



Jusqu'il y a peu, l'engouement pour les constructions neuves en bois dans notre pays concernait principalement les maisons unifamiliales et, plus particulièrement, les maisons à quatre façades. En effet, la sécurité incendie a longtemps été un argument de taille contre le développement de constructions en bois mitoyennes et/ou de plusieurs étages. Le présent article s'attarde sur les exigences en matière de résistance au feu en vigueur dans notre pays et fournit quelques recommandations quant à la conception et la mise en œuvre des constructions à ossature en bois, en vue de répondre aux exigences imposées aux bâtiments multirésidentiels, aux immeubles de bureaux, aux établissements scolaires, ...

La sécurité incendie des constructions en bois

1 Les principes de base

La réaction au feu d'un élément de construction est régie par l'ensemble des propriétés de ce produit susceptibles d'influencer le départ et le développement d'un incendie. Le système de classification de la réaction au feu des produits de construction est décrit dans la norme NBN EN 13501-1, qui définit sept classes principales (A1, A2, B, C, D, E et F) et deux aspects additionnels, à savoir le dégagement de fumée (s1, s2 et s3) et la production de gouttelettes et de particules en feu (do, d1 et d2).

Les classes A1 et A2 correspondent aux produits dits incombustibles (le béton ou l'acier, par exemple), alors que la classe F s'applique aux produits non testés ou ayant échoué à l'essai le moins sévère de la classe E. Cette classification européenne remplace la classification belge (Ao, A1, A2, A3 et A4).

De par sa composition (principalement du carbone), le bois est un matériau combustible. Sans traitement ignifuge, le bois est généralement classé D sous certaines conditions.

La résistance au feu est l'aptitude d'un élément de construction à conserver, pendant une durée déterminée, sa fonction portante et/ou séparative. Le système de classification de la résistance au feu des éléments de construction est décrit dans la norme NBN EN 13501-2, qui exprime la résistance en minutes, précédées d'une ou plusieurs lettres représentant les critères principaux (voir tableau). On distingue notamment la capacité portante (R), l'étanchéité au feu (E) et l'isolation thermique (I).

Contrairement aux idées reçues, le bois est un matériau, certes combustible, mais présentant un comportement de résistance au feu favorable. En effet, la carbonisation du bois, relativement lente et constante, forme une

couche protégeant la section résiduelle qui conserve dès lors ses propriétés mécaniques.

2 Réglementation et exigences de résistance au feu des éléments de construction

L'Arrêté royal du 7 juillet 1994 et ses modifications (*) fixent les exigences en terme de sécurité incendie auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. Cet arrêté se compose de sept annexes, dont l'annexe 2 pour les bâtiments bas ($h < 10$ m), l'annexe 3 pour les bâtiments moyens ($10 \text{ m} \leq h \leq 25$ m) et l'annexe 4 pour les bâtiments élevés ($h > 25$ m). L'annexe 6 est spécifiquement dédiée aux bâtiments industriels.

La récente révision de l'Arrêté royal (en vigueur depuis le 1^{er} décembre 2012) a apporté des changements importants à la réglementation belge. Les prescriptions de résistance au feu sont désormais exprimées selon les classes européennes. L'ancienne classification belge (Rf) n'est ainsi plus en vigueur (une période de transition de quatre ans est néanmoins prévue après laquelle la classification belge sera totalement obsolète).

En Belgique, les exigences en matière de durée de résistance au feu imposées aux éléments structurels et aux parois de compartimentage varient généralement de 30 à 120 minutes. Une résistance au feu de 60 minutes (R 60 ou REI 60) des éléments de construction en bois permet de couvrir la grande majorité des situations rencontrées en pratique dans des bâtiments en bois de plusieurs étages (jusqu'aux bâtiments moyens).

Notons également que les Régions, les Communautés et les services fédéraux (SPF) sont habilités à promulguer des textes complétant l'Arrêté royal fixant les normes de pré-

Classification de la résistance au feu en fonction du type d'élément de construction

Fonction	Poutres et colonnes	Parois verticales	Planchers
Élément porteur non séparant : critère R			
Élément non porteur, mais séparant : critère EI			
Élément porteur et séparant : critère REI			

(*) Les Arrêtés royaux des 19/12/1997, 04/04/2003, 13/06/2007, 01/03/2009 et 12/07/2012.



vention de base, afin de tenir compte du caractère spécifique de certains bâtiments. Les prescriptions de l'Arrêté royal du 7 juillet 1994 ainsi que celles des règlements et des textes en vigueur sont disponibles sur la page de l'Antenne Normes 'Prévention au feu' du CSTC (voir www.normes.be/feu).

3 Conception et mise en œuvre d'éléments de construction en bois résistant au feu

3.1 Résistance au feu des planchers et parois en bois

La performance de résistance au feu des éléments de construction en bois doit être attestée :

- soit par un rapport de classification selon la norme NBN EN 13501-2, sur la base d'un ou plusieurs essais en laboratoire
- soit par un calcul selon les Eurocodes, plus particulièrement la norme NBN EN 1995-1-2 ANB pour les constructions en bois.

Pour atteindre une résistance au feu REI 60, des plaques ou panneaux de protection (nombre et épaisseur en fonction du type) seront mis en œuvre afin de retarder la carbonisation des montants ou gîtes en bois.

Ces panneaux doivent être fixés à l'ossature en bois de manière à rester en place durant le temps nécessaire. La norme NBN EN 1995-1-2 ANB fournit des recommandations (espacement maximal des fixations, longueur minimale de pénétration, ...) en fonction du type de panneau.

Le schéma de la p. 21 illustre, à titre d'exemple, la composition d'un plancher et d'une paroi verticale en bois présentant une résistance REI 60. L'application de plaques de plâtre doit être justifiée par des rapports de classification d'essais au feu. Des configurations optimisées sont possibles et doivent faire l'objet d'un dimensionnement et/ou d'essais au feu conformes aux normes mentionnées ci-avant. Elles prennent en compte le temps de rupture des panneaux de protection et le démarrage de la carbonisation des montants en bois. Lors de la mise en œuvre, il convient dans tous les cas de respecter, les hypothèses strictes liées à la méthode de calcul ou les conditions propres à l'essai.

3.2 Comment garantir la résistance au feu requise des éléments en bois mis en œuvre *in situ* ?

La résistance au feu conférée aux planchers et aux parois permet de retarder la propagation

de l'incendie par 'voie directe' (flèches A sur le schéma de la p. 21). Outre cette conception et une mise en œuvre des planchers et parois résistant au feu en tant que tels, il convient, pour garantir la résistance au feu *in situ*, d'accorder une attention toute particulière à l'assemblage entre ces éléments (cercle B), aux affaiblissements ponctuels tels que traversées de câbles, luminaires, ... (flèche C) et au risque de propagation de l'incendie via les cavités des constructions en bois (flèche D).

Résistance au feu des assemblages entre les éléments

L'assemblage des éléments résistant au feu doit présenter la même durée de résistance au feu que celle requise pour les éléments individuels. La résistance intrinsèque de différents types d'assemblages apparents bois-bois est généralement limitée à 15 ou 20 minutes, voire un peu plus, sans toutefois dépasser 30 minutes. L'assemblage n'est généralement pas directement soumis à l'attaque de l'incendie, puisqu'il bénéficie des panneaux de protection nécessaires pour atteindre le degré de résistance au feu des parois et planchers. Dans ce cas et pour les assemblages protégés par des panneaux de bois et/ou des plaques de plâtre de type A ou H, il convient, selon la norme NBN EN 1995-1-2 ANB, de res-



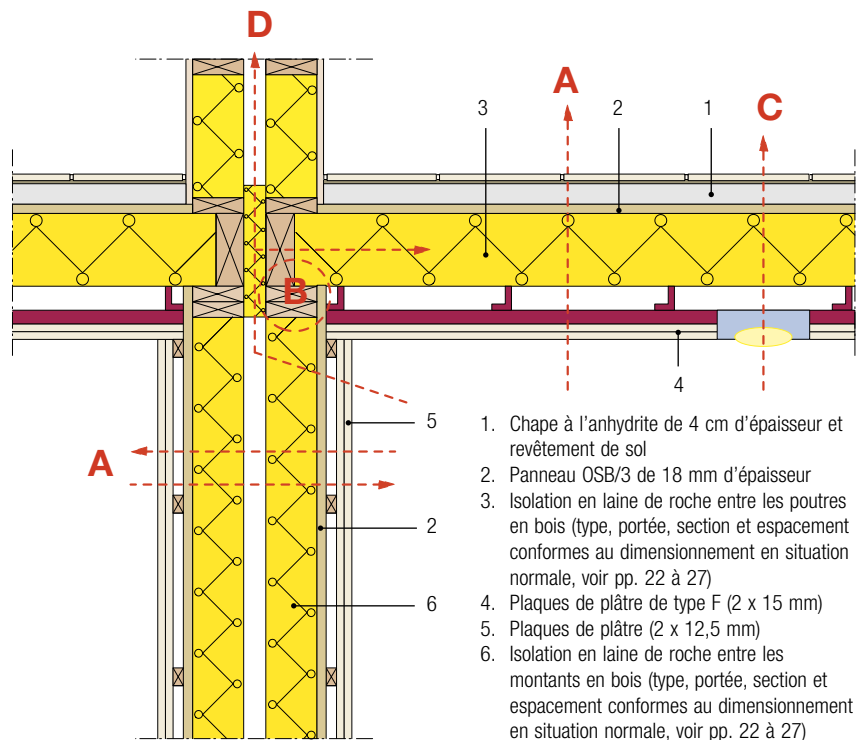


pecter la règle suivante : la somme de la moitié de la résistance intrinsèque de l'assemblage (15 ou 20 minutes divisées par deux, par exemple) et du temps de démarrage de la combustion (fonction du type de panneau de protection) doit au moins être égale à la résistance au feu requise (R 60, par exemple). Pour un assemblage avec plaque métallique externe (sabot de solive, par exemple), le calcul peut se faire selon la norme NBN EN 1993-1-2 ANB en considérant que les surfaces de l'assemblage en contact avec le bois sont protégées (considérées comme non exposées au feu dans le calcul du facteur de massivité de la plaque métallique).

Traversées et affaiblissements de parois et planchers résistant au feu

Si un élément de construction doit présenter une résistance au feu suffisante, il en va de même pour ses affaiblissements et ses traversées. On évitera de pratiquer des ouvertures (luminaires, interrupteurs, prises de courant, ...) dans les éléments résistant au feu. Si ces percements sont inévitables, ils seront mis en œuvre et obturés par des moyens *ad hoc* conformément aux prescriptions des fabricants (basées sur un rapport d'essai ou de classification). Il en va de même pour les traversées de parois et plan-

Plancher et paroi REI 60 et voies de propagation de l'incendie (A : directe, B : via les assemblages, C : via des affaiblissements locaux et D : via des cavités)



chers par des conduites, câbles électriques, conduits, (voir la [série d'Infofiches n° 39](#)).

Risque de propagation de l'incendie via les cavités

Un risque propre aux constructions à ossature en bois est celui de la propagation de l'incendie et des fumées par les cavités des parois, planchers et toitures. Un manque de soin ou de rigueur à cet égard lors de la conception et de la mise en œuvre peut conduire à une propagation extrêmement rapide de l'incendie et à des conséquences particulièrement dramatiques.

Il convient d'empêcher, autant que possible, que l'incendie n'atteigne les cavités confinées. Une attention toute particulière doit être accordée à la mise en œuvre des plaques et panneaux de protection ainsi qu'à leurs jonctions entre eux et en périphérie. Lorsque l'incendie atteint une cavité, il faut empêcher qu'il s'y propage rapidement. Comme l'illustre le schéma ci-dessus, il importe de prévoir des 'bouchons' résistant au feu aux liaisons entre les éléments de construction. Ces bouchons peuvent être des plaques (de plâtre ou de silicate de calcium, par exemple) ou des pan-

neaux d'isolation incombustibles (en laine de roche, par exemple). Ces derniers sont habituellement utilisés lorsque des exigences acoustiques sont demandées. Il conviendra de les placer sur une hauteur suffisante – un minimum de 400 mm, par exemple, et au moins depuis la partie inférieure de la lisse haute de la paroi sous le plancher jusqu'à la partie supérieure de la lisse basse de la paroi sur le plancher (voir schéma ci-dessus) – et de s'assurer de leur maintien en cas d'incendie (en prévoyant éventuellement une surépaisseur pour l'isolant par rapport à l'épaisseur de la cavité, ou une fixation mécanique).

4 Conclusion

Les années d'expérience dans la construction de bâtiments en bois de plusieurs étages en Europe, complétées par les leçons tirées de quelques incendies tragiques, ont permis de mettre en évidence l'importance d'une conception et d'une mise en œuvre adéquates en vue de garantir la sécurité incendie dans ce type de bâtiment. Les maîtres mots sont rigueur, professionnalisme et précautions particulières pour les nœuds constructifs, tant lors de la conception que de l'exécution et du suivi de chantier.

