme CSA CAN/CSA-O86.1-M94, *Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois* ou au *Manuel de calcul des charpentes en bois*, édition 1995, du Conseil canadien du bois.

Un exemple de calcul de la résistance au feu d'une poutre lamellée-collée est illustré ci-après.

FIGURE 5.14

**Cas d'exposition
des lamellés-
collés (CNBC
1995, annexe D)**



Exemple 5.7 :

Déterminer la résistance au feu d'une poutre lamellée-collée de 175 x 380 mm exposée sur trois faces et sollicitée à 80% de sa résistance pondérée au moment de flexion.

$$B = 175 \text{ mm}$$

$$D = 380 \text{ mm}$$

D'après la figure 5.13, $f = 1,075$ pour une poutre calculée pour supporter une charge pondérée égale à 80% de la résistance pondérée au moment de flexion.

$$t = 0,1fB \left[4 - \frac{B}{D} \right]$$

$$t = 0,1 \times 1,075 \times 175 \times \left[4 - \frac{175}{380} \right]$$

Résistance au feu totale = 66,6 minutes.

La poutre pourrait servir à supporter un plancher à ossature de bois ayant un DRF d'une heure, comme celui de l'exemple 5.6, calculé selon la méthode de cumul des composants.

Corrélation entre la méthode de calcul et les essais

En décembre 1982, une poutre lamellée-collée, en Douglas, de 8-11/16 sur 16-7/16 po, fut éprouvée aux USA par la National Forest Products Association (aujourd'hui l'American Forest and Paper Association) selon les critères de la norme ASTM E-119.

Portée libre = 16' 6-1/4".

Portée admissible = (incluant la moitié de la longueur de charge) = 203,625"

Chargement :

La poutre fut chargée au centre et aux quarts de la portée et ses extrémités furent encastrées contre la rotation.

Charge concentrée (utile) = 6 436 lb

Charge répartie (permanente, poids propre) = 2 892 lb/po

Moment = 670 256 po-lb

Contrainte externe = 1 713 lb/po²

Contrainte admissible = 2 396,5 lb/po²

Charge appliquée/admissible = 71,5%

Selon la formule de l'annexe D, la résistance au feu de la poutre est calculée comme suit :

$F(\text{charge appliquée, charge admissible}) =$

$F(1\,713, 2\,396,5) = 71,5\%$, et

$f = 1,125$ (selon la figure 5.13)

Conversion des dimensions en valeurs métriques :

$B = 220,7 \text{ mm,}$

$D = 417,5 \text{ mm}$

$R = 0,1 \text{ fB } (4 - B/D)$

$= 0,1 (1,125) (220,7)$
 $(4 - (220,7/417,5))$

$= 86,2 \text{ minutes ou } 86 \text{ minutes}$
 et 12 secondes.

Rupture réelle lors de l'essai de résistance au feu : 86 minutes et 15 secondes.

MODÉLISATION DES ESSAIS DE TENUE AU FEU

L'utilisation de modèles informatiques pour évaluer la tenue au feu est une autre méthode permettant de calculer le DRF et d'évaluer le degré de sécurité incendie. À mesure que les codes du bâtiment partout dans le monde s'éloigneront des exigences prescriptives pour se tourner vers les exigences axées sur les objectifs, les modèles informatiques deviendront des outils très importants pour évaluer la sûreté des différents systèmes.

Ces modèles d'essai de tenue au feu reposent sur :

- la caractérisation de la gravité probable de l'incendie à l'aide d'un modèle de croissance de l'incendie,

- la détermination de la transmission de la chaleur aux éléments du bâtiment à l'aide d'un modèle de transfert de chaleur,
- l'évaluation des caractéristiques de résistance et de déformation des éléments structuraux à chaud à l'aide d'un modèle structural modifié.

Forintek Canada Corporation a conçu et mis au point un modèle d'essai de tenue au feu. Ce modèle a été vérifié et perfectionné à partir des données de recherche ayant servi à établir les nouveaux degrés de résistance au feu pour les murs figurant au tableau A-9.10.3.1.A.



Lors de l'essai, les ensembles ont été équipés de thermocouples et de déflectomètres supplémentaires afin de caractériser le transfert de chaleur à l'intérieur et à travers les ensembles ainsi que la réaction de la structure. Ces données servent à valider les nouveaux modèles informatiques.

À l'heure actuelle, seuls les chercheurs et les experts en protection incendie peuvent utiliser ces modèles. Certains modèles ont déjà été utilisés par des experts en protection incendie pour démontrer les niveaux équivalents de sécurité. Il est probable que des systèmes experts seront mis au point pour l'usage des concepteurs.

Certaines études effectuées relativement à la pyrolyse et à la combustion des produits du bois à chaud ont aussi mené à l'élaboration de modèles destinés à calculer le DRF d'ensembles en bois non protégés. Ces modèles permettent de prédire la profondeur de calcination, la répartition de la température dans la partie non brûlée de l'élément et les propriétés de résistance du bois à chaud.

Grâce au développement, à l'utilisation et à la reconnaissance des modèles informatiques, les concepteurs bénéficieront d'une latitude que ne permettent pas les exigences actuelles. Les effets des modifications apportées à un ensemble pourront être évaluées par ordinateur, ce qui évitera d'avoir à effectuer un essai de résistance complet qui coûte près de 20 000 \$. Cela va favoriser l'innovation dans la conception et la construction des bâtiments.

Les responsables du *CNBC* sont en train d'élaborer un code axé sur les objectifs qui devrait entrer en vigueur en 2001. Ce code établira des objectifs de performance que devront respecter les bâtiments et les systèmes de construction. Les modèles informatiques pourront alors servir à évaluer les systèmes par rapport à ces critères de performance.

EXTRAPOLATION DES DONNÉES DES ESSAIS DE RÉSISTANCE AU FEU

De nombreux documents ont été écrits sur l'extrapolation des informations tirées des essais de résistance au feu. Les dix règles de tenue au feu (*The Ten Rules of Fire Endurance*) du Dr Tibor Harmathy permettent d'évaluer l'impact que les modifications apportées aux produits ou à l'ensemble original peuvent avoir sur la résistance au feu des matériaux et des ensembles.

Cet ouvrage offre des moyens d'évaluer la résistance au feu de divers ensembles puisqu'il est impossible de mettre à l'essai tous les ensembles utilisés aujourd'hui. Le CNR s'en est inspiré pour élaborer la méthode fondée sur la somme des éléments contribuant au cours des années 1960 et pour établir les valeurs consignées au tableau A-9.10.3.1.A.

Voici les dix règles du Dr Harmathy :

Règle 1

La résistance thermique au feu d'une construction constituée de couches parallèles est supérieure à la somme des résistances thermiques des couches individuelles exposées au feu séparément.

Règle 2

La résistance au feu d'une construction ne diminue pas avec l'augmentation du nombre de couches.

Règle 3

La résistance au feu des constructions qui comportent des écarts anti-retour ou vides de construction est supérieure à celle de constructions similaires de même poids n'en comportant pas.

Règle 4

Plus l'écart anti-retour ou le vide de construction se trouve loin de la surface exposée, plus il améliore la résistance au feu.

Règle 5

La résistance au feu d'une construction ne peut être améliorée par la seule augmentation de l'épaisseur d'un écart anti-retour complètement fermé.

Règle 6

Les matériaux de faible conductivité thermique sont plus efficaces lorsqu'on les utilise sur le côté le plus susceptible d'être exposé au feu.

Règle 7

La résistance au feu des constructions asymétriques varie selon le sens de l'écoulement de chaleur.

Règle 8

L'humidité, lorsqu'elle ne cause pas l'écaillage des matériaux, contribue à la résistance au feu.

Règle 9

Les éléments porteurs, tels que les poutres, poutres-maîtresses et solives faisant partie de planchers, de toits ou de plafonds, soumis à un essai de résistance au feu démontrent une plus grande résistance que lorsqu'ils sont éprouvés séparément.

Règle 10

Les éléments porteurs (poutres, poutres-maîtresses, solives, etc.) d'un plancher, d'un toit ou d'un plafond peuvent être remplacés par d'autres éléments similaires qui, lorsqu'on les soumet séparément à un essai de résistance au feu, démontrent une résistance au moins équivalente à celle de l'ensemble.

La figure 5.15 illustre ces dix règles. Ces règles ne visent pas à remplacer les modes de calcul plus précis, mais peuvent faciliter l'évaluation des changements mineurs apportés aux composants d'ensembles ayant été mis à l'essai.

Une publication des ULC intitulée *Criteria for Use in Extension of Data from Fire Endurance Tests* (ULC C263(e)-M1988) s'inspire en partie des règles d'Harmathy. S'appuyant sur des évaluations techniques, elle explique comment les modifications apportées à un ensemble influent sur son DRF.

Ce document des ULC traite entre autres de l'incidence qu'aura l'ajout d'isolant thermique, le changement d'épaisseur d'un panneau de protection mural, ou l'utilisation d'un autre type d'attaches. Il est très utile car il permet d'établir si un ensemble est conforme ou non aux exigences de résistance au feu du *CNBC*.

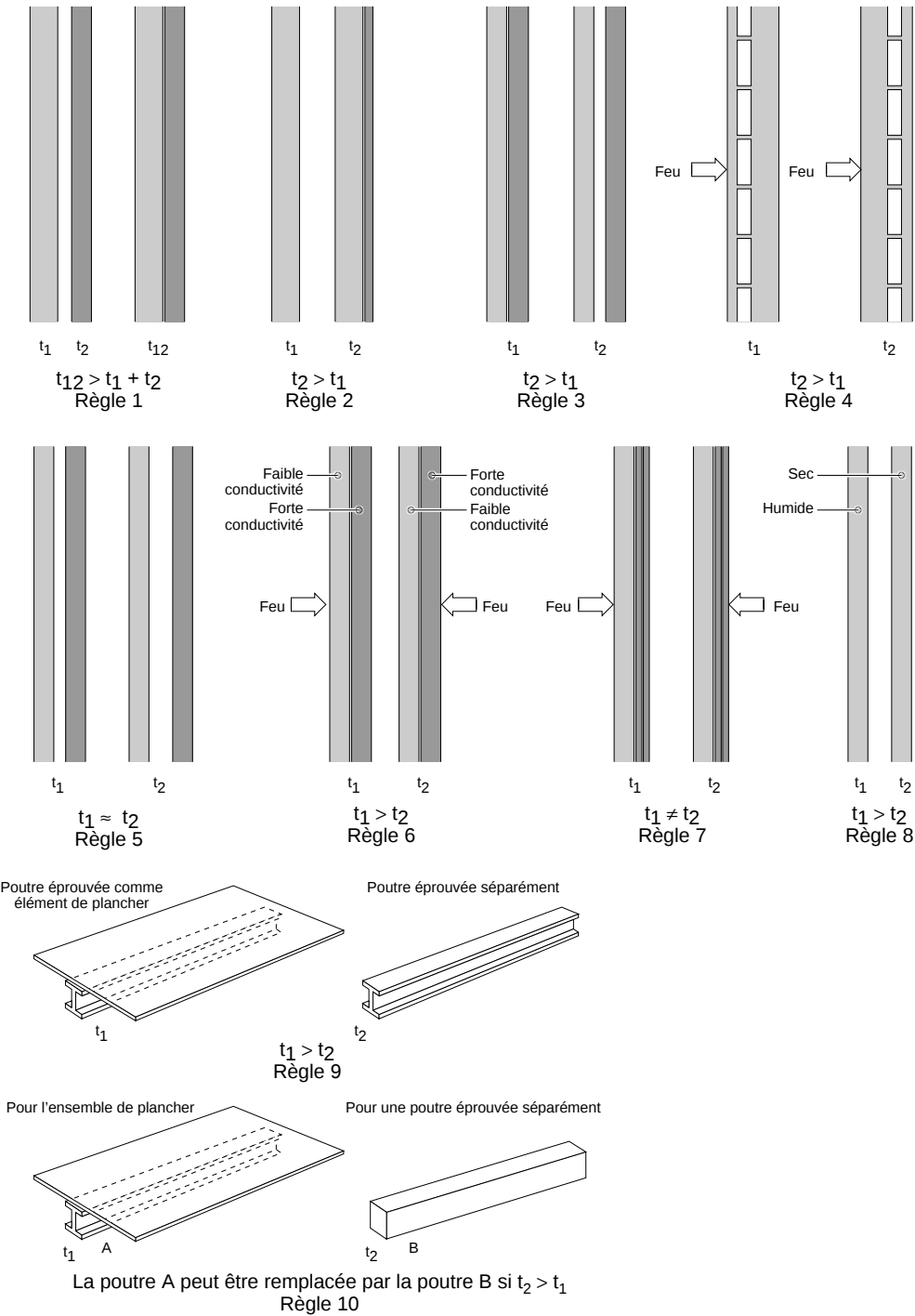
Un groupe de travail des ULC est en train d'élaborer un autre ouvrage qui traitera des méthodes quantitatives de calcul de la résistance au feu de la structure de tous les types de construction. Un troisième document des ULC portera sur les méthodologies qui englobent des modèles informatiques de calcul pour calculer la résistance au feu empirique.



FIGURE 5.15

Les dix règles de la résistance au feu d'Harmathy

t = résistance au feu



5.5 Degrés de résistance au feu exigés par le CNBC

HISTORIQUE

Les degrés minimums de résistance au feu des ensembles structuraux principaux d'un bâtiment, spécifiés à la section 3.2 du CNBC, ont été établis en partie d'après le concept de charge combustible d'Ingberg élaboré dans les années 1920.

La théorie d'Ingberg repose sur :

- le temps nécessaire à la combustion complète de la charge combustible d'une aire de plancher et les températures maximales atteintes lors d'un feu (courbe température-temps),
- la gravité d'un feu réel étant égale à celle d'une exposition au feu normale pendant un temps donné, si l'aire en dessous de la courbe représentant l'évolution température-temps d'un feu réel était égale à celle sous la courbe normale température-temps.

Dans le cas illustré ci-après (figure 5.16), l'aire située sous la courbe température-temps du feu réel est égale à l'aire de l'essai normalisé pour une exposition de 45 minutes. Par conséquent, le feu réel semble correspondre à l'exposition de 45 minutes établi pour l'essai normalisé. D'après la théorie d'Ingberg, un DRF de 45 minutes devrait être attribué à un ensemble délimitant un compartiment résistant au feu dans un bâtiment abritant l'usage représenté par l'exposition au feu de la courbe B.

Ingberg s'est servi de la charge ou contenu combustible pour mettre au point la courbe température-temps probable (gravité de l'incendie). L'aire située sous ces courbes a ensuite été comparée à l'aire située sous la courbe température-temps normale; des équivalents de gravité ont ensuite été attribués aux différentes charges combustibles (tableau 5.7).

FIGURE 5.16

Hypothèse d'Ingberg sur l'égalité de la gravité des feux

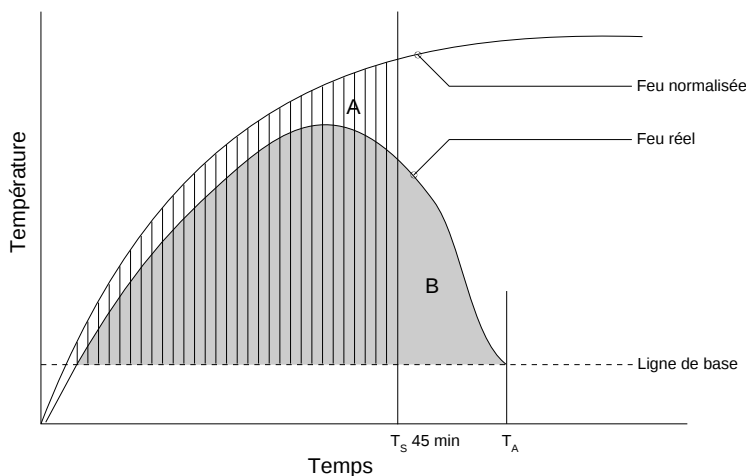


TABLE 5.6

Gravité du feu selon le concept de charge combustible

Charge combustible de l'usage kg/m ² (lb/pi ²)		Potentiel calorifique MJ/m ² (BTU/pi ²)		Gravité équivalente du feu (Courbe normalisée T/T), minutes
24,4	(5)	456	(40 000)	30
48,8	(10)	912	(80 000)	60
73,2	(15)	1368	(120 000)	90
97,6	(20)	1824	(160 000)	120
146,5	(30)	2736	(240 000)	180

Cette méthodologie a aidé à déterminer les degrés minimums de résistance au feu prescrits par le *CNBC*. D'autres facteurs critiques, notamment les moyens de lutte contre l'incendie, les issues, la taille du bâtiment et la protection incendie intérieure ont aussi été considérés.

Depuis les trente dernières années, l'approche empirique sur laquelle reposent la plupart des codes du bâtiment modèles a fait l'objet d'un examen constant. Aujourd'hui, on accorde une plus grande importance à d'autres facteurs qui influent sur la gravité du feu, notamment :

- la ventilation des compartiments,
- les caractéristiques thermiques des revêtements intérieurs des compartiments,
- l'aire définie par les limites des compartiments,
- la hauteur des compartiments.

Le *CNBC* élabore actuellement un code axé sur les objectifs qui entrera en vigueur en 2001. S'appuyant sur les objectifs souhaités ou sur les niveaux de sécurité prescrits, les concepteurs peuvent faire des calculs

empiriques ou théoriques pour estimer le niveau de sécurité d'un système de construction. Ces calculs tiennent compte de la gravité prévue du feu, de la transmission de chaleur aux éléments du bâtiment et de la résistance et de la déformation à chaud des éléments structuraux.

Ces calculs plus complexes nécessiteront sans doute l'utilisation de modèles informatiques (section 5.4). Le nouveau code devrait aussi préciser des solutions prescriptives qui permettront d'atteindre les objectifs énoncés sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours aux modèles informatiques pour établir les exigences de construction. Ces solutions s'appuieront sur les exigences prescriptives énoncées dans le *CNBC* de 1995.

Comme pour les autres types de calcul, il importe que les concepteurs connaissent très bien les hypothèses et les limites inhérentes à ces facteurs afin que les valeurs établies soient représentatives. Les outils de référence des renvois 5,7,8,10,11,21 et 41 de la rubrique Biographie qui se trouve en annexe fournissent plus de détails sur les méthodes de calcul en matière de sécurité incendie.

DEGRÉS DE RÉSISTANCE AU FEU EXIGÉS POUR LES ENSEMBLES STRUCTURAUX

La distinction entre séparation coupe-feu et degré de résistance au feu est très importante. Un élément de construction comme un poteau peut nécessiter un degré de résistance au feu, mais ne constitue pas une séparation coupe-feu.

À cet égard, la définition du degré de résistance au feu peut être mal interprétée puisqu'elle mentionne le passage des flammes et la transmission de la chaleur. Dans le cas d'un poteau ou d'une poutre, les critères pertinents sont évidemment leur capacité à supporter une charge donnée pendant le temps prescrit.

3.2.2.53. Il arrive qu'un mur ou un plancher doive aussi former une séparation coupe-feu sans nécessiter un DRF. Ainsi, dans le cas des immeubles de bureaux d'au plus trois étages, le *CNBC* permet que les planchers, les mezzanines ou les toits soient :

- de construction incombustible sans DRF,
- de construction combustible avec DRF de 45 minutes, ou
- de construction en gros bois d'œuvre.

Toutefois, les planchers doivent former une séparation coupe-feu quel que soit le type de construction. Par conséquent, un plancher d'une construction incombustible devrait former une séparation coupe-feu sans avoir besoin d'un DRF.

La principe observé pour déterminer quand il faut prescrire un degré de résistance au feu de 45 minutes pour une construction combustible ou déroger à cette exigence pour les ensembles incombustibles date des années 1960. Il repose sur le concept selon lequel la stabilité structurale sous exposition au feu et les caractéristiques de combustibilité d'une charpente font en sorte que les deux types de construction s'équivalent du point de vue de la sécurité incendie.

Ainsi, on estimait qu'une construction à ossature de bois ayant un DRF de 45 minutes était, lors d'un incendie :

- structurellement stable (1 plus), mais que
- sa charge combustible était susceptible d'accroître la gravité du feu (1 moins).

Alors qu'on considérait que la construction incombustible sans DRF :

- ne contribuait pas au feu (1 plus), mais
- était jugée moins stable (1 moins) à cause des montants métalliques.

L'addition des plus et des moins démontrant l'équivalence des deux types de construction, il s'ensuit que certains articles de la sous-section 3.2.2. du *CNBC* autorisent l'un ou l'autre dans des bâtiments de certaines dimensions (voir les Tableaux des exigences de calcul du chapitre 4).



Bien que cette approche ait été acceptée depuis longtemps sans qu'il y ait eu d'effet négatif apparent sur la sécurité incendie, on peut mettre en doute le principe de mettre les deux types de construction sur un pied d'égalité lorsqu'il s'agit de sécurité incendie.

Une construction incombustible non protégée s'effondre très tôt lors d'un essai normalisé de résistance au feu, habituellement en moins de 10 minutes. Une construction combustible avec un DRF de 45 minutes reste en place pendant toute la durée de l'essai. L'effet de la charge combustible de la construction combustible est minime pendant l'essai et se manifeste normalement vers la fin de l'essai.

Lors d'un incendie réel, la stabilité de l'ensemble est critique puisqu'il faut laisser aux occupants le temps de quitter le bâtiment. La charge combustible de la charpente ne devrait pas accroître de beaucoup la gravité d'un incendie dans une pièce, et son effet ne devrait se faire sentir qu'après l'évacuation du bâtiment.

La tendance actuelle qui consiste à concevoir des codes moins prescriptifs et davantage axés sur la performance devrait influencer sur cette approche traditionnelle qui établit un rapport d'égalité entre les deux types de construction. À mesure que les objectifs des codes seront définis, il y aura lieu de revoir si une construction incombustible non protégée assure un niveau de sécurité équivalent à celui d'une construction combustible avec DRF. Il faudra tenir compte du fait que la plupart des victimes d'incendie sont affectées par l'intensité du feu et la fumée causées par

la combustion du contenu, sans qu'il y ait de lien avec le type de construction.

PLANCHERS DANS LES HABITATIONS

Dans certains petits bâtiments, les ensembles structuraux principaux, tels que les planchers et les toits, n'ont pas besoin de protection ni de DRF; toutefois, ils doivent avoir un degré de résistance inhérent suffisant pour assurer la sécurité des occupants lorsque l'évacuation complète d'un bâtiment se fait en quelques minutes seulement.

3.2.2.47. C'est le cas des petits bâtiments d'habitation tels que les maisons en rangée. Les planchers de chaque logement, y compris les planchers sur sous-sol, n'ont pas besoin de former une séparation coupe-feu et ne nécessitent pas de DRF (figure 5.17).

Sans cette dérogation, les planchers devaient être construits comme des séparations coupe-feu, ce qui serait peu pratique. Si les planchers formaient une séparation coupe-feu, toutes les pénétrations dans les planchers de chaque logement, y compris les cages d'escalier, devraient être protégées.

Dans ces bâtiments du groupe C, les planchers doivent toutefois être construits de façon que la séparation coupe-feu entre les logements soit maintenue. Dans une construction à ossature de bois, le montage des solives par rapport au mur aura un effet sur les caractéristiques de protection nécessaires pour assurer la continuité de la séparation coupe-feu verticale (figure 5.18).

Dans les petits bâtiments d'habitation à logements superposés de plus d'un étage, il n'est pas nécessaire que les planchers des logements forment des séparations coupe-feu, mais ils doivent avoir un DRF. Cela signifie que la continuité n'est pas exigée mais que les planchers doivent être construits de façon à rester longtemps en place en cas de feu. La stabilité structurale des logements superposés est plus critique parce qu'il pourrait s'écouler plus de temps avant que les occupants de l'étage supérieur s'aperçoive qu'il y a un feu et évacuent les lieux.

Les occupants du logement en feu et ceux des logements voisins courent de plus grands risques lorsque les planchers ne forment pas une séparation coupe-feu avec DRF.

Les risques sont les suivants :

- les ensembles à l'intérieur des logements pourraient s'effondrer prématurément,

- la fumée et les gaz chauds pourraient se propager d'un étage à l'autre à l'intérieur du logement.

3.3.4.2. Compte tenu de ces risques, des restrictions sont imposées pour les bâtiments dont les planchers ne forment pas une séparation coupe-feu (figure 5.17).

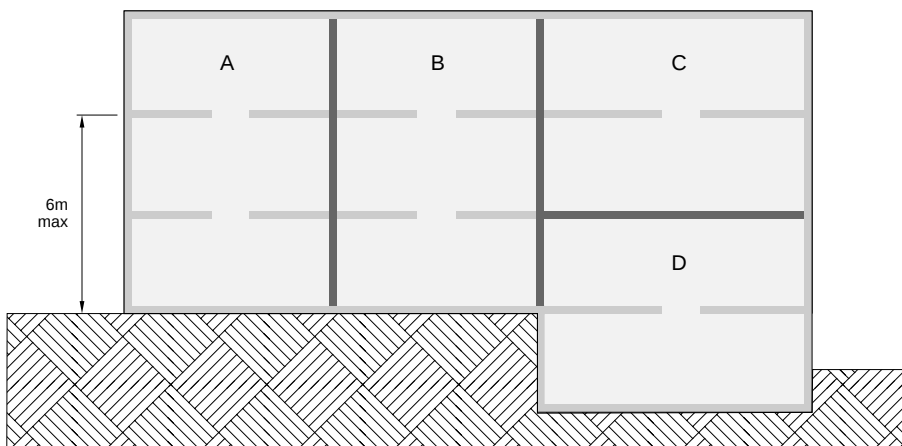
La distance de déplacement verticale entre le niveau du plancher le plus bas et celui du plancher le plus élevé doit être d'au plus 6 mètres.

Le degré minimal de résistance au feu exigé pour les séparations coupe-feu entre chaque logement et le reste du bâtiment varie en fonction de la hauteur du bâtiment et de la présence ou de l'absence de gicleurs. Si le bâtiment n'est pas protégé par gicleurs ou a plus de trois étages, la séparation coupe-feu doit avoir un DRF d'une heure.

Les séparations coupe-feu des bâtiments d'au plus quatre étages protégés par gicleurs doivent avoir un DRF de 45 minutes.

FIGURE 5.17

Séparations coupe-feu entre usages résidentiels



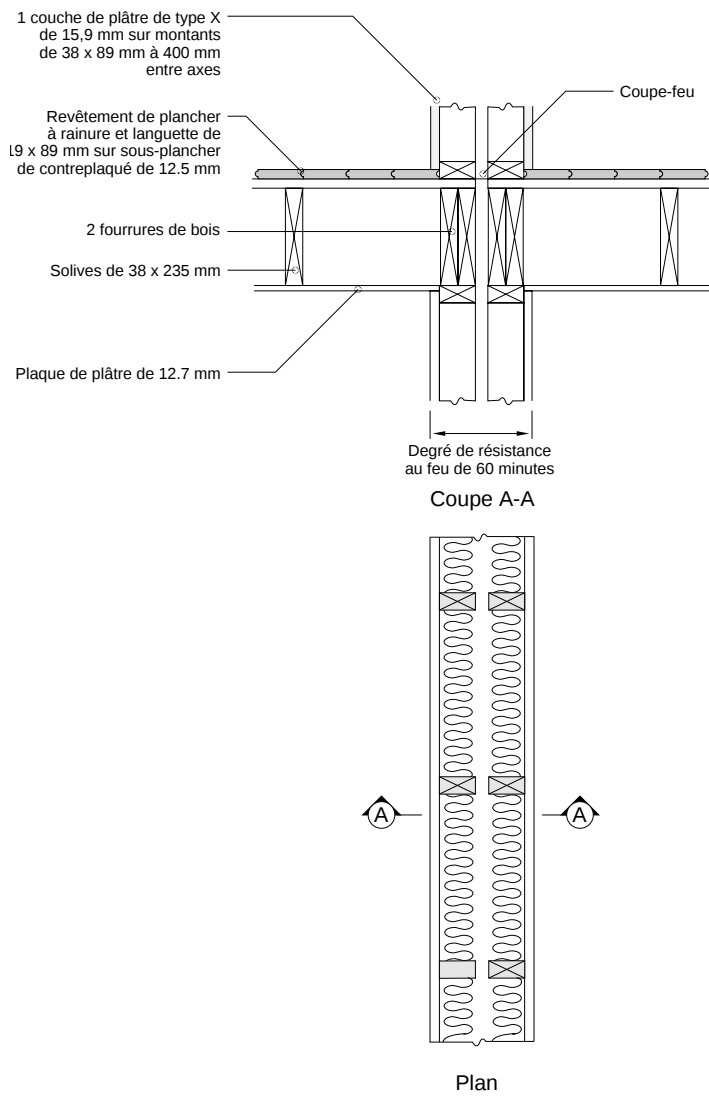
Notes :

1. Les logements doivent être séparés les uns des autres par des séparations coupe-feu d'au moins une heure.
2. Il n'est pas nécessaire que les planchers des logements A et B forment des séparations coupe-feu, ni qu'ils aient un degré de résistance au feu.
3. Il n'est pas nécessaire que les planchers des logements C et D forment des séparations coupe-feu, mais ils doivent avoir un degré de résistance au feu de 45 minutes.



FIGURE 5.18

**Séparations
coupe-feu
entre usages
résidentiels**



Note : Les deux fourrures de bois sont nécessaires lorsque les solives sont parallèles ou perpendiculaires au mur

DEGRÉS DE RÉSISTANCE AU FEU EXIGÉS POUR LES ÉLÉMENTS STRUCTURAUX PORTEURS

3.1.7.5. Dans la plupart des cas, les éléments structuraux porteurs tels que les poteaux, murs et arcs doivent avoir un DRF au moins égal à celui exigé pour le plancher, le toit ou la mezzanine qu'ils supportent. Cette exigence permet de préserver la stabilité structurale des compartiments résistant au feu.

Il serait en fait illogique d'avoir un plancher ayant un DRF de deux heures supporté par des poteaux d'acier susceptibles de s'effondrer 10 minutes après l'embrasement du compartiment en dessous.

Une dérogation à cette exigence générale permet d'utiliser, dans certains bâtiments de taille limitée (figure 5.19), une construction mixte comprenant une construction

incombustible sans DRF et une construction combustible avec DRF de 45 minutes. Les articles 3.2.2.21. à 3.2.2.81. précisent où ces constructions mixtes peuvent être utilisées et quand les éléments porteurs ne sont pas tenus d'avoir un DRF.

Dans une construction mixte, un toit en bois nécessiterait un DRF de 45 minutes ou devrait être en gros bois d'œuvre. Si le toit est fait d'acier non protégé, aucun degré de résistance n'est exigé. Un mur à ossature de bois supportant un ou l'autre des trois types de toit devrait avoir un degré de résistance de 45 minutes, bien qu'un poteau d'acier non protégé pourrait également être utilisé. Un assemblage poteau et poutre en gros bois d'œuvre supportant un ou l'autre de ces toits devrait être conforme aux exigences dimensionnelles minimales du CNBC.

FIGURE 5.19

Construction mixte; fermes de bois sur poutres en bois lamellé-collé et poteaux d'acier



Ces dispositions autorisent l'utilisation d'éléments porteurs sans DRF pour supporter un ensemble à ossature de bois avec DRF. Elle reposent en partie sur le système de (+) et de (-) mentionné à la section précédente mettant sur un pied d'égalité les trois types de construction sous le rapport de la sécurité incendie. Cette incohérence apparente dans le fait de se servir d'éléments porteurs sans DRF pour supporter une construction avec DRF est actuellement remise en question. Ces anomalies seront étudiées dans le cadre de l'élaboration des exigences axées sur la performance dans les codes du bâtiment.

3.1.7.4. Si un concepteur opte pour en ensemble à DRF supérieur au minimum exigé par le *CNBC*, il n'est pas tenu d'assurer un niveau de protection incendie équivalent dans le reste du bâtiment. Le *CNBC* stipule que la construction qui supporte un ensemble doit avoir un DRF au moins équivalent au degré minimal exigé.

Si un DRF d'au moins 45 minutes est exigé et que le concepteur choisisse un ensemble de plancher ayant un DRF d'une heure, la construction qui supporte cet ensemble n'a besoin que d'un DRF de 45 minutes. Si une construction mixte, une construction incombustible sans DRF ou une construction combustible avec DRF est permise, les éléments porteurs de cet ensemble avec DRF d'une heure pourraient être en gros bois d'œuvre ou de construction incombustible non protégée.

Les autres dérogations aux exigences relatives au degré de résistance au feu portent sur le concept de chambre forte. Il peut être nécessaire d'assurer une résistance au feu supérieure pour confiner un usage à risque élevé dans une partie d'un bâtiment ou pour protéger du feu des dossiers importants dans l'aire de plancher voisine. À ce moment-là, il n'est pas nécessaire d'augmenter le DRF de l'ossature du bâtiment supportant ces ensembles protégés.

DÉROGATION AUX EXIGENCES CONCERNANT LES DEGRÉS DE RÉSISTANCE AU FEU

3.2.2.3. 1) Aucune protection contre le feu n'est exigée pour :

- les éléments en acier tels que les linteaux, appuis de balcons, cornières d'appui,
- les éléments en acier dans les escaliers de secours protégés,
- les éléments d'ossature en acier des cadres de portes et les rails d'ascenseurs (pourvu que leur effondrement n'affecte pas la stabilité de la charpente).

3.2.2.3. 1)g) Les éléments porteurs en acier ou en béton utilisés à l'extérieur de certains bâtiments n'ont pas besoin d'être protégés contre le feu s'ils répondent aux critères suivants :

- la hauteur du bâtiment doit être d'au plus quatre étages,
- l'usage ne doit pas être du groupe E ni du groupe F, division 1 et 2,

- les éléments doivent être situés à au moins 3 m de la limite de la propriété **(3.2.3.8.)**,
- les éléments non protégés doivent être à au moins 1 m d'une baie non protégée dans un mur extérieur,
- si la distance entre les éléments extérieurs non protégés et le mur est inférieure à 1 m, une protection adéquate contre le feu à l'intérieur du bâtiment doit être assurée à l'aide d'un mur écran.

Bien qu'elle s'applique surtout aux poteaux extérieurs, cette dérogation peut aussi inclure les poutres et autres éléments extérieurs. Elle permet plus de latitude aux architectes et aux concepteurs. Le concept est le fruit de travaux de recherche effectués en Angleterre

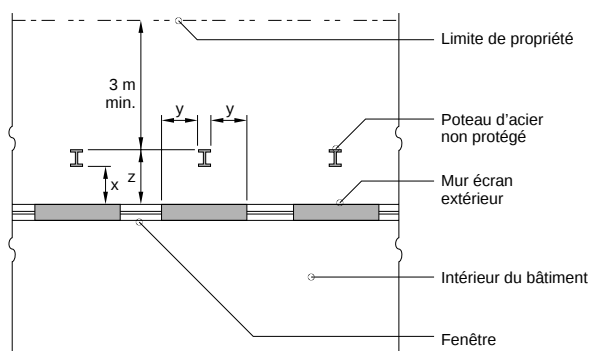
et aux États-Unis. La dérogation ne vise pas les usages du groupe E et du groupe F, division 1 et 2, parce que la charge combustible de ces bâtiments est habituellement élevée et que le feu pourrait être plus intense.

Les éléments non protégés doivent être posés à l'extérieur des murs extérieurs quoiqu'ils puissent être encastrés en partie. Ils doivent se trouver à au moins 3 m de la limite de la propriété pour éviter d'être exposés au feu provenant des bâtiments voisins.

Les éléments non protégés doivent se trouver à au moins 1 m d'une baie non protégée dans un mur extérieur. Cela vise à les protéger du rayonnement thermique élevé émanant d'un incendie à l'intérieur d'un bâtiment.

FIGURE 5.20

Dérogation pour les éléments extérieurs non protégés



Notes :

1. Si la distance « x » est de 1 m ou plus, aucune protection n'est exigée pour les poteaux, sous réserve de la note 3.
2. Si la distance « x » est inférieure à 1 m, la distance « y » doit être égale ou plus grande que la distance « z » et l'écran doit avoir une résistance au feu égale à celle exigée pour les poteaux intérieurs (ou le poteau extérieur doit avoir une protection égale).
3. Si le bâtiment est du groupe E (commercial) ou du groupe F, division 1 ou 2 (industriel), l'élément doit être protégé par un écran ou avoir une résistance au feu sans égard à la distance « x ».



Si la distance entre les éléments extérieurs non protégés et le mur est inférieure à 1 m, le *CNBC* exige qu'une protection adéquate contre le feu à l'intérieur du bâtiment soit assurée à l'aide d'un mur écran. Cette fonction est assurée normalement par le mur extérieur voisin de l'élément. Le mur doit avoir un DRF au moins égal à celui qui serait exigé pour l'élément s'il était utilisé à l'intérieur du bâtiment.

L'objet de ce mur écran est d'assurer une protection contre le rayonnement thermique qui émanerait du feu à l'intérieur du bâtiment. Le mur écran (ou autre type de protection) doit s'étendre de part et d'autre de l'élément sur une distance au moins égale à la distance entre la face extérieure du mur et la face extérieure de l'élément (figure 5.20). Le mur écran extérieur devrait être construit comme s'il s'agissait d'une séparation coupe-feu sans ouverture pour la distance requise.

5.6

Exigences de protection incendie pour les mezzanines et les atriums

3.2.8.1. 1) Le *CNBC* exige en général que les parties d'une aire de plancher qui n'aboutissent pas à un mur extérieur, un mur coupe-feu ou une gaine verticale, se terminent à une séparation coupe-feu verticale ayant le même degré de résistance au feu (DRF) que le plancher. Advenant que cela soit impossible, comme pour les balcons de théâtre et les mezzanines d'une piste de curling ou d'un aréna d'où on doit absolument voir le plancher en dessous, le *CNBC* n'exige pas de séparation coupe-feu.

3.2.8.2. 1) Cette dérogation s'applique aussi aux mezzanines qui ne sont pas incluses dans le calcul de la hauteur du bâtiment (chapitre 4). Par contre, les bâtiments modernes comprennent souvent de grands espaces intérieurs, généralement au niveau de l'entrée et sur plusieurs étages, qui raccordent ces planchers ou mezzanines en surplomb. Ces atriums que le *CNBC* appelle « aires communicantes » comprennent les planchers raccordés par ascenseurs, escaliers mécaniques ou classiques lorsque la baie dans le plancher supérieur n'est pas fermée.

Les aires communicantes justifient des exigences spécifiques puisqu'elles transgressent le principe fondamental du compartimentage. Elles présentent les risques suivants :

- vu l'absence de barrière, le feu pourrait se propager rapidement entre les niveaux et la fumée se répandrait du même coup dans toutes les aires ouvertes,

- les occupants pourraient être empêchés d'évacuer avant d'être incommodés par la chaleur ou la fumée, puisque tous les niveaux doivent tous être évacués en même temps,
- les éléments de charpente principaux pourraient également être plus longtemps exposés au feu puisque rien ne s'oppose à sa propagation,
- ces aires pourraient entraver le travail des pompiers, qui généralement s'installent sous un plancher coupe-feu pour combattre l'incendie.

3.2.8. La majorité des bâtiments qui comportent des aires communicantes doivent satisfaire aux exigences ci-après :

- être de construction incombustible ou de gros bois d'œuvre, **3.2.8.3.**
- être protégés par gicleurs, **3.2.8.4.**
- les issues et les portes d'ascenseur qui ouvrent sur les aires doivent être protégés par des vestibules, **3.2.8.5.**
- les occupants doivent être protégés par des issues cumulatives permettant à tous les occupants de tous les niveaux d'emprunter les escaliers en même temps, **3.4.3.3. 2)**, ou
- il faut prévoir 0,3 m² de giron et de palier par personne dans les escaliers d'issue pour que tous les occupants puissent y prendre place quitte à attendre avant d'atteindre l'extérieur, ou



- au lieu de cette aire d'attente, une surface de plancher protégée de 0,5 m² par personne doit être aménagée. **3.4.3.3.**

3.2.8.6. La surface de plancher protégée doit être isolée des aires communicantes par une construction avec DRF. Les occupants peuvent quitter les aires communicantes et utiliser la surface de plancher protégée avant d'évacuer les lieux par l'escalier (figure 5.2.1). Les occupants ne doivent pas avoir à repasser par les aires communicantes pour quitter le bâtiment.

3.2.8.7. La plupart des bâtiments abritant des aires communicantes doivent être entièrement protégés par gicleurs. Des gicleurs rapprochés et des retombées doivent être installés au pourtour de toutes les ouvertures, sauf la plus grande, comme pour les escaliers mécaniques. Les retombées jouent le rôle de réservoir pour les produits de combustion sous

le niveau du plafond afin d'empêcher la fumée de se répandre directement dans l'espace ouvert; par ailleurs, l'accumulation de chaleur accélère le déclenchement des gicleurs. Des retombées doivent être installées dans les grandes aires communicantes, même lorsque l'installation de gicleurs n'est pas exigée par la norme NFPA 13, *Installation of Sprinkler Systems*

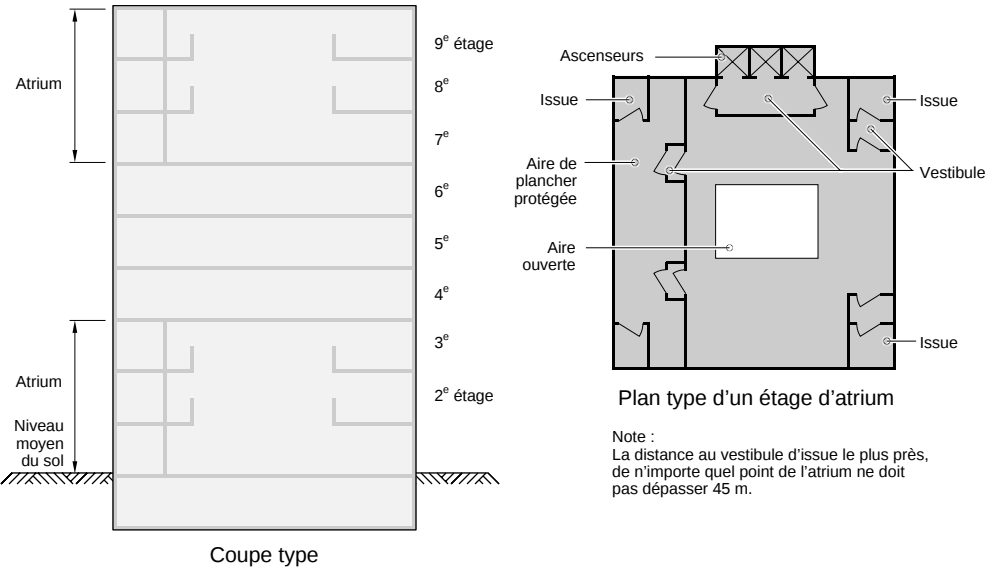
3.2.4.11. 1)f) De plus, les détecteurs de fumée doivent être installés dans le voisinage des retombées.

3.2.4.7. et **3.2.4.9.** En vertu du *CNBC* de 1995, les gicleurs doivent être sous surveillance électrique et être reliés au service des incendies.

3.2.8.8. Une installation de ventilation d'extraction doit être mise en place pour chasser la fumée de l'aire communicante. Il s'agit là d'un dispositif manuel et non pas

FIGURE 5.21

Atriums et issues types



d'un système automatique de contrôle de la fumée exigé pour les édifices de grande hauteur (chapitre 10).

3.2.8.9. Il se peut que les gicleurs situés au-dessus du plancher d'une aire communicante ne puissent se déclencher assez rapidement lorsqu'un feu se déclare. C'est pourquoi la concentration de matières combustibles permise, exception faite des revêtements intérieurs de finition, pour toute partie d'une aire communicante où l'espace entre le plafond et le plancher dépasse 8 m, est d'au plus 16 grammes par mètre cube du volume total correspondant à l'aire communicante.

3.2.8.2. 5) Les bâtiments renfermant de petites aires communicantes sont exemptés des exigences précédentes si :

- les ouvertures servent pour les escaliers mécaniques ou les trottoirs roulants inclinés,
- la taille de l'ouverture est d'au plus 10 m²,

- le bâtiment est protégé par gicleurs,
- l'aire communicante n'a pas d'autre usage que ceux du groupe A, division 1, 2, ou 3, du groupe D ou du groupe E.

3.2.8.2. 6) Les bâtiments renfermant de grandes aires communicantes sont exemptés des exigences de construction et de sécurité incendie ci-dessus si :

- l'aire communicante comprend uniquement le premier étage et celui en dessous ou au dessus,
- les ouvertures servent pour les escaliers, les escaliers mécaniques ou les trottoirs roulants, ou l'aire communicante est protégée par gicleurs,
- l'aire communicante est restreinte aux usages principaux du groupe A, division 1, 2 ou 3, du groupe D, E ou F, division 3,
- l'aire de bâtiment est d'au plus la moitié de l'aire permise à la sous-section 3.2.2. du *CNBC*.

5.7 Coupe-feu

3.1.11.1. Les techniques de charpente traditionnelles créent de nombreux vides entre les éléments et les parois de part et d'autre des murs. Si ces vides se prolongent sur toute la hauteur du bâtiment ou se joignent à ceux du plafond, les gaz chauds et les flammes peuvent se propager loin dans ces espaces sous l'effet du mouvement d'air. C'est pourquoi le *CNBC* exige que des éléments massifs soient installés à intervalles réguliers dans ces vides de construction. Ces coupe-feu font partie des règles de l'art dans les constructions combustibles ou incombustibles.

3.1.11.7. Les coupe-feu empêchent le passage des flammes, des gaz chauds et de la fumée. Ils peuvent être :

- en bois de construction de 38 mm d'épaisseur ou en 2 épaisseurs de 19 mm,
- en contreplaqué, panneaux de copeaux ou panneaux de copeaux orientés (OSB) d'au moins 12,5 mm d'épaisseur, dans les vides plus profonds comme les greniers,
- en plaques de plâtre de 12,7 mm,
- en n'importe quel matériau qui reste en place et empêche le passage des flammes lorsqu'il est soumis à l'essai normalisé en vertu de la norme CAN/ULC-S101-M

Le *CNBC* prescrit le type, l'épaisseur et l'emplacement des matériaux des coupe-feu. Les exigences donnent les dimensions maximales verticales

et horizontales selon le vide de construction et l'indice de propagation de la flamme (IPF) des matériaux dans le vide. Les figures 5.22 à 5.26 montrent des coupe-feu types.

3.1.11.5. Les restrictions quant à la taille des compartiments coupe-feu sont assouplies lorsque les matériaux exposés à l'intérieur ont un IPF d'au plus 25. Les matériaux à l'intérieur du vide de construction ne contribuent pas de façon appréciable à accroître l'intensité du feu.

Par exemple, dans les combles ou les vides sous-toit de construction combustible, les coupe-feu doivent diviser le vide de construction en compartiments d'au plus :

- 300 m² de surface, sans dimension supérieure à 20 m, si les matériaux de construction exposés ont un IPF supérieur à 25.
- 600 m² de surface, sans dimension supérieure à 60 m, si les matériaux de construction exposés ont un IPF d'au plus 25.

Il n'y a pas de restriction quant à la taille des compartiments si ces derniers sont protégés par gicleurs.

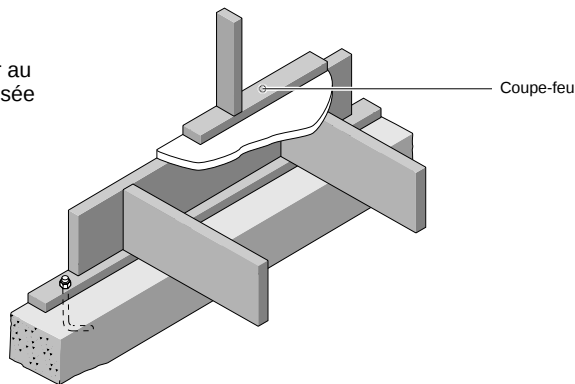
3.1.11.15. Les limites qui précèdent permettent souvent qu'un comble ou vide sous-toit soit commun à plus de deux suites d'une habitation ou plus de deux chambres de patients dans des usages tels que des maisons de repos. Les coupe-feu doivent alors isoler le comble ou le vide sous toit des rebords ou surplombs de toit. Les coupe-feu servent à empêcher



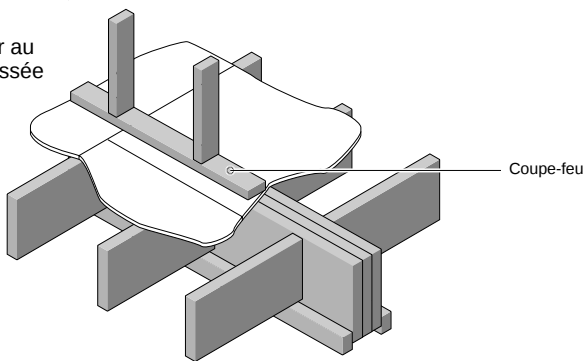
FIGURE 5.22

Coupe-feu pour ossatures de bois

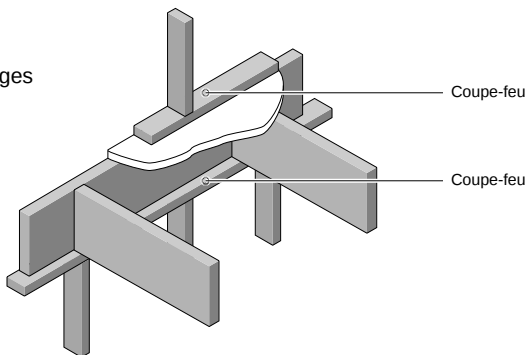
Mur extérieur au rez-de-chaussée



Mur intérieur au rez-de-chaussée



Plancher multi-étages à un mur extérieur



Planchers multi-étages à un mur intérieur

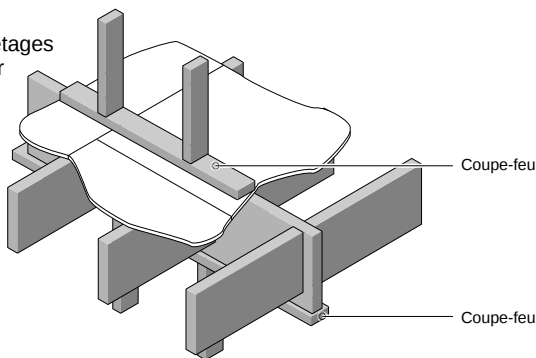


FIGURE 5.23

**Coupe-feu
pour ossature
de bois**

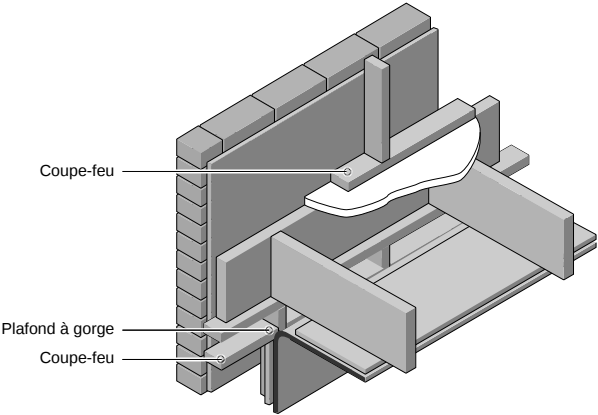


FIGURE 5.24

**Fourrure
coupe-feu**

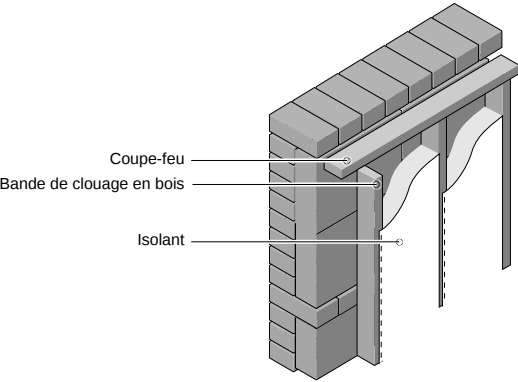


FIGURE 5.25

**Coupe-feu
d'escalier**

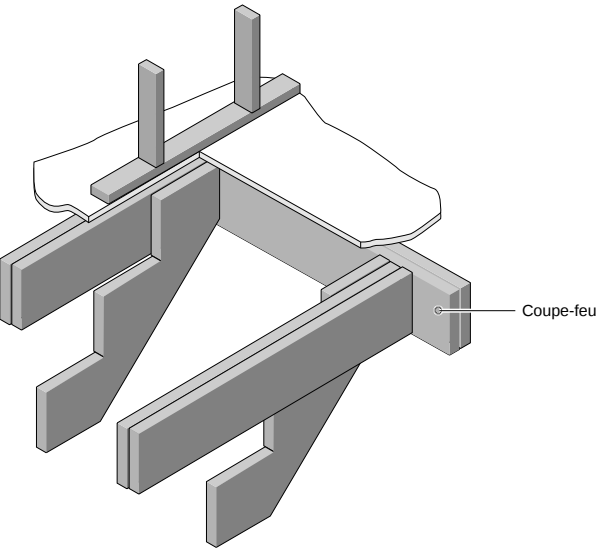


FIGURE 5.26

***Coupe-feu en
contreplaqué
dans un comble***



que les flammes qui s'échappent d'une ouverture (fenêtre ou porte) dans le mur extérieur sous le soffite ne pénètrent dans le vide sous toit par l'ouverture de ventilation située dans le soffite.

Cette protection supplémentaire n'est pas exigée lorsque :

- les compartiments résistant au feu qui ont des portes et des fenêtres en façade sont protégés par gicleurs.
- le soffite est protégé sur toute la largeur de l'ouverture sur au moins 1,2 m de part et d'autre, par un matériau incombustible, contreplaqué, panneau de copeaux ou OSB d'une épaisseur minimale prescrite en fonction du matériau utilisé (chapitre 7),

5.8 Protection par gicleurs

L'utilisation de gicleurs permet souvent d'assouplir les exigences de protection incendie du *CNBC*. Cela part du principe qu'un système de gicleurs procure un niveau de sécurité incendie au moins égal à celui assuré par des mesures de protection passive contre l'incendie dans un bâtiment non protégé par gicleurs.

Les comités permanents de la protection incendie et de l'usage des bâtiments du *CNBC* ont examiné les avantages des gicleurs et les modifications qui pourraient être apportées aux exigences de sécurité incendie afin d'assurer un niveau de sécurité équivalent dans un bâtiment protégé par gicleurs. Par suite de cet examen, l'installation de gicleurs est devenue obligatoire dans un plus grand nombre d'usages (tableau 4.3). En outre,

il est maintenant possible de construire des bâtiments en bois plus grands s'ils sont protégés par gicleurs. Les exigences de séparation spatiale pour les bâtiments protégés par gicleurs sont par ailleurs réduites. Compte tenu de ces nouvelles dispositions, tous les systèmes de gicleurs doivent être sous surveillance électrique et reliés par un signal au service des incendies.

Les coûts inhérents à l'installation de gicleurs peuvent être compensés par les économies qu'ils permettent de réaliser au chapitre des coûts de construction ou des primes d'assurance. Un système de gicleurs installé et entretenu selon les normes assure en permanence un niveau élevé de sécurité pour les occupants.

FIGURE 5.27

L'installation de gicleurs permet de construire des toits en gros bois d'œuvre dans de grands bâtiments incombustibles



Les gicleurs ont un effet direct sur les exigences de protection incendie sous plusieurs aspects :

- L'aire ou la hauteur de bâtiment peut être accrue sans qu'il faille augmenter le degré de résistance au feu ni changer le type de construction autrement que pour les bâtiments plus grands (chapitre 4).
- Les dimensions maximales des ouvertures admissibles dans une séparation coupe-feu peuvent être doublées. **3.1.8.6.**
- La tuyauterie combustible peut traverser une séparation coupe-feu si les compartiments situés de part et d'autre sont protégés par gicleurs. **3.1.9.4.**
- Les compartiments entre coupe-feu dans les vides sous toit protégés par gicleurs peuvent être plus grands et, dans certains cas, les coupe-feu peuvent être omis. **3.1.11.5.**
- Le toit d'un bâtiment d'au plus deux étages protégé par gicleurs peut être de construction en gros bois d'œuvre quelle que soit l'aire de bâtiment (figure 5.27). **3.2.2.16.**

- Il n'est pas obligatoire que le toit des bâtiments protégés par gicleurs ait un degré de résistance au feu.

3.1.4.6. Le dernier élément qui précède permet d'accroître les possibilités d'utiliser des toits à ossature de bois exposés sans degré de résistance au feu, surtout dans les bâtiments non résidentiels (entrepôts, écoles, magasins). Dans ce cas, si des éléments lamellés-collés ou sciés massifs ou des plate-lages de toit massifs sont utilisés, les exigences quant aux dimensions minimales des éléments en gros bois d'œuvre ne s'appliquent pas.

Les exigences concernant les dimensions minimales des éléments en gros bois d'œuvre s'appliquent lorsqu'un toit en gros bois d'œuvre est utilisé dans un bâtiment incombustible d'au plus deux étages, protégé par gicleurs. Par contre, aucun DRF n'est exigé.

3.1.7.5. Lorsqu'un DRF n'est pas obligatoire pour le toit d'un bâtiment, il en va de même pour ses éléments porteurs tels que les poteaux et les murs.



6



Indice de propagation de la flamme des matériaux

6.1	Informations générales	199
6.2	Détermination du niveau d'inflammabilité	201
	Essai en « tunnel » de tenue au feu des revêtements intérieurs de finition	201
	Indice de propagation de la flamme des mousses plastiques et d'autres matériaux ayant un comportement anormal	203
	Autres méthodes de détermination	204
6.3	Revêtements intérieurs de finition	207
	Généralités	207
	Peinture et revêtement mural	207
	Couvre-planchers	208
	Diffuseurs et verres d'appareils d'éclairage	209
	Application des exigences du CNBC	209
6.4	Bois ignifugé	213
	Généralités	213
	Indice de propagation de la flamme	213
	Revêtement extérieur	214
	Enduits ignifuges	214
6.5	Toits	217
	Généralités	217
	Toits en bois ignifugé	218
	Couvertures	219
	Essais	220
	Résumé du chapitre	223



6.1 Informations générales

Les chapitres 4 et 5 qui précèdent traitent du branchement « Confinement du feu par la construction » de l'objectif « Gestion de l'incendie » de l'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA (chapitre 3). Ces chapitres ont porté sur les systèmes ou les méthodes de construction de barrières destinées à empêcher le feu de se propager à l'ensemble d'un bâtiment.

Une fois que le feu a débuté, l'allure de sa progression influe considérablement sur la sécurité des occupants et le temps dont ils disposent pour évacuer les lieux. Cela dépend en grande partie de l'inflammabilité du contenu et des matériaux du bâtiment. Ce concept est représenté par le branchement « Contrôle du combustible » de l'objectif « Gestion de l'incendie ».

Pour tenter de contrôler la présence de combustible, le *CNBC* limite l'inflammabilité superficielle des matériaux suivants :

- tous les revêtements intérieurs de finition,
- tous les matériaux placés dans les vides de construction,
- tous les matériaux utilisés pour la construction des toits.

Le présent chapitre explique l'essai de résistance au feu servant à déterminer l'indice de propagation de la flamme des matériaux de construction. Il donne aussi d'autres indices de propagation pour des produits génériques, ainsi que des valeurs pour les essences de bois communes.

En outre, il explique les principes sur lesquels reposent les exigences minimales du *CNBC*. De nombreux produits du bois peuvent être utilisés comme matériaux de finition dans un bâtiment sans nécessiter d'ignifugation.

Finalement, il contient de l'information sur le bois ignifugé et explique les exigences du *CNBC* qui s'appliquent aux toits et aux couvertures.

Dans les usages du groupe A, division 2, il est permis d'utiliser des revêtements de mur et de plafond ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 150



6.2 Détermination du niveau d'inflammabilité

ESSAI EN « TUNNEL » DE TENUE AU FEU DES REVÊTEMENTS INTÉRIEURS DE FINITION

Comme l'explique le chapitre 3, l'inflammabilité désigne la propension d'un matériau à brûler plus ou moins rapidement.

La nécessité de contrôler l'inflammabilité du contenu et des matériaux d'un bâtiment nous est rappelée par plusieurs grands incendies dévastateurs des années 1940 et 1950 qui ont fait de nombreuses victimes et causé d'importants dommages matériels.

Ainsi, il a été démontré que le tissu qui garnissait le plafond du Cocoanut Grove lors de l'incendie de 1942 était 16 fois plus inflammable que ce que permet le *CNBC* d'aujourd'hui.

Dans de nombreux autres incendies dont ceux des hôtels Winecoff et LaSalle et celui de l'hôpital

St. Anthony, l'indice de propagation de la flamme des revêtements intérieurs de finition a été la cause directe de la propagation rapide et incontrôlée du feu (chapitre 1). En outre, de nombreuses personnes y sont mortes par asphyxie.

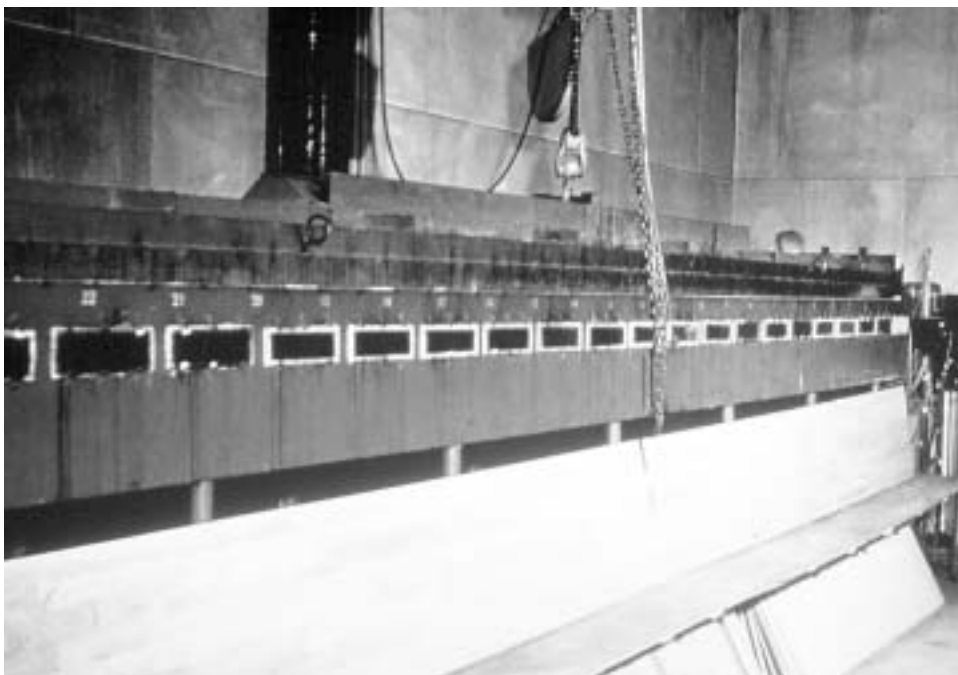
Ces constatations ont incité de nombreux organismes de réglementation à établir une classification des matériaux selon au moins deux caractéristiques essentielles, soit :

- la propagation des flammes à la surface,
- le dégagement des fumées.

L'essai de tenue au feu utilisé depuis les 30 dernières années pour déterminer ces caractéristiques a été mis au point par A. Steiner des Underwriters' Laboratories Inc., aux États-Unis.

FIGURE 6.1

Tunnel Steiner utilisé pour mesurer les caractéristiques de combustion en surface



3.1.12.1. Au Canada, cet essai est décrit dans la norme CAN/ULC-S102, *Essai caractéristique de combustion superficielle des matériaux de combustion et des assemblages*, des Laboratoires des assureurs du Canada.

Cet essai fournit une évaluation relative des caractéristiques de combustion superficielle des matériaux. Il permet de mesurer la combustion soutenue à flamme vive à la surface du matériau. La combustion de la plupart des matériaux progresse le long de cette surface à mesure que les produits volatils se dégagent et se mélange à l'oxygène ambiant.

Le four d'essai est habituellement appelé « tunnel Steiner » ou plus simplement « tunnel » à cause de sa forme; il est constitué d'une gaine rectangulaire de 7.6 m de longueur, sur 450 mm de largeur et 300 mm de profondeur (figure 6.1).

Les murs et le plancher sont recouverts de brique réfractaire à l'exception d'une rangée de hublots placés sur un côté du tunnel. Il est pourvu sur toute sa longueur d'un couvercle incombustible, étanche et amovible facilitant l'insertion des échantillons.

Dans la plupart des cas, les échantillons de matériaux sont montés au plafond du tunnel. Les brûleurs à gaz à un bout du tunnel produisent une flamme qui assure un débit de chaleur homogène et attaque directement les échantillons. Un courant d'air constant souffle légèrement les flammes vers l'autre extrémité.

L'essai dure environ 10 minutes pour les revêtements intérieurs de finition de type courant. La distance parcourue par la flamme observée à travers les hublots est notée en fonction du temps.

L'essai donne une évaluation relative de l'inflammabilité des matériaux. La propagation de la flamme sur un matériau spécifique est mesurée en fonction de deux matériaux témoins qui servent à étalonner l'appareillage :

- un panneau de ciment à armature inorganique auquel on attribue un indice de propagation de la flamme de 0.
- un panneau de chêne rouge auquel on attribue un indice de propagation de la flamme de 100.

Lorsqu'un matériau incombustible tel qu'un panneau de ciment à armature inorganique est évalué, la flamme poussée vers l'autre extrémité du tunnel par le courant d'air a une longueur maximale d'environ 1370 mm.

Avec le panneau de chêne rouge, la flamme continue de progresser jusqu'à l'autre extrémité du tunnel, parcourant une distance de 7.6 m dans environ 5.5 minutes.

À l'extrémité ventilée du tunnel, un dispositif électrique mesure l'opacité (densité) de la fumée. Cette mesure fournit un indice de la quantité de fumée dégagée par la combustion. Cela est particulièrement important dans le cas de certains types de matériaux à faible indice d'inflammabilité susceptibles de dégager des quantités importantes de fumée.

Tous les matériaux évalués sont comparés aux deux matériaux témoins et les résultats des essais déterminent l'indice de propagation de la flamme (IPF) et l'indice de dégagement des fumées (IDF).

3.1.12.1. 1) Comme il y a normalement certains écarts dans les résultats de ces essais, le *CNBC* exige que les indices de propagation de la flamme et de dégagement des fumées soient déterminés d'après la moyenne d'au moins trois essais pour chacun des matériaux.

Les matériaux ne se comportent pas tous de la même façon. Par exemple, lors de l'essai d'une plaque de plâtre, le front de flamme progresse habituellement pendant deux minutes avant de se retirer. Avec l'isolant cellulosique en vrac, le front de flamme progresse, se retire, puis progresse à nouveau.

Pour tenir compte de ces différences de comportement et pour assurer une classification aussi uniforme que possible, la dernière édition de la norme CAN/ULC-S102 utilise des formules (élaborées par George Williams-Leir) pour normaliser les résultats des essais. Ces formules se trouvent à l'annexe 2 de la norme ULC.

INDICE DE PROPAGATION DE LA FLAMME DES MOUSSES PLASTIQUES ET D'AUTRES MATÉRIAUX AYANT UN COMPORTEMENT ANORMAL

Si un matériau doit servir comme revêtement de sol, sa mise à l'essai en plafond dans le tunnel ne correspondra à l'usage prévu. De plus, le matériau pourrait se comporter

très différemment lorsqu'il est soumis à l'impact des flammes dans une position inversée.

Certains matériaux tendent à fondre, à s'égoutter et à s'affaïsser lorsqu'ils sont exposés à la flamme. Les essais en tunnel de ces matériaux pourraient démontrer certaines anomalies si ces derniers fondent ou s'égouttent en s'éloignant de la flamme

3.1.12.1. 2) Le *CNBC* exige que ces matériaux soient mis à l'essai, s'il y a lieu, conformément à la norme CAN/ULC-S-102.2, *Essai caractéristique de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages*.

Pour cet essai, les échantillons sont placés sur le plancher du tunnel et les orifices des brûleurs à gaz sont dirigés vers le bas. Les mêmes formules servant à normaliser les résultats d'essai de la norme CAN/ULC-S102 sont utilisés, c'est-à-dire que le chêne rouge reçoit un indice de propagation de la flamme de 100, alors que le panneau de ciment à armature inorganique obtient un indice de 0, lorsque les deux matériaux sont mis à l'essai sur le plancher du tunnel.

Certains matériaux, surtout les mousses plastiques, ont un comportement anormal dans le tunnel. Leur front de flamme progresse d'abord rapidement avant de ralentir puis de se retirer sans généralement atteindre le fond du tunnel.

Il existe une formule spéciale pour attribuer un indice de propagation de la flamme à ces matériaux. Elle repose essentiellement sur



le rythme de propagation de la flamme le long de la surface, jusqu'à un point au-delà duquel la flamme s'arrête et commence à se retirer.

Cette formule fut mise au point parce que les formules originales ne donnaient que de faibles indices de propagation de la flamme pour les mousses plastiques, alors qu'en situation réelle des valeurs beaucoup plus grandes étaient constatées.

Lors de certains essais au plancher ou au plafond du tunnel, on note une progression rapide de la flamme en surface de certains matériaux. Cela complique le mesurage de l'indice réel de propagation de la flamme. Il arrive aussi qu'une couche carbonisée se forme qui inhibe la combustion en surface après l'embrasement initial.

Dans l'une ou l'autre de ces situations, il faut, pour assigner un indice de propagation de la flamme, utiliser l'essai de mur d'angle de la norme ULC, CAN/ULC-S127, au lieu des essais en tunnel ULC-S102 ou S102.2 mentionnés précédemment.

2.5.3.1. Le *CNBC* permet aux autorités compétentes d'accepter les résultats d'essais effectués d'après d'autres normes, à condition toutefois qu'elles donnent des résultats comparables. À ce sujet, il est à noter que les essais effectués d'après les versions antérieures des normes CAN/ULC-S102 et S102.2 sont différents de ceux effectués d'après les versions courantes, parce que les méthodes de calcul ont changé depuis pour tenir compte des propriétés des nouveaux matériaux.

C'est également le cas des normes américaines ASTM E84 et NFPA 255 qui utilisent le même appareillage tout en ayant des modes d'exécution légèrement différents.

Ces deux normes américaines ne comportent pas de mise à l'essai sur le plancher du tunnel. Donc, les matériaux thermoplastiques (y compris certaines mousses plastiques), qui fondent ou s'égouttent sous l'effet du feu, obtiennent un plus faible indice de propagation de la flamme aux États-Unis qu'au Canada.

AUTRES MÉTHODES DE DÉTERMINATION

D-3.1.1. L'indice de propagation de la flamme et l'indice de dégagement des fumées d'un matériau peuvent également être déterminés à partir des renseignements contenus à l'annexe D du *CNBC*.

Ces renseignements ne visent que des matériaux génériques pour lesquels il existe beaucoup de données d'essai (tableau 6.1). Ainsi, le bois de construction, toutes essences incluses, et le contreplaqué de sapin de Douglas, de peuplier et d'épinette dont l'épaisseur est au moins égale à celles indiquées, obtiennent un indice de propagation de la flamme de 150.

En général, l'indice de propagation de la flamme des dérivés du bois ayant au plus 25 mm d'épaisseur diminue à mesure qu'augmente l'épaisseur. Les valeurs données à l'annexe D du *CNBC* sont modérées parce qu'elles sont destinées à couvrir une grande diversité de matériaux. Certains matériaux

TABLEAU 6.1

**Indices de
propagation
de la flamme
et indices de
dégagement
des fumées**

Matériaux	Norme pertinente	Épaisseur minimale, mm	Non fini ³		Peinture ou vernis d'au plus 1.3 mm d'épaisseur, Papier-tenture cellulosique en au plus une couche ^{5,6}	
			IPF	IDF	IPF	IDF
Parquet de feuillus ou de résineux ³	—	—	300	300		
Plaque de plâtre	CSA A82.27-M ⁴	9.5	25	50	25	50
Bois de construction	Aucun	16	150	300	150	300
Contreplaqué en sapin de Douglas ¹	CSA O121	11	150	100	150	300
Contreplaqué en peuplier ¹	CSA O153	11	150	100	150	300
Contreplaqué avec parement en épinette ¹	CSA O151	11	150	100	150	300
Contreplaqué en sapin de Douglas ¹	CSA O121	6	150	100	150	100
Panneau de fibres basse densité	CSA A247	11	> 150	100	150	100
Panneau dur de type 1 Standard	CGSB-11.3	9	150	> 300	²	²
		6	150	300	150	300
Panneau de particules	CAN3-O188.1	12.7	150	300	²	²
Panneau de copeaux	CAN3-O437	—	²	²	²	²

Notes :

1. Les indices de propagation de la flamme (IPF) et les indices de dégagement des fumées (IDF) sont habituellement ceux des contreplaqués non revêtus de résine cellulosique.
2. Données d'essai insuffisantes.
3. Parquet de bois non fini ou fini avec couche de vernis spar ou uréthane.
4. Les plaques de plâtre conformes aux normes ASTM ci-après sont aussi acceptables – ASTM-C-36, ASTM C442, ASTM C588, ASTM C630 et ASTM C931.
5. Les indices de propagation de la flamme et les indices de dégagement des fumées des peintures et vernis ne s'appliquent ni à la gomme-laque ni à la laque.
6. Les indices de propagation de la flamme et les indices de dégagement des fumées des peintures ne s'appliquent qu'aux peintures alkydes et au latex.

Source : CNBC 1995, annexe D, section D-3



d'espèces et d'épaisseurs spécifiques peuvent obtenir des valeurs de beaucoup inférieures à celles données à l'annexe D.

Les indices spécifiques par essence sont indiqués au tableau 6.2. Les informations relatives aux matériaux brevetés et aux matériaux ignifugés

peuvent être obtenues des répertoires des ULC ou des fabricants. Les valeurs du tableau 6.2 s'appliquent au bois de construction fini, mais on n'a pas noté d'écart sensible des indices de propagation de la flamme par rapport au bois brut.

TABEAU 6.2

Indices de propagation de la flamme et indices de dégagement des fumées types pour produits du bois

Produit		Indice de propagation de la flamme	Indice de dégagement des fumées
Bois de construction de 19 mm d'épaisseur			
Cèdre	rouge de l'Ouest	73	98
	jaune de la côte du Pacifique	78	90
Sapin	gracieux (argenté du Pacifique)	69	58
Pruche	de l'Ouest	60-75	
Érable	(parquets)	104	
Chêne	rouge ou blanc	100	100
Pin	blanc de l'Est	85	122
	de Murray	93	210
	à bois lourd	105-230	
	rouge	142	229
	jaune du Sud	130-195	
	blanc de l'Ouest	75	
Peuplier		170-185	
Épinette	du Nord	65	
	de Sitka	74	74
	blanche de l'Ouest	100	
Bardeaux de fente	cèdre rouge de l'Ouest	69	
Bardeaux	cèdre rouge de l'Ouest	49	

6.3 Revêtements intérieurs de finition

GÉNÉRALITÉS

3.1.13.1. 1) Tout matériau qui constitue la surface intérieure d'un bâtiment et qui est directement exposé est considéré comme revêtement intérieur de finition. Cela comprend les revêtements en enduit, les revêtements de sol, les moquettes, les portes, les moulures, les fenêtres et les appareils d'éclairage intérieurs.

S'il n'y a pas de parement sur la face intérieure d'un mur extérieur d'un bâtiment, les surfaces intérieures du mur sont considérées comme étant le revêtement intérieur de finition; la construction non finie à poutres et poteaux en est un exemple. De même, s'il n'y a pas de plafond sous un plancher ou un toit, le platelage apparent et les éléments structuraux sont considérés comme étant le revêtement intérieur de finition du plafond.

PEINTURE ET REVÊTEMENT MURAL

Un fini de surface tel que peinture, papier peint, placage de bois, tissu ou plastique posé sur un support comme une plaque de plâtre ou un panneau de contreplaqué devient le revêtement intérieur de finition.

Habituellement, le revêtement de finition et son support de pose contribuent tous les deux à l'indice global de propagation de la flamme. Par contre, la plupart des revêtements de finition tels que la peinture et le papier peint ont habituellement moins de 1 mm d'épaisseur et n'influent pas beaucoup sur l'indice global.

C'est pourquoi le *CNBC* assigne les mêmes indices de propagation de la flamme et de dégagement des fumées aux matériaux communs comme le contreplaqué, le bois de construction et les plaques de plâtre, qu'ils soient non finis ou recouverts d'une peinture, d'un vernis ou d'un papier peint cellulosique (tableau 6.1).

Une épaisseur normale de peinture ou de papier peint procure généralement une protection additionnelle à la surface de support. Selon la composition du matériau, ils peuvent même réduire légèrement l'indice de propagation de la flamme du parement intérieur.

Certaines peintures et revêtements ignifuges spéciaux peuvent aussi réduire sensiblement l'indice de propagation de la flamme d'une surface intérieure. Ces enduits sont très pratiques dans la restauration des vieux bâtiments pour ramener l'indice de propagation de la flamme des matériaux de finition à un niveau acceptable, surtout aux endroits nécessitant un indice d'au plus 25.

D'autres revêtements, tels que les revêtements muraux tissés, qui ont habituellement plus de 1 mm d'épaisseur, peuvent présenter un risque particulier et doivent donc être mis à l'essai conformément à la norme applicable en même temps que le matériau sous-jacent. Cela est dû au fait que le support et les adhésifs utilisés peuvent faire varier considérablement les résultats.

Les placages, les panneaux de liège, les panneaux de fibres et d'autres revêtements de finition comme



les carreaux acoustiques ou les moquettes fixés au parement mural intérieur sont traités comme revêtements de surface plutôt que comme parements.

Il importe de prescrire des adhésifs à point de fusion élevé de manière que les matériaux ne se détachent pas sous l'effet du feu et exposent la sous-couche. Les adhésifs de phénol-résorcine, de mélamine ou de mélamine-urée sont souvent utilisés. Ces matériaux brevetés doivent bien sûr être mis à l'essai conformément aux normes ULC.

3.1.4.2. 1) Les mousses plastiques ne doivent pas être utilisées pour la finition intérieure dans les parties habitées d'un bâtiment. Elles doivent être protégées par du contreplaqué, des plaques de plâtre ou d'autres barrières thermiques appropriées, même si leur indice de propagation de la flamme se situe dans les limites admissibles.

Cette exigence est reliée en partie au risque de dégagement des fumées. Elle tient aussi compte du fait qu'un isolant non protégé peut accélérer la montée de température dans une pièce et accroître le risque d'embrasement.

COUVRE-PLANCHERS

Lorsqu'il y a le feu dans un local, les couvre-planchers sont normalement le dernier élément à prendre feu parce qu'ils se trouvent dans la lame d'air la plus fraîche.

3.1.13.7. 1) & 2) Pour cette raison, le *CNBC*, comme tous les autres codes, ne réglemente pas l'indice de propagation de la flamme des couvre-planchers, à

l'exception de certaines aires de bâtiment essentielles dans les bâtiments de grande hauteur, notamment :

- les issues,
- les corridors ne faisant pas partie de suites,
- les cabines d'ascenseur,
- les vides techniques.

Toutefois, compte tenu des nouvelles exigences du *CNBC* de 1995 sur les gicleurs dans les bâtiments de grande hauteur, les restrictions plus strictes visant les revêtements intérieurs de finition, y compris les planchers, ne s'appliquent plus qu'aux occupations principales du groupe B.

Les matériaux de couvre-planchers traditionnels, comme les bois de feuillus et les moquettes peuvent par conséquent être utilisés presque partout dans tous les types de bâtiments.

Il convient de noter que les moquettes collées ou clouées sur un plancher non fini sont considérées comme revêtement intérieur de finition, tandis que les carpettes font partie du contenu du bâtiment. De même, les panneaux dérivés du bois utilisés comme revêtement de surface sur un platelage d'acier ou de béton ne font pas partie intégrante de la charpente ou du revêtement du plancher intérieur à moins d'être fixés en permanence.

3.1.5.8. 4) S'ils sont fixés en permanence, ces panneaux de bois constitueront le revêtement de plancher, lequel peut être combustible dans une construction incombustible.

DIFFUSEURS ET VERRES D'APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

Le *CNBC* régit également les diffuseurs et les verres des appareils d'éclairage. Les appareils d'éclairage d'aujourd'hui sont généralement faits de matériaux synthétiques transparents ou translucides, et plusieurs d'entre eux ne respectent pas les exigences de propagation de la flamme pour les revêtements intérieurs de finition.

3.1.13.4. Sauf pour les usages du groupe A, division 1, le *CNBC* permet que les diffuseurs et les verres aient un indice de propagation de la flamme supérieur à ceux exigés pour un endroit donné, pourvu que dans les conditions d'essai de la norme ULC CAN/ULC-S102.3, *Standard Method of Fire Tests of Light Diffusers and Lenses*, ils tombent au fond du four avant de s'enflammer.

Cet chute vise à éliminer la possibilité d'avoir une surface continue susceptible d'acheminer les flammes à travers le plafond lors d'un incendie.

De plus, lorsque ces diffuseurs et verres sont mis à l'essai conformément à la norme CAN/ULC-S102.2, ils ne doivent pas avoir un indice de propagation de la flamme de plus de 250, ni un indice de dégagement des fumées de plus de 600. Ces éléments d'éclairage doivent être montés de manière que rien n'entrave leur chute en cas de feu.

Comme mesure supplémentaire de sécurité incendie, d'autres exigences portent sur la séparation

coupe-feu des corridors et des issues pour assurer que les éléments d'éclairage soient suffisamment espacés pour réduire les possibilités de propagation de la flamme.

APPLICATION DES EXIGENCES DU *CNBC*

Le niveau des exigences d'indice de propagation de la flamme du *CNBC* est fonction de l'espace requis pour permettre l'évacuation. Plus grand sera l'espace nécessaire pour contenir le plus grand nombre possible d'occupants, plus strictes seront les exigences.

En quittant une suite ou une pièce, les occupants se dirigent habituellement vers un point de rassemblement pour rejoindre ensuite un espace, par exemple un escalier de sortie, vers lequel convergent d'autres étages.

Évidemment, l'escalier de sortie nécessite une protection maximale parce que le feu présente une menace pour tous les occupants du bâtiment. Par ailleurs, un feu dans un corridor empêchera l'évacuation d'un seul étage. Les exigences seront donc moins strictes pour ce qui est de l'intérieur des autres pièces.

Les exigences de propagation de la flamme s'appliquent tant aux constructions incombustibles qu'aux constructions combustibles, parce qu'elles traitent de la propagation de la flamme le long des revêtements intérieurs de finition et non de la résistance structurale de la charpente.



3.1.5.10. & 3.1.13.8. Une construction incombustible présente une caractéristique importante : l'indice de propagation de la flamme du matériau doit s'appliquer non seulement à la surface exposée, mais également à toute surface qui pourrait être exposée en coupant le matériau dans n'importe quel sens.

Le bois de construction et le gros bois d'œuvre respectent cette exigence à cause de leur homogénéité; l'orientation du fil n'a pas d'influence sur l'indice de propagation de la flamme.

3.1.5.10. 3) & 3.1.13.8. 1) Le bois ignifugé est soustrait à cette exigence, car les ignifugeants ne pénètrent qu'une partie de l'élément de bois. Cette dérogation ne s'applique pas aux peintures ou revêtements ignifuges, qui ne recouvrent que la surface de l'élément.

Les produits du bois composites doivent être considérés individuellement. Les panneaux de copeaux orientés (OSB) et les panneaux de copeaux sont plutôt homogènes. Les produits comportant des plans de colle définis tels que le contreplaqué et le lamellé-collé se décollent à mesure qu'ils se consomment dans le tunnel d'essai. C'est pourquoi les effets de la colle sont déjà pris en compte dans l'indice de propagation de la flamme. En pratique, la règle vise les produits qui pourraient raisonnablement être utilisés une fois qu'ils ont perdu leur lamelle de surface.

3.1.13.2. 1) Règle générale, le *CNBC* fixe à 150 l'indice de propagation de la flamme maximal pour les revêtements intérieurs de finition des murs et des plafonds. La plupart des produits du bois peuvent satisfaire à cet exigence.

D-3.1.1. Par exemple, un contreplaqué en sapin de Douglas de 6 mm peut être non fini, peint, vernis ou recouvert d'un papier peint cellulosique conventionnel. Cela a été jugé acceptable vu sa tenue au feu en situation réelle.

Cela signifie que partout où un indice de propagation de la flamme de 150 est permis, la plupart des produits du bois peuvent être utilisés comme finis intérieurs sans nécessiter de traitement ni d'enduit d'ignifugation spéciaux.

3.1.13.2. 2) Les portes peuvent avoir un indice de propagation de la flamme de 200, sous réserves des risques inhérents à l'usage. (Des restrictions s'appliquent aux établissements de réunion du groupe A, division 1, alors qu'il n'y a pas de restriction pour les portes à l'intérieur des unités de logements.)

3.1.13.6. 1) Pour les corridors publics et les corridors des établissements de soins et de détention, l'indice de propagation de la flamme (IPF) a été établi à 75, mais le *CNBC* permet que la partie inférieure des murs ait un IPF d'au plus 150, si la partie supérieure des murs a un IPF d'au plus 25.

TABLEAU 6.3

Exigences du CNBC concernant les revêtements intérieurs de finition

Description de l'aire concernée	Référence du CNBC	Exigences de fini intérieur ^{2,3}
Bâtiments de construction incombustible au	3.1.5.4. et 3.1.5.10.	Murs : IPF = 150 • 25 mm d'épaisseur au plus • L' IPF doit être homogène dans la totalité du matériel Plafonds : IPF = 25 • 25 mm d'épaisseur au plus, sauf pour les tasseaux en bois ignifugé • L' IPF doit être homogène dans la totalité du matériau, sauf pour ce qui est du bois ignifugé • 10% de l'aire de plafond d'un compartiment résistant au feu peut avoir un IPF d'au plus 150 Vitrage vertical combustible • IPF de 75 permis jusqu'au second étage • IPF de 150 permis pour le premier étage à condition que le vitrage ne couvre pas plus que 25% de l'aire du mur ⁴
Usages du groupe A, division 1, y compris portes, lanterneaux, vitrages et diffuseurs et lentilles d'appareils d'éclairage	3.1.13.2.	IPF = 75 ^{1,6}
Usages du groupe B	3.1.13.2.	IPF = 75 ^{1,6}
Corridors communs des usages des groupes A et B et corridors desservant des salles de classe et les chambres des patients	3.1.13.2. 4) et 3.1.13.6.	Murs : IPF d'au plus 75 ¹ ou IPF de 25 pour la partie supérieure ¹ et IPF de 150 pour la partie inférieure ⁶ Plafond : IPF d'au plus 25 ^{1,6}
Autres usages	3.1.13.2.	IPF = 150
Portes pour tous les usages, sauf groupe A, division 1	3.1.13.2. 2)	IPF = 200
Portes à l'int. de logements	3.1.13.2. 3)	IPF non réglementé
Salles de bain à l'intérieur de suites résidentielles	3.1.13.3.	IPF = 200
Tous les bâtiments sauf ceux du groupe A	3.1.13.4. 1)	Diffuseurs et verres d'appareils d'éclairage au plafond à IPF et IDF d'au plus 250 et 600 respectivement, avec exigence de chute et restrictions de taille et de séparation
Issues y compris coursives d'issue décrites à l'article 3.1.13.10., à condition qu'il s'agisse du seul moyen d'issue	3.1.13.2. et 3.1.13.8. 1)	IPF de 25 ¹ . Dans les bâtiments incombustibles, le IPF doit être homogène dans la totalité du matériau, sauf pour le bois ignifugé et les constructions en gros bois d'oeuvre dans les bâtiments protégés par gicleurs.
Hall d'entrée servant d'issue, tel que décrit au paragraphe 3.4.4.2. 2)	3.1.13.2. 1) et 3.1.13.2. 4)	IPF de 25 ¹ , sauf que jusqu'à 25% de l'aire totale du mur ne comportant pas de portes combustibles peut avoir un IPF de 150.
Passages souterrains	3.1.13.9.	Matériaux incombustibles seulement, sauf la peinture.
Passages couverts pour véhicules, sauf les toits en gros bois d'oeuvre	3.1.13.2. 1)	IPF = 25 ¹
Vides techniques verticaux	3.1.13.2. 1)	IPF = 25 ¹

Notes :

- Jusqu'à 10% de l'aire totale d'un mur et 10% de l'aire totale du plafond peut avoir un IPF de 150. Sauf pour les usages du groupe A, division 1, il n'est pas nécessaire de tenir compte des portes, lanterneaux, vitrages et diffuseurs et verres des appareils d'éclairage dans les calculs.
3.1.13.2. 4) & 5)
- IPF est l'indice de propagation de la flamme et IDF est l'indice de dégagement des fumées.
- Les mousses plastiques exposées ne sont pas autorisées sur les murs et les plafonds
3.1.4.2. et **3.1.5.11.**
- Dans les bâtiments protégés par gicleurs, le vitrage est aussi autorisé pour le deuxième étage.
- À moins d'indication contraire, l' IPF s'applique aux murs et aux plafonds.
- Dans les bâtiments protégés par gicleurs, l' IPF permis est de 150.



TABLEAU 6.4

Exigences additionnelles pour les revêtements intérieurs de finition des bâtiments de grande hauteur visés par la sous-section 3.2.6.

Description de l'aire	Exigences pour les revêtements intérieurs ² Bâtiments non protégés par gicleurs	Bâtiments protégés par gicleurs ¹
Issues, vestibules menant aux issues et halls de sortie décrits en 3.4.4.2. 2)	Murs, plafonds et planchers à IPF d'au plus 25 et IDF d'au plus 50 ^{3,4} .	Voir tableau 6.3
Corridors ne faisant pas partie de suites	Murs à IDF d'au plus 100 et plafonds à IDF d'au plus 50. Voir le tableau 6.3 pour les limites des IPF ^{3,4} . Planchers à IPF d'au plus 300 et à IDF d'au plus 500.	Voir tableau 6.3
Cabines d'ascenseurs et vestibules	IPF d'au plus 25 et IDF d'au plus 100 pour murs et plafonds. IPF d'au plus 300 et IDF d'au plus 300 pour planchers.	
Vides techniques et locaux techniques	IPF d'au plus 25 et IDF d'au plus 50 pour murs, plafonds et planchers	Voir tableau 6.3
Éléments d'éclairage	Voir tableau 6.3	Voir tableau 6.3
Autres endroits et éléments	IDF d'au plus 300 pour les murs et d'au plus 50 pour les plafonds. Pour les limites des IDF voir le tableau 6.3	Voir tableau 6.3

- Notes :**
- 1. L'usage principal des bâtiments du groupe B et les cabines d'ascenseurs ne sont pas compris.
 - 2. IPF est l'indice de propagation de la flamme et IDF est l'indice de dégagement des fumées.
 - 3. Ne s'applique pas aux 10% du revêtement de finition des murs (moulures et menuiseries) qui peuvent avoir un IPF de 150 et une IDF de 300.
 - 4. Ne s'applique pas aux 10% du revêtement de finition des murs (portes) qui peuvent avoir un IPF de 200 et une IDF de 300.

3.1.13.2. 4) De même, partout où l'indice de propagation de la flamme exigé est d'au plus 150, plus de 10% des murs et des plafonds peut avoir un IPF d'au plus 150. Cela s'applique aux issues pour lesquelles un IPF exigé est d'au plus 25 et inclut habituellement les moulures, mains courantes et appareils d'éclairage combustibles.

L'application des exigences relatives aux revêtements intérieurs de finition dans les aires de bâtiment pour lesquelles le *CNBC* impose des limites plus strictes est prise en compte dans les tableaux 3.1.13.2 et 3.1.13.7. Les tableaux 6.3 et 6.4 résument les exigences du *CNBC* selon l'endroit et l'élément.

6.4 Bois ignifugé

GÉNÉRALITÉS

Par bois ignifugé on entend le bois ou les produits du bois qui ont été imprégnés sous pression de substances chimiques ignifugeantes, conformément à la norme CSA O80, *Préservation du bois* (figure 6.3). Ce traitement réduit les caractéristiques de combustion en surface, notamment la propagation de la flamme, le taux de combustibilité et le dégagement des fumées.

Contrairement à certaines croyances, le traitement d'ignifugation ne rend pas le bois incombustible. Cette perception provient du fait que les codes antérieurs jugeaient qu'un indice de propagation de la flamme de 25 équivalait à l'incombustibilité.

Le bois ignifugé contient des solutions chimiques différentes de celles utilisées pour le traitement de préservation. Toutefois, le procédé d'application de ces traite-

ments est le même. Ces produits ne sont pas interchangeables. Le bois ignifugé brûle plus lentement que le bois non ignifugé.

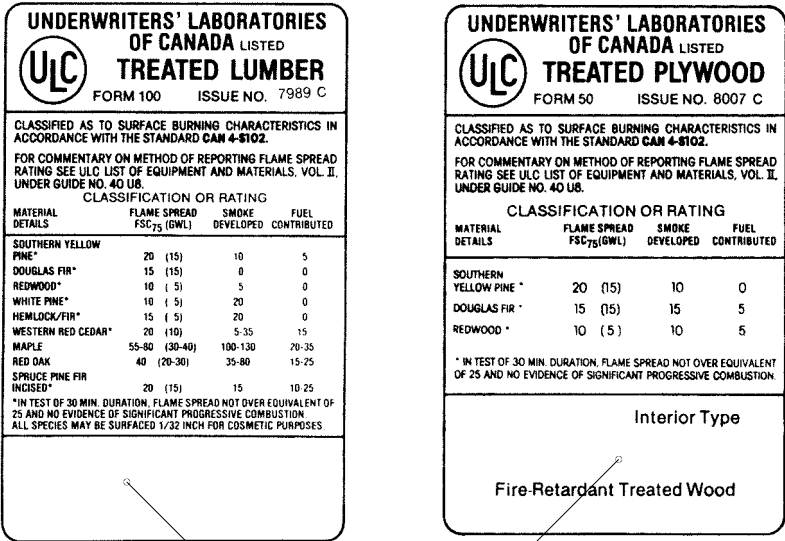
INDICE DE PROPAGATION DE LA FLAMME

3.1.4.4. Si l'utilisation de bois ignifugé est exigée par le *CNBC*, ce bois doit avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 d'après l'essai de conformité à norme CAN/ULC-S102.

Ce bois peut alors être utilisé comme revêtement intérieur de finition quel que soit le type de construction, car l'indice de propagation de la flamme le plus rigoureux à être exigé est de 25.

Les produits en bois ignifugé doivent être identifiés comme tels au moyen d'une étiquette d'un laboratoire d'essai indépendant. Cette étiquette indique que le

FIGURE 6.2
Étiquettes
apposées sur
le bois ignifugé



Nom et adresse du fabricant
et nom du produit

matériau a subi les essais prescrits et qu'il fait l'objet de contrôles de production (figure 6.2).

Utilisé sur de nombreuses essences de bois, et plus particulièrement sur les contreplaqués et le bois de construction de dimensions régulièrement utilisées pour les ossatures, ces traitements procurent une rétention de substances chimiques suffisamment élevée pour assurer un indice de propagation de la flamme d'au plus 25. À noter que les substances chimiques ne pénètrent pas complètement l'élément de bois; le refus survient généralement à environ 13 mm de la surface.

3.1.13.8. Le *CNBC* tient compte de cette particularité. Il n'exige donc pas que le bois ignifugé utilisé comme revêtement intérieur de finition dans un bâtiment de construction incombustible ait un indice de propagation de la flamme pour toute surface qui serait exposée par une coupe faite dans n'importe quel sens.

L'indice réel de propagation de la flamme du bois de construction ou du contreplaqué traité varie suivant les substances chimiques ignifugeantes utilisées et le degré de rétention.

Les substances chimiques communes sont des mélanges brevetés exempts d'halogène, de sulfates, de phosphate d'ammonium et de formaldéhyde. Elles procurent un rendement bien supérieur aux produits antérieurs tout en étant moins corrosives pour les attaches métalliques. Ces substances chimiques hydrosolubles réduisent efficacement l'indice de propagation de la flamme et, s'ils

sont bien dosés, peuvent réduire le dégagement des fumées et l'incandescence résiduelle.

REVÊTEMENT EXTÉRIEUR

Lorsque les produits en bois ignifugés sont exposés aux intempéries ou à une forte humidité, ils doivent être traités à l'aide de substances chimiques réfractaires au lessivage semblables à celles utilisées pour l'ignifugation des bardeaux de cèdre.

Un essai de vieillissement accéléré (ASTM D2898) expose le bois ignifugé à des cycles périodiques de mouillage et de séchage afin de reproduire les conditions réelles d'utilisation. Pour être utilisé comme revêtement extérieur, le bois ignifugé soumis à cet essai doit conserver un indice de propagation de la flamme de 25.

3.1.5.5. 4) & 5) Ces exigences s'appliquent au parement de contreplaqué extérieur ignifugé posé sur montants de bois dans les murs extérieurs de bâtiments incombustibles et aux boiseries décoratives ignifugées utilisées sur les bordures d'auvents de bâtiments de construction incombustible (chapitres 2 et 4).

ENDUITS IGNIFUGES

Les enduits d'ignifugation répertoriés appliqués sur le bois permettent aussi de réduire l'indice de propagation de la flamme à moins de 75 ou 25. Ces enduits peuvent être utilisés comme revêtement intérieur dans les bâtiments de construction incombustible, sauf lorsque les

FIGURE 6.3

*Chargement
du bois dans
le cylindre
d'ignifugation
sous pression*



limites de propagation de la flamme s'appliquent non seulement aux surfaces exposées mais aussi aux surfaces qui peuvent être exposées par des coupes faites dans le bois dans n'importe quel sens.

Les produits de bois ignifugé sont soustraits à ces exigences, tandis que les produits protégés par un enduit ignifuge ne le sont pas, ce qui souligne la permanence des traitements d'ignifugation.



6.5 Toits

GÉNÉRALITÉS

Le comportement au feu d'un toit dépend de celui de l'ensemble de ses composants.

Autrefois, les toits dont le platelage et les supports étaient en matériau incombustible étaient considérés comme sûrs, même si le pare-vapeur, les adhésifs et la couverture étaient combustibles.

En 1953, une des plus grandes pertes causées par le feu (45 000 000 \$) démontra l'erreur de cette hypothèse. À l'usine General Motors de Livonia au Michigan, les vapeurs très combustibles des produits de toiture asphaltiques s'infiltrèrent à travers le platelage incombustible et propagèrent rapidement le feu sous ce plafond de 14 hectares. Cela entraîna l'effondrement de la charpente d'acier non protégée et rendit l'intervention des pompiers inefficace.

Cet incendie incita les chercheurs à mettre au point des adhésifs et des pare-vapeur améliorés qui permettent de réduire le dégagement de vapeurs susceptibles de pénétrer le platelage de toit métallique et de contribuer à la propagation du feu.

Parallèlement à ces travaux, un important programme d'essais fut entrepris sur spécimens grande échelle (30.5 m x 6 m) afin d'élaborer des critères de tenue au feu des toits. Ces d'essais se sont avérés extrêmement onéreux et d'autres travaux de recherche furent entrepris afin d'élaborer une méthode d'essai à l'aide du tunnel de Steiner.

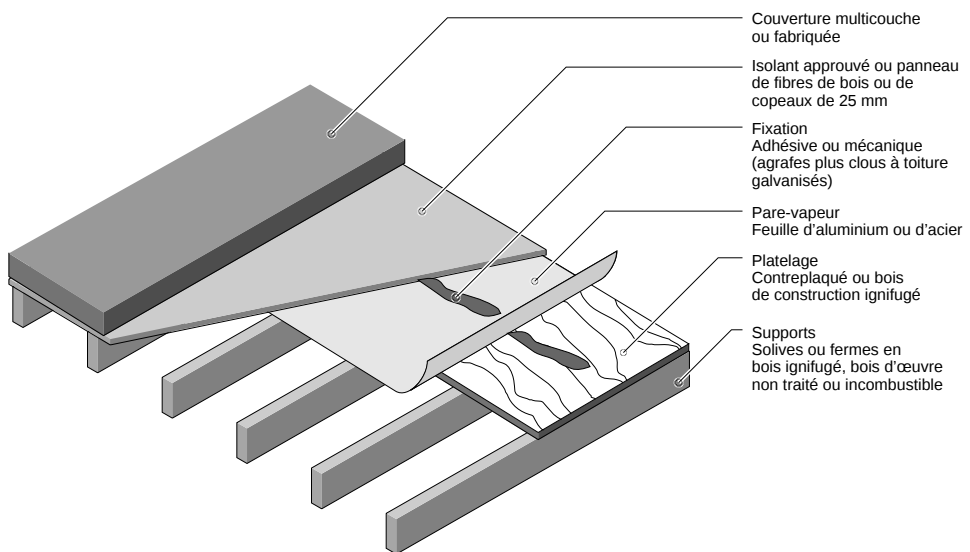
Les résultats de cet effort ont été intégrés à la norme CAN/ULC-S126, *Propagation des flammes sous les platelages des toits*. Cette norme stipule que la propagation de la flamme à la sous-face d'un toit complet ne doit pas dépasser 3 m

FIGURE 6.4

Toit en bois ignifugé



FIGURE 6.5

**Systèmes de
toit en bois
ignifugé**

au cours des 10 premières minutes et 4.2 m pendant toute la durée de l'essai de 30 minutes.

3.1.14.2. Pour les toits avec platelage métallique, cette exigence ne vise que les bâtiments non protégés par gicleurs pour lesquels une construction combustible est autorisée, lorsqu'un platelage métallique sans degré de résistance au feu (DRF) est utilisé au lieu d'un toit combustible avec DRF ou d'un toit en bois ignifugé.

Dans ce cas, un toit avec platelage métallique recouvert d'un matériau combustible susceptible de propager le feu sous le platelage doit être conforme à la norme, sauf :

- si la sous-face du matériau combustible est protégée par une barrière thermique,
- si le bâtiment est protégé par gicleurs,
- si le toit a un degré de résistance au feu d'au moins 45 minutes.

TOITS EN BOIS IGNIFUGÉ

Pour certains bâtiments d'un étage non protégés par gicleurs, le *CNBC* permet l'utilisation de platelage de toit en bois ignifugé conforme à la norme de propagation de la flamme élaborée pour les toits incombustibles.

3.1.14.1. Le degré de résistance au feu du toit peut ne pas être pris en compte lorsque le platelage est constitué de bois ignifugé et que le toit est conforme à la norme CAN/ULC-S126 (figure 6.4).

Pour que le toit en bois ignifugé soit conforme à la norme CAN/ULC-S126, le bois traité doit avoir une rétention supérieure des substances chimiques ignifuges, de façon à passer avec succès un essai prolongé de propagation de la flamme. L'indice de propagation de la flamme relativement à l'exposition normalisée de 10 minutes de l'essai CAN/ULC-S102 doit être suffisamment bas (habituellement inférieur à 20) pour que l'indice de propagation de la flamme ne

dépasse pas 25, même lorsque la période d'essai est portée à 30 minutes.

Un platelage de toit en bois ignifugé peut être supporté par :

- des poutres ou des solives en acier ou en béton armé,
- des éléments porteurs en gros bois d'œuvre,
- des fermes ou des solives en bois ignifugé.

Les éléments de bois doivent être ignifugés, à moins d'être en gros bois d'œuvre, lequel possède une résistante inhérente au feu. L'expérience démontre que les platelages en bois de construction et en contreplaqué doivent avoir au moins 19 mm d'épaisseur et que les deux éléments doivent être à rainure et languette. Si le platelage de contreplaqué n'est pas à rainure et languette, ses joints non supportés doivent être protégés par du contreplaqué ou du bois ignifugé.

La figure 6.5 illustre la similitude entre la construction des toits en bois ignifugé et celle d'autres types de toits qui utilisent un pare-vapeur métallique entre le platelage et l'isolant. La feuille d'aluminium de 0.05 mm est habituellement fixée avec un adhésif approuvé, mais une feuille d'acier convient également. L'isolant peut être fixé au pare-vapeur avec des clous à toiture galvanisés, le pare-vapeur étant agrafé au platelage.

Les plafonds en bois ignifugé ou de construction incombustible peuvent être fixés à la sous-face du système et les vides de construction ainsi créés doivent être pourvus de coupe-feu.

Il est permis d'utiliser des toits en bois ignifugé comme solution de rechange à la construction incombustible ou aux toits à ossature de bois avec degré de résistance au feu de 45 minutes. Le cas échéant, le *CNBC* exige néanmoins, exception faite des usages du groupe E et du groupe F, division 3, que l'aire de bâtiment soit égale à la moitié de celle permise pour l'un ou l'autre des deux autres types de toits.

Cette limite d'aire de bâtiment est imposée pour les toits en bois ignifugé, parce que ces toits sont habituellement ouverts, directement exposés au feu par en dessous et donc moins stables structurellement lors d'un incendie.

Comme noté précédemment, le bois à enduit ignifuge n'est pas équivalent au bois ignifugé et ne peut être utilisé en vertu de ces exigences, à moins de passer avec succès l'essai de 30 minutes en tunnel (CAN/ULC-S126).

COUVERTURES

Les couvertures ont souvent contribué aux conflagrations. La plupart des couvertures, même celles construites de nos jours, sont combustibles à cause des matériaux utilisés pour les hydrofuger.

Le *CNBC* vise donc à minimiser les risques associés aux couvertures, en fonction du type de bâtiment, de son emplacement et de son usage.

Deux produits principaux sont utilisés pour les couvertures. Le premier consiste en une membrane multicouche de goudron et de gravier posée en plusieurs opérations successives ou en un matériau synthétique monocouche. Le second



est constitué de matériaux fabriqués tels que les bardeaux, les tuiles et les revêtements en rouleaux qui peuvent être posés tels quels, en une seule opération, sur la sous-finition et le platelage du toit.

ESSAIS

3.1.15.1. Le CNBC exige que les couvertures soient mises à l'essai d'après la norme CAN/ULC-S107, *Essai de résistance au feu des matériaux de couverture*. Ces essais

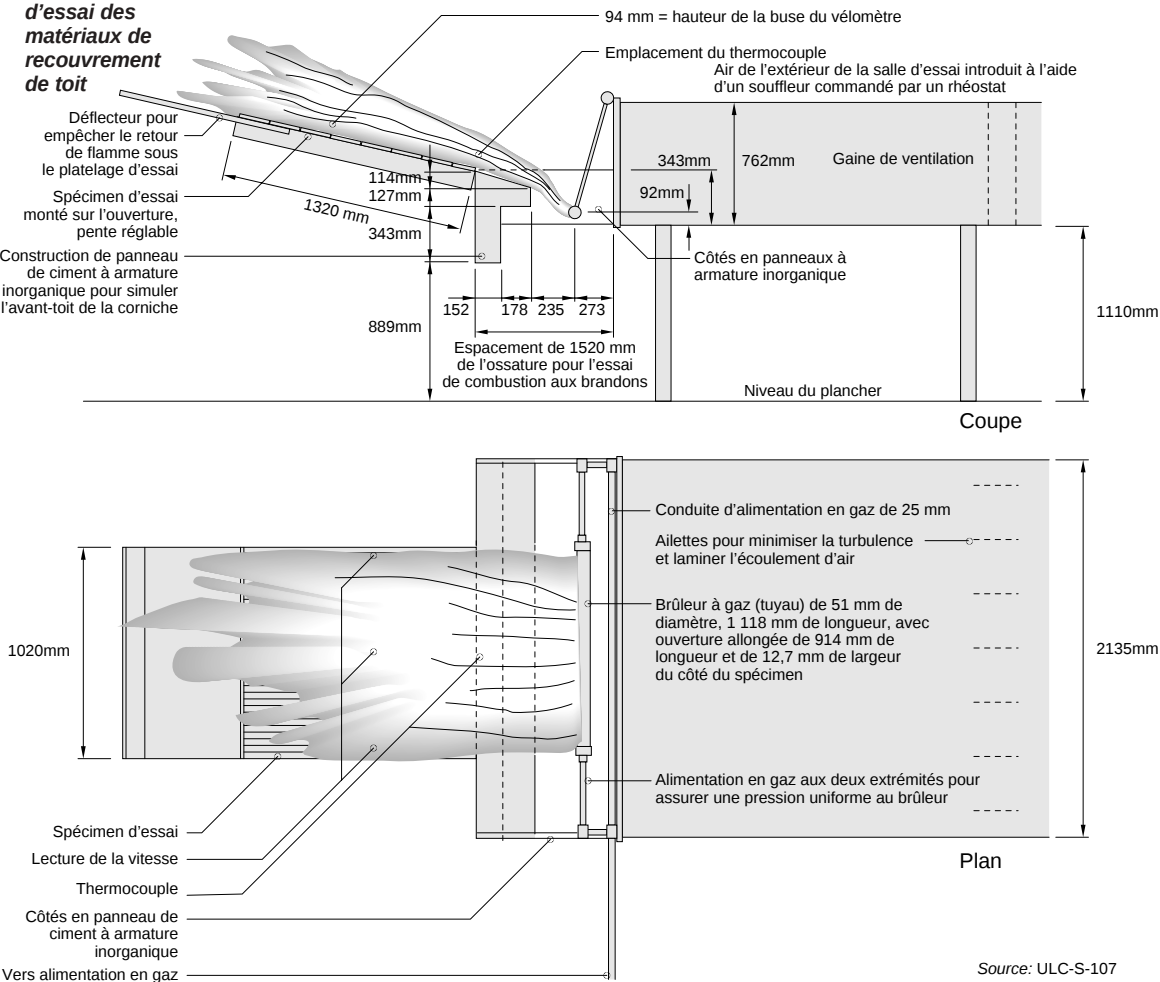
de laboratoires indépendants visent à évaluer la tenue au feu de la face extérieure.

L'essai illustré à la figure 6.6 porte sur trois caractéristiques :

- l'inflammabilité de la couverture sous l'effet de l'exposition directe à la flamme ou aux brandons qui retombent sur le toit,
- l'importance de la propagation de la flamme à la surface du toit lorsqu'une flamme est appliquée au bord inférieur du platelage,

FIGURE 6.6

Appareillage d'essai des matériaux de recouvrement de toit



Source: ULC-S-107

- la tendance des particules enflammées ou incandescentes à se détacher en brandons pouvant être transportés par le vent sur d'autres parties du toit ou d'autres bâtiments.

Le même essai est appliqué aux recouvrements multicouches et aux recouvrements fabriqués en usine, le produit étant posé sur un plateau métallique. Cela permet de déterminer aussi précisément que possible son comportement réel sous exposition à des feux de diverses intensités.

Une fois que le matériau a été classé, le laboratoire d'essai continue de surveiller la production et procède à des essais périodiques pour assurer le maintien des qualités et des caractéristiques d'origine. Une

couverture conforme à ces normes peut porter l'étiquette du laboratoire d'essai qui en indique la classification.

La norme classe les couvertures suivant leur tenue au feu :

- Classe A : exposition au feu intense
- Classe B : exposition au feu modéré
- Classe C : exposition au feu moins intense

3.1.15.2. & 3.1.5.3. 1) Le *CNBC* permet l'utilisation de couverture de classe C pour tout bâtiment régi par la partie 3, y compris les bâtiments incombustibles, quelles que soient la hauteur ou l'aire de bâtiment.

FIGURE 6.7

*Toit en
bardeaux
de bois*



La classe C peut facilement être respectée si l'on utilise des bardeaux de bois ignifugé, des bardeaux d'asphalte ou un matériau à couverture en rouleau.

3.1.15.2. 2) La couverture des petits établissements de réunion d'au plus deux étages et ayant une aire de bâtiment inférieure à 1000 m² n'est assujettie à aucune classification. Dans ces cas traditionnels, les bardeaux de bois non traité conviennent s'ils sont posés sur un support incombustible pour réduire la possibilité de perforation par les brandons (figure 6.7).

2.5.3.1. Comme pour les autres essais, l'autorité compétente peut accepter les résultats d'autres normes d'essai de résistance au feu ou de versions antérieures des normes applicables, pourvu qu'elle juge les résultats équivalents à ceux obtenus à l'aide de la norme CAN/ULC-S107.

Les normes américaines publiées pour ce type d'essais sont les suivantes :

- UL 790, *Test for Fire Resistance of Roof Covering Materials*,
- ASTM E-108, *Standard Test Methods for Fire Tests of Roof Coverings*,
- NFPA 257, *Standard Methods of Fire Tests of Roof Coverings*.

Ces essais sont très semblables aux essais canadiens. Les résultats des essais exécutés conformément à ces autres normes devraient donc être acceptables.

Lorsqu'une couverture est approuvée après avoir été soumise à des essais équivalents, les résultats de tous les types d'essais individuels de résistance au feu doivent être communiqués.

Ces essais individuels comprennent :

- la propagation de la flamme,
- la combustion par brandons,
- la flamme intermittente,
- les brandons portés par le vent.

Ces normes ont très peu changé au cours des ans de sorte que les essais exécutés en vertu des éditions antérieures sont toujours valables aujourd'hui.

Il importe de souligner que pour ce qui est des bardeaux en bois ignifugé, des essais de vieillissement accéléré et de vieillissement à long terme sont exécutés afin d'assurer que les effets du traitement d'ignifugation ne seront pas minimisés par une longue exposition aux intempéries.

Six platelages sont soumis à un essai normalisé d'exposition à la pluie (ASTM D2898) avant d'être soumis aux essais d'exposition au feu exigés par la norme ULC. De plus, 15 platelages d'essai sont exposés aux intempéries pendant des périodes de 1, 2, 3, 5 et 10 ans.

Au terme de chacune des périodes, trois des platelages sont retirés, conditionnés suivant les exigences de la norme et soumis aux mêmes essais de résistance au feu. Les enduits ignifuges ne respectent généralement pas toutes les exigences d'une classification C à cause de l'extrême rigueur des essais de vieillissement aux intempéries.



Résumé du chapitre

Le *CNBC* contrôle étroitement le potentiel de propagation de la flamme des revêtements intérieurs de finition parce que leur contribution au feu peut affecter sensiblement la capacité des occupants à évacuer le bâtiment.

Les limites de propagation de la flamme dépendent essentiellement de l'importance de l'aire visée relativement à l'évacuation.

Les limites prescrites par le *CNBC* permettent une grande utilisation des finis à bois non traités. Le bois ignifugé peut constituer une solution intéressante et économique pour les endroits où les limites de propagation de la flamme ne permettent pas d'utiliser les produits du bois non ignifugés.

L'utilisation du bois ignifugé peut en outre permettre, dans certains cas, de contourner les exigences de résistance au feu des toits.

Le *CNBC* réglemente également le potentiel de propagation de la flamme des matériaux de couverture, ainsi que leurs autres caractéristiques, y compris leur propension à s'enflammer au contact des brandons, afin de réduire le risque de propagation du feu d'un toit à l'autre.



7



Propagation du feu entre les bâtiments

7.1	Informations générales	..227
	Les brûles St-Laurent	..227
7.2	Objectifs et hypothèses	..229
7.3	Distance limitative	..233
	Surface d'une façade de rayonnement	..237
	Construction d'une façade de rayonnement	..238
7.4	Dérogations aux exigences de séparation spatiale	..243
	Baies non protégées sans limitation de surface des façades de rayonnement	..243
	Résistance au feu réduite dans les bâtiments à faible charge combustible	..243
	Majoration de la surface des baies en verre armé	..244
	Coefficient d'ouverture équivalente pour les murs extérieurs	..244
7.5	Protection contre le rayonnement à l'intérieur d'un bâtiment	..245
	Propagation horizontale du feu entre compartiments	..245
	Propagation verticale du feu entre étages	..247
	Exposition au feu des issues	..249
7.6	Exemples de calcul de séparation spatiale	..251
	Exemple 7.1	..251
	Exemple 7.2	..254
	Exemple 7.3	..256
	Exemple 7.4	..261
	Résumé du chapitre	..264



7.1 Informations générales

Un bâtiment en feu présente toujours un danger pour les bâtiments voisins. Le rayonnement ou la convection thermique à travers les fenêtres ou d'autres baies non protégées peut provoquer l'inflammation des matériaux combustibles d'un bâtiment voisin.

Certaines mesures permettent de minimiser un tel risque, notamment :

- limiter le nombre et la taille des baies sur la façade des bâtiments,
- exiger que les bâtiments soient de construction incombustible,
- exiger que les bâtiments soient recouverts d'un parement incombustible,
- séparer les bâtiments par un espace dégagé.

La solution retenue dépendra comment on évalue la gravité d'un éventuel incendie et l'intensité du rayonnement de la façade du bâtiment où le feu débute.

Le présent chapitre explique les objectifs et la raison d'être des exigences du *CNBC* visant à prévenir la propagation du feu entre bâtiments. Il contient aussi des exemples de calcul de séparation spatiale.

La proximité des bâtiments peut être contrôlée pour minimiser les risques de conflagrations.

LES BRÛLES ST-LAURENT

Les premières exigences de séparation spatiale du *CNBC* reposent sur des études britanniques et japonaises d'après-guerre. La plupart des données sur le lien entre la séparation spatiale et les niveaux de rayonnement acceptables proviennent surtout d'expériences canadiennes connues sous le nom de « Les brûles St-Laurent ».

Lors de la construction de la Voie maritime du Saint-Laurent dans les années 1950, plusieurs petites municipalités riveraines durent être expropriées et démolies. La Division des recherches sur le bâtiment du Conseil national de recherches du Canada, maintenant l'Institut de recherche en construction (IRC), pensa utiliser les bâtiments abandonnés à des fins de recherche sur la sécurité incendie.

Les expériences menées au cours de l'hiver de 1958 permirent d'évaluer certains aspects névralgiques d'un feu dont :

- la sécurité des occupants,
- la propagation du feu par rayonnement,
- le taux de ventilation dans la pièce du foyer d'origine de l'incendie.



L'étude avait pour objectifs d'établir à quelles distances le rayonnement serait suffisamment fort pour embraser les matériaux combustibles des bâtiments voisins et d'évaluer l'intensité du rayonnement émis par les fenêtres.

L'étude permet de conclure que :

- les niveaux de rayonnement des bâtiments avec revêtements intérieurs de finition combustibles étaient le double de ceux des bâtiments utilisant des matériaux incombustibles,
- les niveaux de rayonnement maximums à une distance donnée des bâtiments étaient directement proportionnels à la surface des baies du mur extérieur,
- les niveaux de rayonnement au cours des 16 premières minutes dépassaient rarement 25% des niveaux maximums. Dans la plupart des cas, les niveaux de rayonnement ne correspondaient qu'à environ 20% du maximum après 20 minutes,
- les niveaux de rayonnement maximums n'étaient pas très affectés par le type de revêtement extérieur.

Ces conclusions servirent à l'élaboration des exigences du *CNBC* d'aujourd'hui.

7.2 Objectifs et hypothèses

Les exigences de séparation spatiale et de protection contre le rayonnement du *CNBC* visent à prévenir la propagation du feu entre bâtiments.

La séparation spatiale ne constitue toutefois pas toujours le meilleur moyen d'atteindre cet objectif. Dans les grands centres urbains, là où le coût des terrains est très élevé, les marges d'isolement importantes peuvent accroître considérablement les coûts d'un projet.

Le rayonnement thermique provenant de la façade d'un bâtiment en feu est directement proportionnel au nombre et à la taille des baies qui s'y trouvent. Des restrictions à ces égards contribueront à réduire le rayonnement de façon à pouvoir rapprocher les bâtiments.

Les bâtiments pourraient être très rapprochés si les murs extérieurs donnant sur les propriétés voisines étaient construits comme murs coupe-feu, sans baies émettrices de rayonnement. Il est par contre plus courant, pour prévenir la propagation du feu entre bâtiments, de combiner la séparation spatiale au contrôle du nombre et de la taille des baies du mur extérieur (figure 7.1).

Le *CNBC* utilise habituellement l'expression baie non protégée pour les portes, fenêtres et autres ouvertures dans la façade qui ne sont pas protégées par un dispositif d'obturation (voir l'explication du dispositif d'obturation au chapitre 5).

FIGURE 7.1

La séparation spatiale détermine le type de construction du mur et la surface des baies



Normalement, les baies d'un mur extérieur (par ex. les fenêtres), ne sont pas protégées par un dispositif d'obturation parce que cela n'est ni pratique ni économique.

Le terme baie non protégée s'applique aussi à toute partie d'une façade ayant un degré de résistance au feu moindre que celui exigé de la façade de rayonnement. Cette dernière désigne un mur extérieur susceptible d'exposer un autre bâtiment à un rayonnement thermique et, par conséquent, de favoriser la propagation du feu entre bâtiments.

3.2.3. Le *CNBC* détermine la surface maximale admissible de baies non protégées d'une façade de rayonnement en termes de pourcentage de la surface de la façade de rayonnement.

Les valeurs de séparation spatiale reposent sur les hypothèses suivantes :

- la façade de rayonnement est rectangulaire et dans un plan vertical,
- la façade de rayonnement est parallèle à la surface exposée,
- le service d'incendie doit être en mesure de répondre et de lancer ses opérations dans les 15 à 20 minutes qui suivent le début du feu,
- la façade de rayonnement est un radiateur réparti.

Le terme radiateur réparti signifie que les baies non protégées sont uniformément réparties sur l'ensemble de la façade et que, lors d'un feu, le rayonnement sera uniformément réparti sur

l'ensemble de la surface en proportion du rapport entre la superficie totale des baies non protégée et la surface de la façade de rayonnement.

Comme l'indique la section 7.1, le niveau de rayonnement au cours des 20 premières minutes n'atteint que 20% du niveau de rayonnement maximal. Le calcul des séparations spatiales repose sur l'hypothèse que le service d'incendie arrivera sur les lieux après les 20 minutes suivant le début de l'incendie.

3.2.3.1. 5) Si les moyens de lutte contre l'incendie ne peuvent être mis en œuvre dans les 10 minutes suivant le déclenchement de l'alarme, (ce qui peut se produire en régions rurales), le *CNBC* exige de doubler la distance limitative pour les bâtiments qui ne sont pas entièrement protégés par gicleurs. L'énergie rayonnante étant inversement proportionnelle au carré de la distance, cela permet de réduire le rayonnement à un niveau acceptable.

Pour une distance limitative et une surface totale de la façade de rayonnement donnée, le pourcentage admissible de baies non protégées est déterminé d'après la géométrie de la façade. Cela aura un effet sur le flux thermique total.

Le *CNBC* détermine la surface maximale admissible de baies non protégées d'après le rapport d'aspect de la façade de rayonnement, qui correspond à la longueur sur la hauteur ou à la hauteur sur la longueur.

3.2.3.1. Le *CNBC* de 1995 contient différents tableaux de séparation spatiale pour les bâtiments protégés

et non protégés par gicleurs. Ces données reposent sur l'hypothèse que la façade extérieure d'un bâtiment protégé par gicleurs ne sera pas entièrement affectée par le feu parce que les gicleurs permettent de contrôler l'ampleur de l'incendie.

Il n'est donc pas nécessaire de tenir compte du rapport d'aspect entre la hauteur et la longueur du bâtiment. De plus, on suppose que dans un bâtiment protégé par gicleurs le feu épargnera une partie du mur extérieur.

La surface maximale du mur extérieur qu'il faut considérer pour le calcul des séparations spatiales d'un bâtiment protégé par gicleurs est la suivante :

- 200 m² pour les usages du groupe E et du groupe F, divisions 1 et 2,
- 150 m² pour tous les autres usages.

La surface maximale de la façade de rayonnement pour les bâtiments non protégés par gicleurs est de 2000 m².

Ces surfaces maximales ont été établies en fonction des conceptions techniques permises en vertu des normes de la NFPA sur les gicleurs. Dans les normes de conception, la taille probable de l'incendie dans un bâtiment protégé par gicleurs est estimée pour chaque type d'usage. On suppose que l'aire de plancher maximale susceptible d'être atteinte par le feu dans un bâtiment protégé par gicleurs est 465 m² et la dimension linéaire maximale, 26 m.

Les surfaces maximales des façades de rayonnement des bâtiments protégés par gicleurs ont été établies d'après ces petites surfaces de base en supposant que les gicleurs permettent de restreindre le feu à un seul étage.

3.2.3.1. Le *CNBC* de 1995 a donc beaucoup assoupli les exigences minimales concernant les séparations spatiales pour les bâtiments protégés par gicleurs et permet un plus grand nombre de baies non protégées. Le besoin de doubler la distance limitative en raison de l'éloignement du service d'incendie ne s'applique plus aux bâtiments entièrement protégés par gicleurs.

3.2.3.7 De même, les exigences relatives à la construction et au revêtement des murs extérieurs tiennent maintenant compte de l'effet des gicleurs et s'inspirent des tableaux de séparation spatiale conçus pour les bâtiments protégés par gicleurs.

3.2.3.11 L'utilisation de verre armé ou de briques de verre dans les baies des murs extérieurs ne s'applique pas aux immeubles protégés par gicleurs. Cela provient du fait qu'ils n'ont pas d'effet significatif étant donné que le feu dans le bâtiment est contrôlé ou supprimé par les gicleurs.



7.3 Distance limitative

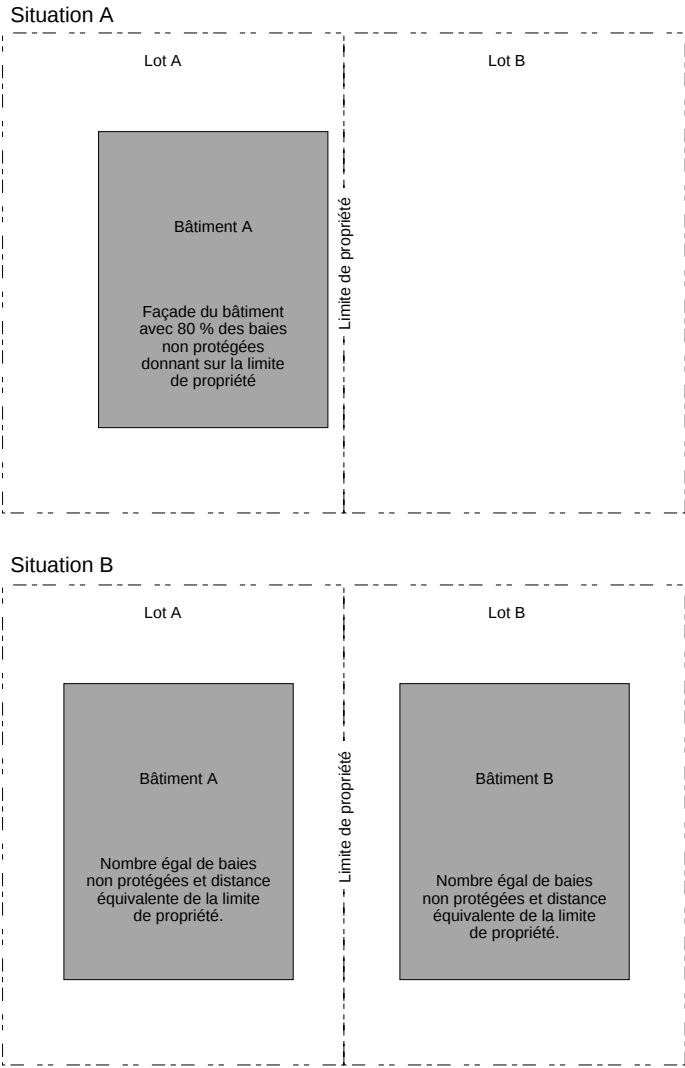
Supposons deux bâtiments non protégés par gicleurs sur les lots A et B (figure 7.2).

Le propriétaire du bâtiment A, situation A, construit le premier bâtiment et le place près de la limite de propriété, les fenêtres du mur donnant sur ce côté occupant 80% de la surface du mur. Cette situation n'est pas conforme aux règles de séparation spatiale.

Lorsque le propriétaire B voudra construire son bâtiment, les autorités l'obligeront à respecter une importante distance de séparation ou imposeront des limites quant aux nombres de baies et au type de construction du mur adjacent au bâtiment A, à cause de la proximité de celui-ci avec la limite de propriété. Cette situation pénalise le propriétaire du lot B.

FIGURE 7.2

Distance limitative Situation A



Par contre, si la construction et les baies des deux bâtiments étaient déterminées d'après la limite de propriété (situation B), les deux bâtiments pourraient avoir le même nombre de baies et être équidistants de la limite de propriété.

Le *CNBC* ne réglemente que les bâtiments en voie de construction sans tenir compte des bâtiments adjacents. Il faut donc qu'il y ait une ligne de référence pour déterminer la séparation spatiale et la surface admissible de baies non protégées de chaque bâtiment.

La distance à maintenir de cette ligne de référence est la distance limitative.

La distance limitative se calcule à partir de la façade de rayonnement jusqu'à l'un des points suivants :

- la limite de propriété,
- l'axe de la rue ou du carrefour,
- une ligne théorique entre deux bâtiments ou compartiments résistant au feu sur une même propriété.

Il n'est pas nécessaire que la ligne théorique soit équidistante des bâtiments ou des compartiments résistant au feu.

La distance exigée entre un bâtiment et la ligne de référence est proportionnelle au nombre de baies non protégées de la façade de rayonnement. Inversement, plus petite sera cette distance, plus petite aussi sera la surface admissible de baies non protégées d'une façade de rayonnement.

Tableaux **3.2.3.1.A. & 3.2.3.1.B.**

L'application des exigences de séparation spatiale du *CNBC* est simplifiée grâce aux tableaux 3.2.3.1.A. et 3.2.3.1.B. qui s'appliquent aux bâtiments non protégés par gicleurs.

Tableaux **3.2.3.1.C. & 3.2.3.1.D.**

Les règles de séparation spatiale sont plus faciles à appliquer et beaucoup moins restrictives pour les bâtiments protégés par gicleurs. Les tableaux 3.2.3.1.C. et 3.2.3.1.D. contiennent les valeurs pour les baies non protégées permises selon la distance limitative et la surface de la façade de rayonnement.

Des tableaux distincts sont utilisés pour les établissements commerciaux et les établissements industriels à risques très élevés. On présume que ces usages contiennent davantage de matériaux combustibles de sorte que les niveaux de rayonnement thermique sont plus élevés.

Dans les bâtiments comportant des usages à risques très élevés, le pourcentage de baies non protégées admissibles en fonction de la distance limitative est environ la moitié de la valeur permise pour les autres usages.

Dans les bâtiments protégés par gicleurs, la distance limitative maximale pour que les baies non protégées puissent occuper la totalité de la façade de rayonnement est :

- 15 m pour les usages du groupe E ou du groupe F, division 1 ou 2,
- 9 m pour les autres usages.

Dans les bâtiments non protégés par gicleurs, ces distances peuvent atteindre jusqu'à 70 m et 50 m respectivement pour les bâtiments ayant une grande surface de façade de rayonnement.

Les distances limitatives des tableaux supposent une façade de rayonnement rectangulaire dans un plan vertical et une façade de rayonnement parallèle. Cette hypothèse simplifie beaucoup l'application des exigences de séparation spatiale et comporte peu de risques d'erreur.

3.2.3.1. 3) Les bâtiments à façades irrégulières doivent être projetés suivant un plan vertical. Ce plan vertical est placé de façon qu'aucune partie du bâtiment ne se trouve au-delà de ce plan. La distance limitative se mesure du plan vertical à la limite de propriété ou à la ligne de référence.

La surface réelle des baies non protégées est celle des baies non protégées dans la projection du mur extérieur contre ce plan.

3.2.3.1. 4) Si toutes les baies non protégées d'un bâtiment sont situées dans des murs en retrait par rapport à la façade avant, le calcul peut se faire en deux étapes (figure 7.3).

La première étape permet de déterminer les exigences de construction du mur extérieur (voir Construction des façades de rayonnement). On calcule d'abord la surface admissible des baies non protégées dans le plan de la façade du bâtiment la plus près de la limite de propriété. Cette surface admissible s'exprime en pourcentage de la surface de la

façade et sert à déterminer le degré de résistance au feu (DRF) et le type de construction du mur.

La seconde étape consiste à calculer le pourcentage de surface de baies protégées permis. La surface admissible de baies non protégées est établie d'après la distance jusqu'au plan des baies en retrait.

Le pourcentage des baies non protégées permis sera supérieur à cause de l'augmentation de la distance limitative. Ce calcul est expliqué plus en détail à l'annexe du *CNBC* de 1995.

Avec cette méthode de calcul du *CNBC* un petit mur aveugle saillant près de la limite de propriété peut déterminer le type de construction de la façade entière.

Le *CNBC* autorise d'autres méthodes d'évaluation de séparation spatiale. Des informations à ce sujet se trouvent aux numéros 37, 38, 55, 85, 86 et 87 des Références bibliographiques en annexe du présent manuel.

Il est possible d'interpoler les données des tableaux du *CNBC* lorsque la distance limitative ou le pourcentage des baies se situe dans la limite de ces données.

L'interpolation n'est cependant pas autorisée pour les bâtiments non protégés par gicleurs, lorsque la distance limitative se situe entre 0 et 1.2 m, parce que les flammes peuvent jaillir horizontalement d'environ 1 à 1.2 m de la baie.

3.2.3.5. Le *CNBC* exige que les baies d'une façade de rayonnement dont la distance limitative est inférieure à 1.2 m soient protégées par un dispositif d'obturation. Ni le verre armé ni les briques de

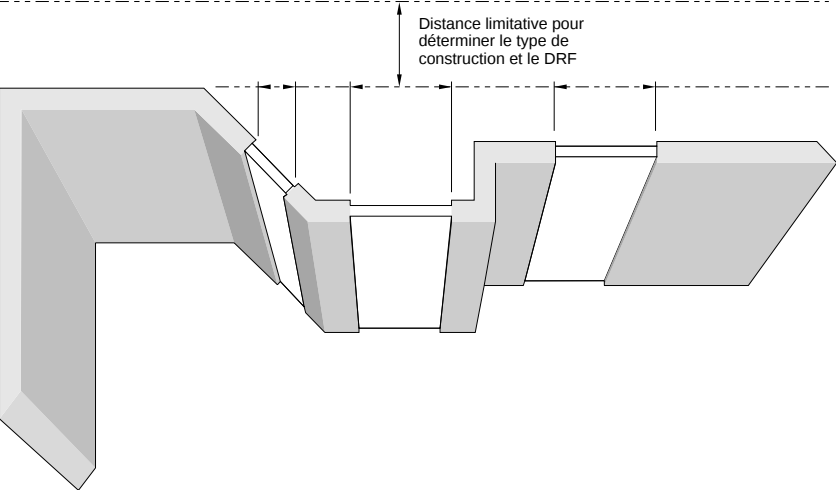


FIGURE 7.3

**Distance
limitative
et baies
en retrait**

Étape 1

Ligne de référence P



Étape 2

Ligne de référence P

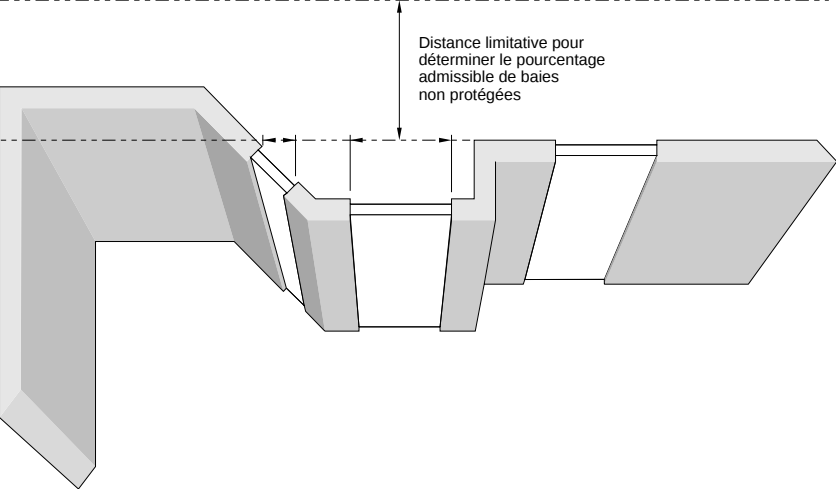
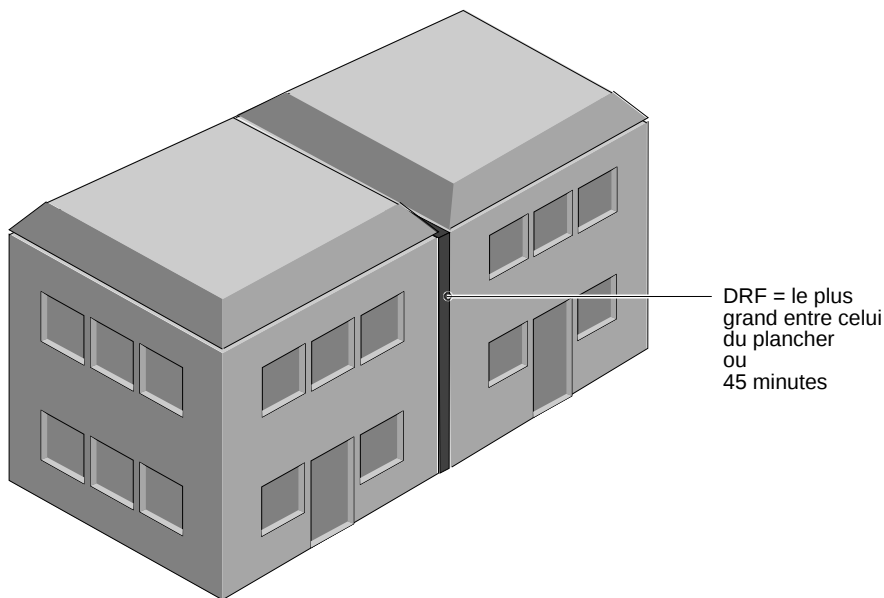


FIGURE 7.4

Compartimentage et façade de rayonnement

Établissements commerciaux ou industriels à risques élevés et moyens

Notes :

1. Séparation coupe-feu verticale continue du devant à l'arrière du bâtiment. Les deux sections de mur extérieur peuvent être considérées comme façades de rayonnement distinctes.
2. Lorsque les planchers sont des séparations coupe-feu continues et que les baies sont protégées, la surface de la façade de rayonnement peut être davantage réduite.

verre ne peuvent servir de dispositifs d'obturation parce qu'ils ne réduisent le rayonnement que de moitié. Cette réduction ne suffit pas à contrôler la propagation du feu aux bâtiments voisins lorsque la distance limitative est inférieure à 1.2 m.

SURFACE D'UNE FAÇADE DE RAYONNEMENT

3.2.3.2. 1) La surface de la façade de rayonnement se mesure verticalement du niveau définitif du sol au plafond de l'étage supérieur et horizontalement à partir des surfaces intérieures des murs extérieurs.

3.2.3.2. 2) D'autres mesures existent pour les bâtiments divisés en compartiments résistant au feu visant à contrôler le mouvement du feu à l'intérieur du bâtiment. Le *CNBC* permet que la façade de rayonnement soit calculée pour chaque compartiment. La mesure se fait alors verticalement, entre les surfaces intérieures des séparations coupe-feu horizontales, et horizontalement, entre les surfaces intérieures des murs formant des séparations coupe-feu.

La compartimentage d'une aire de plancher à l'aide de séparations coupe-feu permet de réduire la surface de façade de rayonnement susceptible de se comporter comme un radiateur.



Cette réduction de la surface de la façade de rayonnement peut permettre une plus grande surface de baies non protégées et ainsi réduire les exigences de construction du mur extérieur.

Les séparations coupe-feu entre chaque compartiment doivent être continues, verticalement et horizontalement (figure 7.4).

3.2.3.2. Pour que ces dispositions puissent s'appliquer, il faut que chaque compartiment résistant au feu soit complètement séparé des autres parties du bâtiment par des séparations coupe-feu respectant les conditions suivantes :

- Pour les usages des groupes A, B, C, D ou du groupe F, division 3, le DRF doit être d'au moins une heure, à moins que le DRF du plancher soit inférieur à une heure, conformément à la sous-section 3.2.2, auquel cas le DRF minimal est de 45 minutes.
- Pour les usages du groupe E ou du groupe F, division 1 et 2, les séparations coupe-feu autour d'un compartiment résistant au feu doivent avoir un DRF d'au moins 45 minutes et qui ne soit pas inférieur au DRF exigé pour les planchers au-dessus et au-dessous du compartiment

Lorsqu'une construction combustible est autorisée, certaines pièces d'un bâtiment (par ex. les chambres ou les suites) peuvent être admises comme séparations coupe-feu si elles sont fermées par des murs et planchers à ossature de bois avec un DRF de 45 minutes. Les ensembles de bois peuvent être conçus de façon à assurer un DRF de 2 heures.

3.2.3.2. 6) Dans les bâtiments protégés par gicleurs et comportant des aires communicantes, chaque étage peut être considéré comme une séparation coupe feu. Les grandes ouvertures pratiquées dans les planchers, le cas échéant, ne sont pas prises en compte parce qu'on suppose que les gicleurs vont permettre de contrôler la propagation du feu entre les étages.

CONSTRUCTION D'UNE FAÇADE DE RAYONNEMENT

Lorsque le pourcentage permis de baies non protégées est limité, le reste du mur doit avoir une résistance au feu permettant d'assurer que la surface de rayonnement n'augmente pas lors d'un feu.

Si un mur extérieur devait s'effondrer pendant les premières étapes d'un feu, la surface de baies non protégées pourrait s'étendre à la totalité de la façade de rayonnement. Si la distance limitative est basée sur un pourcentage admissible de baies non protégées de 10%, cette distance n'assurerait qu'une protection marginale contre la propagation du feu.

La surface admissible de baies non protégées peut comporter une construction murale sans DRF et non restreinte, ainsi que des portes et des fenêtres (figure 7.5).

3.2.3.7. Le tableau 7.1 résume les exigences du *CNBC* quant au type de construction et au DRF exigés pour les façades de rayonnement. Les exigences de construction et de revêtement incombustibles diminuent à mesure qu'augmente le pourcentage admissible de baies non protégées.

TABEAU 7.1

Construction de murs extérieurs

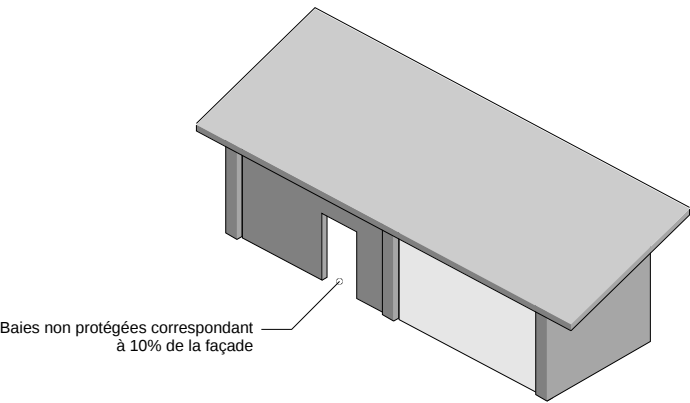
Usage	Baies non protégées admissibles, pourcentage	DRF minimum pour la façade de rayonnement, heures	Construction du mur	Parement extérieur
A, B, C, D	0 à 10	1	Incombustible	Incombustible
et F-3	> 10 à 25	1	Combustible ¹ ou Incombustible ³	Incombustible ²
	> 25 à < 100	3/4	Combustible ¹ ou Incombustible ³	Combustible ¹ ou Incombustible ²
	100	Non requis	Combustible ¹ ou Incombustible ³	Combustible ¹ ou Incombustible ²
E, F-1	0 à 10	2	Incombustible	Incombustible
et F-2	> 10 à 25	2	Combustible ¹ ou Incombustible ³	Incombustible ²
	> 25 à < 100	1	Combustible ¹ ou Incombustible ³	Combustible ¹ ou Incombustible ²
	100	Non requis	Combustible ¹ ou Incombustible ³	Combustible ¹ ou Incombustible ²

Notes :

1. Si le bâtiment peut être de construction combustible d'après la sous-section 3.2.2.
2. Un parement combustible peut être utilisé sur des bâtiments de construction incombustible s'il est conforme aux limites de propagation verticale des flammes de l'article 3.1.5.5.
3. Une ossature à montants de bois peut être utilisée dans les parties non porteuses de murs extérieurs de construction incombustible lorsque la surface des baies admissible est supérieure à 10% (chapitre 2).

FIGURE 7.5

Murs considérés comme baies non protégées



S'il est permis que 60% de la façade de rayonnement soit constituée de baies non protégées et que, dans la présente situation, ce pourcentage n'est que de 10%, la moitié du mur (partie plus pâle) peut être construite sans DRF.

Il y a évidemment peu d'intérêt à exiger une construction et un revêtement incombustibles lorsque la façade peut comporter jusqu'à 100% de baies. Le facteur déterminant devient alors la séparation spatiale plutôt que le confinement du feu.

3.1.7.3. 3) Comme l'indique le chapitre 5, un DRF pour un mur extérieur n'est exigé que pour la face intérieure seulement. Il n'est pas obligatoire que la face extérieure ait un DRF, quels que soient la distance limitative prévue ou le pourcentage de baies non protégées permis.

3.2.3.3. Pour simplifier le calcul de la surface de façade de rayonnement, il n'est pas nécessaire de tenir compte de la surface du pignon d'un vide sous toit. Par contre, le pignon doit être de même construction que la façade de rayonnement sous-jacente. Cela permettra d'empêcher que le feu atteigne le vide sous toit pour ensuite embraser le pignon et le mur en augmentant ainsi le rayonnement.

Les éléments structuraux tels que les poutres, les poteaux ou les arcs qui se trouvent totalement à l'extérieur de la façade du bâtiment ou en porte-à-faux ne sont pas considérés comme faisant partie de la façade de rayonnement. La distance limitative est mesurée à partir du mur plutôt que de la saillie horizontale la plus éloignée des éléments structuraux.

3.2.3.8. 1) Il n'est pas obligatoire de protéger un élément structural extérieur contre l'incendie du côté extérieur du bâtiment s'il se trouve à au moins 3 m de la limite de propriété ou de l'axe d'une voie de circulation publique. Il est peu probable qu'à cette distance l'élément soit exposé au feu provenant d'un bâtiment voisin ayant une intensité suffisante pour entraîner l'effondrement de la charpente.

Les éléments en gros bois d'œuvre possèdent une résistance au feu inhérente et n'ont donc pas besoin d'être recouverts pour assurer leur protection contre l'incendie extérieure ou intérieure.

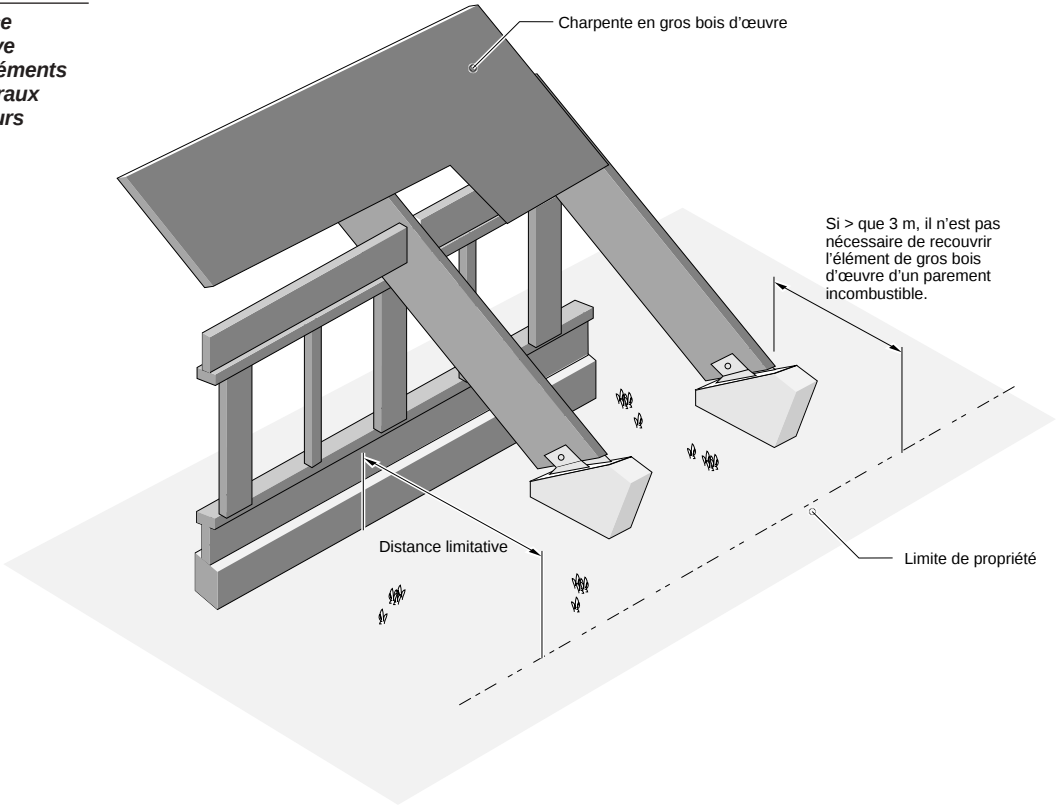
3.2.3.8. 2) Lorsque les éléments structuraux se trouvent à moins de 3 m d'une limite de propriété, ils doivent avoir un DRF au moins égal à celui des éléments porteurs intérieurs et jamais inférieur à une heure (figure 7.6).

3.2.3.6. Les exigences du *CNBC* assurent également que les saillies combustibles telles que les balcons et les débords de toit soient à 1.2 m de la limite de propriété ou à 2.4 m d'une saillie combustible d'un bâtiment situé sur la même propriété.

Cela permet de faire en sorte que l'ajout de balcons combustibles sur une façade n'annule pas la protection assurée par cette séparation spatiale.

FIGURE 7.6

**Distance
limitative
pour éléments
structuraux
extérieurs**



7.4

Déroptions aux exigences de séparation spatiale

Le *CNBC* permet plusieurs dérogations aux exigences de séparation spatiale et de protection contre le rayonnement.

BAIES NON PROTÉGÉES SANS LIMITATION DE SURFACE DES FAÇADES DE RAYONNEMENT

3.2.3.9. 2) Si la distance limitative est d'au moins 9 m, un compartiment résistant au feu qui se trouve au niveau de la rue peut comporter des baies non protégées sans limitation de surface sur la façade de rayonnement donnant sur une rue, quelle que soit la surface des baies non protégées par ailleurs admissible.

Cette dérogation qui visait à l'origine à permettre les devantures traditionnelles d'établissements commerciaux s'applique aujourd'hui à tout usage situé au niveau de la rue. Le risque d'exposition aux bâtiments situés de l'autre côté d'une rue de 18 m de

largeur est jugé minime à cause de la facilité d'accès dont jouit le service d'incendie (figure 7.7).

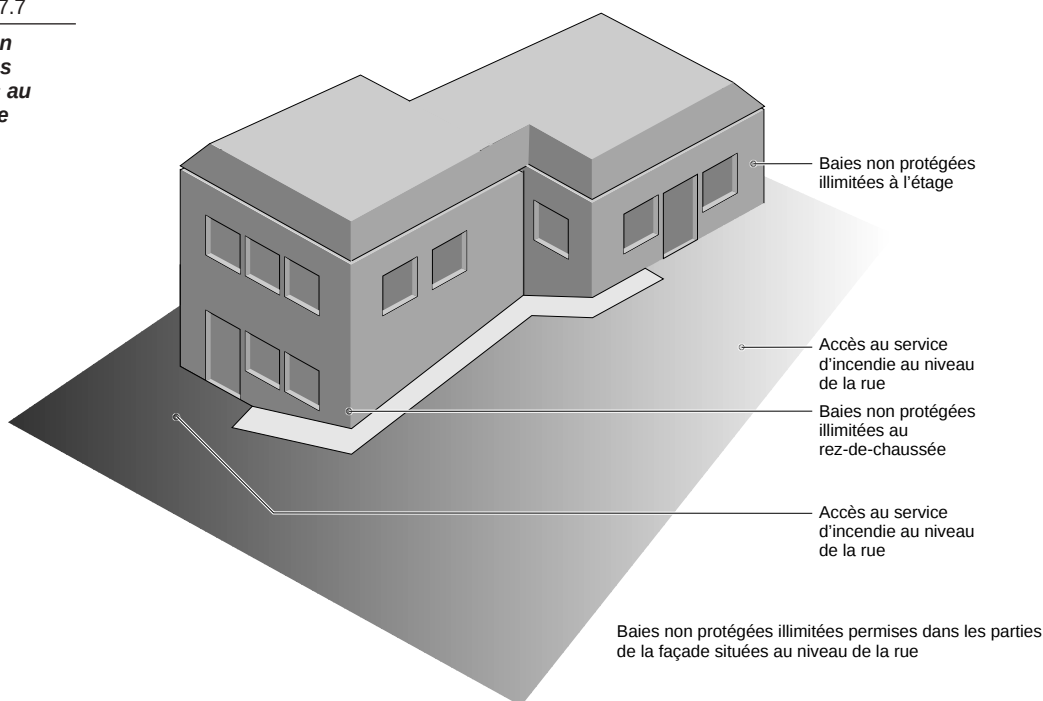
3.2.3.9. 1) Un garage de stationnement dont les étages sont ouverts peut comporter des baies non protégées sans limitation de surface à chaque étage si la distance limitative est d'au moins 3 m. Des essais ont démontré que le risque de rayonnement de ces ouvrages est minime.

RÉSISTANCE AU FEU RÉDUITE DANS LES BÂTIMENTS À FAIBLE CHARGE COMBUSTIBLE

3.2.3.10. Les bâtiments industriels d'un étage à risques faibles et à faible charge combustible, comme les centrales électriques et les usines de fabrication de matériaux de maçonnerie, sont également soustraits de la plupart des exigences de séparation spatiale parce qu'ils sont considérés des risques très faibles d'incendie.

FIGURE 7.7

Baies non protégées illimitées au niveau de la rue



La construction de ces bâtiments et leur contenu sont en majeure partie incombustibles. Si la distance limitative est d'au moins 3 m, aucun degré de résistance au feu n'est exigé pour les murs non porteurs d'une construction incombustible.

MAJORATION DE LA SURFACE DES BAIES EN VERRE ARMÉ

3.2.3.11. Il est permis de doubler la surface de baies non protégées d'une façade de rayonnement de bâtiments non protégés par gicleurs si ces baies sont en verre armé ou en briques de verre. Ces fenêtres contribuent à réduire le rayonnement d'environ la moitié.

3.2.3.7. Pour que la surface des baies non protégées puisse être doublée, il faut que les exigences de construction des façades de rayonnement énoncées au tableau 7.1 soient respectées.

Tableaux **3.2.3.1.C. & 3.2.3.1.D.**

Le *CNBC* de 1995 ne permet pas de doubler la surface admissible des baies non protégées des bâtiments protégés par gicleurs (contrairement aux éditions précédentes). Les tableaux de séparation spatiale se rapportant aux bâtiments protégés par gicleurs tiennent compte du facteur de réduction pertinent.

La réduction pour le verre armé et les briques de verre ne s'applique pas aux bâtiments protégés par gicleurs parce que la réduction maximale de la chaleur rayonnée provenant de la fenêtre est déjà prise en compte en raison de l'utilisation de gicleurs.

COEFFICIENT D'OUVERTURE ÉQUIVALENTE POUR LES MURS EXTÉRIEURS

3.2.3.1. 6) L'exigence du *CNBC* concernant le coefficient d'ouverture équivalente provoque souvent la confusion. Son adoption visait spécifiquement les bâtiments en acier usinés à parois métalliques non isolées, particulièrement les entrepôts.

Bien que les bâtiments en acier usinés soient incombustibles, leurs parois peuvent chauffer au rouge sous l'effet du feu. Si tel est le cas, l'ensemble échoue à l'essai de résistance au feu, et la surface totale du mur est alors considérée comme une baie non protégée.

Par contre, ces murs ne comportent habituellement que peu de baies de sorte que le feu a tendance à s'éteindre après l'effondrement du bâtiment. Il serait inutile de traiter ces bâtiments comme ceux comportant 100% de baies non protégées, du simple fait de la transmission de chaleur à travers les murs. La correction tenant compte du rayonnement accru fait en sorte que la surface des baies non protégées se trouve majorée au-delà des valeurs réelles.

3.1.7.2. Par conséquent, le *CNBC* précise que la limite d'élévation de température ne s'applique pas aux murs extérieurs ayant une distance limitative d'au moins 1.2 m, pourvu que le rayonnement accru soit pris en compte pour effectuer une correction.

Les calculs nécessitent des données tirées d'essais de résistance au feu. Il faut connaître la température sur la face non exposée du mur au moment où le DRF est atteint. Ces données sont fournies par l'organisme d'essais.

7.5 Protection contre le rayonnement à l'intérieur d'un bâtiment

La plupart des exigences en matière de séparation spatiale visent à empêcher la propagation du feu d'un bâtiment à un autre.

Le *CNBC* traite aussi de la propagation possible du feu d'un compartiment résistant au feu à un autre, à l'intérieur d'un même bâtiment. Le feu peut se propager par les ouvertures dans les murs extérieurs et intérieurs, les planchers ou les plafonds.

Les issues présentent aussi un risque d'exposition au feu provenant de l'extérieur du bâtiment contre lequel il faut se prémunir.

À l'intérieur d'un bâtiment, les murs et les planchers formant une séparation coupe-feu empêchent le feu de se propager d'une partie du bâtiment à une autre. Les séparations coupe-feu servent aussi à protéger les issues de secours. La présence de baies dans l'enveloppe externe du bâtiment peut rendre les séparations coupe-feu inopérantes.

Voici comment le feu peut contourner les séparations coupe-feu :

- propagation horizontale entre compartiments par les baies non protégées,
- propagation verticale entre étages par les lanterneaux et les fenêtres,
- propagation entre étages par les baies de fenêtres,
- propagation horizontale entre compartiments par les soffites.

Les issues risquent d'être exposées au feu comme suit :

- par une baie extérieure dans l'issue encloisonnée,
- par une porte d'issue extérieure,
- par un escalier d'issue extérieur non encloisonné.

Le *CNBC* comporte des exigences additionnelles pour chaque situation afin de réduire le risque de propagation du feu ou d'exposition au feu à partir des baies extérieures du bâtiment.

PROPAGATION HORIZONTALE DU FEU ENTRE COMPARTIMENTS

Baies non protégées

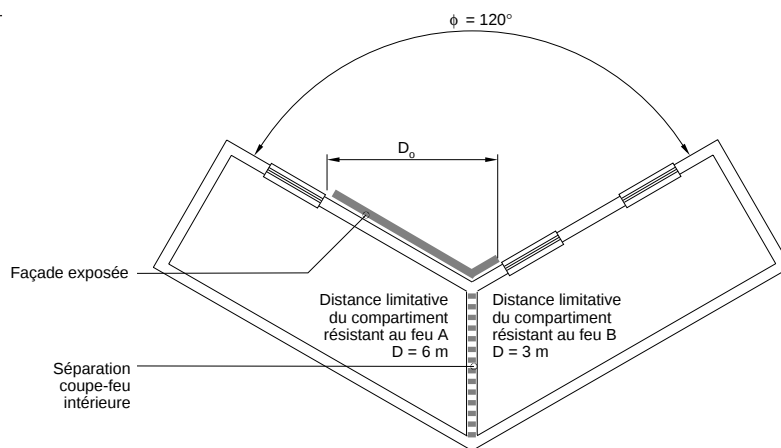
Le feu risque de se propager horizontalement entre des compartiments résistant au feu lorsque les murs extérieurs se joignent à un angle. Les flammes et le rayonnement d'une baie non protégée dans un compartiment peuvent empiéter sur la baie non protégée d'un autre compartiment.

3.2.3.13. Le *CNBC* considère qu'il y a risque de propagation du feu lorsque les murs extérieurs forment un angle de 135° ou moins et que les murs comportent des baies non protégées à proximité l'une de l'autre.

Le *CNBC* stipule que les baies doivent être séparées par une distance au moins égale à D_o . De plus, la construction de la partie du mur entre les baies doit avoir un DRF au moins égal à celui exigé pour la séparation coupe-feu intérieure entre les deux compartiments résis-



FIGURE 7.8

Séparation des baies dans les murs extérieurs

$$D_0 \geq 2D_{\max} - [\phi/90 \times D_{\max}]$$

$$D_0 \geq 2(6) - [120/90 \times 6]$$

$$D_0 = 4\text{ m}$$

Notes :

Le DRF de la façade exposée à l'intérieur de la distance D_0 doit être au moins égal à celui de la séparation coupe-feu intérieure. Aucune baie n'est permise à l'intérieur de la distance D_0 .

tant au feu (figure 7.8).

Cette exigence ne s'applique pas aux portes d'issue extérieure ou aux baies dans le mur extérieur d'une issue enclouonnée exposées aux baies des murs extérieurs adjacents. (Voir Exposition au feu des issues, page 249.)

Si les baies se trouvent dans des compartiments résistant au feu distincts à l'intérieur du même bâtiment, l'exigence ne s'applique pas si le bâtiment est protégé par gicleurs. Si un seul compartiment est protégé par gicleurs, alors l'exigence demeure.

Si les compartiments résistant au feu sont dans des bâtiments distincts, du côté opposé d'un mur

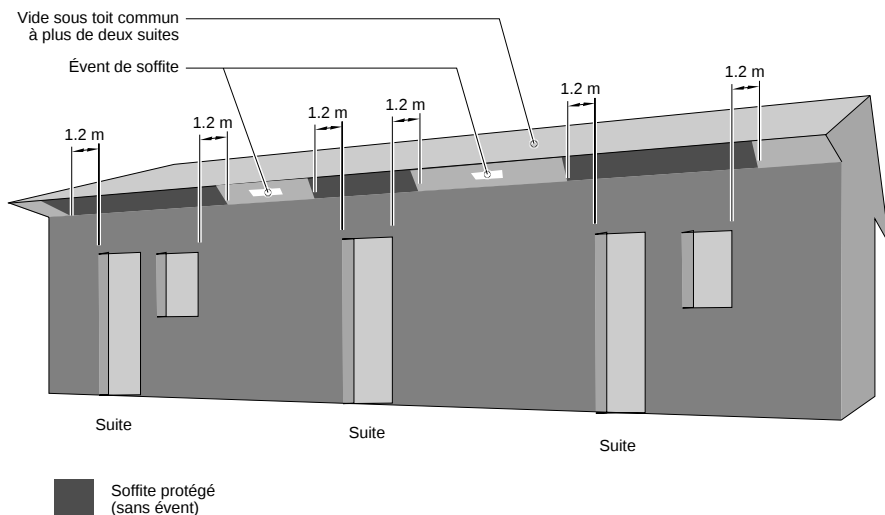
coupe-feu, l'exigence s'applique toujours, même si l'un ou les deux bâtiments ou compartiments sont protégés par gicleurs.

Soffites

3.2.3.15. 1) Les exigences du *CNBC* concernant la protection des soffites comportent des restrictions concernant les baies dans les soffites en surplomb là où une fenêtre ou une porte extérieure non protégée se trouve à moins de 2.5 m sous le soffite.

Ces exigences ne s'appliquent qu'aux usages résidentiels et certains usages institutionnels lorsqu'un comble ou vide sous toit est commun à plus de deux unités d'habitation ou deux chambres de

FIGURE 7.9

**Protection
des soffites**

patients. Elles visent à entraver la propagation du feu d'une suite à d'autres suites en dessous, à travers les ouvertures dans le soffite et par le vide sous toit.

Les matériaux pouvant servir à protéger les soffites comprennent :

- du contreplaqué de 11 mm d'épaisseur,
- un panneau de copeaux ou de copeaux orientés (OSB) de 12 mm d'épaisseur,
- du bois de construction de 11 mm d'épaisseur,
- un matériau incombustible ayant une épaisseur d'au moins 0.38 mm et un point de fusion d'au moins 650 °C.

La protection du soffite doit se prolonger sur toute la largeur de la baie murale en dessous (figure 7.9).

La protection des soffites n'est pas obligatoire :

- si le débord du toit est isolé du reste du toit par un coupe-feu, **3.2.3.15. 3)**

- si le compartiment ayant des portes et des fenêtres est protégé par gicleurs. **3.2.3.15. 4)**

En vertu des normes NFPA 13 et NFPA 13R sur les gicleurs certaines pièces comme les penderies et les salles de bains n'ont pas besoin d'être protégées par gicleurs. Cependant, il ne sera pas permis de déroger aux exigences sur la protection des soffites que si elles le sont.

PROPAGATION VERTICALE DU FEU ENTRE ÉTAGES

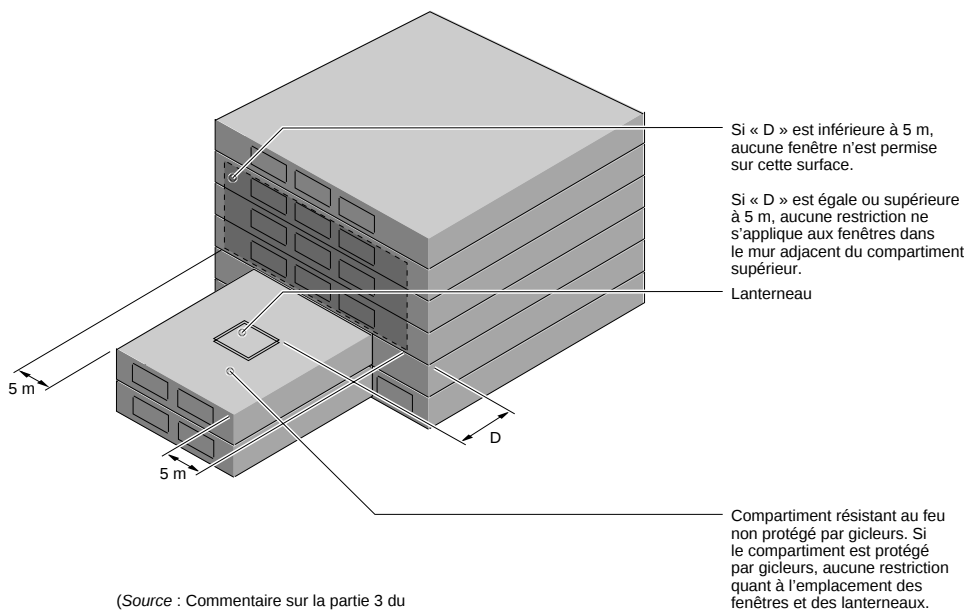
Lanterneaux

Les bâtiments dont certaines parties ont une hauteur de bâtiment différente peuvent contribuer à la propagation du feu si deux compartiments résistant au feu se rencontrent à des hauteurs différentes.

- **3.2.3.14.** Des restrictions s'appliquent quant à l'emplacement de lanterneaux dans le toit de la partie inférieure d'un bâtiment

FIGURE 7.10

**Séparation
des baies des
fenêtres et des
lanterneaux**



(Source : Commentaire sur la partie 3 du Code national du bâtiment - Canada, 1995, Conseil national de recherches du Canada)

si le mur extérieur adjacent de la partie supérieure comporte des baies. Si la partie inférieure du bâtiment est protégée par gicleurs, ces restrictions de s'appliquent pas (figure 7.10).

Baies de fenêtres

Le *CNBC* reconnaît le risque de propagation du feu entre étages par les baies des murs extérieurs des bâtiments commerciaux et industriels (groupe E et groupe F, divisions 1 et 2) en raison de la forte charge combustible associée à ces bâtiments.

Après avoir pénétré une baie du mur extérieur, le feu peu ensuite être projeté vers le haut et se propager par une baie dans un autre compartiment.

3.2.3.16. 1) Pour les bâtiments non protégés par gicleurs, le *CNBC* exige que les baies des murs extérieurs des compartiments résistants au feu soient séparées par un auvent horizontal. Cet auvent doit :

- avoir une projection d'au moins 1 m,
- avoir le même DRF que celui exigé pour le plancher, mais pas nécessairement supérieur à une heure.

Autre option, le mur extérieur de l'étage au-dessus peut être en retrait d'au moins 1 m par rapport au mur extérieur de l'étage du dessous où se trouvent les baies.

Dans l'édition précédente du *CNBC*, un mur d'allège ou un auvent était considéré comme une protection acceptable contre la propagation du feu entre les étages. Dans l'édition de 1995, le mur d'allège ne figure

plus comme une option valable. Les recherches récentes et les rapports des pertes par incendie ont révélé qu'un mur d'allège incombustible de 1 m de haut entre les fenêtres n'empêche pas le feu de se propager entre les étages.

3.2.3.16. 3) Dans l'édition précédente du *CNBC* un mur d'allège ou un auvent était obligatoire pour tous les bâtiments visés. Il est maintenant admis que dans un bâtiment protégé pas gicleurs, l'exposition au feu est réduite, de sorte que l'auvent ou le mur en retrait peu être omis.

Étant donné que la plupart des bâtiments commerciaux ou industriels de plusieurs étages sont maintenant protégés par gicleurs, un auvent ou un mur en retrait n'est exigé que dans les bâtiments commerciaux et industriels non protégés par gicleurs de deux ou trois étages de hauteur.

EXPOSITION AU FEU DES ISSUES

Une issue extérieure peut être exposée au feu provenant d'une baie dans un mur extérieur de différentes façons. Trois méthodes permettent de se protéger contre l'exposition au feu.

3.2.3.12. 4) Les méthodes de protection reconnues par le *CNBC* comprennent, notamment :

- les briques de verre,
- le verre armé,
- les dispositifs d'obturation.

3.2.3.12. 1) & 3) Les baies dans des murs extérieurs à proximité l'une de l'autre doivent être protégées si elles se trouvent dans des murs formant un angle de 135° ou moins :

- entre le mur extérieur du bâtiment et le mur extérieur de l'issue encloisonnée,
- entre le mur extérieur d'un compartiment résistant au feu et celui d'un autre compartiment comportant une porte d'issue.

Bien que cela ne soit pas explicite, si une baie dans le mur extérieur d'une issue encloisonnée est exposée au feu, elle doit être protégée uniquement si l'autre baie se trouve dans un compartiment résistant au feu distinct.

La même règle s'applique pour une porte d'issue extérieure exposée au feu.

3.2.3.12. 1) Lorsqu'une baie non protégée dans le mur extérieur d'une issue encloisonnée (autre qu'une porte d'issue extérieure) risque d'être exposée au feu par une baie non protégée du mur extérieur du bâtiment, l'une des baies doit être protégée à l'aide de briques de verre, de verre armé ou d'un dispositif d'obturation.

Cette règle s'applique uniquement si une section de la baie dans l'issue encloisonnée se trouve à moins de 3 m horizontalement et à moins de 10 m au-dessus et à moins de 2 m au-dessous de la baie du mur extérieur du bâtiment.



3.2.3.12. 3) Si la porte d'issue extérieure est à moins de 3 m horizontalement d'une baie non protégée dans le mur extérieur d'un autre compartiment résistant au feu, la baie doit être protégée avec l'une des méthodes décrites précédemment.

3.4.4.3. 1) Les exigences citées pour les deux cas précédents ne s'appliquent pas à un passage extérieur d'issue :

- si au moins 50% de son côté extérieur communique à l'air libre,
- si un escalier d'issue est prévu à chaque extrémité du passage extérieur.

Un escalier d'issue ou une rampe d'issue non enclouonnés constituent un troisième exemple d'exposition possible au feu.

3.2.3.12. 2) Un escalier d'issue ou une rampe d'issue extérieurs risquent d'être exposés au feu uniquement si une section se trouve à moins de 3 m horizontalement et à moins de 10 m au-dessus ou à moins de 5 m au-dessous d'une partie d'une baie dans le mur extérieur du même bâtiment.

Dans ces conditions, il faut avoir recours à l'une des méthodes de protection décrites précédemment.

7.6 Exemples de calcul de séparation spatiale

La présente section donne quelques exemples de calcul de distance limitative et différentes options de conception de charpente à proximité d'une limite de propriété.

EXEMPLE 7.1

La figure 7.11 (page 253) montre un bâtiment très simple :

Hauteur de bâtiment : un étage

Usage : groupe A, division 2 (restaurant)

Gicleurs : aucun

Position du bâtiment : murs parallèles aux limites de propriété

Distance de la limite de propriété : sud - 3 m; ouest - 2 m

Hauteur de la façade de rayonnement : $H = 3$ m

Longueur des côtés : $L_1 = 15$ m;

$L_2 = 9$ m

Surface des baies non protégées :

Côté sud : 13.2 m^2

Côté ouest : 2.4 m^2

Déterminer :

- si la distance limitative pour les côtés sud et ouest est suffisante
- le type de construction exigée pour ces deux murs extérieurs

3.2.2.28. Selon les exigences de la sous-section 3.2.2., les murs peuvent être à ossature de bois sans degré de résistance au feu.

Calcul de la distance limitative

Côté sud

La distance limitative minimale requise pour le côté sud est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = L \times H = 15 \times 3 = 45 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 13.2 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu :

$$L/H = 15:3 = 5:1$$

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 13.2/45 \times 100 = 29.3\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.A.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_1 , de 3.9 m (par interpolation). Cela est supérieure à la distance limitative de 3 m effectivement prévue pour ce côté du bâtiment.

Puisque la distance à la limite de propriété, S_1 , n'est que de 3 m, plusieurs options sont possibles :

- ramener à 19% la surface des baies non protégées selon ce qui est requis pour une distance limitative de 3 m,
- fermer les baies avec du verre armé ou des briques de verre,
- reculer le bâtiment de 0.9 m de façon à assurer une distance réelle de 3.9 m jusqu'à la limite de propriété.

L'utilisation de briques de verre ou de verre armé permet de doubler (38%) la surface des baies non protégées, ce qui est bien au-delà de la valeur envisagée par le propriétaire.



L'option retenue dépendra :

- des coûts,
- du fait que le propriétaire désire conserver toutes les fenêtres dans le mur sud,
- de la nécessité de maintenir la distance limitative sur le côté nord.

Côté ouest

La distance limitative minimale requise pour le côté sud est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = L \times H = 9 \times 3 = 27 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 2.4 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu :

$$L/H = 9/3 = 3:1$$

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 2.4/27 \times 100 = 8.9\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.A** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_2 , de 1.5 m (par interpolation). Cela est inférieure à la distance limitative de 2 m effectivement prévue pour ce côté du bâtiment.

Dans ce cas-ci, le propriétaire peut porter à 12.6% soit 3.4 m² la surface des fenêtres du côté ouest tout en respectant la distance limitative de 2 m.

Établissement des exigences de construction des murs extérieurs

Mur sud

L'option retenue pour satisfaire aux exigences concernant la distance limitative pour le mur sud déterminera le type de construction exigée pour ce mur.

Option S7.1A :

Distance limitative - 3 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 19%

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un degré de résistance au feu (DRF) d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

Option S7.1B :

Distance limitative - 3 m

Type de fenêtres - verre armé ou briques de verre

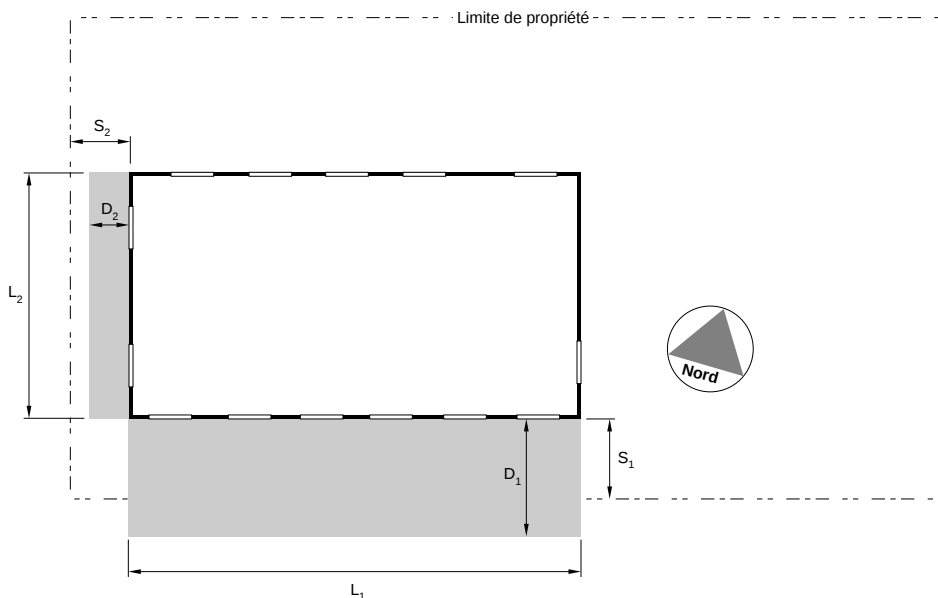
Surface maximale permise pour les baies non protégées - 38%

3.2.3.7. 2) Les exigences de construction du mur sont les mêmes que celles de l'option S7.1A.

3.2.3.11. Le fait de doubler la surface maximale de baies non protégées établie à 19% pour une distance limitative de 3 m ne modifie pas les exigences de construction.

FIGURE 7.11

Distances limitatives — Exemples 7.1 et 7.2



Option S7.1C :

Distance limitative - 3.9 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 29%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF de 45 minutes
- peut être recouvert d'un parement en bois

Mur ouest

Option O7.1A :

Distance limitative - 2 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 12.6%

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

Option O7.1B :

Pour diminuer le DRF d'une heure et éviter d'utiliser un revêtement incombustible, le propriétaire devra relocaliser le bâtiment de façon que la distance limitative par rapport au mur ouest soit au moins de 3.1 m.

Distance limitative - 3.1 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 26.6%

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF de 45 minutes
- peut être recouvert d'un parement en bois

Construire les murs sans degré de résistance au feu

Pour pouvoir construire les murs sans DRF, il faut que la distance limitative de ces murs soit :

Tableau **3.2.3.1.A.**

Mur sud : 8 m

Mur ouest : 7 m

Si le service d'incendie ne peut se rendre sur place en moins de 10 minutes, la distance limitative minimale devra être doublée pour éviter l'imposition d'un degré de résistance au feu vu que le bâtiment n'est pas protégé par gicleurs.

EXEMPLE 7.2

Même bâtiment qu'à l'exemple 7.1, sauf qu'il est protégé par gicleurs. Les exigences et les options sont alors très différentes.

Calcul de la distance limitative

Côté sud

La distance limitative minimale requise pour le côté sud est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = L \times H = 15 \times 3 = 45 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 13.2 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu : sans objet

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 13.2/45 \times 100 = 29.3\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.C.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_1 , de 2.6 m (par interpolation). Cela est inférieure à la distance limitative de 3 m effectivement prévue pour ce côté du bâtiment.

La surface de baies non protégées permise pour une distance limitative de 3 m est de 38%. La surface des baies pourrait donc être augmentée en conséquence sans changer la distance limitative ni les exigences de construction.

Côté ouest

La distance limitative minimale requise pour le côté ouest est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = L \times H = 9 \times 3 = 27 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 2.4 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu : sans objet

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 2.4/27 \times 100 = 8.9\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.C.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_2 , de 0.7 m (par interpolation). Cela est inférieur à la distance limitative de 2 m effectivement prévue pour ce côté du bâtiment.

3.2.3.5. Le *CNBC* exige que lorsque la distance limitative est inférieure à 1.2 m, les ouvertures doivent être protégées par des dispositifs d'obturation autres que les briques de verre ou le verre armé. Si le bâtiment est relocalisé à moins de 0.7 m de la limite de propriété, il faudra donc que les ouvertures soient protégées en conséquence.

Établissement des exigences de construction des murs extérieurs

Côté sud

Contrairement au bâtiment non protégé par gicleurs où le fait d'augmenter la surface des baies non protégées grâce à l'utilisation de verre armé ou de briques de verre n'a pas d'incidence sur les exigences minimales de construction, les exigences minimales de construction sont établies en fonction de la majoration de la surface des baies autorisée grâce à l'utilisation de gicleurs.

Option S7.2A :

Distance limitative - 3 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 38%

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF de 45 minutes
- peut être recouvert d'un parement en bois

Côté ouest

Option O7.2A :

Distance limitative - 2 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 25.2%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour les murs :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF de 45 minutes
- peut être recouvert d'un parement en bois

Si le bâtiment est rapproché de la limite de propriété, les exigences de construction du mur extérieur vont changer.

Option O7.2B :

Distance limitative - 0.7 m

Type de fenêtres : dispositifs d'obturation autres que le verre armé ou les briques de verre

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 0 %

3.2.3.7. 1) Exigence de construction pour le mur :

- construction incombustible
- DRF d'une heure
- revêtement incombustible



Option O7.2C :

Distance limitative - 1.2 m
 Type de fenêtres - ordinaires
 Surface maximale permise pour les baies non protégées - 15.2%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

EXEMPLE 7.3

La figure 7.12 montre un agencement plus complexe. La limite de propriété forme un angle et elle est très rapprochée du coin nord-ouest. Le bâtiment comporte également un mur en retrait sur le côté ouest.

Hauteur de bâtiment : un étage

Usage : groupe A, division 2 (restaurant)

Gicleurs : aucun

Emplacement du bâtiment : murs non parallèles aux limites de propriété, section en retrait

Distance de la limite de propriété : nord - 2 m

ouest : • 1 m (angle nord-ouest)
 • 6.7 m (section L_4)

Hauteur de la façade de rayonnement :

$H = 3$ m

Longueur des côtés :

$L_1 = 12.5$ m

$L_2 + L_3 + L_4 = 10$ m

Surface des baies non protégées :

Côté nord : 8 m²

Côté ouest : 8.5 m² (incluant la porte)

Déterminer :

- si la distance limitative pour les côtés nord et ouest est suffisante
- les exigences de construction pour ces deux murs extérieurs

3.2.2.28. Comme à l'exemple 7.1, les murs peuvent être à ossature de bois sans degré de résistance au feu.

Calcul de la distance limitative**Côté nord**

La distance limitative minimale requise pour le côté nord est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = L \times H = 12.5 \times 3 = 37.5 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 8 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu :

$$L/H = 12.5:3 = 4.2:1$$

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 8/37.5 \times 100 = 21\%$$

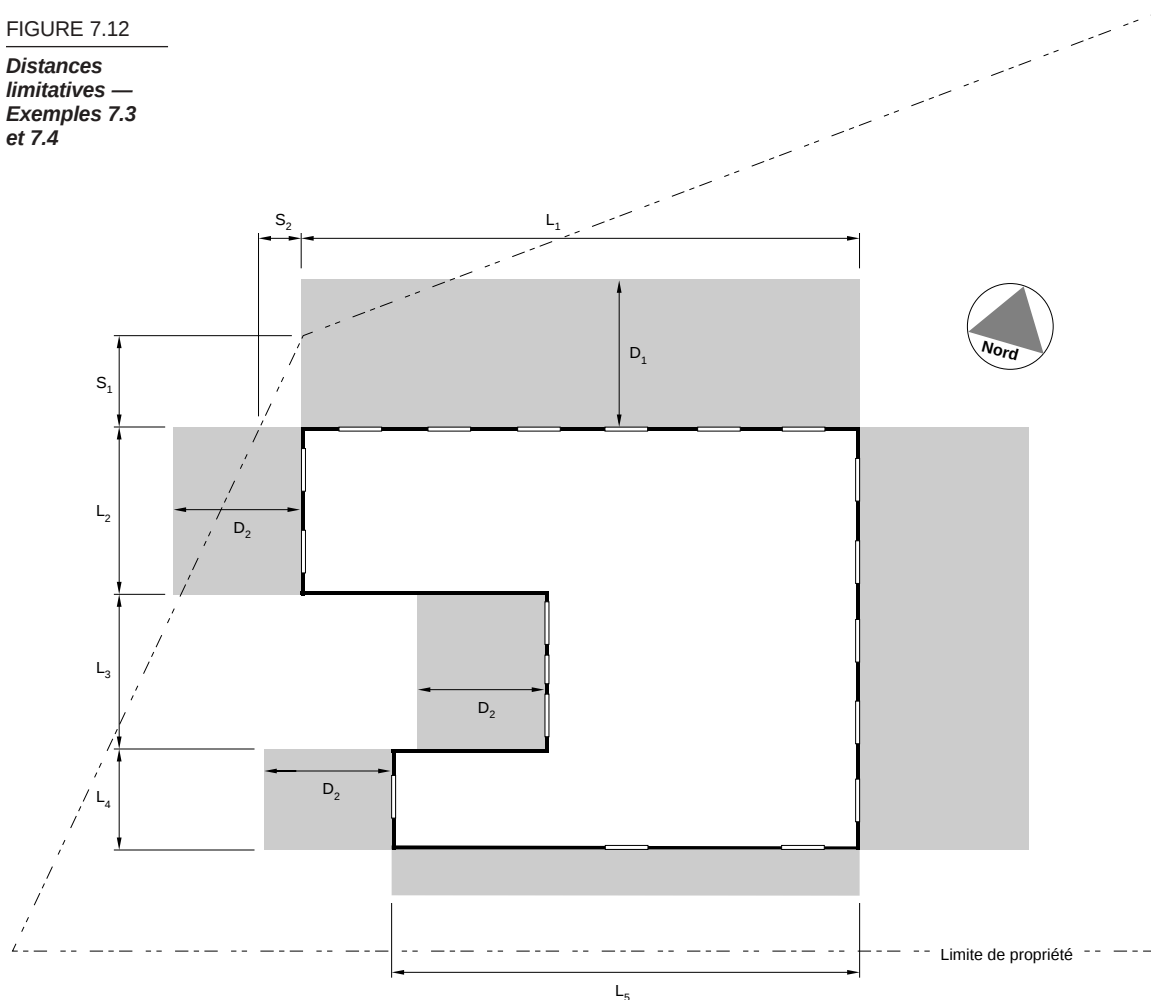
Solution :

Tableau **3.2.3.1.A.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_1 , de 3.1 m (par interpolation).

Par contre, la distance limitative de la limite de propriété doit se mesurer à partir du point le plus près de la façade de rayonnement, S_1 , soit 2 m. Pour une distance limitative de 2 m, le pourcentage de baies non protégées admissible pour le mur nord n'est que de 11%.

FIGURE 7.12

**Distances
limitatives —
Exemples 7.3
et 7.4**



Comme la distance de la limite de propriété, S_1 , n'est que de 2 m, il faut prévoir une protection additionnelle. Voici les options :

- tel qu'exigé pour une distance limitative de 2 m, ramener à 11% le pourcentage de baies non protégées admissible,
- fermer les ouvertures avec des briques de verre ou du verre

armé de façon à doubler la surface des baies non protégées admissible qui passe ainsi à 22% (légèrement supérieure à la valeur désirée),

- reculer le bâtiment de 1.1 m de façon à porter la distance limitative à 3.1 m, pour une surface de baies non protégées de 21%.

Côté ouest

La distance limitative minimale requise pour le côté ouest est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = (L_2 + L_3 + L_4) \times H = 10 \times 3 = 30 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 8.5 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu :

$$L/H = 10:3 = 3.3:1$$

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 8.5/30 \times 100 = 28.3\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.A.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_2 , de 3.3 m (par interpolation).

La distance limitative de la limite de propriété doit se mesurer à partir du point le plus près de la façade de rayonnement, S_2 , soit 1 m. Avec ce pourcentage, la façade de rayonnement ne peut avoir aucune baie non protégée parce que toute ouverture se trouvant en deçà de 1.2 m d'une limite de propriété doit être protégée par un dispositif d'obturation autre que le verre armé ou les briques de verre.

Comme la distance de la limite de propriété, S_2 , n'est que de 1 m, il faut prévoir une protection additionnelle. Voici les options :

- tel qu'exigé pour une distance limitative de 1 m, éliminer entièrement les baies non protégées sur le mur,
- éliminer les fenêtres de la section L_2 du mur,
- reculer le bâtiment de 2.3 m de façon que la distance limitative à l'angle nord-ouest soit portée à 3.3 m, autorisant ainsi la surface voulue de baies non protégées soit 28.3%.

Établissement des exigences de construction des murs extérieurs

Mur nord

Option N7.3A :

Distance limitative - 2 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 11%

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

Option N7.3B :

Distance limitative - 2 m

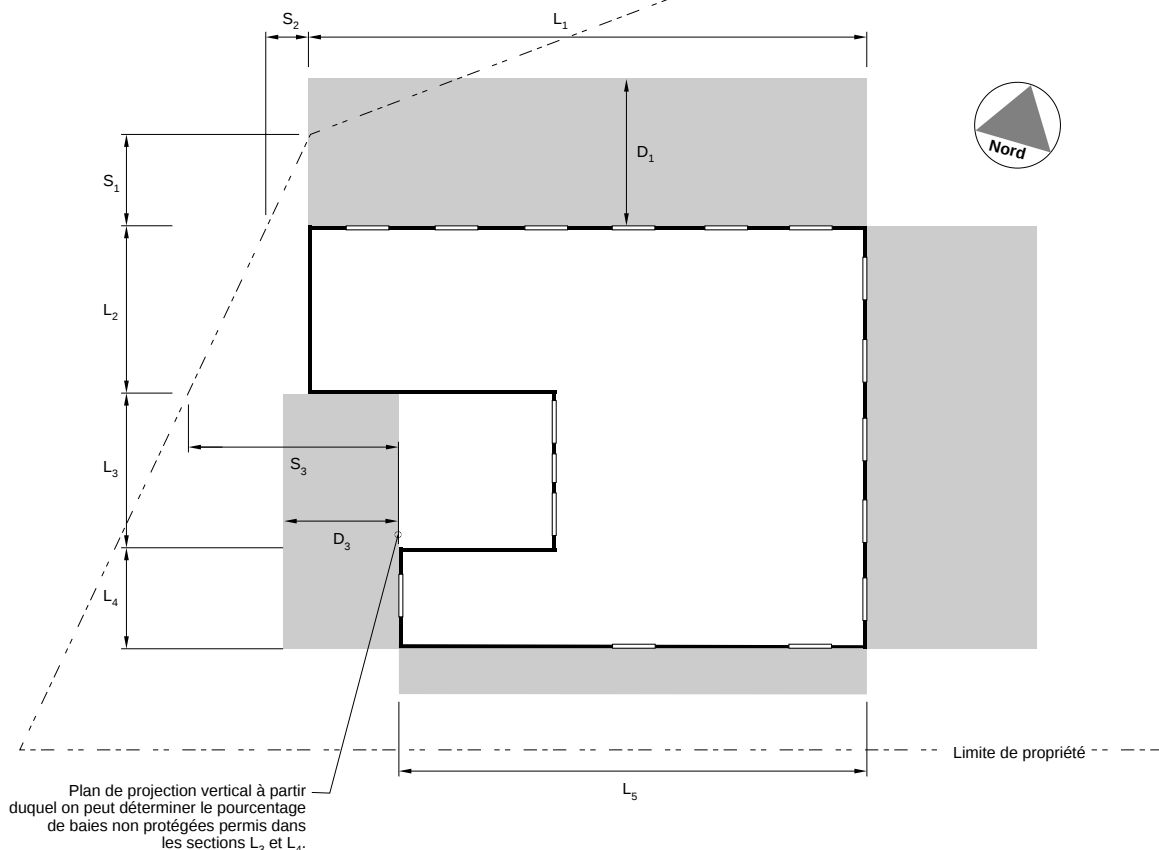
Type de fenêtres - fermées avec des briques de verre ou du verre armé

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 22%

3.2.3.11. Les exigences de construction sont les mêmes que celles de l'option N7.3.A. Le fait de doubler le pourcentage de baies admissibles grâce à l'utilisation de verre armé ou de briques de verre ne modifie pas les exigences de construction.

FIGURE 7.13

**Distances limitatives —
Exemple 7.3
Option O7.3B**



Option N7.3C :

Distance limitative - 3.1 m
Type de fenêtres - ordinaires
Surface maximale permise pour les baies non protégées - 21%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

Mur ouest

Option O7.3A :

Distance limitative - 1 m
Type de fenêtres - dispositif d'obturation autre que le verre armé ou les briques de verre
Surface maximale permise pour les baies non protégées - 0%

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- construction incombustible
- DRF d'une heure

- doit avoir une revêtement incombustible

La distance limitative de la section la plus près de la limite de propriété détermine les exigences de construction. Celles-ci s'appliquent à toutes les sections, y compris celles qui sont en retrait par rapport à la limite de propriété. Donc, les trois sections du mur ouest doivent être de construction identique et avoir le même degré de résistance au feu.

Option O7.3B

3.2.3.1. 4) Le *CNBC* permet de calculer le pourcentage de baies non protégées en considérant une distance limitative mesurée à partir d'un plan vertical situé de façon qu'il n'y ait aucune baie non protégée entre ce plan vertical et la ligne à partir de laquelle la distance limitative est mesurée.

En l'absence d'ouvertures sur la section L_2 , la distance limitative minimale requise pour cette section du mur ouest est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = (L_2 + L_3 + L_4) \times H = 10 \times 3 = 30 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 5.4 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu :

$$L/H = 10:3 = 3.3:1$$

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 5.4/30 \times 100 = 18\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.A.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le

CNBC exige une distance limitative, D_3 , de 2.6 m (par interpolation). Cette distance est inférieure aux 5.3 m (S_3) prévus. Donc, les baies non protégées dans les sections L_3 et L_4 peuvent être maintenues (figure 7.13).

Le pourcentage maximal de baies non protégées correspond à un pourcentage de la surface totale de la façade de rayonnement. La surface totale des baies non protégées permise peut être située dans les sections de mur plus petites qui sont en retrait.

Par contre, les exigences de construction de l'option O7.3A continueront de s'appliquer à toutes les sections de mur même si les baies non protégées sont éliminées des sections près de la limite de propriété.

Option O7.3C :

Le bâtiment est reculé de 2.3 m.

Distance limitative - 3.3 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 28.3%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour le mur :

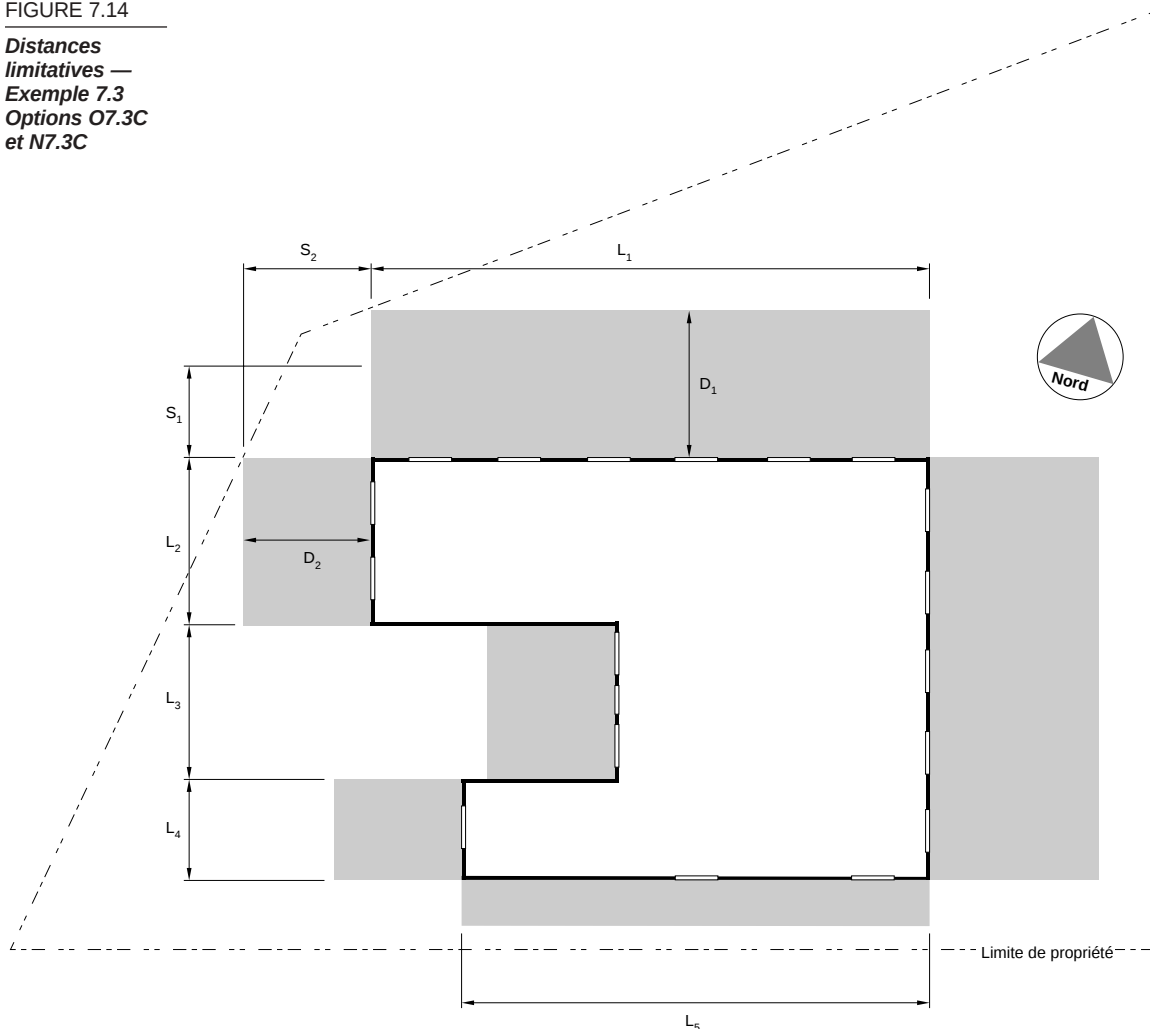
- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF de 45 minutes
- peut être recouvert d'un parement de bois

Si, comme l'indiquent les options N7.3C et O7.3C, le bâtiment est reculé de 2.3 m par rapport à limite de propriété du côté ouest et de 1.1 m de la limite du côté nord, les distances limitatives minimales originales exigées sont alors respectées de sorte que le concept initial peut être conservé.

La figure 7.14 illustre les effets de cette relocalisation.

FIGURE 7.14

**Distances
limitatives —
Exemple 7.3
Options O7.3C
et N7.3C**



EXEMPLE 7.4

Même bâtiment qu'à l'exemple 7.3, sauf que celui-ci est protégé par gicleurs. Les exigences de construction sont alors bien différentes.

Calcul de la distance limitative

Côté nord

La distance limitative minimale requise pour le côté nord est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = L \times H = 12.5 \times 3 = 37.5 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 8 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu : sans objet

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 8/37.5 \times 100 = 21\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.C.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_l , de 1.9 m (par interpolation). Cette distance est inférieure à la distance réelle (2 m) de la limite de propriété à l'emplacement le plus problématique, l'angle nord-ouest.

Côté ouest

La distance limitative minimale requise pour le côté ouest est établie à partir des données suivantes :

Surface de la façade de rayonnement :

$$A_{\text{ebf}} = (L_2 + L_3 + L_4) \times H = 10 \times 3 = 30 \text{ m}^2$$

Surface des baies non protégées :

$$A_{\text{upo}} = 8.5 \text{ m}^2$$

Rapport longueur/hauteur du compartiment résistant au feu : sans objet

Pourcentage réel de baies non protégées :

$$A_{\text{upo}}/A_{\text{ebf}} = 8.5/30 \times 100 = 28.3\%$$

Solution :

Tableau **3.2.3.1.C.** Pour ce pourcentage de baies non protégées, le *CNBC* exige une distance limitative, D_l , de 2.2 m (par interpolation).

Comme dans le cas du bâtiment non protégé par gicleurs, la distance de la limite de propriété doit se mesurer à partir du point le plus près de la façade de rayonnement, S_2 , soit 1 m. Cette façade ne peut avoir aucune baie non protégée parce que toute ouverture en deçà de 1.2 m de la limite de propriété doit être protégée par un dispositif d'obturation autre que les briques de verre ou le verre armé.

Établissement des exigences de construction des murs extérieurs

Mur nord

Option N7.4A :

Distance limitative - 2 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 21.5%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

3.2.3.11. Pour les bâtiments protégés par gicleurs, il n'est pas permis de doubler la surface des baies non protégées si l'on utilise du verre armé ou des briques de verre.

L'utilisation de gicleurs permet de maintenir le nombre désiré de baies non protégées sans augmenter la distance limitative. Il n'y a pas lieu de considérer d'autres options pour le mur nord.

Mur ouest

Option O7.4A :

Distance limitative - 1 m

Type de fenêtres - dispositif d'obturation autre que les briques de verre ou le verre armé

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 0% (réel)

11.7% (pour établir les exigences de construction du mur)

Le chiffre 11.7% est obtenu par interpolation. Même si la distance limitative n'est que de 1.2 m, les gicleurs permettent un assouplissement des exigences de construction.

3.2.3.7 .2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

Comme la distance limitative est de moins de 1.2 m, le mur ne peut avoir aucune baie non protégée. Toutefois, les exigences de construction sont établies en fonction du pourcentage de baies non protégées permis. L'utilisation de gicleurs fait en sorte que le pourcentage permis dépasse 10%, ce qui modifie les exigences minimales de construction.

Option O7.4B :

Si les baies non protégées sont éliminées de la section L_2 , la distance limitative est portée à 2.6 m, D_3 .

Distance limitative - 2.6 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 36.4% (réel)

11.7% (pour établir les exigences de construction du mur)

3.2.3.7. 2) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF d'une heure
- doit avoir un revêtement incombustible

3.2.3.1. 4) Le pourcentage maximal de baies non protégées permis, 36.4%, est calculé en considérant une distance limitative mesurée à partir d'un plan vertical situé de façon qu'il n'y ait aucune baie non protégée entre ce plan vertical et la ligne à partir de laquelle la distance limitative est mesurée.

Les exigences de construction de l'option O7.4A continuent de s'appliquer à toutes les sections de mur. Elles reposent sur la plus petite distance limitative et ne sont pas modifiées selon l'emplacement des baies.

Option O7.4C :

Pour conserver le concept original, il faudrait seulement déplacer le bâtiment à 2.2 m de la limite de propriété ouest, comparativement à 3.3 m dans le cas du bâtiment non protégé par gicleurs. Il ne serait pas nécessaire de l'éloigner de la limite nord.

Distance limitative - 2.2 m

Type de fenêtres - ordinaires

Surface maximale permise pour les baies non protégées - 30%

3.2.3.7. 3) Exigences de construction pour le mur :

- peut être à ossature de bois
- doit avoir un DRF de 45 minutes
- peut être recouvert d'un parement en bois





Résumé du chapitre

La possibilité de propagation du feu entre bâtiments augmente de façon significative avec la proximité des bâtiments et le nombre de baies dans les murs extérieurs susceptibles d'émettre un rayonnement thermique.

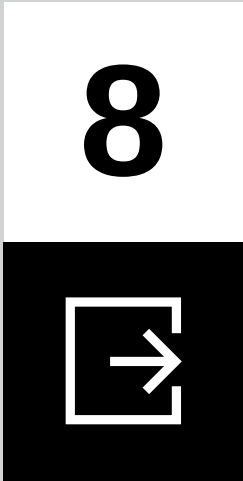
Les propriétés adjacentes peuvent être protégées si une distance suffisante est assurée entre les bâtiments ou si la quantité et la taille des baies de rayonnement sont limitées.

Le *CNBC* fournit des méthodes et des tableaux de calcul qui permettent de déterminer les distances et le pourcentage de baies non protégées.

Il explique aussi comment les gicleurs contribuent à réduire la propagation du feu. Les nouveaux tableaux de calcul de séparation spatiale pour les bâtiments protégés par gicleurs permettent d'assouplir considérablement les exigences de construction, de même que celles concernant la distance limitative et le pourcentage de baies non protégées.



Sécurité incendie à l'intérieur des aires de plancher



8.1	Informations générales	267
8.2	Nombre de personnes	269
8.3	Systèmes d'alarme et de détection d'incendie	273
	Systèmes d'alarme	273
	Système de détection d'incendie et de fumée	276
	Liaison au service des incendies	280
8.4	Moyens d'évacuation	281
	Suites	281
	Accès aux issues	282
	Issues	288
8.5	Sécurité à l'intérieur des aires de plancher d'usage spécifiques	293
	Établissements de réunion	293
	Habitations	293
	Établissements de soins	294
	Garages de réparation et de stationnement	295
8.6	Vides techniques	297
	Résumé du chapitre	299



8.1 Informations générales

Les chapitres précédents expliquent qu'il est possible de contrôler la propagation du feu de différentes façons, notamment :

- en limitant la combustibilité et l'inflammabilité des composants du bâtiment,
- par l'utilisation de gicleurs,
- en se servant de barrières physiques pour contenir le feu.

Toutefois, la sécurité des occupants dépend surtout :

1. de la rapidité avec laquelle ils sont informés du danger,
2. des moyens d'évacuation disponibles,
3. de la capacité de ces moyens d'assurer la sécurité des personnes.

Le branchement « Gestion des occupants » de l'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA offre un double choix : la protection des occupants et la limitation du nombre d'occupants.

La limitation du nombre d'occupants susceptibles d'être exposés constitue une responsabilité administrative régie par le *Code national de prévention des incendies du Canada (CNPIC)*.

Le branchement « Protection des occupants » comporte deux options :

- protéger les occupants sur les lieux, ou
- évacuer les occupants.

Le concept « Protection des occupants sur les lieux » s'applique plus spécialement aux institutions telles que les prisons, les hôpitaux et les maisons de repos qui se caractérisent par la mobilité réduite des

occupants. Si ces derniers ne peuvent être facilement évacués, des moyens doivent être mis en œuvre afin d'assurer leur sécurité sur place.

Le concept « Évacuation des occupants » s'applique aux situations où les occupants sont éveillés et mobiles, et peuvent facilement être évacués. Les trois étapes de ce concept (figure 3.1) doivent être suivies pour que l'objectif puisse être atteint, à savoir :

1. provoquer l'évacuation des occupants,
2. assurer les moyens d'évacuation,
3. assurer une destination sûre.

Autrement dit, les occupants doivent être informés du danger, et des moyens d'évacuation doivent être prévus pour les conduire en lieu sûr.

Le présent chapitre décrit les principes de base des exigences du *CNBC* visant à assurer le déplacement sécuritaire des occupants lors d'un incendie. L'accessibilité pour les pompiers, dont traite le chapitre 9, constitue un enjeu important de la sécurité incendie sur les étages.

Lors d'un incendie, les pompiers jouent un rôle crucial en ce qui a trait à la sécurité des occupants. Ils peuvent aider ces derniers à évacuer les lieux de façon méthodique. En outre, plusieurs systèmes d'alarme incendie permettent au service d'incendie de localiser le feu très rapidement, ce qui facilite la protection des occupants.

Comme en fait état le chapitre 4, les exigences de sécurité incendie pour l'ensemble d'un bâtiment sont

établies d'après son usage principal. Les exigences du *CNBC* concernant les moyens d'évacuation à l'intérieur des aires de plancher sont établies en fonction de l'usage de l'aire de plancher, de la pièce ou de la surface visées. Ainsi, un édifice à bureaux dont l'usage principal est du groupe D peut abriter une petite cafétéria. Les

exigences de sécurité incendie pour une cafétéria ne sont pas les mêmes que celles d'un bureau et doivent donc être envisagées séparément.

Ce chapitre traite aussi des exigences relatives aux vides techniques. Ces aires sont traitées séparément parce qu'elles sont habituellement désertes et inaccessibles au public ou aux occupants.

8.2 Nombre de personnes

Pour déterminer les besoins en ce qui a trait au nombre d'issues et à l'installation d'un système d'alarme il faut d'abord évaluer le nombre d'occupants susceptibles d'emprunter ces issues.

Une porte ne peut laisser passer qu'une certaine quantité de personnes dans un laps de temps donné. Si de nombreux occupants doivent emprunter une même porte, une file d'attente se formera.

Des études démontrent que dans une situation d'urgence la panique s'empare d'une foule et la rend difficile à contrôler. Cela peut en soi constituer un danger.

Les issues doivent être suffisamment grandes et nombreuses pour permettre l'évacuation en un temps raisonnable. De plus, le choix du système d'alarme doit tenir compte du type d'occupants (c'est-à-dire leur mobilité, leur âge, leur nombre et l'endroit où ils se trouvent dans le bâtiment).

Dans les bâtiments non protégés par gicleurs, on évalue le besoin d'installer un système d'alarme incendie de même que le nombre et la taille des issues nécessaires pour évacuer en toute sécurité les occupants d'un espace donné en fonction du nombre de personnes qui utilisent les lieux.

L'expression nombre de personnes désigne « le nombre d'occupants pour lequel un bâtiment, ou une partie de bâtiment, est conçu. »

Le nombre de personnes sert strictement à déterminer les exigences en matière de sécurité. Il ne faut pas confondre ce nombre avec

celui permettant de définir la surcharge minimale d'usage utilisée dans le calcul des éléments structuraux.

3.1.16.1. Le *CNBC* attribue des valeurs basées sur des observations pour déterminer le nombre de personnes pouvant raisonnablement occuper un espace pour une fonction donnée. Les valeurs du tableau 3.1.16.1. indiquent la superficie en mètres carrés par personne relativement aux usages communs. Il existe deux exceptions :

- dans les pièces et les locaux à sièges fixes, le nombre de personnes est établi en fonction du nombre de sièges,
- dans les logements, le nombre de personnes est fixé à deux personnes par pièce où l'on dort.

Pour déterminer le nombre d'occupants, ou nombre de personnes, le concepteur doit d'abord déterminer l'aire de plancher utile. Pour ce faire, il ne doit pas tenir compte des espaces suivants :

- les murs intérieurs et les cloisons,
- les puits verticaux,
- les toilettes,
- les locaux techniques,
- les issues.

Vu que les occupants d'une aire de plancher utilisent aussi les toilettes, le fait d'inclure ces pièces équivaldrait à compter ces personnes deux fois. Les locaux techniques comme les petits locaux électriques ne sont pas inclus parce qu'ils ne sont habituellement pas occupés, et s'ils le sont, il s'agit de personnes dont on a déjà tenu compte dans le



calcul du nombre de personnes pour l'aire de plancher totale.

Une fois que l'aire totale d'une salle ou d'un local a été établie, on la divise par la valeur que le *CNBC* attribue à son usage (tableau 3.1.16.1.) pour obtenir le nombre de personnes. Ce nombre sert ensuite à évaluer s'il y a lieu d'installer un système d'alarme et à déterminer le nombre et la taille des issues. Il se peut que l'installation d'un système d'alarme soit exigée indépendamment du nombre de personnes. Ces raisons sont expliquées à la section 8.3.

Les valeurs du tableau 3.1.16.1. ne doivent servir qu'à évaluer les besoins en matière de système d'alarme et d'issues. Elles ne peuvent être utilisées pour calculer la taille des pièces ou des locaux en fonction d'un nombre spécifique d'occupants. Ces valeurs sont conçues pour permettre de calculer

le nombre maximal de personnes pouvant emprunter un certain nombre d'issues. Elles ne représentent pas l'aire de plancher requise en fonction d'un nombre d'occupants. D'autres méthodes de calcul existent pour déterminer ces paramètres architecturaux.

L'utilisation inappropriée de l'unité de surface par personne peut entraîner des situations dangereuses, surtout dans les projets de rénovation lorsqu'un local est converti en un nouvel usage ayant une superficie par personne beaucoup moindre. La nouvelle valeur ne devrait servir qu'à évaluer la capacité des issues.

3.1.16.1. 1)c) Le *CNBC* laisse une certaine discrétion quant à l'approbation de valeurs différentes pour le calcul du nombre de personnes dans la mesure où le

FIGURE 8.1

Les normes de calcul sont établies en fonction du nombre et des caractéristiques des occupants



propriétaire peut démontrer que l'aire de plancher desservira un nombre moindre d'occupants. Par exemple, un cabaret peut comporter une grande piste de danse et des tables très espacées. Comme les personnes qui utilisent la piste de danse sont sans doute les mêmes que celles qui sont assises aux tables, l'aire de la piste de danse peut être exclue dans le calcul du nombre de personnes. L'autorité compétente pourrait alors convenir que le nombre de personnes est inférieur au nombre qui serait par ailleurs obtenu à partir des valeurs attribuées.

Les valeurs du *CNBC* ne sont destinées qu'aux usages communs. Pour les concepts et les usages non prévus au tableau 3.1.16.1, le nombre de personnes peut habituellement être établi conjointement par le concepteur et l'autorité compétente.

3.1.16.1. 4). Lorsqu'une pièce est conçue pour plusieurs usages, le nombre de personnes doit être calculé d'après l'usage comportant la plus grande densité d'occupation. Un établissement de réunion peut, entre autres, être utilisé à l'occasion pour contenir :

- des sièges non fixes,
- des personnes debout,
- des personnes à table, etc.

Pour ce type d'usages multiples, le calcul du nombre de personnes se fait d'après le plus petit nombre de mètres carrés par personne (la plus grande densité) indiqué au tableau pour n'importe quel des usages envisagés. Dans ce cas-ci, il faudrait utiliser la valeur correspondant aux places debout.

8.3 Systèmes d'alarme et de détection incendie

L'objectif « Évacuation des occupants » de l'organigramme de la NFPA repose sur la mise en œuvre de plusieurs étapes. La première, Provoquer l'évacuation des occupants, sous-entend que ces derniers sont prévenus qu'il y a un incendie. La meilleure façon de le faire, c'est au moyen d'un système d'alarme incendie.

SYSTÈMES D'ALARME

L'obligation d'installer un système d'alarme incendie dépend :

- de la classification de l'usage principal,
- du nombre de personnes,
- de la taille du bâtiment,
- de la protection du bâtiment par gicleurs.

3.2.4.1. Habituellement, le *CNBC* exige qu'un système d'alarme incendie soit installé dans tous les bâtiments protégés par gicleurs et dans les bâtiments de plus de trois étages, y compris les étages au-dessous du niveau moyen du sol. Ces étages sont inclus parce qu'un feu peut s'y déclarer sans être détecté, et aussi parce qu'ils peuvent contenir une charge combustible et un nombre de personnes semblables aux autres étages.

Un système d'alarme doit normalement être installé dans les habitations où dorment plus de 10 personnes ou dont la hauteur de bâtiment est de plus de trois étages.

3.2.4.1. 3) Il n'est pas obligatoire d'installer un système d'alarme dans les bâtiments résidentiels, y compris les hôtels et les motels, si :

- chaque suite ou logement est desservi par une issue extérieure menant au niveau du sol,
- la hauteur de bâtiment est d'au plus trois étages,
- lorsqu'il s'agit d'un immeuble d'appartements, où au plus quatre logements sont desservis par un moyen d'évacuation commun.

Des voies d'évacuation individuelles accélèrent la sortie des occupants. Des issues extérieures offrent une voie d'évacuation sans fumée et un accès immédiat aux pompiers.

3.2.4.1. 2) Des systèmes d'alarme doivent aussi être installés dans les bâtiments non protégés par gicleurs où il y a :

- une zone de détention cellulaire,
- une zone à sortie contrôlée,
- un nombre de personnes total supérieur à 300, sauf dans les endroits à ciel ouvert réservé aux spectateurs assis,
- un nombre de personnes supérieur à 150 au-dessus ou au-dessous du premier étage, sauf dans les endroits à ciel ouvert réservés aux spectateurs assis,
- un nombre de personnes supérieur à 300 au-dessous d'un endroit à ciel ouvert réservé aux spectateurs assis,
- une école, un collège, un établissement scolaire pour enfants ou une garderie, dont le nombre de personnes est supérieur à 40,
- un débit de boissons ou un restaurant dont le nombre de personnes est supérieur à 150,



- un établissement industriel à risques moyens ou un établissement industriel à risques faibles dont le nombre de personnes au-dessus ou au-dessous du premier étage est supérieur à 75,
- un établissement industriel à risques très élevés dont le nombre de personnes est supérieur à 25.

Types d'alarmes incendie

3.2.4.4. Le *CNBC* prescrit deux types de systèmes d'alarme incendie :

- un système à signal simple, dont tous les avertisseurs sonores actionnés manuellement font retentir un signal d'alarme général dans l'ensemble du bâtiment,
- un système à double signal, dont le déclencheur actionne un signal d'alerte qui informe le personnel en fonction d'une urgence avant de déclencher l'alarme générale.

L'alarme à signal double permet au personnel de surveillance de vérifier la nature de l'urgence avant d'ordonner l'évacuation. Si le personnel de surveillance ne répond pas au premier signal dans les cinq minutes, l'alarme générale est déclenchée automatiquement. Le personnel de surveillance pourra exiger que le système comporte des déclencheurs manuels qui permettent d'actionner l'alarme générale immédiatement.

3.2.4.3. Un système d'alarme doit être à signal double dans les usages du groupe B, établissements de soins ou de détention, dont les occu-

pants sont sous surveillance ou handicapés en raison de leur âge ou d'une infirmité. Cela permet d'éviter une évacuation causée par une fausse alerte.

Le premier signal, le signal d'alerte, permet au personnel de vérifier la nature de l'urgence avant que le bâtiment ne doive être évacué au déclenchement de l'alarme générale. Toutefois, les systèmes à signal simple sont autorisés dans les garderies, les maisons de repos et les orphelinats, lorsque le bâtiment compte au plus trois étages.

Un système à signal simple est exigé pour les usages industriels à risques très élevés du groupe F, division 1, parce que l'alarme et l'évacuation doivent être rapides. Les systèmes à double signal sont interdits dans ces types d'usages parce que le feu pourrait se développer si rapidement que tout retard dans le déclenchement de l'alarme générale pourrait contribuer à mettre des vies en danger.

Un système à signal simple ou à signal double peut être installé au choix dans tous les autres usages qui doivent être munis d'un système d'alarme incendie.

Continuité du système d'alarme incendie

3.2.4.2. Normalement, si un système d'alarme incendie est exigé dans une partie d'un bâtiment, il doit desservir tout le bâtiment. Cela peut s'appliquer aux bâtiments que le *CNBC* considère comme bâtiments distincts parce qu'ils sont séparés par un mur coupe-feu.

L'alarme doit être déclenchée de part et d'autre du mur coupe-feu seulement lorsque ce mur est percé de grandes ouvertures telles que des fenêtres, des portes ou des conduits de mécanique (CVAC).

Dans les bâtiments à usages multiples, il se peut que chaque usage principal soit soumis à des exigences différentes en matière de système d'alarme incendie. Même si un système d'alarme est exigé pour un seul usage principal, l'alarme doit être entendu dans tout le bâtiment de manière que tous les occupants soient prévenus du danger.

3.2.4.2. 4) Le *CNBC* prévoit une dérogation quant à la continuité des systèmes d'alarme incendie pour les bâtiments :

- d'au plus trois étages,
- divisés par des séparations coupe-feu verticales d'une heure ne comportant pas d'ouvertures donnant accès à une autre partie du bâtiment.

3.2.4.1. Cela s'applique aussi aux bâtiments tels que les maisons en rangées et les centres industriels.

Cette dérogation est permise parce que chaque suite possède sa propre issue et que les distances de parcours sont courtes. Chaque partie peut alors avoir son propre système d'alarme incendie indépendant. La dérogation ne s'applique pas aux bâtiments qui doivent être protégés par gicleurs.

Exigences concernant l'installation

3.2.4.5. Les systèmes d'alarme incendie doivent être installés et vérifiés conformément aux normes ci-après :

- CAN/ULC-S524, *Installation des réseaux avertisseurs d'incendie*,
- CAN/ULC-S537, *Vérification des réseaux avertisseurs d'incendie*.

Il est essentiel que les systèmes d'alarme incendie soient installés et entretenus selon les règles. Cela permet de s'assurer qu'ils fonctionnent adéquatement et qu'en cas d'incendie, l'alarme se déclenchera pour avertir les occupants du danger.

Annonciateurs

3.2.4.8. 1) Habituellement, les bâtiments qui doivent être protégés par gicleurs ou pourvus d'un système d'alarme incendie doivent comporter un annonciateur qui indique aux pompiers l'endroit où se trouve l'incendie. Ce panneau doit être installé près de l'entrée du bâtiment qui donne sur une rue ou sur une voie d'accès. S'il y a plusieurs entrées, un seul panneau suffira et il devra de préférence être installé près de l'entrée que les pompiers emprunteront normalement.

3.2.4.8. 5) Il n'est pas obligatoire d'installer un annonciateur dans certains petits bâtiments qui doivent comporter un système d'alarme incendie si :

- la superficie totale de tous les étages (y compris ceux au-dessous du niveau moyen du sol) est d'au plus 2000 m²,
- la hauteur du bâtiment est d'au plus trois étages,
- le bâtiment n'est pas protégé par gicleurs.

Cette dérogation est permise parce que la taille du bâtiment facilite la localisation de l'incendie.



3.2.4.8. 4) Lorsqu'un bâtiment pourvu d'un système d'alarme incendie ne comporte pas d'annonciateur, le système d'alarme doit être raccordé à un dispositif d'alerte qui déclenchera un signal visuel et sonore pour informer les occupants. Ce dispositif doit être situé dans l'entrée principale du bâtiment.

3.2.4.8. 2) Les systèmes d'alarme incendie installés dans les grands bâtiments doivent être zonés. L'annonciateur doit indiquer l'origine du déclenchement des dispositifs d'alarme pour chaque aire de plancher ou zone. L'aire d'une zone ne doit pas dépasser 2000 m².

3.2.4.8. 6) La limite d'aire de plancher ne s'applique pas à une aire intérieure ouverte et non compartimentée comme un aréna, une patinoire ou une piscine. L'aire ouverte totale peut constituer une seule zone à condition que les autres parties du bâtiment soient zonées en aires individuelles d'au plus 2000 m² chacune.

SYSTÈMES DE DÉTECTION D'INCENDIE ET DE FUMÉE

L'efficacité d'un système d'alarme incendie dépend de la rapidité avec laquelle le signal est déclenché au début d'un incendie. Si le déclenchement du signal s'effectue manuellement, il peut s'écouler beaucoup de temps avant que le service d'incendie soit prévenu parce que :

- le feu peut avoir pris naissance dans une aire non occupée sans avoir été détecté, ou
- les occupants peuvent avoir omis de l'actionner avant d'évacuer les lieux.

Déclencheurs manuels

3.2.4.17. 1) Des déclencheurs manuels sont obligatoires dans la plupart des bâtiments munis d'un système d'alarme incendie. Il doivent être installés :

- à proximité de chaque issue exigée,
- à proximité de l'entrée principale, à chaque étage situé au niveau du sol.

3.2.4.17. 3) Dans un bâtiment contenant un hôtel, un motel ou des logements, il n'est pas obligatoire d'installer des déclencheurs manuels aux portes de sortie d'une suite ou d'un logement si :

- la hauteur du bâtiment est d'au plus trois étages,
- le bâtiment est protégé par gicleurs,
- chaque suite ou logement est desservi par une issue extérieure menant au sol,
- la porte de sortie ne conduit pas à un moyen d'évacuation intérieur commun.

3.2.4.17. 4) Dans les bâtiments susmentionnés, des déclencheurs manuels doivent être installés à proximité des baies de portes conduisant aux corridors communs intérieurs menant à l'extérieur.

Exigences concernant les détecteurs automatiques

Les bâtiments qui nécessitent un système d'alarme incendie doivent aussi être dotés de détecteurs d'incendie automatiques comprenant :

- des détecteurs de chaleur à température fixe ou à hausse de température,

- des gicleurs,
- des détecteurs de fumée.

Il ne fait aucun doute que les détecteurs d'incendie peuvent sauver des vies; l'alerte hâtive permet de gagner un temps précieux. Les détecteurs sont particulièrement utiles :

- dans les habitations dont les occupants peuvent être endormis,
- dans les hôpitaux et les maisons de repos, pour permettre au personnel de se préparer à répondre à l'urgence,
- dans les endroits tels que les vestiaires et les locaux techniques, là où le feu peut prendre une ampleur considérable avant d'être détecté.

3.2.4.10. 2) Dans les bâtiments non protégés par gicleurs pour lesquels un système d'alarme incendie est exigé, il faut installer des détecteurs d'incendie reliés au système d'alarme à des endroits précis. Il

s'agit habituellement d'espaces non occupés qui contiennent souvent une source d'inflammation, entre autres :

- les locaux de rangement ne faisant pas partie de logements,
- les locaux de conciergerie,
- les gaines d'ascenseurs et des petits monte-charge,
- les buanderies qui ne se trouvent pas à l'intérieur d'un logement.

Ces détecteurs peuvent être des détecteurs de fumée ou de chaleur.

3.2.4.11. Dans les bâtiments où un grand nombre d'occupants peuvent se réunir ou dormir, des détecteurs de fumée doivent être installés dans les endroits critiques tels que :

- les pièces où l'on dort et les corridors faisant partie d'un moyen d'évacuation appartenant au groupe B,
- tous les corridors communs du groupe C,
- les corridors du groupe A, division 1,
- les cages d'escalier d'issues,
- les pièces et les corridors d'une zone de détention cellulaire,
- les aires communicantes à proximité des retombées entourant les ouvertures de planchers.

Si un incendie se déclare dans ces endroits, la réponse doit absolument être rapide.

De nombreux bâtiments sont pourvus d'un système de ventilation mécanique qui recircule l'air par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs plénums centraux. Ces systèmes peuvent propager la fumée dans l'ensemble du bâtiment.

Un feu, même mineur, peut, contaminer la totalité du bâtiment à cause de la fumée qui se propage dans le système de ventilation. La fumée, même diluée, peut être suffisamment dense ou toxique pour entraver l'évacuation, surtout si elle est refoulée dans le moyen d'évacuation.

3.2.4.12. Pour cette raison, si un bâtiment est équipé d'un système d'alarme incendie, un détecteur de fumée pour conduits sera souvent installé dans le système de ventilation, surtout si l'installation dessert :

- plus d'un étage,
- plus d'une suite sur un étage,



- plus d'un compartiment résistant au feu dans les aires de plancher des hôpitaux et des maisons de repos contenant des chambres de patients.

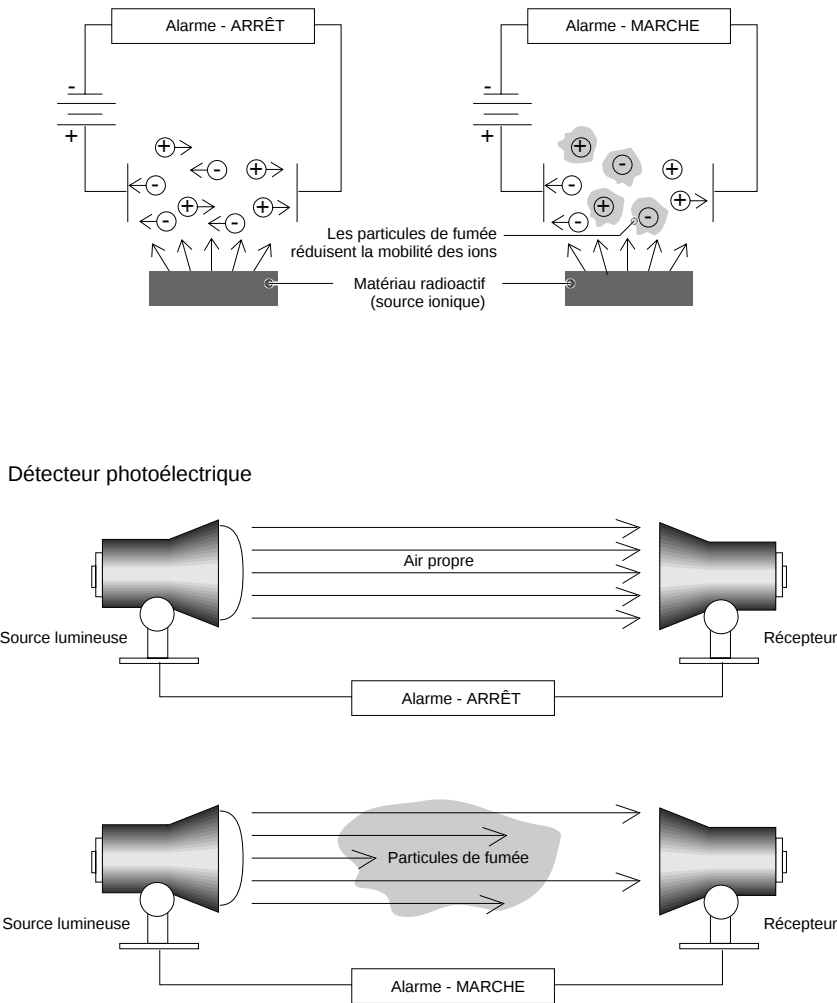
Ces détecteurs de fumée déclenchent le fonctionnement de volets coupe-feu et de commandes de ventilateur afin de couper ces appareils et de prévenir la propagation d'air contaminé dans l'ensemble du bâtiment.

Systèmes de détection automatique

Il existe plusieurs types de détecteurs d'incendie et de fumée. Le détecteur de chaleur capte les températures anormalement élevées ou les hausses élevées de température. Son inconvénient c'est qu'il ne détectera pas nécessairement un feu couvant. Ce type de feu peut dégager assez de fumée pour présenter un danger avant même que la température soit suffisamment élevée pour actionner le détecteur. Le détecteur de fumée a

FIGURE 8.2

Détecteurs de fumée



par contre l'avantage d'être fiable et de ne nécessiter qu'un minimum d'entretien.

Les détecteurs de fumée peuvent détecter la présence du feu beaucoup plus tôt que les détecteurs de chaleur. Ils sont déclenchés par les produits de combustion et peuvent détecter un feu couvant.

Il existe deux types de détecteurs de fumée (figure 8.2) :

- les détecteurs de fumée photoélectriques, qui mesurent l'obscurcissement dû aux produits de combustion,
- les détecteurs par ionisation, qui réagissent à une réduction de la conductance due à la présence des produits de combustion.

Tous deux nécessitent un entretien périodique.

Les détecteurs à infrarouges et à ultraviolets sont sensibles aux flammes de faible énergie et conviennent mieux aux lieux d'entreposage de liquides inflammables.

Ces détecteurs de chaleur, de fumée et de flammes sont conçus de manière à transmettre un signal au système d'alarme incendie du bâtiment. Le type convenant le mieux à une aire de plancher donnée dépend des caractéristiques physiques des risques inhérents.

3.2.4.21. Le *CNBC* exige qu'un avertisseur de fumée soit installé dans tous les logements et dans toutes les pièces où l'on dort qui ne font pas partie d'un logement, à l'exception de celles situées dans des établissements de soins ou de détention pour lesquels un système

d'alarme incendie est exigé. Par conséquent, chaque appartement et chaque chambre d'hôtel, de motel, de dortoir et de bâtiment similaire doit être pourvu d'un avertisseur de fumée.

3.2.4.21. 2) Dans un logement à plusieurs étages, il doit y avoir au moins un avertisseur de fumée par étage. Ils doivent être branchés de manière que le déclenchement de l'un actionnera tous les autres.

La différence entre un détecteur et un avertisseur de fumée c'est que ce dernier n'est pas raccordé à un système d'alarme incendie, mais qu'il est plutôt conçu pour servir à la fois de détecteur et d'alarme de fumée. Il alerte les occupants d'une suite ou d'un logement suffisamment tôt pour leur permettre d'évacuer en sécurité.

Les avertisseurs de fumée sont relativement bon marché et fiables, à condition d'être vérifiés et entretenus périodiquement afin d'éliminer la poussière et les particules de fumée ou de cuisson qui se logent dans la cellule de détection.

3.2.4.21. 8) Le *CNBC* autorise l'installation d'un dispositif manuel qui permet d'interrompre temporairement le signal sonore émis par un avertisseur de fumée. Cela permet de débrancher le signal sans désactiver le système en permanence.

3.2.4.15. Les gicleurs sont considérés comme substituts des détecteurs d'incendie parce qu'ils fonctionnent de la même façon que les détecteurs de chaleur à température déterminée.

Les systèmes de détection et d'alarme incendie des bâtiments de grande hauteur sont assujettis à des exigences additionnelles, notamment l'installation d'un réseau de communication phonique. Voir à ce sujet le chapitre 10, Bâtiments de grande hauteur.

LIAISON AU SERVICE D'INCENDIE

La détection et l'extinction rapides d'un incendie permettent de sauver des vies et de minimiser les dommages matériels. Si un feu est détecté au tout début, il peut souvent être éteint à l'aide d'extincteurs portatifs. Par contre, comme il est difficile d'évaluer la gravité d'un incendie, le service d'incendie devrait toujours être averti sur le champ.

3.2.4.7. C'est pourquoi le *CNBC* de 1995 exige que tous les réseaux de gicleurs soient conçus pour transmettre un signal au service d'incendie pour l'avertir du déclenchement d'un détecteur de débit d'eau.

3.2.4.9. 2) Tous les réseaux de gicleurs doivent être sous surveillance électrique de manière à indiquer tout défaillance ou manœuvre abusive. Ainsi, un signal électrique sera transmis à l'annonceur du système d'alarme chaque fois qu'un des dérangements suivants surviendra :

- ouverture ou fermeture d'un robinet de commande destiné à l'alimentation en eau des gicleurs,

- diminution de la pression d'eau,
- interruption de l'alimentation électrique d'une pompe d'incendie,
- insuffisance du niveau d'eau dans une citerne,
- chute de température suffisante pour qu'une partie de la conduite d'alimentation en eau gèle.

3.2.4.7. Il n'est pas obligatoire qu'un système à signal simple soit relié au service d'incendie sauf dans un établissement de réunion dont le nombre de personnes est supérieur à 300. Si la transmission d'un signal au service d'incendie n'est pas exigé, un écriteau lisible indiquant la marche à suivre pour avertir le service d'incendie doit être installé sur le mur près de chaque déclencheur manuel.

Les signaux peuvent être transmis au service d'incendie au moyen :

- d'une centrale de surveillance privée conforme au chapitre 9 de la norme NFPA-72D, *Installation, Maintenance and Use of Proprietary Protective Signalling Systems*,
- d'un poste central situé à l'extérieur du bâtiment et habituellement contrôlé par un organisme indépendant.

Les centres de surveillance privés sont des postes de contrôle situés dans le bâtiment et qui assurent une surveillance continue. Le signal peut être transmis au service d'incendie automatiquement ou manuellement, à l'aide d'un circuit sous courant de garde.

8.4 Moyens d'évacuation

Les moyens d'évacuation, y compris les issues et les accès aux issues, constituent une composante principale de la sécurité.

Une issue est la partie du moyen d'évacuation qui va de l'aire de plancher qu'elle dessert jusqu'à l'extérieur du bâtiment ou à un autre endroit sûr. C'est donc le dernier lien le mieux protégé entre le bâtiment et cet endroit sûr.

En théorie, lorsque les occupants empruntent une issue, ils sont protégés du feu jusqu'à ce qu'ils soient en sécurité. Les accès aux issues sont les moyens qui permettent d'accéder à une issue à partir d'une suite ou de n'importe quelle partie d'une suite.

Les exigences du *CNBC* en matière de moyens d'évacuation visent à respecter les étapes deux et trois du branchement « Évacuation des occupants » de l'organigramme de la NFPA, à savoir :

- Assurer les moyens d'évacuation
- Assurer une destination sûre

SUITES

Avant de discuter de l'accès aux issues, il y aurait lieu d'expliquer ce qu'est une suite, car plusieurs des exigences traitant de l'accès aux issues varient selon qu'une aire de plancher est occupée par un seul ou plusieurs locataires ou propriétaires.

Une suite est une ou plusieurs pièces alternantes occupées par un seul locataire ou propriétaire. Les pièces d'une suite communiquent directement par des portes ordinaires ou indirectement par

un corridor intérieur, un vestibule ou tout autre aménagement similaire à l'intérieur de la suite.

Le *CNBC* n'accorde pas d'importance au fait que la suite soit occupée par un propriétaire ou un locataire. Ce qui importe, c'est qu'un seul occupant en ait le contrôle. En ce sens, les salles de lavage ou les locaux techniques communs ne sont pas considérés comme des suites.

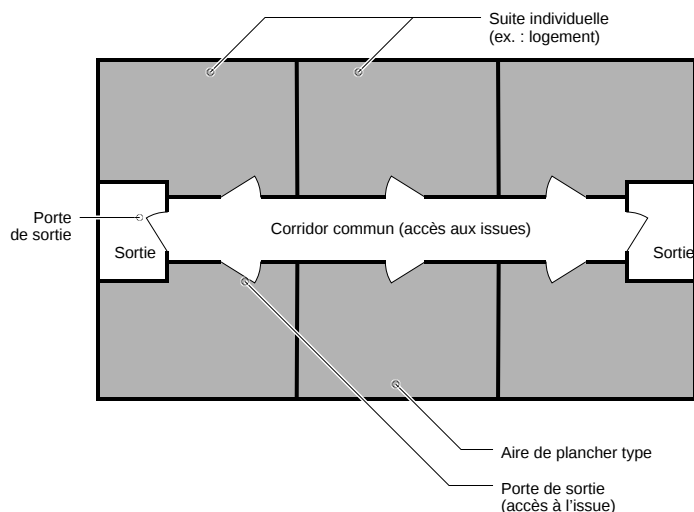
Les salles de classe ou les chambres individuelles des patients d'un hôpital ou les chambres d'une maternité, par exemple, ne sont pas non plus considérées comme une suite. Elles appartiennent à un propriétaire unique (le conseil scolaire ou l'administration de l'hôpital), qui en assure habituellement le contrôle. Par contre, les aires occupées par les locataires ou les propriétaires d'un immeuble d'habitation, d'un hôtel ou d'un immeuble à bureaux sont d'abord sous le contrôle de ces locataires ou propriétaires, et un locataire ou propriétaire n'a généralement pas de contrôle sur une autre suite que la sienne.

Si un feu se déclarait dans une suite inoccupée, les occupants des suites voisines ne s'en apercevraient que s'ils sentaient une odeur de fumée ou étaient prévenus d'une quelconque façon, auquel cas, le feu aurait sans doute eu le temps de prendre de l'ampleur. Cela souligne l'importance d'installer dans chacune des suites des détecteurs d'incendie raccordés au système d'alarme incendie de chaque suite et d'isoler les suites afin de contenir le feu.



FIGURE 8.3

**Accès type
pour aires
de plancher**



Le *CNBC* fait référence aux suites et aux pièces qui ne se trouvent pas dans une suite pour préciser que l'exigence s'applique :

- aux suites individuelles mais non à chaque pièce qui en fait partie,
- aux salles communes telles que les salles de lavage et les locaux techniques qui ne se trouvent pas sous le contrôle d'un seul locataire ou propriétaire.

ACCÈS AUX ISSUES

Le concept d'« accès aux issues » est souvent mal compris. Il désigne un parcours d'évacuation entre n'importe quel endroit d'une aire de plancher et l'issue la desservant et comprend :

- la partie d'une suite ou d'une pièce menant à une issue,
- une porte donnant sur un corridor commun ou un autre moyen d'évacuation commun,

- la partie du parcours entre la porte de la suite et l'issue, ce qui peut inclure les corridors, les corridors communs et les passages (figure 8.3).

La partie de l'accès à l'issue située dans une pièce ou dans une suite n'est pas assujettie à une exigence particulière si ce n'est :

- qu'elle ne doit pas comporter d'obstruction qui limite l'accès à l'issue, **3.3.1.22. 1)**, et
- que la distance de parcours entre n'importe quel endroit d'une pièce ou d'une suite et une porte de sortie ne doit pas être supérieure aux limites prévues, selon l'usage, conformément à **3.4.2.5.**

Les exigences spécifiques concernant les séparations coupe-feu à l'intérieur des divers usages et la disposition des sièges dans les établissements de réunion influent sur l'accès aux issues parce qu'elles modifient le parcours d'évacuation.

La distance de parcours se mesure à partir d'un point quelconque d'une aire de plancher jusqu'à l'issue la plus proche (figure 8.5).

Les limites relatives aux distances de parcours sont évidemment très importantes à cause de la possibilité qu'un occupant soit exposé à des conditions dangereuses avant même d'atteindre l'issue.

Portes de sortie

3.3.1.3. 8) Règle générale, une aire de plancher abritant plus d'une suite ne nécessite qu'une porte de sortie par suite. Cette porte de sortie doit :

- donner sur l'extérieur,
- donner sur un corridor commun qui permet l'accès, par des directions opposées, à deux issues séparées,

FIGURE 8.4

Les corridors et les portes de sortie des salles de classe facilitent l'accès à l'issue



- donner sur un passage extérieur qui s’ouvre sur l’extérieur et qui mène à deux issues séparées par des directions opposées.
 - si le nombre de personnes prévu est supérieur à 60,
 - si la distance de parcours d’un point quelconque de la pièce ou de la suite jusqu’à la porte de sortie est supérieure aux valeurs indiquées au tableau 8.1 relativement à une suite non protégée par gicleurs,
 - ayant une surface supérieure aux valeurs indiquées au tableau 8.2, ou si la distance
- 3.3.1.5.** Sauf dans le cas des logements, au moins deux portes de sortie doivent être prévues pour une pièce ou une suite :
- utilisée pour un établissement industriel à risques très élevés et dont la surface est supérieure à 15 m²,

TABEAU 8.1

Sortie pour les aires de plancher qui ne sont pas entièrement protégées par gicleurs

Usage de la pièce ou de la suite	Surface maximale de la pièce ou de la suite en m ²	Distance maximale jusqu’à la porte de sortie en m
Groupe A	150	15
Groupe C	100 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾
Groupe D	200	25
Groupe E	150	15
Groupe F, division 2	150	10
Groupe F, division 3	200	15

Source : CNBC, tableau 3.3.1.5.A.
1. Voir l'article 3.3.4.4. pour les logements

TABEAU 8.2

Sortie pour les aires de plancher entièrement protégées par gicleurs

Usage de la pièce ou de la suite	Surface maximale de la pièce ou de la suite, en m ²
Groupe A	200
Groupe B, division 1	100
Groupe B, division 2 (pièces où l'on dort)	100
(autres pièces que celles où l'on dort)	200
Groupe C	150 ⁽¹⁾
Groupe D	300
Groupe E	200
Groupe F, division 2	200
Groupe F, division 3	300

Source : CNBC, tableau 3.3.1.5.B.
1. Voir l'article 3.3.4.4. pour les logements

de parcours jusqu'à la porte de sortie est supérieur à 25 m, dans le cas d'une suite protégée par gicleurs.

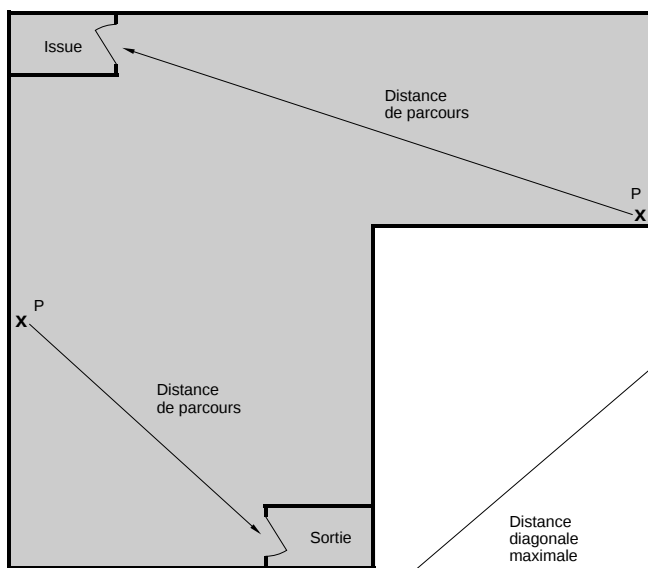
Pour déterminer si une suite ou une pièce nécessite plus d'une porte de sortie, il faut mesurer la distance de parcours maximale d'un point quelconque d'une suite ou d'une pièce à la porte de sortie la plus près. À moins qu'une seule issue ne soit exigée pour l'aire de plancher, il est présumé que les portes de sortie s'ouvriront normalement sur un corridor ou sur un passage d'où il sera possible de se déplacer dans deux directions vers des issues séparées.

3.3.1.6. Lorsqu'on connaît le nombre de portes de sortie exigées, il est possible de calculer la distance de parcours maximale jusqu'à ces portes. La distance de parcours maximale d'un point quelconque de la pièce ou de la suite à la porte de sortie ne doit pas être supérieure aux limites établies pour les issues.

3.3.1.5. Lorsque plusieurs portes de sortie sont exigées, elles doivent être éloignées autant que possible les unes des autres. Ainsi, si l'une d'elles devient inaccessible au moment de l'incendie, les autres pourront encore être utilisées. La distance minimale entre les portes n'est pas précisée, car elle variera en fonction du type de suite; il s'agit là d'une question de jugement.

FIGURE 8.5

Aire de plancher non divisée



La distance de parcours à partir de points arbitraires d'une aire de plancher, tels que les points « P », se mesure d'après le parcours menant à l'issue la plus près. La distance de parcours la plus longue ne doit pas dépasser celle indiquée dans la sous-section 3.4.2. De plus, les issues doivent être aussi espacées que possible. La distance entre les issues doit correspondre à la moitié de la dimension diagonale ou à 9 m, selon la plus grande de ces distances.

3.4.2.4. 1) Lorsque l'aire de plancher ouverte ne dessert qu'un seul locataire ou propriétaire, la distance de parcours vers l'issue est mesurée à partir d'un point quelconque de l'aire de plancher jusqu'à la porte de sortie la plus près (figure 8.5). Lorsque l'aire est occupée par plusieurs locataires ou propriétaires, la distance de parcours vers l'issue est mesurée, pour chacun, à partir du point le plus éloigné de la pièce ou de la suite, le long du corridor et jusqu'à l'issue.

3.4.2.4. 2) Il est permis de mesurer la distance de parcours jusqu'à l'issue la plus près à partir de la porte de sortie d'une suite ou d'une pièce ne

faisant pas partie d'une suite à condition que la suite soit isolée du reste de l'aire de plancher par : (figure 8.6)

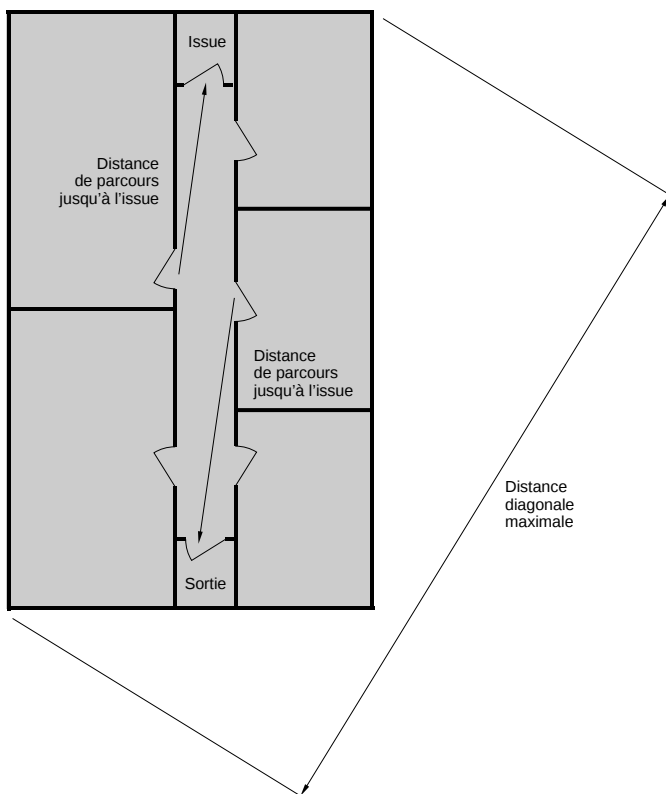
- des séparations coupe-feu ayant un DRF d'au moins 45 minutes, ou
- des séparations coupe-feu pour lesquelles un DRF n'est pas exigé dans une aire de plancher protégée par gicleurs.

3.4.2.4. 2) Les portes de sortie doivent donner :

- sur un passage extérieur,
- un corridor commun,
- un corridor utilisé par le public.

FIGURE 8.6

Corridor commun isolé d'une aire de plancher par des séparations coupe-feu



Lorsqu'une aire de plancher a été divisée par des séparations coupe-feu d'au moins 45 minutes pour loger plus d'un locataire ou propriétaire, la distance de parcours d'évacuation, dans le corridor commun, entre la porte de la suite ou de la pièce et l'issue la plus près. La distance de parcours maximale ne doit pas dépasser celle indiquée à la sous-section 3.4.2. Les issues doivent être aussi espacées que possible. L'espacement minimal des issues doit correspondre à la moitié de la distance diagonale maximale, mais n'a pas besoin de dépasser 9 m.

3.3.1.4. L'obligation d'isoler les corridors du reste de l'aire de plancher par des séparations coupe-feu dépend :

- de l'usage,
- si l'aire de plancher est protégée par gicleurs,
- de la largeur et parfois de la longueur du corridor.

Corridors

Habituellement, l'occupant qui quitte son logement emprunte un corridor qu'il partage avec d'autres locataires ou d'autres copropriétaires. Ces corridors dits communs sont conçus pour assurer une sécurité suffisante pour permettre d'atteindre l'issue.

Un corridor commun au sens où l'entend le *CNBC* désigne un « corridor qui permet l'accès à l'issue à partir de plus d'une suite ».

Il ne faut pas confondre avec les « corridors utilisés par le public » qui desservent les établissements de soins et de détention, de réunion et d'affaires qui ne comptent pas plusieurs locataires.

3.3.1.9. Le *CNBC* réglemente aussi les corridors desservant les chambres de patients et les salles de classe qui bien qu'ils puissent être utilisés par le public ne sont pas considérés comme corridors communs. Ils constituent des corridors spéciaux et sont protégés en conséquence.

Tous les corridors doivent permettre à l'occupant de choisir entre deux directions pour atteindre l'issue dans l'éventualité où un des parcours ne serait plus praticable.

C'est là un des principes du *CNBC* : toujours prévoir un autre parcours d'évacuation à moins qu'il soit jugé que la sécurité des occupants ne sera pas réduite s'il n'y en a qu'un seul.

3.3.1.9. 7) C'est pourquoi les corridors en impasse sont assujettis à certaines restrictions. Le *CNBC* reconnaît toutefois que ces corridors sont parfois nécessaires pour assurer une utilisation rationnelle de l'espace. Ainsi, des sections d'au plus 6 m sont permis moyennant certaines restrictions. Les longs corridors en impasse ne sont autorisés que dans les habitations, à condition que la suite comporte un autre moyen d'évacuation.

3.3.1.4. Dans la plupart des cas, le *CNBC* exige que les corridors communs donnant accès aux sorties soient isolés du reste de l'aire de plancher par des séparations coupe-feu avec DRF. Un DRF n'est pas exigé, bien que l'obligation d'avoir une séparation coupe-feu soit maintenue, si l'aire de plancher :

- est protégée par gicleurs,
- ne dessert pas un établissement de soins ou de détention ni une habitation.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une séparation coupe-feu pour les corridors de plus de 5 m de largeur libre, comme dans les centres commerciaux. Dans de tels cas, la largeur du corridor et le réseaux de gicleurs sous surveillance électrique sont jugés adéquats pour assurer une protection efficace contre la propagation du feu.



D'autres corridors communs donnant accès aux sorties sont par ailleurs assujettis à :

- des exigences minimales de dimension, **3.3.1.9.**
- des exigences minimales d'éclairage en situations normales ou d'urgence, **3.2.7.1.**
- des exigences en matière de propagation de la flamme (voir le chapitre 6), **3.1.13.6.**

3.3.1.9. Le *CNBC* exige des largeurs et des hauteurs libres minimales pour les corridors communs et les portes servant d'accès à une issue. Par contre, la capacité des issues et des accès aux issues dépend du nombre de personnes. Les exigences régissant la largeur selon le nombre de personnes doivent avoir préséance si elles sont les plus restrictives.

Pour déterminer la largeur des accès aux issues, il faut tenir compte du sens de l'évacuation. La plupart du temps, cela est plutôt évident, mais dans les situations plus complexes où l'on compte plusieurs parcours d'évacuation, il faut faire preuve de jugement pour évaluer le nombre de personnes susceptibles d'emprunter un parcours donné.

ISSUES

3.4.2.1. 1) Le *CNBC* exige (dans la plupart des cas) que chaque aire de plancher soit desservie par au moins deux issues. Le nombre et l'emplacement de ces issues dépend :

- de l'usage,
- du nombre de personnes,
- des distances de parcours.

3.4.4.1. Les issues doivent mener à un endroit sûr et, sauf de rares exceptions, être isolées du reste de l'aire de plancher par des séparations coupe-feu.

3.4.2.3. Le *CNBC* exige par principe qu'une seconde issue soit disponible advenant que la première devienne inutilisable. Des distances minimales sont exigées entre les issues desservant les aires de plancher. Dans tous les cas, les issues doivent être aussi loin que possible l'une de l'autre (figures 8.5 et 8.6).

3.4.2.1. 2) Dans les petits bâtiments d'au plus deux étages dont les distances de parcours sont relativement courtes et le nombre de personnes d'au plus 60, il est permis de ne prévoir qu'une seule issue. Cela est conforme aux exigences concernant les suites, lesquelles peuvent n'être desservies que par une seule porte de sortie si le nombre de personnes est d'au plus 60.

Il ne faut pas confondre les issues et les accès aux issues (dont il est question plus haut). L'issue ne fait pas partie de l'aire de plancher. Elle forme un compartiment distinct donnant directement :

- à un bâtiment distinct,
- à une voie publique, ou
- à un espace extérieur ouvert protégé du feu provenant du bâtiment et donnant accès à une voie publique.

Il convient de se rappeler que les issues servent également à la circulation régulière entre les aires de plancher. Les concepteurs prévoient souvent des issues supplémentaires

pour l'utilisation quotidienne qui ne sont pas exigées par le code du bâtiment.

Ces issues supplémentaires jouent un rôle similaire à celui des issues exigées, mais elles ne sont pas tenues de respecter les exigences du *CNBC*. Par exemple, des avertisseurs d'incendie pour les systèmes d'alarme incendie ne sont pas nécessairement obligatoires. Il est cependant sage de respecter les mêmes règlements afin d'éviter de désorienter les occupants.

3.4.6. Les issues sont assujetties à certaines exigences de conception et de construction destinées à minimiser les risques de blessures. Les exigences concernant les caractéristiques telles que le sens d'ouverture des portes, les marches, les contremarches, les dispositifs de protection, les mains courantes et les pentes des rampes sont clairement établies dans le *CNBC*.

Exigences concernant les issues

Les exigences du *CNBC* quant au nombre et à l'emplacement des issues devraient être prises en compte dès la planification initiale. Des ajouts à une étape plus avancée peuvent s'avérer très coûteux et causer des difficultés.

La première étape consiste à évaluer le nombre de personnes par étage. Ensuite, il est possible de déterminer le nombre et l'emplacement des issues et leurs caractéristiques telles que la hauteur, la largeur et le DRF des séparations coupe-feu selon l'usage et les distances de parcours, et de préciser si l'aire de plancher ou le bâtiment seront protégés par gicleurs.

3.4.3.4. La largeur totale d'une ou de plusieurs issues desservant une aire de plancher se calcule en multipliant le nombre de personnes d'une pièce ou d'une aire de plancher par le nombre de millimètres de largeur d'issue exigés par personne.

Cette méthode de calcul qui tient compte de l'espace requis par personne remplace celle utilisée auparavant dans le *CNBC*. Elle laisse plus de latitude au concepteur pour dimensionner les voies d'évacuation de façon qu'elles puissent contenir les occupants susceptibles de l'emprunter en cas d'urgence. Cette méthode est généralement utilisée pour les issues qui doivent être plus larges que la largeur minimale.

3.4.2.5. 3) Si plus d'une issue est exigée pour une aire de plancher, aucune d'elles ne peut compter pour plus de la moitié de la largeur totale exigée pour les issues. Cette restriction permet de faire en sorte que les voies d'évacuation de rechange seront suffisamment larges pour accueillir les occupants si une autre issue devient impraticable.

Les étapes à suivre pour déterminer les exigences en matière d'issues sont les suivantes :

1. Déterminer le nombre d'issues requises selon la distance de parcours et les autres exigences.
2. Calculer la largeur minimale exigée pour les issues requises afin d'obtenir la largeur totale de ces issues.
3. Calculer la largeur minimale totale des issues exigées en fonction du nombre de personnes.

Si les résultats de l'étape 2 sont supérieurs à ceux de l'étape 3, les exigences sont respectées. Si la situation est inverse, il faudra augmenter la largeur des issues pour que la largeur exigée soit respectée.

3.4.3.1. Toutes les issues doivent avoir une largeur libre d'au moins 900 mm, sauf certaines issues de secours qui peuvent n'avoir que 550 mm de largeur. La largeur minimale nécessaire à la libre circulation d'une file simple de personnes est estimée à 550 mm, mais la largeur minimale des issues, qui est de 1100 mm, permet normalement le passage de deux files de personnes.

3.4.3.4. La largeur totale exigée pour les issues d'une aire de plancher est établie en fonction du nombre de personnes. Elle varie selon la mobilité des occupants et le niveau de risque de l'aire de plancher desservie.

3.4.3.5. La largeur des issues ne doit pas rétrécir soudainement. Cela pourrait ralentir la circulation et provoquer la panique. Une porte d'issue desservant un escalier ou une rampe d'issue sera généralement plus étroite que l'escalier ou la rampe. Il faut donc prévoir suffisamment d'espace pour que les occupants puissent s'ajuster aux différents rythmes de circulation. Aucun tourniquet ni aucune construction ne doit empiéter sur la largeur exigée pour une issue. Il est par contre permis que les charnières de portes, les portes battantes, les mains courantes ou les limons réduisent légèrement la largeur de l'issue.

Les aires de plancher doivent être conçues de manière que la distance de parcours admissible ne soit pas dépassée. Le *CNBC* exige (pour la plupart des situations) que chaque aire de plancher comporte au moins deux issues. Plus de deux issues pourront être exigées pour les aires de plancher plus grandes si les distances de parcours dépassent la limite maximale permise.

3.4.2.5. Habituellement, les distances de parcours maximales permises vont de 25 à 40 m, selon l'usage. Toutefois, dans les garages de stationnement dont tous les étages sont des étages ouverts, sans autre type d'usage au-dessus, la distance de parcours permise est de 60 m à cause du faible nombre de personnes.

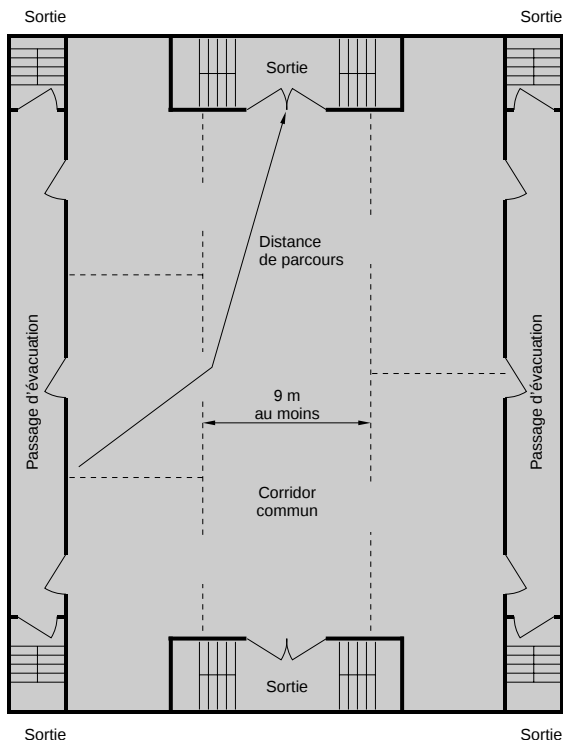
3.4.2.5. 1) Les distances de parcours d'au plus 105 m sont permises dans les bâtiments protégés par gicleurs tels que les centres commerciaux, même si les suites ne sont pas isolées du corridor commun par des séparations coupe-feu, à condition :

- que la largeur du corridor commun soit d'au moins 9 m,
- que la hauteur du plafond du corridor commun soit d'au moins 4 m,
- qu'au plus la moitié des portes de sortie pour une pièce ou une suite donnent sur le corridor commun.

Des distances de parcours plus longues sont autorisées parce que les gicleurs contribuent à contrôler le niveau de chaleur, que le plafond haut permet d'emmagasiner la fumée et que la largeur du corridor commun facilite beaucoup l'évacuation (figure 8.7).

FIGURE 8.7

Corridor commun non isolé de l'aire de plancher par des séparations coupe-feu



Lorsqu'une aire de plancher n'est pas divisée par des séparations coupe-feu avec DRF et qu'elle est desservie par un corridor commun de 9 m de largeur, la distance de parcours se mesure d'après le parcours d'évacuation à l'intérieur de l'aire de plancher. Dans un tel cas, la distance de parcours est d'au plus 105 m. De plus, si plus d'une porte de sortie est exigée pour une suite ou une pièce, pas plus de la moitié du nombre de portes peut donner sur un corridor commun. Le bâtiment doit être protégé par gicleurs, et la hauteur du plafond du corridor commun doit être d'au moins 4 m.

Comme l'indiquent les chapitres précédents, les issues nécessitent une protection particulière :

- elles doivent être isolées du reste du bâtiment par des séparations coupe-feu ayant un DRF au moins égal à celui du plancher, **3.4.4.1.**
- les revêtements intérieurs de finition doivent avoir un faible indice de propagation de la flamme, **3.1.13.2.**
- les séparations coupe-feu qui isolent les issues ne doivent comporter aucune ouverture si ce n'est celle nécessaire pour le passage de l'équipement technique. **3.4.4.4.**

3.4.5.1. Les règlements du *CNBC* concernant l'évacuation prescrivent des exigences minimales. Les concepteurs ne devraient ménager aucun effort pour assurer l'intégrité des issues parce qu'elles sont la corde de sauvetage entre les aires de plancher et la rue. De plus, les parcours d'évacuation doivent être clairement identifiés à l'aide de signaux de sortie pour guider efficacement les occupants.

8.5 Sécurité à l'intérieur des aires de plancher d'usages spécifiques

Plusieurs autres exigences influent sur la sécurité relative à des usages spécifiques.

ÉTABLISSEMENTS DE RÉUNION

Les exigences concernant les établissements de réunion portent surtout :

- sur la protection contre les usages adjacents, **3.3.2.2.**
- sur la disposition des sièges de manière que l'évacuation ne soit pas entravée par des allées et des issues de largeur insuffisante. **3.3.2.3** et **3.3.2.4**

Le risque inhérent à un établissement de réunion est associé au fait que de nombreuses personnes se trouvent dans un lieu public qu'elles ne connaissent pas nécessairement. La charge combustible provenant du contenu combustible d'un tel établissement est généralement assez faible. Le risque est par contre accru à cause du nombre de rangées de sièges, de tables et d'autres obstacles susceptibles de ralentir l'accès aux issues (figure 8.8).

3.3.2.9. D'autres exigences s'appliquent aux lieux de réunion en plein air à cause de leur caractère spécifique. Les mesures qui s'appliquent à ces constructions sont moins restrictives parce que la fumée devrait rapidement se dissiper devant l'aire où sont situés les sièges.

En outre, l'arrière est généralement accessible par les allées et les passages. Lorsque des barricades servent à retenir les spectateurs ou à défendre l'accès à l'aire, il convient d'apporter une attention particulière aux moyens d'évacuation.

HABITATIONS

Dans les immeubles d'habitation, il faut d'abord se préoccuper de la possibilité que les occupants soient endormis au moment où le feu se déclare de sorte qu'il pourrait s'écouler beaucoup de temps avant que l'urgence ne soit reconnue et que l'évacuation ne débute. Chaque logement doit :

- être isolé du logement voisin par des séparations coupe-feu, **3.3.4.2.**
- doit comporter des moyens d'évacuation convenant à divers concepts tout en assurant un niveau de sécurité approprié. **3.3.4.4.**

3.3.4.2. Si un logement comporte un garage de stationnement contigu ne desservant que ce logement, une séparation coupe-feu n'est pas exigée entre le logement et le garage à condition :

- que le logement et le garage soient isolés du reste du bâtiment par une séparation coupe-feu de 45 minutes,
- qu'aucun conduit ne relie le garage et le logement,
- que le mur entre le garage et le logement soit étanche aux gaz et aux vapeurs,
- que chaque porte entre le logement et le garage soit bien jointive, munie d'une garniture d'étanchéité, qu'elle comporte un dispositif de fermeture automatique et qu'elle ne donne pas sur une chambre.



FIGURE 8.8

Les sièges fixes entravent l'accès aux issues



3.3.4.2. 4) Il est permis que le mur entre un logement et une garage desservant plusieurs logements forme une séparation coupe-feu sans DRF aux conditions suivantes :

- le garage doit contenir au plus cinq véhicules,
- le bâtiment doit être protégé par gicleurs,
- les conditions précédentes rattachées à un garage desservant un seul logement doivent être respectées.

ÉTABLISSEMENTS DE SOINS

Le *CNBC* reconnaît que les procédures normales d'évacuation des étages supérieurs ne conviennent pas aux usages tels que les hôpitaux et les maisons de repos parce que les occupants ne peuvent évacuer les lieux sans aide (infirmières, personnel ou autres).

Il faut donc faire en sorte qu'en cas de danger les occupants puissent rester à l'intérieur de ces établissements pendant un certain temps. Cela correspond à l'objectif « Protection des occupants sur les lieux » de l'organigramme de la NFPA.

3.3.3.5. Pour atteindre cet objectif, il faut prévoir des mesures de protection plus rigoureuses. Le *CNBC* de 1995 exige que tous les établissements de soins ou de détention soient protégés par gicleurs. Par ailleurs, en cas de danger, il est souvent préférable de déplacer les patients alités vers une aire adjacente plus sûre.

Pour pouvoir déplacer ainsi les patients, il faut que les aires de plancher soient divisées par des séparations coupe-feu en deux ou plusieurs compartiments résistant

au feu d'au plus 1000 m² chacun. Ces zones doivent être suffisamment grandes pour abriter leurs occupants habituels en plus de ceux qui proviennent de la plus grande zone adjacente évacuée.

GARAGES DE RÉPARATION ET GARAGES DE STATIONNEMENT

Les usages tels que les garages de réparation et les garages de stationnement sont assujettis à des restrictions additionnelles à cause des risques accrus qu'ils présentent et des sources de combustion qu'ils contiennent. Pour ce qui est des garages de stationnement, la difficulté réside surtout dans la possibilité de contamination des aires adjacentes par le monoxyde de carbone. Ces garages doivent donc :

- être pourvu d'une installation de ventilation mécanique, **3.3.5.4.**
- être isolés des autres usages par des séparations coupe-feu. **3.3.5.5. & 3.3.5.6.**

Tel que mentionné précédemment, il est parfois possible de déroger à l'exigence relative au degré de séparation coupe-feu pour les séparations coupe feu entre les garages de stationnement et les logements.

8.6 Vides techniques

3.6.1.1. La section 3.6 du *CNBC* de 1995 régit les espaces qui abritent des services techniques tels que :

- conduits et tuyauterie,
- câbles et fils électriques,
- transformateurs et appareillages de connexion,
- appareils de chauffage, incinérateurs, et chaudières,
- appareils de climatisation et équipements mécaniques,
- ascenseurs, petits monte-charge et escaliers mécaniques.

Ces vides techniques comprennent les combles et vides sous-toit, les vides sanitaires, les puits d'ascenseurs et les locaux techniques. Bien qu'étant généralement inoccupés, ils doivent respecter certaines exigences parce qu'un feu pourrait s'y déclarer et qu'ils pourraient contribuer à propager le feu.

3.2.1.1. 7) Le *CNBC* prévoit l'accès à certains de ces vides techniques pour en permettre

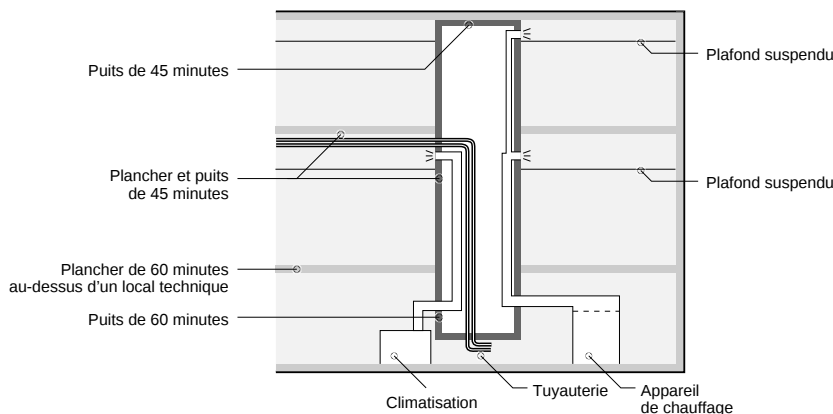
l'entretien et faciliter le travail des pompiers. Ces vides techniques ou espaces intercalaires ne sont pas considérés comme un étage pourvu qu'ils soient conformes à certaines exigences particulières.

3.6.2. Les équipements tels que les appareils à combustible, les incinérateurs et les transformateurs présentent un risque particulier parce qu'ils peuvent être à l'origine d'un incendie. Le *CNBC* exige donc que, dans certaines circonstances, les pièces qui abritent ces équipements soient isolées du reste du bâtiment par des séparations coupe-feu avec DRF. Pareillement, certains locaux techniques contiennent des équipements faisant partie du système de secours du bâtiment et doivent être protégés d'un feu qui se déclarerait ailleurs.

3.6.3.1. 1) Les vides techniques verticaux comme les puits, les descentes de linge ou les vide-ordures, ainsi que les petits monte-charge et

FIGURE 8.9

Vides techniques verticaux



Le puits doit assurer une séparation coupe-feu d'au moins 60 minutes en bas et de 45 minutes en haut, là où il traverse les premier et second étages et à la partie supérieure; le revêtement intérieur de finition du puits doit avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25.



les ascenseurs doivent être isolés de chaque étage contigu par des séparations coupe-feu dont le DRF est conforme à celui du plancher qu'ils traversent.

Cela permet de faire en sorte que le degré de protection du vide technique convienne à la gravité du feu susceptible de sévir à chaque aire de plancher (figure 8.9).

3.1.13.2. Les surfaces des murs intérieurs de ces puits doivent avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25.

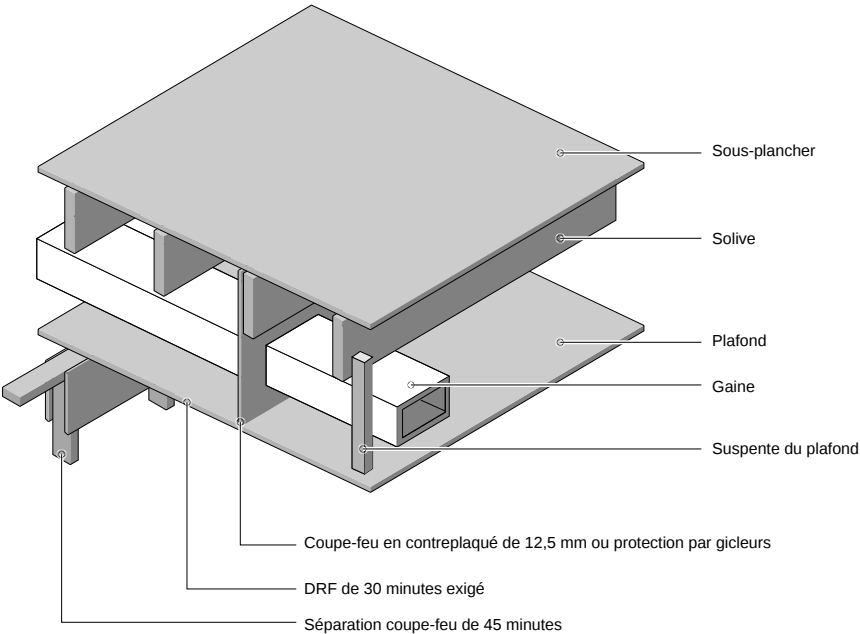
3.1.13.7. Dans les bâtiments de grande hauteur, l'indice de dégagement des fumées des revêtements intérieurs de finition des vides verticaux doit être d'au plus 50. Cette exigence vise à limiter le danger que pourrait présenter la fumée si un incendie se déclarait dans un vide technique.

3.6.5.3. Les descentes de linge et les vide-ordures sont des sources notoires d'incendie parce qu'on y jette souvent des cendriers contenant des mégots de cigarettes mal éteints. Ces espaces et les pièces où ils aboutissent doivent donc être protégés par gicleurs et se conformer à des règles de sécurité incendie additionnelles.

Le chapitre 5 explique qu'un vide sous toit qui se prolonge au-dessus d'une séparation coupe-feu est considéré comme un compartiment résistant au feu distinct. Le plafond doit former une séparation coupe-feu avec DRF (figure 8.10).

3.6.5.4. Si le vide de construction sert de plénum pour le chauffage, la ventilation et la climatisation, le *CNBC* impose des restrictions quant aux types de matériaux permis à l'intérieur de l'espace afin de réduire la possibilité de propagation du feu et de dégagement des fumée de ces aires de service au reste du bâtiment.

FIGURE 8.10
Vides techniques horizontaux



3.2.1.1. 1) Il est permis de ne pas inclure les constructions hors toit telles que les salles abritant la machinerie d'ascenseurs dans le calcul de la hauteur de bâtiment parce qu'elles sont rarement occupées. Par conséquent, la construction hors toit sur un bâtiment en bois de quatre étages peut également être à ossature de bois.

3.2.2.14. Les locaux techniques hors toit fermés doivent être isolés de l'étage en dessous par une séparation coupe-feu avec DRF. Si la hauteur de la construction hors toit est d'au plus un étage, le DRF n'est pas obligatoire. Il n'est pas nécessaire de prévoir une séparation coupe-feu sous les équipements sur toit non abrités.

Les constructions à ossature de bois pour locaux techniques abritant des appareils de chauffage et de climatisation ne sont permises que pour les bâtiments pour lesquels une construction combustible est permise. Des éléments de bois autres que les éléments structuraux peuvent être utilisés dans les locaux techniques. Les portes peuvent être en bois ou en matériaux dérivés du bois.

Même lorsqu'une construction combustible est permise, l'utilisation du bois peut être limitée suivant le risque encouru, comme c'est le cas pour les incinérateurs qui doivent avoir une séparation coupe-feu d'au moins deux heures. Par contre, l'ossature à montants de bois peut être recouverte de deux plaques de plâtre de type X de 15.9 mm et former ainsi une séparation coupe-feu ayant le DRF exigé.

Résumé du chapitre

L'objectif principal du *CNBC* est d'assurer la sécurité des personnes. Cela est possible grâce à une combinaison de mesures destinées à permettre la gestion de l'incendie et celle des occupants conformément à l'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA.

Le branchement « Gestion des occupants » comporte trois volets :

- provoquer l'évacuation des occupants en les prévenant du danger,
- prévoir les moyens d'évacuation permettant aux occupants d'atteindre une issue en toute sécurité,
- faire en sorte que toutes les issues conduisent à une destination sûre.

Certains usages exigent une attention particulière à cause des risques qu'ils présentent et de la mobilité réduite des occupants en cas d'évacuation du bâtiment. Les systèmes de détection et d'alarme et l'ajout de dispositifs visant à faciliter le travail des pompiers (colonnes montantes et gicleurs) font partie intégrante des systèmes de protection passifs et actifs destinés à assurer la sécurité du public dans les bâtiments.

Une aire de plancher ou un bâtiment protégés par gicleurs présentent un niveau de risque moins élevé de sorte que les exigences les concernant sont moins rigides.



9



Accès pour la lutte contre l'incendie

9.1	Informations générales	303
9.2	Accès aux bâtiments	305
	Voies d'accès	305
	Accès au-dessus du niveau du sol	308
	Accès sous le niveau du sol	308
9.3	Réseau de protection contre l'incendie	311
	Alimentation en eau	311
	Réseaux de gicleurs	311
	Colonnes montantes	316
	Extincteurs portatifs	318
	Résumé du chapitre	318



9.1 Informations générales

Les feux sont habituellement maîtrisés de deux façons :

- à l'aide d'agents de refroidissement, normalement de l'eau, qui absorbent la chaleur et abaissent la température des éléments combustibles,
- à l'aide d'un agent d'isolement, normalement de la mousse, qui permet de séparer le combustible de l'oxygène et d'étouffer le feu.

La chaleur d'un feu peut croître rapidement et porter les éléments combustibles du bâtiment à leur point d'inflammation. Il suffit de deux ou trois minutes pour qu'un petit feu qui brûle en produisant des flammes devienne hors contrôle.

Il est donc crucial qu'un bâtiment soit aménagé de manière que n'importe quel feu puisse être atteint rapidement. Les réseaux manuels ou automatiques de lutte contre l'incendie doivent aussi être bien conçus et maintenus en bon état.

Dans l'organigramme des concepts de sécurité incendie de la NFPA, la lutte contre l'incendie et l'accès au bâtiment se situent sous le branchement « Gestion de l'impact de l'incendie » qui comprend la « Gestion de l'incendie » et la « Gestion des occupants ». Pour respecter ces exigences, il faut prévoir et entretenir des moyens d'accès qui permettent aux pompiers :

- d'atteindre l'emplacement de l'incendie,
- d'évaluer et de supprimer le feu dans le bâtiment,
- d'atteindre les occupants menacés par le feu.

L'accès signifie l'évacuation des occupants ou leur protection sur les lieux. Des exigences plus strictes s'appliquent aux bâtiments de grande hauteur (chapitre 10) à cause du plus grand nombre de personnes et des moyens d'accès et d'évacuation plus restreints qui limitent l'efficacité de la fonction « Gestion des occupants ».

Les exigences de séparation spatiale du chapitre 7 sont destinées à réduire la possibilité de propagation du feu entre bâtiments. Les limites de séparation et les exigences de construction sont établies en fonction des niveaux de rayonnement types observés lors d'incendies et reposent sur l'hypothèse que les pompiers seront sur les lieux dans les 10 minutes suivant la réception de l'alarme.

Les voies d'accès destinées aux pompiers permettent de mettre en place les appareils de lutte contre l'incendie près des bâtiments et des bornes d'incendie.

Les voies d'accès destinées aux pompiers permettent de mettre en place le matériel de lutte contre l'incendie à proximité des bornes d'incendie et près des bâtiments pour faciliter l'évacuation.



9.2 Accès aux bâtiments

3.2.2.10. Tout bâtiment doit donner sur une rue pour que les pompiers puissent y accéder. Aux fins des exigences minimales de construction et de protection incendie une voie d'accès aménagée sur une propriété peut être considérée comme une rue (sauf pour déterminer les exigences de séparation spatiale).

3.2.5.4. Tout bâtiment de plus de trois étages de hauteur de bâtiment et de plus de 600 m² d'aire de bâtiment doit comporter au moins une voie d'accès sur la propriété. Pour ces bâtiments importants, cette voie d'accès doit être près de l'entrée principale et de toute façade donnant sur une rue.

3.2.5.5. Pour ce qui est des plus petits bâtiments ne donnant que sur une rue, il suffit que la voie d'accès se trouve à moins de 45 m d'une partie quelconque du bâtiment. Cela est dû au fait que les petits bâtiments comptent moins d'occupants et que leur évacuation est plus rapide et plus sûre.

Les voies d'accès sont aménagées pour deux types d'intervention d'urgence :

- pour les véhicules qui doivent accéder directement au bâtiment, par exemple les camions à échelles et les ambulances;
- pour les auto-pompes qui servent à augmenter la pression d'eau des services municipaux au moyen d'un tuyau flexible ou d'un tuyau de raccordement relié au bâtiment.

Les raccords du service d'incendie sont habituellement des raccords double qui se branchent au réseau de gicleurs ou aux colonnes montantes du bâtiment (figure 9.1). Le service d'incendie peut s'assurer du maintien de la pression d'eau en pompant l'eau d'une source éloignée (normalement l'aqueduc municipal) grâce au raccord double.

VOIES D'ACCÈS

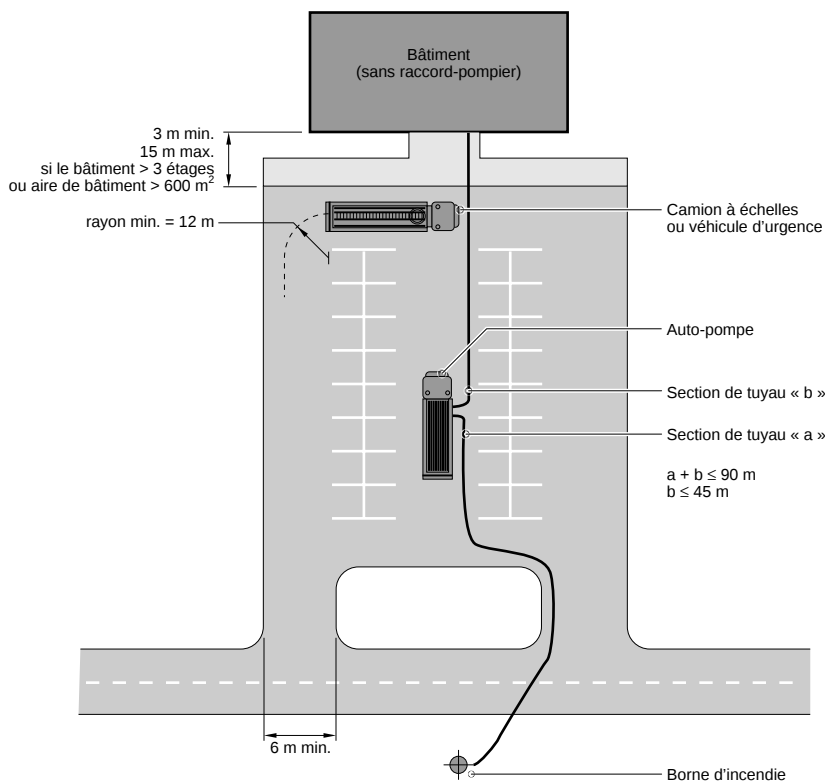
3.2.5.6. Les voies d'accès qui assurent l'accès au bâtiment en cas d'urgence doivent être reliées à une voie de circulation publique de manière que le matériel de lutte contre l'incendie puisse y circuler librement pour atteindre les lieux de l'incendie.

FIGURE 9.1

Raccords extérieurs types de réseau de colonnes montantes et de gicleurs



FIGURE 9.2

Accès au bâtiment

- être revêtue de béton ou d'asphalte,
- résister aux charges dues au matériel de lutte contre l'incendie,
- avoir une largeur libre d'au moins 6 m,
- avoir une hauteur libre d'au moins 5 m,
- avoir un rayon de courbure d'au moins 12 m,
- comporter une pente maximale de 1:2.5, sur une distance de 15 m,
- comporter une aire permettant de faire demi-tour pour chaque partie en impasse de plus de 90 m de longueur.

3.2.5.5. 1) La voie d'accès doit permettre l'accès direct des pompiers au bâtiment et au système d'alimentation en eau. Pour que les ambulances et les camions à échelles puissent avoir un accès direct l'ouverture de la voie d'accès doit être située :

- à au moins 3 m,
- à au plus 15 m,

de l'entrée principale et des ouvertures d'accès (figure 9.2).

L'un des premiers gestes des pompiers en arrivant sur les lieux de l'incendie, c'est de se raccorder à la borne d'incendie la plus proche du bâtiment. L'emplacement de la voie d'accès doit aussi tenir

compte de l'accès à la borne d'incendie et au raccord-pompier.

3.2.5.16 Lorsque les bâtiments sont munis d'un raccord-pompier relié à une colonne montante ou au réseau de gicleurs :

- le chemin ou la cour doit être à côté de la borne d'incendie,
- le raccord doit être situé à au plus 45 m de la borne d'incendie.

3.2.5.5. 2) Lorsqu'il n'y a pas de raccord-pompier,

- une borne d'incendie doit se trouver à au plus 90 m du bâtiment,
- la distance de parcours jusqu'au bâtiment doit être d'au plus 45 m.

Ces distances permettent de rapprocher l'auto-pompe suffisamment près du bâtiment pour qu'elle puisse facilement assurer la suppression nécessaire compte tenu des pertes de charge en ligne.

3.2.5.5. 4) Les cloisons à l'intérieur du bâtiment limitent l'aire d'accès des pompiers depuis l'entrée principale. Lorsqu'un bâtiment est ainsi divisé, la distance de parcours de la voie d'accès à l'entrée de chaque partie du bâtiment doit être d'au plus 45 m.

3.2.2. Les tableaux des hauteurs et aires admissibles (chapitre 4) sont divisés selon le nombre d'accès dont disposent les pompiers dans les bâtiments non protégés par gicleurs. Un bâtiment non protégé par gicleurs donnant sur trois rues peut avoir

une plus grande aire de bâtiment qu'un bâtiment donnant sur une seule rue.

3.2.2.10. Un bâtiment est considéré comme donnant sur deux rues si 50 % de son périmètre est à moins de 15 m d'une rue ou d'une voie d'accès. Il est considéré comme donnant sur trois rues si au moins 75 % de son périmètre est à moins de 15 m d'une rue ou d'une voie d'accès.

Une meilleure accessibilité facilite l'évacuation des occupants et le travail des pompiers à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.

Dans l'édition de 1995 du *CNBC*, la hauteur et l'aire des bâtiments protégés par gicleurs restent les mêmes quel que soit le niveau d'accessibilité. Les valeurs qui s'appliquaient dans les éditions précédentes aux bâtiments donnant sur trois rues sont maintenant permises pour les bâtiments protégés par gicleurs ne donnant que sur une rue.

Cette modification repose sur les motifs suivants :

- Dans les éditions antérieures du *CNBC*, aucun mur ni aucun étage d'un bâtiment protégé par gicleurs ne devait obligatoirement comporter des baies d'accès (fenêtres, portes) pour les besoins de la lutte contre l'incendie. Il apparut donc opportun de s'interroger sur la nécessité de fournir un accès sur rue sur deux ou trois façades pleines d'un bâtiment protégé par gicleurs.



- Les réseaux de gicleurs efficaces et bien entretenus sous surveillance électrique sont très fiables.
- Les gicleurs projettent l'eau directement sur le feu, et le service d'incendie peut, au besoin, augmenter la pression d'eau des gicleurs.

ACCÈS AU-DESSUS DU NIVEAU DU SOL

3.2.5.1. Le *CNBC* reconnaît, dans ses exigences relatives à l'accès direct aux bâtiments, l'importance d'attaquer le feu de l'intérieur. Les pompiers doivent avoir un accès direct aux étages non protégés par gicleurs dont le plancher est à moins de 25 m au-dessus du niveau moyen du sol. L'accès doit être assuré par au moins un panneau d'accès ou une fenêtre dégagée pour chaque 15 m de façade de mur mesurée horizontalement.

Ces panneaux d'accès doivent être dans un mur donnant sur rue ou une voie d'accès de manière que le matériel de lutte contre l'incendie tel que les tuyaux ou les échelles puisse y être acheminé. Bien que cela ne soit pas indiqué expressément dans le *CNBC*, ces baies devraient être espacées uniformément le long de la façade afin d'assurer le meilleur accès possible à tous les endroits.

3.2.5.1. 3) Les panneaux d'accès situés au-dessus du premier étage devraient :

- s'ouvrir facilement de l'intérieur et de l'extérieur, ou

- comporter du verre ordinaire facile à briser.

3.2.5.1. 2) Les ouvertures doivent avoir un seuil d'au plus 900 mm au-dessus du plancher pour empêcher les pompiers de se blesser en pénétrant dans le bâtiment.

L'accès par les fenêtres, les portes ou les panneaux d'accès est aussi obligatoire pour le premier étage parce que les pompiers ne sont pas toujours en mesure de pénétrer dans le bâtiment par l'entrée principale ou par les issues.

Les baies d'accès ne sont pas exigées pour les étages au-dessus et au-dessous du niveau du sol qui sont protégés par gicleurs. Cela est dû au fait que les gicleurs peuvent maîtriser un début d'incendie. Il arrive souvent qu'un feu qui se déclare dans un bâtiment protégé par gicleurs soit éteint ou maîtrisé à l'arrivée des pompiers.

ACCÈS SOUS LE NIVEAU DU SOL

Les sous-sols représentent un important risque d'incendie pour les raisons suivantes :

- ils sont souvent encombrés de matériaux combustibles,
- ils sont difficiles à ventiler,
- il est difficile d'y pénétrer lors d'un incendie.

3.2.5.2. Dans les sous-sols non protégés par gicleurs dont l'une des dimensions horizontales est supérieure à 25 m, il faut prévoir un accès par :

- des portes, des fenêtres ou autres ouvertures qui permettent d'y accéder directement de l'extérieur à partir d'au moins une rue, ou
- d'un escalier intérieur immédiatement accessible de l'extérieur.

Cela vise à permettre aux pompiers d'amener leurs tuyaux directement sans passer par d'autres parties du bâtiment (qui peuvent déjà être inaccessibles à cause du feu). Les baies d'accès ne sont pas obligatoires dans les sous-sols protégés par gicleurs.

3.2.2.15. Si un bâtiment comporte plus d'un étage au-dessous du sol, tous les étages du sous-sol doivent être protégés par gicleurs (sauf dans les habitations).

3.2.2.15. 3) Dans une habitation non protégée par gicleurs, il n'est pas obligatoire que l'étage situé immédiatement au-dessous du premier étage soit protégé par gicleurs si cet étage a au moins une baie d'accès dégagée pour chaque tranche de 15 m de longueur de mur, dans au moins un mur donnant sur une rue. Cette dérogation vise à permettre la construction de stationnement souterrain dans les habitations.

9.3 Réseaux de protection incendie

ALIMENTATION EN EAU

L'alimentation en eau requise pour la lutte contre l'incendie dépend de facteurs tels que :

- les dimensions du bâtiment,
- la combustibilité du contenu,
- la combustibilité de la charpente,
- le niveau de risque inhérent à l'usage,
- le niveau de risque associé aux bâtiments voisins,
- le fait que le bâtiment soit ou non protégé par gicleurs,
- le fait que le bâtiment soit ou non équipé d'une colonne montante.

Dans les secteurs à haute densité des grandes villes, il faut aussi tenir compte de la possibilité que deux ou plusieurs feux simultanés taxent lourdement la capacité de l'aqueduc municipal.

3.2.5.7. Le réseau d'alimentation en eau devrait être conçu, installé et entretenu de façon à assurer un débit suffisant pour les besoins de la lutte contre l'incendie. Il est fréquent que les réseaux publics de distribution d'eau soient complétés par un réseau d'alimentation d'appoint de manière qu'ils contiennent suffisamment d'eau avec une pression adéquate pour assurer la protection des grands bâtiments. Ce réseau d'appoint se compose souvent :

- de pompes et de réservoirs à incendie,
- des réservoirs sous pression ou des réservoirs de charge,

- de bornes d'incendie dédiées et de collecteurs principaux d'incendie.

3.2.5.5. 2) Bien que cela ne soit pas expressément indiqué dans le *CNBC*, une borne d'incendie doit être située à proximité d'un bâtiment pour lequel une voie d'accès pour les véhicules du service d'incendie est exigée en vertu de l'article **3.2.5.4.**

Certaines normes de la NFPA traitent de l'installation de services d'eau privés et des exigences minimales d'alimentation.

RÉSEAUX DE GICLEURS

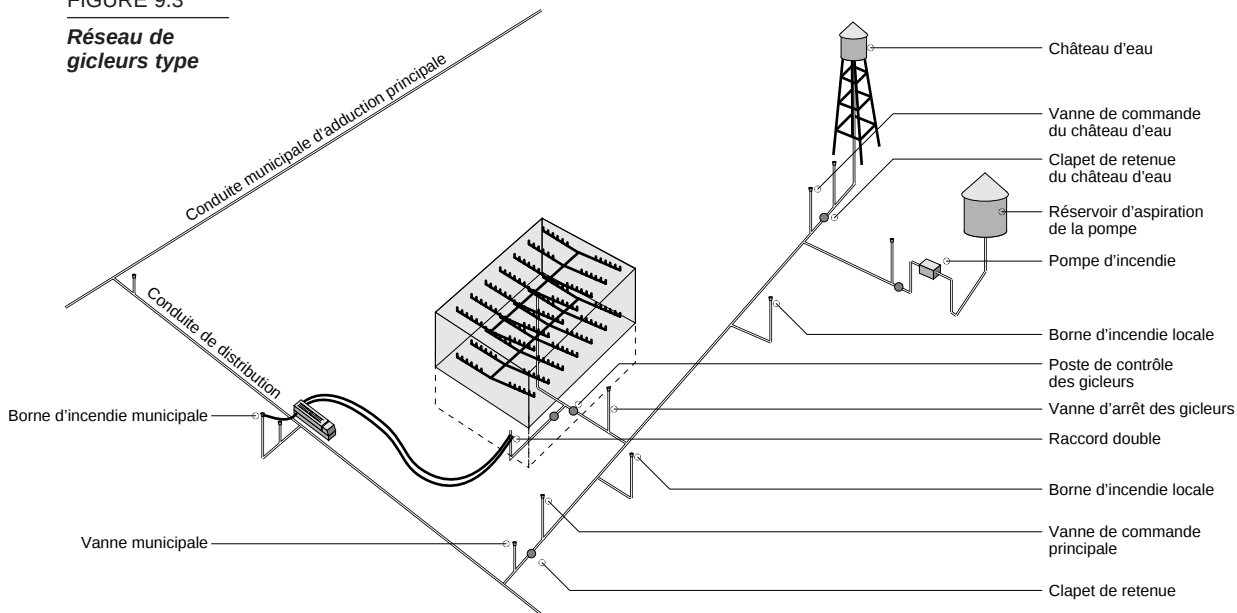
Pour l'édition de 1995 du *CNBC*, les dispositions concernant les gicleurs et les exigences de protection incendie pour les bâtiments protégés par gicleurs ont été examinées en profondeur, avec pour résultat que les gicleurs sont maintenant exigés pour un plus grand nombre de types de bâtiments (chapitre 4). Par contre, l'installation de gicleurs permet un assouplissement de nombreuses exigences du code, notamment :

- augmentation des hauteurs et des aires permises,
- assouplissement des exigences pour les séparations spatiales,
- assouplissement des exigences concernant l'accès,
- diminution des degrés de résistance au feu.

Ces assouplissements découlent de l'efficacité reconnue des gicleurs à se déclencher dès les débuts d'un feu. Plusieurs rapports



FIGURE 9.3

Réseau de gicleurs type

témoignent de l'excellent rendement des gicleurs. Ces derniers contribuent grandement à réduire la gravité des pertes imputables aux incendie dans tous les types de construction.

Il va de soi que les gicleurs jouent un rôle de premier plan au moment de l'intervention du service d'incendie. Habituellement, les pompiers qui arrivent sur les lieux d'un incendie raccordent l'auto-pompe au réseau de gicleurs de manière que celui-ci dispose de la pression adéquate pour atteindre le feu (figure 9.3).

Bien souvent, le feu a été maîtrisé par un ou deux gicleurs, et le service d'incendie n'a plus qu'à couper le réseau et évaluer l'ampleur des dommages.

Installation

Les gicleurs constituent un moyen éprouvé de protéger les biens contre le feu, mais, comme toute autre installation de protection incendie, ils doivent être installés et entretenus adéquatement.

3.2.5.13. Les réseaux de gicleurs doivent être conçus, installés et éprouvés en conformité des normes suivantes :

- NFPA 13, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*, ou
- NPFA 13R, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height*, ou

FIGURE 9.4

Les commandes des réseaux de gicleurs doivent être vérifiées périodiquement



- NFPA 13D, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Mobile Homes*.

3.2.5.13. 2) La norme NFPA 13R s'applique aux habitations d'au plus quatre étages de hauteur de bâtiment. La norme NFPA 13D s'applique aux habitations qui contiennent au plus deux logements.

3.2.5.13. 7) Les normes NFPA 13R et 13D s'appliquent aux gicleurs installés dans les habitations, lesquels ne sont reconnus par le *CNBC* que depuis 1993. Le *CNBC* exige pour les habitations l'installation de gicleurs à déclenchement rapide qui sont beaucoup plus rapides que les

gicleurs commerciaux traditionnels. Ces gicleurs maîtrisent beaucoup plus rapidement le feu dans la pièce d'origine ce qui contribue à réduire les pertes humaines et matérielles.

Aucune des normes s'appliquant aux habitations n'exige que des gicleurs soient installés dans les vides de construction non utilisés comme les greniers ou les petits placards et les petites salles de bain. Les statistiques démontrent en effet que les incendies qui prennent naissance dans ces endroits sont rarement la cause de mortalités ou d'accidents.

L'application des normes sur l'installation des gicleurs dans les habitations permet de réduire

considérablement les coûts d'installation (surtout dans les constructions à ossature de bois) parce que :

- les gicleurs ne sont pas requis pour bon nombre de vides de construction,
- l'alimentation en eau nécessaire en vertu de la norme NFPA 13R est inférieure que celle exigée par la norme NFPA 13.

3.2.5.13. 7) Les gicleurs à déclenchement rapide sont aussi exigés dans les établissements de soins et de détention. La plupart des occupants de ces établissements étant à mobilité réduite, il est primordial que les gicleurs se déclenchent le plus rapidement

possible afin que l'atmosphère dans la pièce où le feu se déclare reste soutenable.

Les dispositions de la norme NFPA 13 prévoyant l'installation de gicleurs à déclenchement rapide s'appliquent à la plupart des usages couverts par le *CNBC*, y compris les entrepôts qui présentent des risques élevés.

Les réseaux de gicleurs sont habituellement installés dans tout le bâtiment et, la plupart du temps, le *CNBC* exige que le bâtiment soit entièrement protégé. Il arrive que le *CNBC* limite l'exigence à une seule aire de plancher (selon le niveau de risque encouru et le genre de sécurité incendie requise).

FIGURE 9.5

Matériel de lutte contre l'incendie (de droite à gauche) : téléphone des pompiers, colonne montante et armoire d'incendie avec prises de refoulement de 38 et de 64 mm, extincteur portatif, alarme manuelle et issue de secours



3.3.2.5. 3) Par exemple, il est possible de déroger à l'exigence relative au degré de résistance au feu des murs de corridors de certains usages si l'aire de plancher est protégée par gicleurs. Cela est logique puisque les degrés de résistance au feu assurant une protection passive sont appliqués étage par étage, en fonction du risque inhérent à l'usage.

3.2.5.13. 6) Par contre, pour déroger à l'exigence relative au degré de résistance au feu d'un toit, il faut que le bâtiment soit entièrement protégé par gicleurs parce que l'affaissement du toit aurait de graves conséquences. Si cette dérogation est accordée, toutes les pièces de l'étage immédiatement au-dessous du toit doivent être protégées par gicleurs, y compris celles qui ne le seraient pas habituellement selon les normes sur les gicleurs.

Comme indiqué précédemment, la norme NFPA 13 exige l'installation de gicleurs dans l'ensemble du bâtiment, y compris dans les vides de construction contenant des combustibles ou comportant des surfaces combustibles exposées.

Il existe cependant de nombreux cas où il est permis de ne pas installer de gicleurs dans certains vides de construction même dans les bâtiments à ossature de bois, notamment :

- dans les vides de construction isolés entièrement à l'aide de matériaux non combustibles,
- dans les vides formés par la jonction du plafond et des poutrelles de bois dont l'espace est inférieur à 152 mm,
- dans les vides dont la surface exposée a un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et dont les matériaux ne contribuent pas à propager la flamme à cause de la façon dont ils sont installés (le bois ignifugé, par exemple).

La norme NFPA 13 cite d'autres exemples d'espaces pour lesquels des gicleurs ne sont pas obligatoires.

Bien que les normes NFPA 13 et 13R permettent que certaines parties des constructions à ossature de bois ne soient pas protégées par gicleurs, le bâtiment est tout de même considéré comme entièrement protégé. Par conséquent, toute option que le *CNBC* permet pour les bâtiments protégés par gicleurs s'applique aussi aux bâtiments comportant des espaces qui ne le sont pas.

La figure 9.3 illustre un réseau de gicleurs type et les services extérieurs d'alimentation en eau. La conception et l'installation de ces réseaux sont complexes, car les exigences varient selon le type de construction et l'usage. Leurs concepteurs et installateurs doivent donc être très expérimentés.



Règle générale, les gicleurs sont montés sur un réseau de canalisations fixes desservant le bâtiment. Il en existe deux types différents :

- les gicleurs sous eau (eau sous pression en permanence dans le réseau), ou
- les gicleurs sous air (canalisations remplies d'air et soupape différentielle retenant l'eau).

3.2.5.14. Les gicleurs sous air sont surtout utilisés dans les endroits exposés au gel. Le *CNBC* ne favorise habituellement pas un type de gicleurs en particulier, sauf que la tuyauterie en plastique doit être réservée aux gicleurs sous eau.

Les gicleurs sont des détecteurs de température fixes à maillons fusibles ou à bulbes cassants. Ils se déclenchent uniquement lorsque la température atteint le degré prévu. La température de calcul va de 38 à 329 °C, selon l'usage et le niveau de risque.

Seuls les gicleurs situés à proximité immédiate du feu atteindront la température de calcul et se déclencheront. Leur nombre dépendra de la gravité du feu et de la suffisance de l'alimentation en eau.

Alimentation en eau

La quantité d'eau minimale nécessaire pour alimenter un réseau de gicleurs dépend :

- de l'usage du bâtiment,
- du type de construction,

- du concept de dimensionnement des tuyauteries principale et secondaire.

Le concept hydraulique le plus courant consiste à calculer les débits et les pertes de pression du réseau. Il permet de réduire de façon substantielle les besoins en eau, comparativement aux autres méthodes de calcul, surtout celle utilisée pour les bâtiments à ossature de bois.

Les publications *Automatic Sprinkler Systems Handbook* et *Fire Protection Handbook* de la NFPA contiennent des informations et des explications très complètes sur la conception et l'utilisation de tous les types de réseaux de gicleurs. Elles sont recommandées aux concepteurs qui doivent interpréter les normes relatives aux systèmes de protection incendie afin de satisfaire aux exigences du *CNBC* relatives à la sécurité incendie.

COLONNES MONTANTES

Les colonnes montantes et les canalisations d'incendie sont presque toujours nécessaires dans les bâtiments non protégés et dans les parties de bâtiment qu'on peut difficilement atteindre à l'aide des tuyaux branchés sur les bornes d'incendie extérieures.

3.2.5.8. Le *CNBC* exige que des réseaux de colonnes montantes et de canalisations d'incendie soient installés dans tout bâtiment :

- de plus de trois étages de hauteur de bâtiment,
- de plus de 14 m de hauteur entre le niveau moyen du sol et le plafond du dernier étage,
- non protégé par gicleurs de moins de 14 m de hauteur et dont l'aire de plancher est supérieure à la valeur indiquée au tableau 3.2.5.8. du *CNBC*.

Les réseaux de colonnes montantes sont conçus suivant deux types de service :

- les tuyaux de petit diamètre (38 mm) fixés à la sortie des colonnes montantes permettent aux occupants de contrôler le feu jusqu'à l'arrivée des pompiers,
- les prises de refoulement de plus gros calibre (64 mm de diamètre) sont réservées aux tuyaux d'incendie de 64 mm de diamètre des pompiers.

Une colonne montante est généralement conçue pour alimenter les deux types de canalisations d'incendie et elle est pourvue de vannes pouvant être raccordées aux tuyaux de 38 et de 64 mm de diamètres (figure 9.5).

3.2.5.10. 5) Lorsqu'il faut prévoir un réseau de colonnes montantes et de canalisations d'incendie dans un bâtiment d'au plus 25 m de hauteur, le *CNBC* permet l'utilisation exclusive de prises de refoulement de 38 mm de diamètre.

Les tuyaux de 38 mm suffisent pour combattre la plupart des feux dans leur rayon d'action. Les occupants et les pompiers peuvent utiliser les tuyaux d'incendie de 38 mm, mais ceux de 64 mm sont pour l'usage exclusif des pompiers.

3.2.5.10. 1) Les colonnes montantes doivent toujours être placées aux endroits les moins exposés au feu ou aux dommages mécaniques. Les tuyaux de 64 mm doivent être aux sorties ou près des sorties, là où ils seront faciles d'accès pour les pompiers. Certaines municipalités interdisent de placer les sorties de colonnes montantes dans les escaliers alors que d'autres insistent pour qu'elles s'y trouvent. Il faut donc consulter les autorités compétentes lors de la conception.

3.2.5.11. 3) Les robinets d'incendie armés pour les tuyaux de 38 mm doivent être situés dans l'aire de plancher :

- à moins de 5 m des issues,
- à d'autres endroits permettant d'assurer la protection de toute l'aire de plancher.

3.2.5.9. 1) Lorsque le *CNBC* exige la présence d'un réseau de colonnes montantes et de robinets armés, leur conception, leur construction, leur installation et leur essai doivent être conformes à la norme NFPA 14, *Installation of Standpipe and Hose Systems*, sauf indication contraire dans le *CNBC*.



Dans les bâtiments protégés par gicleurs où les réseaux de colonnes montantes et de robinets armés sont obligatoires, les deux réseaux utilisent un tuyau de montée combiné pour l'alimentation de chaque plancher. La norme NPFA 13 contient des recommandations supplémentaires relativement à l'agencement des soupapes et des débits d'eau minimums.

EXTINCTEURS PORTATIFS

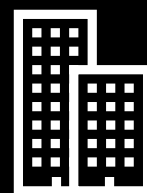
- 3.2.5.17. 1)** Les extincteurs portatifs devraient être prévus et entretenus dans l'ensemble du bâtiment et installés et entretenus conformément :
- aux règlements provinciaux, territoriaux ou municipaux, ou
 - au *Code national de prévention des incendies - Canada, 1995*, (en l'absence des règlements susmentionnés).



Résumé du chapitre

Le présent chapitre traite des exigences du *CNBC* destinées à faciliter la lutte contre l'incendie. Ces dispositions s'appliquent aux types de construction communs. Il se peut qu'elles ne soient pas suffisantes pour les bâtiments industriels, les entrepôts et les constructions inhabituelles. Le *National Fire Protection Association Handbook* contient des renseignements additionnels à ce sujet.

10



Bâtiments de grande hauteur

10.1	Information général	321
10.2	Sécurité incendie dans les bâtiments de grande hauteur	323
	Fumée	323
	Annexe B	324
	Indice de propagation de la flamme	325
	Ascenseurs	326
	Désenfumage	327
	Poste central d'alarme et de contrôle	327
	Réseau de communication phonique	327
	Protection des câbles électriques	327
	Vérification des installations de contrôle des fumées	328
	Alimentation électrique de secours	328
	Résumé du chapitre	328



10.1 Informations générales

3.2.6.1. Les bâtiments de grande hauteur sont classés selon la hauteur et l'usage. Pour la plupart des types d'usage (groupes A, D, E ou F), les bâtiments de grande hauteur sont ceux qui mesurent :

- plus de 36 m de hauteur entre le niveau moyen du sol et le plancher du dernier étage, ou
- plus de 18 m de hauteur si le nombre de personnes par escalier d'issue est plus élevé.

Les bâtiments résidentiels, groupe C, ou les bâtiments de soins et de détention, groupe B, sont considérés comme bâtiments de grande hauteur :

- si les usages des groupes C ou B sont situés à plus de 18 m au-dessus du niveau moyen du sol, ou

- si l'aire de plancher au-dessus du troisième étage abrite un hôpital ou une maison de repos (groupe B, division 2).

3.1.5. Tous les bâtiments de grande hauteur (assujettis à la sous-section 3.2.6. du *CNBC*) doivent être de construction incombustible. Par contre, le bois peut être largement utilisé (chapitre 2) dans la construction des cloisons, des murs extérieurs, des revêtements de planchers, des planchers de scènes, des revêtements extérieurs de finition, des moulures et des menuiseries. Sous réserve de certaines restrictions minimales, les cloisons à ossature de bois peuvent être utilisées dans tous les bâtiments de construction incombustible, y compris dans les bâtiments de grande hauteur.

Les bâtiments de grande hauteur présentent des risques particuliers du point de vue de la sécurité incendie



10.2 Sécurité incendie dans les bâtiments de grande hauteur

Dans les bâtiments de grande hauteur, il est impossible d'assurer l'évacuation simultanée de tous les planchers en raison :

- du grand nombre de personnes,
- des grandes distances verticales à parcourir.

Le *CNBC* vise d'abord à protéger les occupants suffisamment longtemps pour leur permettre de quitter les lieux.

Cet objectif est atteint par l'ajout de moyens de sécurité incendie additionnels, notamment :

- des systèmes de contrôle des fumées,
- une plus grande résistance au feu des éléments structuraux

principaux (Tableaux des exigences de calcul, chapitre 4),

- des réseaux de gicleurs.

FUMÉE

La fumée est habituellement le plus grand risque que courent les occupants des bâtiments de grande hauteur (figure 10.1). Comme l'explique le chapitre 1, la fumée se déplace à la verticale à cause de la différence de pression résultant des écarts de température aux limites supérieures et inférieures du bâtiment.

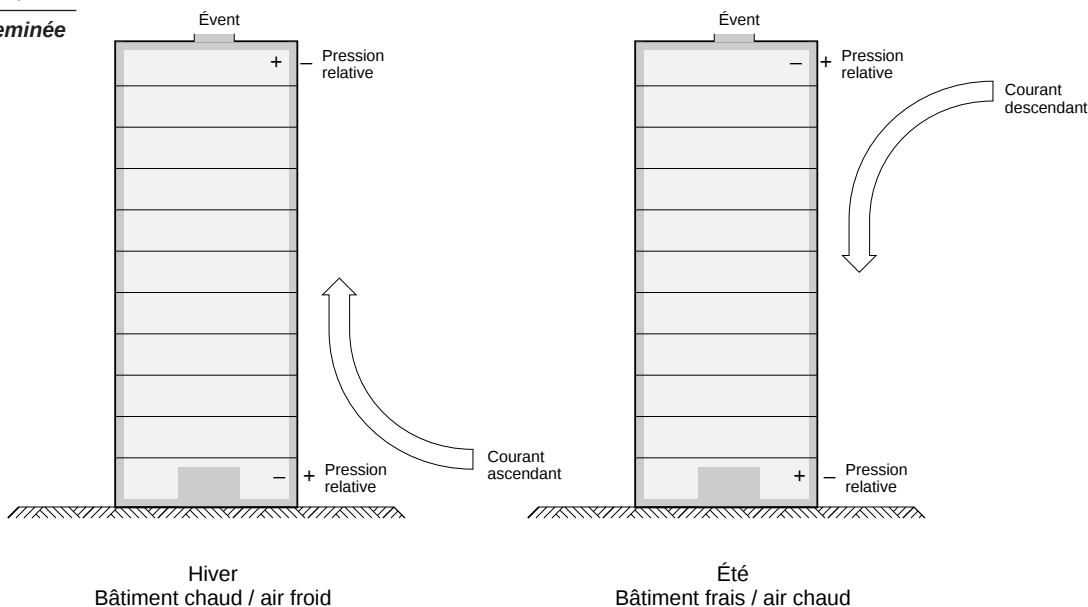
Par temps froid, le chauffage aspire l'air aux niveaux inférieurs et le refoule vers les étages supérieurs, créant ainsi

FIGURE 10.1

La fumée représente un risque supplémentaire dans les bâtiments de grande hauteur



FIGURE 10.2

Effet cheminée

un effet cheminée. Le mouvement de l'air est inversé pendant l'été alors que l'air chaud est tiré vers le bas par l'air frais du système de climatisation (figure 10.2).

Lors d'un incendie, les gaz se dilatent sous l'effet de la chaleur dégagée par le feu. La fumée et les gaz chauds sont alors chassés des compartiments par les courants d'air produits par l'embrasement. L'effet cheminée aggrave cette situation. Les systèmes de traitement de l'air et les puits verticaux contribuent également au déplacement vertical de la fumée.

3.2.6.2. En vertu du *CNBC* de 1995, tous les bâtiments de plus de six étages doivent être protégés par gicleurs. Même si les gicleurs peuvent maîtriser le feu au tout début, la fumée risque tout de même de se répandre dans les

aires de plancher. Pour faciliter l'évacuation des occupants lors d'un incendie, les escaliers doivent être isolés et pressurisés. La pressurisation des cages d'escaliers empêche la fumée et les gaz chauds de s'y propager.

Les vestibules ventilés ou pressurisés servent à équilibrer la différence de pression entre les aires de plancher et les cages d'escaliers, ce qui permet de contrôler le mouvement de la fumée. La pressurisation peut aussi empêcher la fumée de s'infiltrer dans les cages des ascenseurs à l'usage des pompiers.

ANNEXE B

L'annexe B du *CNBC* intitulé *Sécurité incendie dans les bâtiments de grande hauteur* expose les mesures à suivre pour faire en sorte que la conception des bâtiments de

grande hauteur respecte les normes de sécurité incendie.

Ces mesures visent à contrôler la propagation de la fumée à cause de l'effet cheminée et d'autres phénomènes. Elles varient selon la hauteur, l'usage et les dimensions des bâtiments et expliquent comment procurer le même niveau de sécurité pour des bâtiments de conception différente.

Ces mesures ne remplacent pas d'autres mesures tout aussi efficaces qui permettent de contrôler la propagation de la fumée dans les bâtiments de grande hauteur. Par contre, un concepteur qui adopte l'une de ces mesures est réputé satisfaire aux exigences du *CNBC*.

L'annexe B traite de différentes conditions et de la combinaison de diverses méthodes de protection, entre autres :

- les systèmes de gicleurs,
- la ventilation des corridors et des vestibules,
- la pressurisation des cages d'escalier,
- la pressurisation des bâtiments,
- la séparation verticale des bâtiments.

Il est recommandé de consulter l'annexe B pour bien comprendre l'esprit des exigences de la section 3.2.6. et les appliquer correctement.

INDICE DE PROPAGATION DE LA FLAMME

3.1.13.7. Les indices de propagation de la flamme (IPF) et de dégagement des fumées (IDF) des revêtements intérieurs de finition

utilisés dans les bâtiments de grande hauteur sont plus restrictifs que ceux des matériaux utilisés dans les bâtiments plus petits.

Seuls les bâtiments de grande hauteur doivent avoir des revêtements de sol comportant un IPF et un IDF correspondant à des valeurs d'indice de propagation de la flamme maximales de :

- 25, pour les planchers des issues et des vides techniques,
- 300, pour les planchers des corridors, des cabines d'ascenseur et des vestibules.

Tableau **D-3.1.1.B** Le revêtement de sol en bois dur et en bois tendre (revêtu ou non de vernis, spar ou uréthane) doit avoir un IPF et un IDF de 300 (annexe D). Cela permet d'utiliser ces revêtements n'importe où dans les bâtiments de grande hauteur sauf dans certaines aires d'issue et certains locaux techniques.

3.1.13.7. 2) Lorsque les bâtiments sont entièrement protégés par gicleurs :

- il n'est pas obligatoire que le revêtement de finition des murs, planchers et plafonds ait un IDF, sauf dans les établissements de soins et de détention et les cabines d'ascenseur,
- les IPF moins restrictifs indiqués à l'article 3.1.13.2. pour les revêtements intérieurs de finition des autres bâtiments s'appliquent.

Dans la plupart des cas, les boiseries, les menuiseries et les portes en bois sont permis.



ASCENSEURS

3.2.6.4. Les ascenseurs sont commandés par des interrupteurs à clé bien en évidence :

- dans chaque hall d'ascenseur au niveau de rappel,
- au poste central d'alarme et de commande,
- dans chaque cabine d'ascenseur.

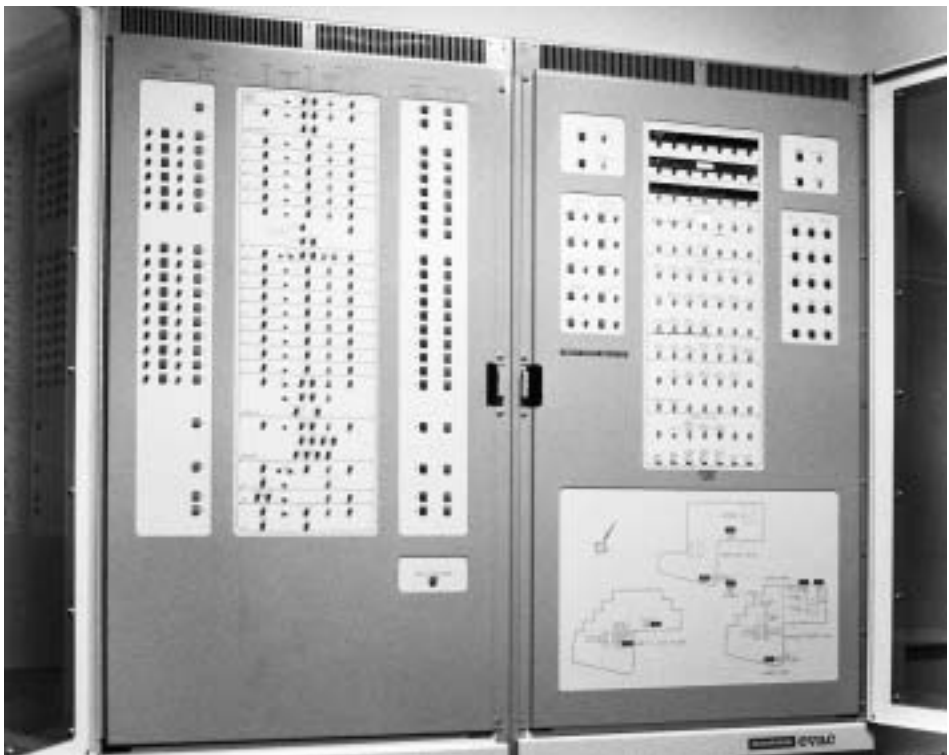
Ces interrupteurs permettent de rappeler les cabines d'ascenseurs, y compris les cabines d'ascenseur munies d'interrupteurs à clé indépendants. Les pompiers peuvent ainsi commander le fonctionnement des cabines d'ascenseur séparément des boutons d'appel aux étages.

3.2.6.5. Il faut prévoir au moins un ascenseur pour l'usage des pompiers. Cet ascenseur doit :

- être construit selon les exigences de l'article 3.2.6.5.,
- donner accès à l'étage où se trouve l'entrée destinée aux pompiers,
- comporter une gaine étanche à la fumée,
- être pourvu d'une alimentation électrique protégée du feu de manière à assurer l'accès aux étages supérieurs.

FIGURE 10.3

Panneau de contrôle de lutte contre l'incendie



DÉSENFUMAGE

3.2.6.6. Chaque aire de plancher doit être ventilée au moyen :

- de gaines d'évacuation des fumées,
- de fenêtres ou de panneaux muraux, ou
- de l'installation de ventilation d'extraction du bâtiment.

La ventilation est nécessaire pour évacuer les gaz imbrûlés et prévenir les explosions. L'annexe B du *CNBC* explique différentes marches à suivre pour ventiler un bâtiment en fonction des méthodes choisies.

Les fenêtres servant à la ventilation doivent être facilement reconnaissables et être faciles à ouvrir. L'utilisation de fenêtres dont le vitrage doit être brisé n'est pas acceptable à cause du risque que cela présente pour les piétons qui circulent au-dessous.

POSTE CENTRAL D'ALARME ET DE COMMANDE

3.2.6.7. Un poste central d'alarme et de commande doit être prévu à l'étage où se situe l'entrée destinée aux pompiers pour permettre à ces derniers de coordonner les activités de lutte contre l'incendie (figure 10.3). Ce poste doit comporter un dispositif de commande du réseau de communication phonique et du système d'alarme du bâtiment.

3.2.6.7. Il doit être facilement accessible aux pompiers au moment où ils entrent dans le bâtiment. Il doit aussi être conçu pour tenir compte du bruit de

fond habituel en cas d'incendie qui risque d'entraver son fonctionnement.

RÉSEAU DE COMMUNICATION PHONIQUE

3.2.6.8. Les bâtiments de plus de 36 m de hauteur, et ceux dont les étages au-dessus du troisième abritent un hôpital ou une maison de repos doivent être pourvus d'un réseau de communication phonique permettant :

- de diriger l'évacuation des occupants,
- d'assurer la communication entre les aires de plancher et le poste central de commande.

Les postes radio émetteurs-récepteurs utilisés par les pompiers sont souvent brouillés par la masse de la charpente et sont peu efficaces.

3.2.4.22. Le réseau de communication phonique doit se composer :

- d'un réseau de communication bilatérale sur chaque aire de plancher avec liaison au poste central de commande,
- de hauts-parleurs actionnés à partir du poste central de commande qui peuvent être entendus dans tout le bâtiment.

PROTECTION DES CÂBLES ÉLECTRIQUES

3.2.6.9. Les câbles électriques doivent être protégés de l'exposition au feu pendant au moins une heure de manière à assurer le fonctionnement des services essentiels lors d'un incendie.



Les câbles électriques des équipements de sécurité doivent être protégés de l'exposition au feu pendant deux heures. Des essais d'exposition au feu conformes à la norme CAN/ULC-S101 ont démontré que les câbles à isolant minéral sous gaine de cuivre maintiennent leur pleine charge électrique pendant cette durée.

VÉRIFICATION DES INSTALLATIONS DE CONTRÔLE DES FUMÉES

3.2.6.10. Compte tenu des risques élevés inhérents à la fumée dans les bâtiments de grande hauteur, le bon fonctionnement des installations de contrôle des fumées et de ventilation d'extraction doit être vérifié.

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DE SECOURS

3.2.7.8. Les systèmes d'alarme incendie et les réseaux de communication phonique doivent être reliés à une source d'alimentation

électrique de secours qui doit être capable de fournir un courant de secours à pleine charge pendant au moins deux heures pour les bâtiments de grande hauteur.

3.2.7.9. Il faut prévoir une alimentation électrique de secours capable de fournir un courant de secours à pleine charge pendant au moins deux heures pour :

- les pompes d'alimentation des systèmes de lutte contre l'incendie et les gicleurs,
- les ventilateurs d'extraction,
- les ventilateurs de désenfumage,
- les ascenseurs dans les bâtiments de plus de 36 m de hauteur,
- chaque ascenseur à l'usage des pompiers.

La source d'alimentation de secours doit être en mesure de desservir tous les ascenseurs, mais elle doit uniquement pouvoir assurer le fonctionnement simultané des ascenseurs à l'usage des pompiers et d'un autre ascenseur.

Résumé du chapitre

Les bâtiments de grande hauteur doivent satisfaire à des exigences particulières parce que l'évacuation des occupants est plus complexe en raison du nombre élevé de personnes et des longues distances de parcours. Le *CNBC* explique certaines mesures qui permettent d'allouer suffisamment de temps pour l'évacuation, notamment :

- le recours à des systèmes de contrôle des fumées,
- l'accroissement de la résistance au feu des éléments structuraux,
- l'installations de gicleurs.

Le présent chapitre contient aussi d'autres exigences propres aux bâtiments de grande hauteur.





Annexe

Sources d'information	331
Index des tableaux et des figures	337
Bibliographie	341
Index	345
Index of Code References	355

ANNEXE

Sources d'information

Plusieurs organismes spécialisés du Canada et des États-Unis dispensent des services d'information technique relativement aux codes du bâtiment, à la sécurité incendie et à l'utilisation du bois et des dérivés du bois dans la construction de bâtiments.

Si vous avez des questions techniques à poser et ne savez à qui vous adresser, vous pouvez communiquer avec le Conseil canadien du bois ou avec la American Wood Council Association aux États-Unis.

CANADA**Alberta Forest Products Association (AFPA)**

11710 Kingsway Avenue, Suite 200
Edmonton, AB T5G 0X5
Téléphone : (403) 452-2841
Fax: (403) 455-0505

Produits du bois
Renseignements aux consommateurs

L'Association des manufacturiers de bois de sciage du Québec (L'AMBSQ)

5055, boul. Hamel ouest, bureau 200
Québec QC G2E 2G6
Telephone: (418) 872-5610
Fax: (418) 872-3062

Bois de construction

Centre canadien des codes

a/s : Conseil national de recherches Canada
Chemin de Montréal, Édifice M-24
Ottawa, ON K1A 0R6
Téléphone : (613) 993-9960
Télécopieur : (613) 952-4040

Élaboration du Code du bâtiment
Aide technique

Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBI)

a/s Conseil national de recherches Canada
Chemin de Montréal, Édifice M-24
Ottawa, ON K1A 0R6
Téléphone : (613) 993-5797
Télécopieur : (613) 952-4040

Élaboration du Code du bâtiment

Centre canadien de matériaux de construction (CCMC)

a/s Conseil national de recherches Canada
Chemin de Montréal
Ottawa, ON K1A 0R6
Téléphone : (613) 993-6189
Télécopieur : (613) 952-0268

Évaluation de matériaux de construction

Association canadienne de l'industrie du contreplaqué de bois dur

27, avenue Goulburn
Ottawa, ON K1N 8C7
Téléphone : (613) 233-6205
Télécopieur : (613) 233-1929

Contreplaqué de bois de feuillus

Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH)

150, avenue Laurier ouest, bureau 200
Ottawa, ON K1P 5J4
Téléphone : (613) 230-3060
Télécopieur : (613) 232-8214

Construction résidentielle

Institut canadien des bois traités (ICBT)

2141, prom. Thurston, bureau 202
Ottawa, ON K1G 6C9
Téléphone : (613) 737-4337
Télécopieur : (613) 247-0540

Renseignements sur les bois traités

Canadian Lumber Standards Accreditation Board (CLS)

406 – First Capital Place
960 Quayside Drive
New Westminster BC V3M 6G2
Téléphone : (604) 524-2338
Télécopieur : (604) 524-6932

Classification du bois, normes

ANNEXE

Sources d'information suite

Association canadienne de l'industrie du bois

27, avenue Goulburn
Ottawa, ON K1N 8C7
Téléphone : (613) 233-6205
Télécopieur : (613) 233-1929

Produits du bois

Association des fabricants de panneaux de composites (AFPC)

4612, rue Sainte – Catherine ouest
Westmount, QC
Téléphone : (514) 989-1002
Télécopieur : (514) 989-9318

Panneaux de particules

Association canadienne du contreplaqué

735 West 15th Street
North Vancouver, BC V7M 1T2
Téléphone : (604) 981-4190
Télécopieur : (604) 985-0342

Contreplaqué

Association canadienne de normalisation (CSA)

178, boul. Rexdale
Etobicoke, ON M9W 1R3
Téléphone : (416) 747-4000
Télécopieur : (416) 747-2475

Normes de matériaux et de calcul

Conseil canadien du bois (CCB)

1400, Place Blair, bureau 210
Ottawa, ON K1J 9B8
Téléphone : (613) 747-5544
Télécopieur : (613) 747-6264

Produits du bois : Renseignements aux consommateurs

Codes et normes

Conception d'ouvrages en bois

Bureau canadien de la préservation du bois (BCPB)

a/s Institut canadien des bois traités
2141, prom. Thurston, bureau 202
Ottawa, ON K1G 6C9
Téléphone : (613) 737-4337
Télécopieur : (613) 247-0540

Certification et inspection des bois traités

Association canadienne des fabricants de fermes de bois (ACFFB)

1400, Place Blair, bureau 210
Ottawa, ON K1J 9B8
Téléphone : (613) 747-5544
Télécopieur : (613) 747-6264

Fermes de bois

Cariboo Lumber Manufacturers Association (CLMA)

197 Second Avenue North, Suite 205
Williams Lake, BC V2G 1Z5
Téléphone : (250) 392-7778
Télécopieur : (250) 392-4692

Bois de construction

Central Forest Products Association, Inc. (CFPA)

P.O. Box 1169
Hudson Bay, SK S0E 0Y0
Téléphone : (306) 865-2595
Télécopieur : (306) 865-3302

Bois de construction

Conseil des industries forestières (COFI)

555 Burrard Street, suite 1200
Vancouver, BC V7X 1S7
Téléphone : (604) 684-0211
Télécopieur : (604) 687-4930

Bois de construction, renseignements aux consommateurs

Forintek Canada Corp. (FCC)

Siège social
2665 East Mall
University of British Columbia
Vancouver, BC V6T 1W5
Téléphone : (604) 224-3221
Télécopieur : (604) 222-5690

Laboratoire de recherche sur les produits forestiers

Forintek Canada Corp. (FCC)

Laboratoire de l'est
319, rue Franquet
Sainte-Foy, QC G1P 4R4
Téléphone : (418) 659-2647
Télécopieur : (418) 659-2922

Laboratoire de recherche sur les produits forestiers

ANNEXE

Sources d'information suite

Forintek Canada Corp. (FCC)

Fire Research Center
Carleton Technology Training Center
1125, prom. Colonel By, bureau 4100
Ottawa, ON K1S 5R1
Téléphone : (613) 523-0288
Télécopieur : (613) 523-0502

*Recherche sur les incendies, tenue au feu
des produits du bois*

**Association des fabricants de produits de
gypse du Canada**

1052, prom. Jonathan
Mississauga, ON L4Y 1K1
Téléphone : (905) 897-2624
Télécopieur : (905) 897-2624

*Matériaux de construction en gypse
Renseignements aux consommateurs*

Inchcape Testing Services – Warnock Hersey

3210, prom. American
Mississauga, ON L4V 1B3
Téléphone : (905) 678-7820
Télécopieur : (905) 678-1773

Essais de résistance au feu

**Interior Lumber Manufacturers Association
(ILMA)**

1855 Kirschner Road, suite 360
Kelowna, BC V1Y 4N7
Téléphone : (250) 860-9663
Télécopieur : (250) 860-0009

Bois de construction

Bureau du bois de sciage des Maritimes

Boîte postale 459
Amherst, NS B4H 4A1
Téléphone : (902) 667-3889
Télécopieur : (902) 667-0401

Bois de construction

Laboratoire national de l'incendie (LNI)

a/s Conseil national de recherches Canada
Chemin de Montréal
Ottawa, ON K1A 0R6
Téléphone : (613) 993-2204
Télécopieur : (613) 954-0483

Recherches et modélisation incendie

**Commission nationale de classification
des sciages**

406 – First Capital Place
960 Quayside Drive
New Westminster BC V3M 6G2
Téléphone : (604) 524-2338
Télécopieur : (604) 524-6932

Classification du bois de construction

Northern Forest Products Association (NFPA)

1488 Fourth Avenue, suite 400
Prince George, BC V2L 4Y2
Téléphone : (250) 564-5136
Télécopieur : (250) 564-3588

Bois de construction

**Association des manufacturiers de bois
de sciage de l'Ontario (AMBSO)**

55, avenue University, bureau 1105
Boîte postale 8
Toronto, ON M5J 2H7
Téléphone : (416) 367-9717
Télécopieur : (416) 367-3415

Bois de construction

Association du panneau structural (APS)

45, avenue Sheppard est, bureau 412
Willowdale, ON M2N 5W9
Téléphone : (416) 730-9090
Télécopieur : (416) 730-9013

OSB et panneaux de copeaux

Truss Plate Institute of Canada (TPIC)

a/s Jager Industries
21, chemin Rodinea
Maple, ON L6A 1R3
Téléphone : (905) 832-7070
Télécopieur : (905) 832-2620

Goussets, fermes

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

7, chemin Crouse
Scarborough, ON M1R 3A9
Téléphone : (416) 757-3611
Télécopieur : (416) 757-9540

*Normes de résistance au feu
Matériel de protection incendie
Normes de produits et homologation
Essais de tenue au feu*

ANNEXE

Sources d'information suite

Western Wood Truss Association (WWTa)

213 Street, suite 8428
Langley, BC V1M 2J1
Téléphone : (604) 888-7905
Télécopieur : (604) 888-7259

Fermes en bois

ÉTATS-UNIS

American Hardboard Association

1210 West NW Highway
Palatine, IL 60067
Téléphone : (708) 934-8800
Télécopieur : (708) 934-8803

Panneaux durs

American Institute of Timber Construction (AITC)

140, 7012 Revere S Parkway
Englewood, CO 80112
Téléphone : (303) 792-9559
Télécopieur : (303) 792-0669

Bois lamellé-collé

American Society for Testing and Materials (ASTM)

100 Bar Harbour Drive
West Conshohocken, PA 19428-2959
Téléphone : (610) 832-9585
Télécopieur : (610) 832-9555

Normes de matériaux

Normes de résistance au feu

American Wood Council (AWC)

800, 1111 – 19th Street NW
Washington, DC 20036
Téléphone : (202) 463-2769
Télécopieur : (202) 463-2791

Produits du bois

Renseignements aux consommateurs

Conception d'ouvrages en bois

Codes et normes

APA The Engineered Wood Association

7011 South 19th Street, Box 11700
Tacoma, WA 98411-0700
Téléphone : (206) 565-6600
Télécopieur : (206) 565-7265

Contreplaqué

OSB

Panneaux de copeaux

Panneaux structuraux

Bois lamellé-collé

Building Officials and Code Administrators International, Inc. (BOCA)

4051 West Flossmoor Road
Country Club Hills, IL 60478
Téléphone : (708) 799-2300
Télécopieur : (708) 799-4981

Élaboration de codes du bâtiment

California Redwood Association

200, 405 Enfrente Dr.
Novato, CA 94949
Téléphone : (415) 382-0662
Télécopieur : (415) 382-8531

Utilisations du séquoia

Cedar Shake and Shingle Bureau

275, 515 – 116th Street NE
Bellevue, WA 98004
Téléphone : (206) 453-1323
Télécopieur : (206) 455-1314

Bardeaux et bardeaux de fente

Composite Panel Association

18928 Premiere Court
Gaithersburgh, MD 20879-1569
Téléphone : (301) 670-0604
Télécopieur : (301) 840-1252

Panneaux de particules

ANNEXE

Sources d'information suite

Council of American Building Officials (CABO)

5203 Leesburg Pike, Suite 708
Falls Church, VA 22041
Téléphone : (703) 931-4533
Télécopieur : (703) 379-1546

Représente les cadres du secteur du bâtiment

Factory Mutual Research Corporation

1151 Boston Providence Turnpike
Norwood, MA 02062
Téléphone : (617) 762-4300
Télécopieur : (617) 762-9375

*Systèmes de protection incendie
Essais de résistance au feu*

Forests Products Laboratory (FPL)

One Gifford Pinchot Drive
Madison, WI 53705-2398
Téléphone : (608) 231-9200
Télécopieur : (608) 231-9592

*Laboratoire de recherche sur
les produits forestiers*

Gypsum Association

510, 810 First Street, N.E.
Washington, DC 20002
Téléphone : (202) 289-5440
Télécopieur : (202) 289-3707

*Matériaux de construction en gypse
Renseignements aux consommateurs*

Hardwood Plywood Manufacturers Association (HPMA)

P.O. Box 2789
Reston, VA 22090
Téléphone : (703) 435-2900
Télécopieur : (703) 435-2537

Contreplaqués et placages en bois de feuillus

International Conference of Building Officials (ICBO)

5360 Workman Mill Road
Whittier, CA 90601
Téléphone : (310) 699-0541
Télécopieur : (310) 908-5524

Élaboration de codes du bâtiment

National Association of Home Builders (NAHB)

1201 – 15th St. NW
Washington, DC 20005
Téléphone : (202) 822-0200
Télécopieur : (202) 822-0374

Construction résidentielle

National Fire Protection Association (NFPA)

One Batterymarch Park
Quincy, MA 02269
Téléphone : (617) 770-3000
Télécopieur : (617) 770-0700

*Normes de résistance au feu
Normes relatives aux gicleurs
Sécurité incendie
Codes et normes*

National Institute of Building Sciences (NIBS)

400, 1201L Street NW
Washington, DC 20005
Téléphone : (202) 289-7800
Télécopieur : (202) 289-1092

Règlements et technologie du bâtiment

National Institute of Standards and Technology (NIST)

Building and Fire Research Laboratory
Gaithersburg, MD 20899
Téléphone : (301) 975-5900
Télécopieur : (301) 975-4032

*Recherche sur la prévention des incendies
Modélisation incendie*

Society of Fire Protection Engineers (SFPE)

One Liberty Square
Boston, MA 02109-4825
Téléphone : (617) 482-0686
Télécopieur : (617) 482-8184

*Techniques de protection incendie
Recherche sur la prévention des incendies
Modélisation incendie*

Southern Building Code Congress International (SBCCI)

900 Montclair Road
Birmingham, AL 35213
Téléphone : (205) 591-1853
Télécopieur : (205) 592-7001

Élaboration de codes du bâtiment

Underwriters' Laboratories Inc. (UL)

333 Pfingsten Road
Northbrook, IL 60062
Téléphone : (847) 272-8800
Télécopieur : (847) 272-8129

*Normes de tenue au feu
Essais de tenue au feu*

ANNEXE

Index des tableaux et des figures

TABLEAUX

Tableau 1.1	17	Tableau 6.3	211
Comité permanent de protection incendie de la CCCBPI		Exigences du CNBC concernant les revêtements intérieurs de finition	
Tableau 2.1	33	Tableau 6.4	212
Dimensions minimales des éléments de bois dans les constructions en gros bois d'oeuvre		Exigences additionnelles pour les revêtements intérieurs de finition des bâtiments de grande hauteur visés par la sous-section 3.2.6	
Tableau 2.2	40	Tableau 7.1	239
Usages permis de construction en gros bois d'oeuvre dans les bâtiments incombustibles ou comme solution de rechange		Construction de murs extérieurs	
Tableau 4.1	74	Tableau 8.1	284
Classification des bâtiments		Sortie pour les aires de plancher qui ne sont pas entièrement protégées par gicleurs	
Tableau 4.2	84	Tableau 8.2	284
Séparations coupe-feu exigées entre les usages principaux		Sortie pour les aires de plancher entièrement protégées par gicleurs	
Tableau 4.3	91		
Gicleurs obligatoires en vertu du CNBC de 1995		FIGURES	
Tableau 5.1	140	Photographie d'introduction du chapitre 1	2
Restrictions visant la hausse de température et le vitrage des dispositifs d'obturation		Les règlements canadiens régissant la construction permettent la réalisation de grands ouvrages en bois	
Tableau 5.2	159	Figure 1.1	3
Contribution des parois d'un mur		L'incendie de Boston en 1872, un des grands incendies urbains, a fait ressortir l'importance d'élaborer de nouveaux règlements relatifs aux incendies.	
Tableau 5.3	160	Figure 1.2	5
Contribution de l'ossature en bois ou en acier de faible épaisseur		Code national du bâtiment du Canada en 1995, en 1953 et en 1941	
Tableau 5.4	162	Figure 1.3	9
Revêtement de sol ou couverture sur des solives de bois, des éléments d'acier profilés à froid ou des solives d'acier à âme ajourée		L'incendie du Cocoanut Grove à Boston en 1942 fit 492 victimes. Cet incendie eut une influence importante quant à l'adoption de nouveaux règlements concernant les issues et les finis intérieurs	
Tableau 5.5	162	Figure 1.4	11
Degrés de résistance au feu des parois de faux-plafonds		Lors d'un incendie au rez-de-chaussée de l'hôtel de 22 étages considéré comme étant «incombustible», les gaz chauds furent conduits par le système de ventilation jusqu'aux étages supérieurs, forçant ainsi l'évacuation.	
Tableau 5.6	176	Figure 1.5	12
Gravité du feu selon le concept de charge combustible		Le chalumeau d'un soudeur mit le feu à l'isolant combustible dans le sous-sol de l'immeuble CIL à Montréal, en 1962.	
Tableau 6.1	205	Figure 1.6	15
Indices de propagation de la flamme et indices de dégagement des fumées		Des incendies récents continuent de rappeler les risques d'incendie inhérents aux bâtiments de grande hauteur.	
Tableau 6.2	206		
Indices de propagation de la flamme et indices de dégagement des fumées types pour produits du bois			

ANNEXE

Index des tableaux et des figures suite

Photographie d'introduction du chapitre 2	28	Figure 4.2	75
Les structures en bois peuvent être réalisées avec une grande diversité de composants		Calcul de l'aire de bâtiment	
Figure 2.1	30	Figure 4.3	76
L'acier subit une perte de résistance à chaud		Établissement du niveau moyen du sol	
Figure 2.2	31	Figure 4.4	77
Construction à ossature de bois		Établissement du nombre d'étages	
Figure 2.3	32	Figure 4.5	78
Construction en gros bois d'oeuvre		Niveau moyen du sol relevé artificiellement	
Figure 2.4	34	Figure 4.6	78
Assemblages pour la construction en gros bois d'oeuvre		Mezzanines et hauteurs de bâtiment	
Figure 2.5	35	Figure 4.7	79
Détails d'assemblage		Mezzanines à niveaux multiples	
Figure 2.6	36	Figure 4.8	80
Détail I Joint de ferme composée		Le bureau est un usage secondaire de l'entrepôt	
Figure 2.7	36	Figure 4.9	82
Platelages de plancher		Usages mixtes	
Figure 2.8	42	Figure 4.10	86
Mur extérieur à ossature de bois dans une construction incombustible		Degré de résistance au feu des ensembles porteurs	
Figure 2.9	43	Figure 4.11	92
Ossature de bois dans le mur extérieur d'une construction incombustible		Construction de quatre étages, à ossature de bois	
Figure 2.10	44	Figure 4.12	93
Plancher de bois surélevé		Effet des changements concernant les gicleurs : augmentation de l'aire.	
Photographie d'introduction du chapitre 3	51	Effet des changements concernant les gicleurs : augmentation de la hauteur (en étages)	
Complexe industriel et commercial à risques moyens en bois		Photographie d'introduction du chapitre 5	130
Figure 3.1	53	Mur à montants de bois à sa sortie du four après l'essai de résistance au feu	
Organigramme des concepts de sécurité incendie NFPA		Figure 5.1	133
Figure 3.2	57	Grand ensemble d'habitation divisé en compartiments résistant au feu à l'aide de séparations coupe-feu avec degré de résistance au feu	
Intérieur après un incendie		Figure 5.2A	136
Figure 3.3	61	Continuité des séparations coupe-feu verticales	
Les exigences de sécurité incendie doivent être examinées dès la conception		Figure 5.2B	136
Figure 3.4	63	Continuité des séparations coupe-feu verticales	
Pompier devant les décombres d'un incendie		Figure 5.3	137
Photographie d'introduction du chapitre 4	71	Puits verticaux	
Centre communautaire Thompson, Richmond, C.-B.		Figure 5.4	143
Figure 4.1	73	Solives en bois dans des séparations coupe-feu ou des murs coupe-feu incombustibles	
Charpente en gros bois d'oeuvre d'un aréna			

ANNEXE

Index des tableaux et des figures suite

Figure 5.5	143	Figure 5.23	191
Détails d'exécution d'un mur coupe-feu		Coupe-feu pour plafond à gorge	
Figure 5.6	144	Figure 5.24	191
Montage de fermes sur un mur coupe-feu		Fourniture coupe-feu	
Figure 5.7	145	Figure 5.25	191
Support des murs coupe-feu		Coupe-feu d'escalier	
Figure 5.8	148	Figure 5.26	192
Four d'essai pour planchers et toits		Coupe-feu en contreplaqué dans un grenier	
Figure 5.9	148	Figure 5.27	193
Four d'essai pour murs		Les extincteurs automatiques permettent l'utilisation d'ensembles de toit sans degré de résistance au feu	
Figure 5.10	150	Photographie d'introduction du chapitre 6	198
Four d'essai pour poteaux		Dans les usages du groupe A, division 2, il est permis d'utiliser des revêtements de mur et de plafond ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 150	
Figure 5.11	154	Figure 6.1	201
Ensemble répertorié de plancher à solives de bois		Tunnel Steiner utilisé pour mesurer les caractéristiques de combustion en surface	
Figure 5.12	155	Figure 6.2	213
Ensemble de mur répertorié à ossature de bois		Étiquettes apposées sur le bois ignifugé	
Figure 5.13	169	Figure 6.3	215
Coefficient de charge pour le calcul de la résistance au feu d'éléments lamellés-collés (CNBC, 1995)		Chargement du bois dans le cylindre d'ignifugation sous pression	
Figure 5.14	170	Figure 6.4	217
Cas d'exposition des lamellés-collés (CNBC 1995, annexe D)		Toit en bois ignifugé	
Figure 5.15	174	Figure 6.5	218
Les dix règles de la résistance au feu d'Harmathy		Systèmes de toit en bois ignifugé	
Figure 5.16	175	Figure 6.6	220
Hypothèse d'Ingberg sur l'égalité de la sévérité des feux		Appareillage d'essai des matériaux de recouvrement de toit	
Figure 5.17	179	Figure 6.7	221
Séparations coupe-feu entre usages résidentiels		Toit en bardeaux de bois	
Figure 5.18	180	Photographie d'introduction du chapitre 7	226
Support des séparations		La proximité des bâtiments peut être contrôlée pour minimiser les risques de conflagrations	
Figure 5.19	181	Figure 7.1	229
Construction mixte; fermes de bois sur gros bois d'oeuvre sur poteaux d'acier		La séparation spatiale détermine le type de construction du mur et la surface des baies	
Figure 5.20	183	Figure 7.2	233
Exceptions pour les éléments extérieurs non protégés		Distance limitative – Situation A	
Figure 5.21	186	Figure 7.3	236
Atriums et issues types		Distance limitative et baies en retrait	
Figure 5.22	190		
Coupe-feu pour ossatures de bois			

ANNEXE

Index des tableaux et des figures suite

Figure 7.4	237	Figure 8.6	286
Compartimentage et façade de rayonnement		Corridor commun isolé d'une aire de plancher par des séparations coupe-feu	
Figure 7.5	239	Figure 8.7	291
Murs considérés comme baies non protégées		Corridor commun non isolé de l'aire de plancher par des séparations coupe-feu	
Figure 7.6	241	Figure 8.8	294
Distance limitative pour éléments structuraux extérieurs		Les sièges fixes entravent l'accès aux issues	
Figure 7.7	243	Figure 8.9	297
Baies non protégées illimitées au niveau de la rue		Vides techniques verticaux	
Figure 7.8	246	Figure 8.10	298
Séparation des baies dans les murs extérieurs		Vides techniques horizontaux	
Figure 7.9	247	Photographie d'introduction du chapitre 9	302
Protection des soffites		Les voies d'accès destinées aux pompiers permettent de mettre en place le matériel de lutte contre l'incendie à proximité des bornes d'incendie et près des bâtiments pour faciliter l'évacuation.	
Figure 7.10	248	Figure 9.1	305
Séparation des baies des fenêtres et des lanterneaux		Raccords extérieurs types de réseau de colonnes montantes et de gicleurs	
Figure 7.11	253	Figure 9.2	306
Distances limitatives – Exemples 7.1 et 7.2		Accès au bâtiment	
Figure 7.12	257	Figure 9.3	312
Distances limitatives – Exemples 7.3 et 7.4		Réseau de gicleurs type	
Figure 7.13	259	Figure 9.4	313
Distances limitatives – Exemple 7.3 Option 07.3B		Les commandes des réseaux de gicleurs doivent être vérifiées périodiquement	
Figure 7.14	261	Figure 9.5	314
Distances limitatives – Exemple 7.3 Options 07.3C et N7.3C		Matériel de lutte contre l'incendie (de droite à gauche) : téléphone des pompiers, colonne montante et armoire d'incendie avec prises de refoulement de 38 et de 64 mm, extincteur portatif, alarme manuelle et issue de secours	
Photographie d'introduction du chapitre 8	266	Photographie d'introduction du chapitre 10	319
Le CNBC prescrit les exigences concernant les issues		Les bâtiments de grande hauteur présentent des risques particuliers du point de vue de la sécurité incendie	
Figure 8.1	270	Figure 10.1	323
Les normes de calcul sont établies en fonction du nombre et des caractéristiques des occupants		La fumée représente un risque supplémentaire dans les bâtiments de grande hauteur	
Figure 8.2	278	Figure 10.2	324
Détecteurs de fumée		Effet cheminée	
Figure 8.3	282	Figure 10.3	326
Accès types pour aires de plancher		Panneau de contrôle de lutte contre l'incendie	
Figure 8.4	283		
Les corridors et les portes de sortie des salles de classes facilitent l'accès à l'issue			
Figure 8.5	285		
Aire de plancher non divisée			

ANNEXE

Bibliographie

1. Baird, Donal M. *Montreal High-Rise Fire*, NFPA Quarterly, Vol. LVII, National Fire Protection Association, Quincy, MA, Octobre 1963.
2. Baird, Donal M. *The Story of Firefighting in Canada*, Boston Mills Press, Erin, Ontario, 1986.
3. *Bâtir l'avenir : Plan stratégique de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies 1995-2000*, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, 1996.
4. Browne, F.L. Report No. 2135, USDA Forest Services, Forest Product Lab., Madison, WI, 1958.
5. Castino, G.T. and Harmathy, T.Z., eds. *Fire Risk Assessment, Special Technical Publication No 762* de l'American Society for Testing and Materials, Philadelphie, PA, 1980.
6. *Politiques et procédures de la CCCBPI 1992*, Conseil national de recherches Canada, CNRC No 34136, 1992.
7. Côté, A.E. and Linville, J.L., eds. *Fire Protection Handbook*, 17th Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1991.
8. Coté, Ron., ed. *Life Safety Code Handbook*, 6th Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1994.
9. *Criteria for Use in Extension of Data from Fire Endurance Tests*, ULC Subject C263(e)-M1988, Laboratoires des assureurs du Canada, Toronto, Ontario, 1988.
10. di Nenno, P.J. et al, eds. *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 2nd Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1994.
11. Drysdale, D. *An Introduction to Fire Dynamics*, John Wiley and Sons, Ltd., 1985.
12. *Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois*, CAN/CSA-O86.1-M94, Association canadienne de normalisation, Toronto, Ontario, 1989.
13. Ferguson, R.S. *Principles of Fire Protection Applied in Part 3 : Usage des bâtiments, Code national du bâtiment du Canada*. Communication technique No 272, Division de recherches en bâtiment, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, CNRC 10054, 1970.
14. *Certification Listings*, Inchape Testing Services – Warnock Hersey Listings Services, Mississauga, Ontario, 1995.
15. *Fire Resistance Design Manual*, GA-600-92, Gypsum Association, Thirteenth Edition, Washington, DC, 1992.
16. *Fire Resistance Directory*, Underwriters' Laboratories Inc., Volumes I and II, Northbrook, IL, 1994.
17. *FM Approval Guide*, Factory Mutual Corporation, MA, 1996.
18. Fowell, Andrew, J., ed. *Fire and Flammability of Furnishings and Contents of Buildings*, American Society for Testing and Materials, Special Technical Publication 1233, Philadelphia, PA, 1994.
19. Galbreath, M. *Fire Endurance of Light Framed and Miscellaneous Assemblies*. Communication technique No 222, Division de recherches en bâtiment, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, CNRC 9085, 1966.
20. Galbreath, M. *Fire in High Buildings*, Division de recherches en bâtiment, étude No 21, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, CNRC 10081, 1968.
21. Gosselin, G.C. *Fire Compartmentation and Fire Resistance*, Proceedings of Building Science Insight '87, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, CNRC 28277, 1987.
22. *Lignes directrices pour l'application aux bâtiments existants de la partie 3 du Code national du bâtiment du Canada*, Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, CNRC 35951, 1993.
23. *Guideline on Fire Ratings of Archaic Materials and Assemblies, Rehabilitation Guideline #8*, U.S. Department of Housing and Urban Development, Germantown, MD., 1980.
24. *Plaques de plâtre*, CSA A82.27-M91, Association canadienne de normalisation, Toronto, Ontario, 1977.
25. *Plaques de plâtre*, CSA A82.27-M91, Association canadienne de normalisation, Toronto, Ontario, 1991.

ANNEXE

Bibliographie suite

26. Hansen, A.T. *The Regulation of Building Construction*, Digest de la construction au Canada 237, Conseil national de recherches Canada, 1985.
27. Harmathy, T.Z., ed. *Fire Safety Science and Engineering*, American Society for Testing and Materials, Special Technical Publication 882, Philadelphie, PA, 1985.
28. Harmathy, T.Z. *Fire Test of a Wood Partition*, Fire Study No. 3, Division de recherches en bâtiment, Conseil national de recherches Canada. Ottawa, NRCC 5769, 1960.
29. Harmathy, T.Z. *A New Look at Compartment Fires Part I and II*, Fire Technology, Volume 8, Nos. 3 and 4, National Fire Protection Association, Boston, MA, 1972.
30. Harmathy, T.Z. *Ten Rules of Fire Endurance Ratings*, Fire Technology, Vol. 1, No. 2, National Fire Protection Association, Boston, MA, 1965.
31. *High-Rise Building Fires and Fire Safety*. Réimpressions du Fire Journal and Fire Technology, NFPA No SPP-18, National Fire Protection Association, Boston, MA, 1972.
32. Hirschler, Marcello M. ed. *Fire Hazard and Fire Risk Assessment*, American Society for Testing and Materials, Special Technical Publication 1150, Philadelphia, PA, 1992.
33. Ingberg, S.H. *Test of the Severity of Building Fires*, NFPA Quarterly, Volume 22, No. 1, National Fire Protection Association, Boston, MA, 1928.
34. Lie, T.T. *A Method for Assessing the Fire Resistance of Laminated Timber Beams and Columns*, Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 4, No. 2, 1977.
35. *List of Equipment and Materials Volume II, Building Construction*, Laboratoires des assureurs du Canada, Scarborough, Ontario, 1993.
36. Lyons, Paul Robert. *Fire in America*, National Fire Protection Association, Boston, MA, 1976.
37. McGuire, J.H. *Fire and Spatial Separation of Buildings*, communication technique No 212, Division de la recherche en bâtiment, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, Ontario, NRCC 8901, 1966.
38. McGuire, J.H. et Williams-Leir, G. *Fire and the Spatial Separations of Buildings*, communication technique No 380, Division de la recherche en bâtiment, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, Ontario, NRCC 12879, 1972.
39. Mehaffey, J.R. *Combustibility of Building Materials*, Comptes rendus de Building Science Insight '87, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, Ontario, NRCC 28277, 1987.
40. Mehaffey, J.R. *Flammability of Building Materials and Fire Growth*, Comptes rendus de Building Science Insight '87, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, Ontario, NRCC 28277, 1987.
41. Mehaffey, J.R., ed. *Mathematical Modeling of Fires*, American Society for Testing and Materials, Special Technical Publication 983, Philadelphie, PA, 1988.
42. *Code national de prévention des incendies – Canada 1995*, Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies, Conseil national de recherches du Canada, CNRC No 38727, 1995.
43. *Les codes axés sur les objectifs : Une nouvelle approche pour le Canada*, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, 1996.
44. Olesiewicz, Igor. *The Concept and Practice of Performance Based Buildings Regulations*, Rapport interne No 697, Conseil national de recherches du Canada, 1994.
45. Phillips, D., et Kasem, M.A. *Upholstered Furniture Fires in Canada*, Affaires et Sociétés Canada, L10127-F32, 1985.
46. Powers, Robert W. *Sprinkler Experience in High Rise Buildings (1969-1979)*, SFPE Technology Report 79-1, Society of Fire Protection Engineers, Boston, MA, 1979.

ANNEXE

Bibliographie suite

47. Proulx, Guylene, et al. *Study of the Occupant's Behaviour During 2 Forest Laneway Fire In North York, Ontario, January 6th, 1995.*
48. Puchovsky, Milosh T., et al. *NFPA's Future in Performance-Based Codes and Standards*, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1995.
49. *Recueil de l'évaluation des produits*, Centre canadien de matériaux de construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, CNRC No 36130, hiver 1995-1996.
50. Richardson, J.K. *An Assessment of the Performance of Automatic Sprinkler Systems*, SFPE Technology Report 84-2, Society of Fire Protection Engineers, Boston, MA, 1984.
51. Robertson, A.F., ed. *Fire Standards and Safety*, American Society for Testing and Materials, Special Technical Publication 614, Philadelphie, PA, 1976.
52. Schaffer, E.L. *Charring Rates of Selected Woods Transverse to Grain*, Res.Pap. FPL 69, USDA Forest Service, Forest Products Lab., Madison, WI, 1967.
53. Schaffer, E.L. *Review of Information Related to the Charring Rate of Wood*, Res. Note FPL-145, USDA Forest Service, Forest Products Lab., Madison, WI, 1966.
54. Schaffer, E.L. et al. *Strength Validation and Fire Endurance of Glue-Laminated Timber Beams*, Res. Pap. FPL 467, USDA Forest Service, Forest Products Lab., Madison, WI, 1986.
55. Shorter, G.W., McGuire, J.H., N.B. Hutcheon and Leggett, R.F. *The St. Lawrence Burns*, NFPA Quaterly, Vol. 53, No. 4, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1960.
56. Shoub, H., ed. *Early History of Fire Endurance Testing in the United States*, American Society for Testing and Materials, Special Technical Publication 301, Philadelphie, PA, 1961.
57. Smith, J. Grove. *Fire Waste in Canada*, Rapport de la Commission de la conservation, Ottawa, 1918.
58. Solomon, R.E. ed. *Automatic Sprinkler Systems Handbook*, Sixth Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1994.
59. *Standard for Fire Doors and Windows*, NFPA 80, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1992.
60. *Standard for the Installation, Maintenance and Use of Proprietary Protective Signaling Systems*, NFPA 72, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1990.
61. *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*, NFPA 13, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1994.
62. *Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One-and Two-Family Dwellings and Mobile Homes*, NFPA 13D, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1994.
63. *Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to Four Storeys*, NFPA 13R, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1994.
64. *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*, NFPA 14, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1993.
65. *Installation des réseaux avertisseurs d'incendie*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC S524-M91, Scarborough, Ontario, 1991.
66. *Vérification des réseaux avertisseurs d'incendie*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC S537-M87, Scarborough, Ontario, 1986.
67. *Standard Method for Accelerated Weathering of Fire-Retardant Treated Wood for Fire Testing*, ASTM D2898, American Society for Testing and Materials, Philadelphie, PA, 1994.
68. *Essai de résistance au feu des constructions et des matériaux*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN4-S101-M89, Scarborough, Ontario, 1982.
69. *Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN4-S115-M85, Scarborough, Ontario, 1985.

ANNEXE

Bibliographie suite

70. *Essai de comportement au feu des assemblages de mur extérieur*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC S134-M92, Scarborough, Ontario, 1992.
71. *Standard Method of Fire Tests of Light Diffusers and Lenses*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme ULC-S102.3-M1982, Scarborough, Ontario, 1982.
72. *Essai de résistance au feu des matériaux de couverture*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC-S107-M87, Scarborough, Ontario, 1987.
73. *Standard Method of Test for Determination of Non-Combustibility in Building Materials Using an Oxygen Consumption Calorimeter (Cone Calorimeter)*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC S135-92, Scarborough, Ontario, 1992.
74. *Essai pour la détermination de l'incombustibilité des matériaux de construction*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme ULC CAN 4- S114-M80, Scarborough, Ontario, 1980.
75. *Propagation des flammes sous le platelage des toits*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC-S126-M86, Scarborough, Ontario, 1986.
76. *Essai caractéristique de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC-S102-M88, Scarborough, Ontario, 1988.
77. *Essai caractéristique de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages*, Laboratoires des assureurs du Canada, norme CAN/ULC-S102.2-M88, Scarborough, Ontario, 1988.
78. *Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials*, ASTM E119-88, American Society for Testing and Materials, Philadelphie, PA, 1995.
79. *Supplément au Code national du bâtiment du Canada 1990*, Comité associé du Code national du bâtiment du Canada, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, CNRC 30629, 1990.

ANNEXE

Index

A

Accès aux issues	282-287
Accès pour la lutte contre l'incendie	
<i>Voir</i> lutte contre l'incendie	
Acier	29-30
degré de résistance au feu	182
montants, murs	158
Aires communicantes	
hauteur de bâtiment	77-80
séparations coupe-feu	238
<i>Voir aussi</i> Atriums; Mezzanines	
Aires de plancher	
compartiments résistant au feu	237, 286
établissements de réunions	293
établissements de soins	294-295
garages	295
habitations	293-294
mezzanines	77-80
usage principal	87
vides techniques	297-299
Aires non protégées par gicleurs <i>Voir</i> Gicleurs	
Alarme et poste de commande centralisés	327
Alarmes d'incendie	
et nombre de personnes	269-271
<i>Voir aussi</i> Systèmes de détection incendie	
Alimentation en eau	
comme réseau de protection incendie	311
pour réseaux de gicleurs	311-312
American Society for Testing and Materials (ASTM)	
normes	
(D-2898) essai de vieillissement accéléré	214, 222
(E-108) couvertures	222
(E-119) degrés de résistance au feu	155
(E-84) indice de propagation de la flamme	204

American Society for Testing and Materials (ASTM)

essais des degrés de résistance au feu	147
norme : toits	222
Annonciateurs	275-276, 280
Appareils d'éclairage, indice de propagation de la flamme pour les	209
Arénas	77, 80
Ascenseurs	
à l'usage des pompiers	326
bâtiments de grande hauteur	326
Association canadienne de normalisation (CSA)	
construction à ossature de bois	32
construction en gros bois d'œuvre	34
Association canadienne de normalisation (CSA)	
normes	
(0141) bois débité de résineux	34
(080) préservation du bois	213
(086) calcul des charpentes en bois	32, 169
ASTM, <i>Voir</i> American Society for Testing Materials (ASTM)	
Atriums	
exigences pour les	131, 185-187
<i>Automatic Sprinkler Systems Handbook</i> (NFPA)	316
Avertisseurs de fumée <i>Voir</i> Fumée	
B	
Baies non protégées	
coefficient d'ouverture équivalente	244
façades de rayonnement des bâtiments	238-239, 243
majoration de la surface des baies	244
propagation du feu entre bâtiments	229-231, 234-235
<i>voir aussi</i> Baies; Ouvertures; Séparations spatiales	
Baies d'accès	308-309

ANNEXE

Index suite

Bardeaux. <i>Voir</i> Ensembles de toit	
Bardeaux de fente. <i>Voir</i> Ensembles de toit	
Barrières thermiques	43, 208, 218
Bâtiment	
définition	71
classification	73-82
exigences de construction	83
<i>Voir aussi</i> Tableaux des exigences de calcul	
dimensions	
Aire de bâtiment	75
hauteur de bâtiment	76-80
dérogations pour hauteur de bâtiment	77-80
usage principal	80-81
<i>Voir aussi</i> Bâtiments du groupe A, B, C, etc.	
Bâtiments de grande hauteur	
évacuation	13-15
finis à bois	47
indice de dégagement des fumées	59, 325
indice de propagation de la flamme	325
lutte contre l'incendie	65, 326-327
problèmes d'incendie dans les	13-15
sécurité incendie dans les	323-328
systèmes de contrôle de la fumée	323-325
Bâtiments du groupe A (réunions)	
classification	73-74
indice de propagation de la flamme	210-211
tableaux des exigences de calcul	99-106
Bâtiments du groupe B (soins et détention)	
classification	73-74
systèmes d'alarme	274, 277
tableaux des exigences de calcul	107-109
utilisation de cloisons de bois dans les	45
Bâtiments du groupe C (habitations)	
classification	73-74
gicleurs pour les	312-313
séparations coupe-feu	178
systèmes d'alarme	274, 277
tableaux des exigences de calcul	111-113

Bâtiments du groupe D (affaires)	
classification	73-74
tableaux des exigences de calcul	114-116
Bâtiments du groupe E (commerciaux)	
classification	73-74
degré de résistance au feu	182
tableaux des exigences de calcul	117-118
Bâtiments du groupe F (industriels)	
classification	73-74
degré de résistance au feu	182
systèmes d'alarme	274
tableaux des exigences de calcul	119-127
Bâtiments existants, application du CNBC. <i>Voir</i> Rénovation	
Béton armé	29, 144
Bois	
avantages du	29
dans les bâtiments incombustibles	39-47
dans les vides techniques	296
indice de propagation de la flamme	204-206
Bois ignifugé	
ensembles de toit	217-219
couvertures	219-222
propagation de la flamme	213-214
Bois, systèmes structuraux	
en gros bois d'œuvre <i>Voir</i> Construction	
en gros bois d'œuvre	
à ossature de bois <i>Voir</i> Construction à ossature de bois	
Brandons	220, 222
C	
Câblage électrique	141-142
Câbles	142, 297, 327
Cables électriques, dans les bâtiments de grande hauteur, CCMC, <i>Voir</i> Centre canadien de matériaux de construction	
Cellulose	167, 203
Centre canadien de matériaux de construction (CCMC)	23
Centres de surveillance privés	280
Chambres fortes	182

ANNEXE

Index suite

Charge combustible	175-176
Cloisons	
bois	45-46
séparations coupe-feu	149
Cloisons de bois dans les bâtiments incombustibles	45
CNBC. <i>Voir Code national du bâtiment du Canada</i>	
CNPI. <i>Voir Code national de prévention des incendies du Canada</i>	
CNRC. <i>Voir Conseil national de recherches Canada</i>	
<i>Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI) 20-21</i>	
<i>Code national du bâtiment du Canada (CNBC)</i>	
Annexe B	
contrôle de la fumée	325
Annexe D	
indice de propagation de la flamme	204-206
résistance au feu	157-165, 168-171
évolution	17-21
exigences prescriptives	23
historique	3-4
hypothèses et objectifs	51-67
rapport avec le CNPI	20-21
Codes du bâtiment	
incendies qui ont contribué à l'évolution des	9-15
origine	3-5
<i>Voir aussi Code national du bâtiment du Canada</i>	
Coefficient anti-vibration	32
Coefficient d'ouverture équivalente	244
<i>Voir aussi Séparation spatiale</i>	
Colonnes montantes et réseaux de canalisations	305, 316-317
Comité provincial/territorial des normes de construction (CPTNC)	6
Compartimentage	
aire de la surface de façade de rayonnement des bâtiments	237-238
confinement de l'incendie	61-63

définition	133
effet sur la gravité du feu	175-176
protection contre l'exposition à l'intérieur d'un bâtiment	245-250
<i>Voir aussi Séparations coupe-feu</i>	
Compartiments résistant au feu	
<i>Voir Compartimentage</i>	
Conduits	13, 58, 135, 141, 163, 297
murs coupe-feu	274
Conseil canadien des normes	23
Conseil canadien du bois, <i>Manuel de calcul des charpentes en bois</i>	32, 169
Conseil national de recherches Canada (CNRC)	6-18
Institut de recherche en construction	151
Construction à ossature de bois	
définition	31-33
degré de résistance au feu	
bâtiments du groupe C	179
éléments structuraux porteurs	179-180
dispositifs coupe-feu	189-191
Construction à l'épreuve du feu	9, 29
Construction combustible	
degré de résistance au feu	177
Construction en béton	144
Construction en gros bois d'œuvre	33-38
degré de résistance au feu	37, 181, 194
définition	33
toits	194
Constructions hors toit	298-299
Construction incombustible	
définition	55
degré de résistance au feu	177
utilisation du bois dans la	39-47
châssis et cadres de fenêtres	41
cloisons de bois	45-46
dispositifs coupe-feu	41
éléments de planchers	45
escaliers et espaces de rangement	46
finis à bois	46-47
fourrures en bois	40-41

ANNEXE

Index suite

menuiseries	44
parements et bordures	42-44
toits	41

Contreplaqué

dispositifs coupe-feu	189-192
ignifugé	219

Corridors	282, 286-287
-----------	--------------

Corridors communs. Voir Corridors

CPTNC. Voir Comité provincial/territorial des normes de construction

Couvertures. Voir Ensembles de toit

Courbe température-temps normalisée	152
-------------------------------------	-----

voir aussi Degré de résistance au feu

Progression (Propagation) de l'incendie

contrôle de	55-59
concept d'incombustibilité	57
inflammabilité	58-59

D

Débords de toit	146, 192, 240
-----------------	---------------

Degrés pare-flammes, dispositifs d'obturation	138
---	-----

Degrés de résistance au feu

autres façons de déterminer les	157-174
extrapolation des données des essais	172-174
du bois d'œuvre lamellé-collé	168-171
Harmathy : "Les dix règles de tenue au feu"	172-174
bâtiments à ossature de bois	32-33
construction en gros bois d'œuvre	37
définition	147, 157
des atriums	185-187
ensembles de plafond	147-149, 157-165
ensembles de plancher	147-149, 157-165
ensembles de toit	147-149, 157-165
essais	147-153
autres normes d'essai	155
courbe température-temps normalisée	152
disponibilité des résultats d'essai	153
éléments structuraux porteurs	179-182
ensembles structuraux	176-179
essai ULC S 101	151

exigences du CNBC	175-183
-------------------	---------

dérogations aux	182-183
-----------------	---------

historique	175
------------	-----

isolation acoustique	166-168
----------------------	---------

des ensembles porteurs	87
------------------------	----

issues	290
--------	-----

méthode fondée sur la somme des éléments contributifs	157-165
---	---------

mezzanines	185-187
------------	---------

murs coupe-feu	144, 158
----------------	----------

murs extérieurs	149-150, 160
-----------------	--------------

séparations coupe-feu	133-146, 175
-----------------------	--------------

Détecteurs de chaleur	276
-----------------------	-----

Détecteurs de flammes	278
-----------------------	-----

Dispositifs coupe-feu	189-192
-----------------------	---------

Dispositifs d'obturation

compartimentage	62
-----------------	----

protection des baies	135-140
----------------------	---------

Distance de parcours	285-287, 290
----------------------	--------------

Distance limitative	233-241
---------------------	---------

exemples de calcul	251-263
--------------------	---------

Voir aussi Séparation spatiale;
Façade de rayonnement

Division de recherches en bâtiment. Voir Institut de recherche en construction (IRC)

E

Effet cheminée	13, 59, 324
----------------	-------------

Éléments structuraux porteurs	179-182
-------------------------------	---------

Enduits d'ignifugation	214-215
------------------------	---------

Ensembles de toit

degré de résistance au feu	157-159
----------------------------	---------

gicleurs	92-93, 194
----------	------------

bois ignifugé

couvertures	219-222
-------------	---------

propagation de la flamme	217-318
--------------------------	---------

système de toiture	218-219
--------------------	---------

Ensembles horizontaux	147-148
-----------------------	---------

Escaliers	41, 191
-----------	---------

Espaces de rangement, vestiaires	46-276
----------------------------------	--------

ANNEXE

Index suite

Essais	
combustibilité	56-58
couvertures	220-222
degré de résistance au feu des dispositifs d'obturation	138
indice de dégagement des fumées	201-204
indice de propagation de la flamme	201-204
revêtements intérieurs de finition	201-204
résistance au feu	147-153
systèmes d'alarme incendie	275
<i>voir aussi</i> Normes ASTM; Normes CSA; Normes NFPA; Normes ULC	
Étages sous le niveau du sol	95-96
Évacuation	
bâtiments de grande hauteur	323
protection des occupants	67, 267
Évacuation, moyens d'	
accès aux issues	282-287
aires de plancher d'usages spécifiques	293-297
issues	287-292
suites	281-282
Exigences axées sur le rendement	51
Exigences de construction	83-89
<i>voir aussi</i> Tableaux des exigences de construction	
Exigences prescriptives	51, 176
Extincteurs portatifs	317
Extrapolation des données des essais de résistance au feu	172-174
F	
Façade de rayonnement	
surface de	237-238
construction	238-240
propagation de la flamme entre bâtiments	227-228
distance limitative	233-235, 251-262
<i>Voir aussi</i> Séparation spatiale	
Fenêtres, châssis et cadres	41
Finis à bois	46-47, 207-210

<i>Fire Protection Handbook</i> (NFPA)	316
Fourrures	
coupe-feu	191
utilisation du bois dans les bâtiments incombustibles	40-41
Fours	
essai des degrés de résistance au feu	147-151
tunnel Steiner	201-203
Fumée	
alarmes	279
<i>voir aussi</i> Alarmes incendie; Systèmes de détection incendie; Détecteurs de fumée	
contrôle dans les bâtiments de grande hauteur	323-325
systèmes de détection	276-279
G	
Garages	
baies non protégées	243
murs coupe-feu	145-146
Gicleurs	
aire de bâtiment	91-92
bâtiments de grande hauteur	323
comme système de protection incendie	91-93, 193-194, 311-317
distance de parcours	290
majoration de la surface des baies non protégées	231
mezzanines et atriums	185-186
modifications dans le CNBC de 1995	91-93
réseaux	311-317
Goudron. <i>Voir</i> Ensembles de toit	
Gradins	74
Grands bâtiments. <i>Voir</i> Bâtiments de grande hauteur	
Gravité du feu, concept de charge combustible	175-176

ANNEXE

Index suite

H

Habitations <i>Voir</i> Établissements du groupe C (Habitations)	
Harmathy, Dr. Tibor, "Les dix règles de tenue au feu"	172-174

I

Incendie(s)	
confinement des	61-63
lutte contre	65, 303
prévention des conflagrations	62-63
description du feu dans une pièce	55
incendies qui ont contribué à l'évolution des codes du bâtiment	3-4, 9-15
Incombustibilité	
définition	39
essai	56-59
Indice de dégagement des fumées	
bâtiments de grande hauteur	325
définition	59
essais pour revêtements intérieurs de finition	201-203
Indice de propagation de la flamme	
bâtiments de grande hauteur	325
bois ignifugé	213-214
construction incombustible	209-211
détermination	201-206
ensembles de toit	217-222
finis à bois	205-206
matériaux combustibles	58-59
revêtements intérieurs de finition	207-212
Indice de transmission du son (ITS)	166-168
Inflammabilité	
détermination de l'	201-206
limites d'	211-212
Inflammabilité généralisée	55
Institut de recherche en construction (IRC)	6, 151
section des Codes	18-19
Intérieur, fini. <i>Voir</i> Indice de propagation de la flamme; Revêtement intérieur de finition	
IRC. <i>Voir</i> Institut de recherche en construction	

Isolants et degrés de résistance au feu	159, 161, 167
---	---------------

Issues	
largeur des	289
moyens d'évacuation	281-291
nombre de personnes	269-271
<i>Voir aussi</i> Évacuation, moyens d'	

L

Laboratoires des assureurs du Canada. <i>Voir</i> ULC	
essai des degrés de résistance au feu	153
essais	201
norme : ensembles de toit	220

Lamellé-collé	
résistance au feu	168-171
<i>Voir aussi</i> Construction en gros bois d'œuvre	

Limites de vibration	32
----------------------	----

Logements	178, 210, 246, 273, 279, 293
-----------	------------------------------

Loi sur les produits dangereux	51
--------------------------------	----

Lutte contre l'incendie	
accès aux bâtiments	305-309
accès au-dessous du niveau du sol	309
accès au-dessus du niveau du sol	308
bâtiments de grande hauteur	326-327
ascenseurs	326
réseaux de protection incendie,	
alimentation en eau	316
colonnes montantes	316-317
gicleurs	91, 311-316

M

Maillon fusible, portes comme dispositifs d'obturation	139
Majoration de la surface des baies	244
<i>Manuel de calcul des charpentes en bois</i> (Conseil canadien du bois)	32, 169
Matériaux thermoplastiques	204
Menuiserie	44
Méthode fondée sur la somme des éléments contributifs	161-163

ANNEXE

Index suite

Mezzanines	
exigences de protection incendie	185-187
hauteur de bâtiment	77-78
Modélisation incendie	171-172
Mousses de plastique	
isolants	39, 58
essai au feu et indice de propagation de la flamme	203
Moyens d'évacuation. Voir Évacuation, moyens d'	
Murs	
dans les bâtiments de construction incombustible	42-43
degré de résistance au feu	158, 161, 164
degrés de résistance au feu	149-150, 166-168
façades de rayonnement des bâtiments	235, 237-240
Murs coupe-feu	
aire de bâtiment	75
degré de résistance au feu	144
séparations coupe-feu	142-144
Murs extérieurs. Voir Séparation spatiale; Murs	
N	
National Fire Protection Association (NFPA)	
Normes	
(13) <i>Installation of Sprinklers Systems</i>	312-315
(13D) réseaux de gicleurs résidentiels	312
(13R) réseaux de gicleurs résidentiels	312
(14) <i>Installation of Standpipe and Hose Systems</i>	317
(255) revêtements intérieurs de finition	204
(257) recouvrements de toit	222
(72D) ... Proprietary Protective Signalling Systems	280
(80) <i>Standard for Fire Doors and Windows</i>	137-138
National Fire Protection Association (NFPA) 6-7	
<i>Automatic Sprinkler Systems Handbook</i>	316
organigramme des concepts de sécurité incendie	52-54

NFPA. Voir National Fire Protection Association	
Niveau moyen du sol, hauteur du bâtiment 76-77	
Nombre de personnes	269-271
Normes ULC	
(CAN4-S113) Portes à âmes de bois satisfaisant aux exigences de rendement...	138
(CAN4-S104) Essais de comportement au feu des portes	138
(CAN4-S115) Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu	142
(CAN/ULC-S101) Essai de résistance au feu des constructions...	151-153, 327
(CAN/ULC-S102.2) Essai caractéristique de combustion superficielle des revêtements de sol	203-204
(CAN/ULC-S102.3) Fire Tests of Light Diffusers and Lenses	209
(CAN/ULC-S102) Essai caractéristique de combustion superficielle des matériaux et assemblages	202-204
(CAN/ULC-S107) Essai de résistance au feu des matériaux de couverture	220-222
(CAN/ULC-S114) Détermination de l'incombustibilité des matériaux de construction	56
(CAN/ULC-S126) Propagation des flammes sous les platelages de toit	217-219
(CAN/ULC-S127) Essai de mur d'angle	204
(CAN/ULC-S134) Essai de comportement au feu des assemblages de mur extérieur	43
(CAN/ULC-S524) Installation des réseaux avertisseurs d'incendie 275	
(CAN/ULC-S537) Vérification des réseaux avertisseurs d'incendie	275
Normes UL, (790) couvertures	222
O	
Ossature en bois ou en acier léger	160
Ouvertures	
dispositifs d'obturation	135-140
protection des petites	141-142
voir aussi Dispositifs d'obturation; Aires communicantes	

ANNEXE

Index suite

P

Panneau de ciment à armature inorganique	202
Panneaux muraux	159-160
Papier-peint. Voir Revêtements	
Parapets	
fourrures en bois	41
toits	144-145
Parements. Voir Séparations spatiales; Murs extérieurs	
Parements et bordures	42-44
Parois de faux-plafonds	
degré de résistance au feu	135
méthode fondée sur la somme des éléments contributifs	161-163
Peinture. Voir Revêtements	
Pignons	240
Placage	207
Plafonds, détermination des degrés de résistance au feu	157
Planchers	
bois dans la construction incombustible	45
degré de résistance au feu	208
Plaque de plâtre	
comme fini de protection	32
dans la construction incombustible	39
degré de résistance au feu	150, 153-160, 167
indice de propagation de la flamme	205
Plastique, mousses de. Voir Mousses de plastique	
Portes	
degré de résistance au feu	138-139
indice de propagation de la flamme	210-211
Voir aussi Dispositif d'obturation; Évacuation, moyens d'; Issues	
Postes de surveillance	200
Poteaux, degrés de résistance au feu	179, 250
Poteaux et poutres lamellés-collés. Voir Lamellé-collé	
Poteaux lamellés-collés	168-171
Poutres	177

Poutres lamellées-collées	168-171
Voir aussi Construction en gros bois d'œuvre	
Pressurisation	324-325
Prévention de propagation du feu entre bâtiments. Voir Séparation spatiale	
Puits verticaux	13, 135, 297
Vestibules	185, 324-325
Puits techniques	135-137
R	
Raccordements	
construction en gros bois d'œuvre	34-37
service incendie	305, 307
solives pour murs coupe-feu	145
Raccord-pompier. Voir Gicleurs; colonne montante et réseaux de canalisations incendie	
Rayonnement	
à travers les baies	62, 238, 244
murs extérieurs	183
proximité des bâtiments	227-231
Rénovation	
CNBC et la rénovation des bâtiments existants	20
nombre de personnes	269
Revêtements intérieurs de finition	
application des exigences du CNBC	209-212
bâtiments de grande hauteur	325
bois ignifugé	213-215
essai de tenue au feu	201-204
voir aussi Indice de propagation de la flamme; Intérieur, revêtement	
Réseau de communication phonique	327
Réseaux de canalisations du type sous air	315
Réseaux de canalisations du type sous eau	315
Résistance au feu	
et gicleurs	91-93
et usages mixtes	83-89
Retombées	186-277
Revêtements intérieurs de finition	207-212
Rues, exigences de construction	88

ANNEXE

Index suite

S

St-Laurent, les brûles	227
Sécurité incendie, nombre de personnes	269-271
Séparations coupe-feu	133-146
comme protection incendie structurale	131
compartimentage	61-63
continuité des	134-142, 180
protection des baies au moyen de dispositifs d'obturation	135-139
protection des petites baies	141-142
corridors	282, 286-287
degré de résistance au feu	133-146, 175
habitations	178-179
issues	290
murs coupe-feu	142-146
<i>Voir aussi</i> Dispositifs d'obturation; Compartimentage; Issues; Dispositifs coupe-feu; Murs coupe-feu; Baies	
Séparation spatiale	
distance limitative	233-241
dérogations aux exigences	243-244
majoration de la surface des baies	244
coefficient d'ouverture équivalente	244
protection contre le rayonnement à l'intérieur d'un bâtiment	245-250
exemples de calcul	251-263
propagation du feu entre bâtiments	227-231
Soffites	246-247
Sous-sols	
<i>Voir aussi</i> Accès pour la lutte contre l'incendie sous le niveau du sol; Étages sous le niveau du sol	
Steiner, tunnel	
essai pour les revêtements intérieurs de finition	201-203
essai sur ensembles de toits	217
Surface de plancher protégée	185
Structures inhabituelles	317
Suites	
<i>Voir</i> Accès aux issues	

Systèmes d'alarme	
dans les suites	281
poste de commande	327
<i>Voir aussi</i> Alarmes incendie; systèmes de détection incendie	
Systèmes d'alarme à signal simple	274
Systèmes d'alarme incendie à double signal	274
Système d'alimentation électrique d'urgence dans les bâtiments de grande hauteur	328
Systèmes de détection incendie	
avertisseurs de fumée	279
systèmes d'alarme	273-280
systèmes de détection incendie et de fumée	276-279
<i>Voir aussi</i> Alarmes d'incendie; Détecteurs de flammes; Détecteurs de chaleur	
Systèmes de détection de la fumée; avertisseurs de fumée	
Installation de ventilation d'extraction	186
Systèmes de protection incendie	
alimentation en eau	316
colonnes montantes	316-317
gicleurs	311-316
T	
Tableaux des exigences de calcul	97-127
Taux de combustion. Voir Calcination	
Toits	
murs coupe-feu	144
platelage	217
utilisation du bois	41
<i>Voir aussi</i> Soffites	
Tuiles. Voir Ensembles de toit	
Tuyau d'incendie. Voir Colonnes montantes et réseaux de canalisations d'incendie	
Tuyauterie	141
Types de construction	98
construction à ossature de bois	31-32, 55-59
construction en gros bois d'œuvre	33-38
construction incombustible	39-47

ANNEXE

Index suite

U	
ULC	
“Criteria for Use in Extension of Data from Fire Endurance Tests”	173
Voir Normes ULC	
Usage(s)	
auxiliaire	81
multiples	
systèmes d’alarme incendie	274
principal,	
définition	80-82
séparation	84-86
systèmes d’alarme	273
Usages	
exigences de construction	83-89
sécurité à l’intérieur des aires de plancher	293-295
tableaux des exigences de calcul	97-127
<i>voir aussi</i> Bâtiments; Classification; Bâtiments du groupe A, B, C, etc.	
Usages d’affaires	
Voir Bâtiments du groupe D (affaires)	
Usages commerciaux. Voir Bâtiments du groupe E (commerciaux)	
Usages industriels. Voir Bâtiments du groupe F (industriels)	
Usages soins et détention. Voir Bâtiments du groupe B (soins et détention)	
Usages publics. Voir Bâtiments du groupe A (réunions)	
Usages résidentiels. Voir Bâtiments du groupe C (habitations)	

V	
Ventilation	
bâtiments de grande hauteur	13, 324, 327
détecteurs de fumée dans les systèmes de recirculation d’air	277
et gravité du feu	176
Vernis. Voir Revêtements	
Verre armé. Voir Verre	
Verre	
armé, surface de baies non protégées	244
briques	244
et séparations coupe-feu	139
Vestibules	185, 324-325
Vides de construction	
coupe-feu	39, 104, 163, 189-192
gicleurs	313, 315
matériaux combustibles dans	39, 59, 199, 297
séparations coupe-feu	146, 189
Vides sanitaires	95-96
Voir aussi Étages sous le niveau du sol	
Vide sous toit	298
Vide technique vertical	297-298
Vides techniques	297-299
Vides techniques horizontaux. Voir Vides techniques	
Vieillessement	44, 214, 222
Vitrage continu	77
Volets coupe-feu	141
Voies d’accès	305-307
W	
Warnock Hersey International (WHI)	153

ANNEXE

Index des renvois au Code

2.1		3.1.8.10.	138
2.1.6.1.	145	3.1.8.11.	139
2.1.6.2.	76	3.1.8.12.	139
		3.1.8.15.	138
2.5		3.1.9.	134
2.5.3.1.	204, 222	3.1.9.1.	142
		3.1.9.2.	142
3.1		3.1.9.3.	142
3.1.3.1.	85	3.1.9.4.	141, 194
3.1.4.2.	208	3.1.10.	144
3.1.4.4.	47, 213	3.1.10.1.	145, 146
3.1.4.5.	37	3.1.10.2.	146
3.1.4.6.	34, 37, 38, 194	3.1.10.3.	146
3.1.5.	321	3.1.10.4.	146
3.1.5.2.	41, 58	3.1.10.5.	137, 144, 146
3.1.5.3.	41, 221	3.1.10.7.	146
3.1.5.4.	42	3.1.11.1.	189
3.1.5.5.	43-45, 58, 214	3.1.11.5.	189, 194
3.1.5.6.	40	3.1.11.6.	96
3.1.5.7.	45	3.1.11.7.	189
3.1.5.8.	45, 208	3.1.11.15.	189
3.1.5.9.	46	3.1.12.1.	202-203, 58
3.1.5.10.	47, 209, 210	3.1.13.	59
3.1.5.12.	45-46	3.1.13.1.	207
3.1.5.13.	46	3.1.13.2.	47, 210, 212, 291, 298
3.1.5.17.	142	3.1.13.4.	209
3.1.5.19.	142	3.1.13.6.	47, 210
3.1.7.1.	57, 151, 157	3.1.13.7.	48, 59, 208, 298, 325
3.1.7.2.	149-150, 244	3.1.13.8.	209-210, 214
3.1.7.3.	147-149, 157, 161, 240	3.1.14.1.	218
3.1.7.4.	182	3.1.14.2.	218
3.1.7.5.	87, 88, 181, 194	3.1.15.1.	220
3.1.8.1.	62, 134	3.1.15.2.	221-222
3.1.8.3.	135	3.1.16.1.	269-271
3.1.8.4.	135, 138		
3.1.8.6.	137, 144, 194	3.2	
3.1.8.7.	141	3.2.1.1.	77, 79, 80, 297-299
3.1.8.8.	141	3.2.1.2.	95
		3.2.1.5.	95
		3.2.2.3.	182

ANNEXE

Index des renvois au Code suite

3.2.2.5.	83	3.2.2.50.	89, 114
3.2.2.6.	82	3.2.2.51.	114
3.2.2.7.	82-83, 85-87	3.2.2.52.	115
3.2.2.8.	87	3.2.2.53.	89, 116, 177
3.2.2.9.	96	3.2.2.54.	89, 116
3.2.2.10.	305, 307	3.2.2.55.	116
3.2.2.14.	77, 299	3.2.2.56.	116
3.2.2.15.	95, 309	3.2.2.57.	83, 117
3.2.2.16.	39, 93, 194	3.2.2.58.	117
3.2.2.20.	99	3.2.2.59.	118
3.2.2.21.	100	3.2.2.60.	118
3.2.2.22.	100	3.2.2.61.	118
3.2.2.23.	101	3.2.2.62.	118
3.2.2.24.	101	3.2.2.63.	119
3.2.2.25.	102	3.2.2.64.	119
3.2.2.26.	102	3.2.2.65.	120
3.2.2.27.	103	3.2.2.66.	120
3.2.2.28.	103	3.2.2.67.	121
3.2.2.29.	104	3.2.2.68.	121
3.2.2.30.	104	3.2.2.69.	122
3.2.2.31.	104	3.2.2.70.	122
3.2.2.32.	105	3.2.2.71.	122
3.2.2.33.	105	3.2.2.72.	122
3.2.2.34.	105	3.2.2.73.	123
3.2.2.35.	106	3.2.2.74.	123
3.2.2.36.	107	3.2.2.75.	123
3.2.2.37.	107	3.2.2.76.	124
3.2.2.38.	108	3.2.2.77.	124
3.2.2.39.	108	3.2.2.78.	124
3.2.2.40.	109	3.2.2.79.	124
3.2.2.41.	109	3.2.2.80.	125
3.2.2.42.	110	3.2.2.81.	125
3.2.2.43.	83, 111	3.2.2.82.	126
3.2.2.44.	75, 111	3.2.2.83.	127
3.2.2.45.	112	3.2.3.	230
3.2.2.46.	113	3.2.3.1.	62, 65, 230-231, 234-235, 244
3.2.2.47.	75, 113, 178	3.2.3.2.	237-238
3.2.2.48.	113	3.2.3.3.	240
3.2.2.49.	89, 114	3.2.3.5.	235

ANNEXE

Index des renvois au Code suite

3.2.3.6.	240	3.2.5.16.	307
3.2.3.7.	44, 231, 238, 244, 252	3.2.5.17.	317
3.2.3.8.	240	3.2.6.1.	321
3.2.3.9.	243	3.2.6.2.	324
3.2.3.10.	243	3.2.6.4.	326
3.2.3.11.	231, 244	3.2.6.5.	326
3.2.3.12.	249-250	3.2.6.6.	327
3.2.3.13.	245	3.2.6.7.	327
3.2.3.14.	247	3.2.6.8.	327
3.2.3.15.	192, 246-247	3.2.6.9.	327
3.2.3.16.	248-249	3.2.6.10.	327
3.2.4.1.	273, 275	3.2.7.8.	328
3.2.4.2.	274-275	3.2.7.9.	328
3.2.4.3.	274	3.2.8.	80, 185
3.2.4.4.	274	3.2.8.1.	185
3.2.4.5.	275	3.2.8.2.	80, 185, 187
3.2.4.7.	92, 186, 279-280	3.2.8.3.	185
3.2.4.8.	275-276	3.2.8.4.	185
3.2.4.9.	88, 186, 280	3.2.8.5.	185
3.2.4.10.	277	3.2.8.6.	186
3.2.4.11.	186, 277	3.2.8.7.	186
3.2.4.12.	277	3.2.8.8.	186
3.2.4.15.	279	3.2.8.9.	187
3.2.4.17.	276		
3.2.4.21.	279	3.3	
3.2.4.22.	327	3.3.1.3.	283
3.2.5.	65	3.3.1.4.	134, 287
3.2.5.1.	308	3.3.1.5.	283, 285
3.2.5.2.	308	3.3.1.6.	285
3.2.5.4.	305, 311	3.3.1.9.	287-288
3.2.5.5.	305-307, 311	3.3.1.22.	282
3.2.5.6.	305	3.3.2.2.	293
3.2.5.7.	311	3.3.2.3.	293
3.2.5.8.	316	3.3.2.4.	293
3.2.5.9.	317	3.3.2.5.	315
3.2.5.10.	317	3.3.2.9.	293
3.2.5.11.	317	3.3.3.5.	294
3.2.5.13.	312-315	3.3.4.2.	179, 293-294
3.2.5.14.	316	3.3.4.4.	293

ANNEXE

Index des renvois au Code suite

3.3.5.4.	295
3.3.5.5.	295
3.3.5.6.	86, 295
3.4	
3.4.2.1.	67, 288
3.4.2.3.	288
3.4.2.4.	286
3.4.2.5.	282, 289-290
3.4.3.	62
3.4.3.1.	290
3.4.3.3.	185
3.4.3.4.	290
3.4.3.5.	290
3.4.4.1.	288, 291
3.4.4.3.	250
3.4.4.4.	291
3.4.5.1.	291
3.4.6.	289
3.6	
3.6.1.1.	297
3.6.2.	297
3.6.3.1.	297
3.6.4.2.	135
3.6.5.3.	298
3.6.5.4.	298

Appendix A	
A-9.23.4.2.	32
A-9.10.3.1.A	153, 160, 166-167
A-9.10.3.1.B	166, 168
Appendix D	
D-2.3.	157
D-2.3.1.	158
D-2.3.2.	158
D-2.3.3.	161
D-2.3.4.	158-160
D-2.3.5.	159-161
D-2.3.6.	158, 161
D-2.3.10.	163
D-2.3.11.	163
D-2.3.12.	161, 163
D-2.4.	163
D-2.11.	37
D-2.11.2.	168
D-3.1.1.	204, 210, 325