

17

Fiche Comprendre LE BOIS ET LA SÉCURITÉ INCENDIE

En matière de sécurité incendie, il convient de distinguer deux notions complémentaires fréquemment confondues : la réaction au feu et la résistance au feu. Tout produit de la construction est évalué selon ces deux aspects.

Il y a assez peu d'exigences liées à la sécurité incendie sur les produits utilisés en maison individuelle isolée.

En revanche, pour tous les autres types de bâtiments, des règles existent et exigent des performances en matière de réaction au feu et de résistance au feu.



DÉFINITIONS

- **Résistance au feu** : capacité d'un produit ou composant de construction à continuer à jouer le rôle qui lui est initialement destiné malgré l'incendie, le temps que l'on puisse évacuer les occupants. On peut exiger d'un composant qu'il reste stable et solide, qu'il soit étanche aux flammes et aux fumées, et qu'il isole de la chaleur de l'incendie. Chaque performance est demandée pour une durée prédéfinie.
- **Réaction au feu** : comportement d'un matériau ou d'un composant de construction face au feu. On mesure la capacité à s'enflammer, la contribution à développer et propager l'incendie, les dégagements de gaz et de fumée, la formation de gouttes ou de particules enflammées.
- **Ignifugation** : ensemble des moyens et techniques permettant de ralentir la combustion du bois et donc d'améliorer sa réaction au feu.
- **Bâtiments d'habitation** : regroupe les habitations, y compris les logements-foyers, dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à 50 m maximum du sol accessible. Ils sont classés en 4 familles selon leur hauteur et leur disposition.
- **Immeubles de grande hauteur (IGH)** : bâtiments d'habitation dont le plancher bas du logement le plus haut se situe à plus de 50 m du sol accessible, ou à plus de 28 m si le bâtiment contient des locaux à usage autre qu'habitation (sauf exceptions).
- **Etablissements recevant du public (ERP)** : regroupe les bâtiments, locaux ou enceintes auxquels on peut accéder librement, en permanence ou sur invitation, gratuitement ou non. Ils sont répartis en 5 catégories, suivant le risque encouru en cas d'incendie, c'est-à-dire le nombre de personnes potentiellement concernées (personnel + public) à chaque niveau du bâtiment.

LA RÉSISTANCE AU FEU

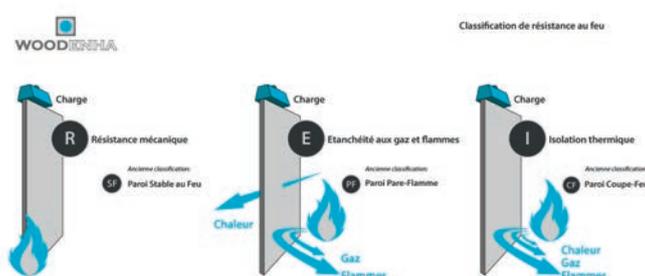
■ Classement REI

Le classement « R-E-I » en vigueur est européen et remplace progressivement le classement franco-français « SF-PF-CF ».

- Classement R pour résistance mécanique (anciennement SF, stabilité au feu) : durée pendant laquelle l'ouvrage reste stable et l'élément de construction conserve ses capacités de portance et d'auto-portance.
- Classement E pour étanche (anciennement PF, Pare-Flamme) : durée pendant laquelle l'élément de construction reste étanche aux flammes et aux gaz inflammables, afin d'éviter la propagation des gaz de combustion et des fumées du côté non sinistré.
- Classement I pour isolation (anciennement CF, Coupe-Feu) : durée pendant laquelle l'élément de construction permet de limiter à 140°C (en moyenne) et 180°C (au maximum), l'élévation de température de la surface non exposée au feu, afin d'éviter la propagation de la chaleur du côté non sinistré.

Les durées de performance exigées vont de 15 à 360 minutes selon la nature et l'emplacement du composant de construction et le type de bâtiment.

Schémas WOODENHA® :



Classement européen	Correspondance avec les exigences françaises
Exprimé en minutes	Exprimé en heures ou fraction d'heures
R = capacité portante	SF = stable au feu
E = étanchéité au feu	PF = pare-flammes
RE = étanche au feu + résistance mécanique	PF + SF = pare-flammes + stable au feu
EI	CF = coupe feu
REI	CF + SF = coupe feu + stable au feu

• Cas du bois en structure

La capacité du bois à rester stable en cas d'incendie est directement liée à sa vitesse de combustion.

Pour les éléments de structure en bois directement exposés à l'incendie, les calculs de dimensionnement prennent en compte les vitesses de combustion décrites dans la norme NF EN 1995 (EUROCODES 5).

Ainsi, les composants en bois sont surdimensionnés en fonction de la durée de résistance demandée.

Pour contourner le surdimensionnement, il est parfois envisagé de calfeutrer les éléments bois dans un matériau peu combustible ou incombustible. Dans certaines conditions, il est possible de recouvrir le bois d'une finition intumescente mais un procès-verbal d'essai devra être fourni.

Le bois fait partie des matériaux particulièrement stables au feu car il se consume par l'extérieur en formant une couche de charbon qui isole le reste du bois de la chaleur et régule la combustion (la conductibilité thermique du charbon est égale à 1/8e de celle du bois massif qui est déjà faible). C'est pourquoi le règlement des pompiers les autorise à intervenir plus longtemps dans un bâtiment en flamme si celui-ci est en structure bois par rapport à d'autres types de structures au comportement plus aléatoire.

Les **assemblages métalliques** sont le point faible des structures en bois face à l'incendie car le métal se déforme et perd de sa résistance lorsqu'il s'échauffe. La meilleure solution est soit de se passer de métal, soit de dissimuler les assemblages dans le bois. Plusieurs techniques existent pour cela.

- **Cas des revêtements**

On ne demande pas aux revêtements bois, intérieurs ou extérieurs, un comportement de résistance au feu car ils n'ont pas de vocation structurelle ou de protection des occupants.

En revanche, on prend en compte la **masse combustible mobilisable** qui contribue à alimenter et entretenir l'incendie.

LA RÉACTION AU FEU

■ Classement « M »

Le classement « M » est franco-français et il est encore en vigueur pour qualifier certains produits comme le mobilier ou les revêtements intérieurs par exemple.

Il qualifie un matériau, indépendamment de la manière dont il est mis en œuvre.

La **méthode d'essai** consiste à exposer un petit échantillon de matériau à une très forte chaleur (épiradiateur) et à décrire l'inflammation.

Classement français de réaction au feu

M0 : Incombustible

M1 : non inflammable

M2 : difficilement inflammable

M3 : Moyennement inflammable

M4 : facilement inflammable

■ Classement « Euroclasses »

Tous les composants soumis au marquage CE réglementaire doivent utiliser le classement dit « EUROCLASSES » ci-dessous.

Il qualifie les performances d'un produit dans un système constructif donné. Il prend donc en considération la forme du produit et sa mise en œuvre.

La **méthode d'essai** appelée SBI (Single Burning Item), consiste à exposer une maquette de grande taille du produit mis en situation dans une enceinte fermée où la combustion est analysée par des capteurs et le résultat calculé par un logiciel.

Classe de performances de réaction au feu selon les Euroclasses	
A1	Aucune contribution au feu, même dans le cas d'un feu très développé
A2	Très faible contribution au feu
B	Contribution faible au feu
C	Contribution significative au feu
D	Contribution élevée au feu
E	Contribution importante au feu
F	Pas de comportement en réaction au feu déterminé

Critères complémentaires des classements A2, B, C ou D	
S	Production de fumée
	s1 : Très faible production de fumée
	s2 : production limitée de fumée
D	s3 : production élevée de fumée
	Production de gouttelettes/particules enflammées
	d0 : pas de gouttelette et/ou particule enflammée
	d1 : gouttelettes et/ou particules enflammées ne persistant pas plus de 10 secondes
	d2 : gouttelettes et/ou particules enflammées

Le classement d'un produit se note par exemple : **D - s2, d0**

Pour les produits marqués CE, les normes font état de classements conventionnels qui permettent par exemple aux lambris, bardages ou parquets d'avoir une Euroclasse D sous condition de profil et de système constructif.

■ Lien entre les 2 classements

Lorsqu'il n'est pas possible de faire autrement car le règlement en vigueur fait encore référence au classement français, on utilise le tableau ci-après qui fixe les indications d'équivalence entre classement « M » et « euroclasses ».

Attention, ce tableau ne se lit que dans un seul sens, vers la droite.

Exemple : Un produit qui déclare une performance A2-s1, d0 selon NF EN 13501 sera considéré comme M1 mais l'inverse n'est pas exact.

EUROCLASSES			Exigences françaises
Critères d'inflammabilités	Indice de fumée (smoke)	Indice d'apparition de la gouttelette enflammée (drop)	
A1	-	-	incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1	M1
	s2	d0	
	s3	d1	
B	s1	d0	
	s2	d1	
	s3		
C	s1	d0	M2
	s2	d1	
	s3		
D	s1	d0	M3
D	s2	d1	M4 (non gouttant)
	s3		
Toutes classes autres que E-d2 et F			M4

■ Cas du bois à l'état naturel

Il existe des classements « M » conventionnels issus d'expériences passées qui étaient consignés dans le NF DTU P 92-703 (Règles bois feu 88) et qui sont toujours valables pour les **produits non encore soumis à marquage CE** comme les produits d'ameublement ou de décoration.

Pour les types de **produits soumis au marquage CE**, chaque norme produit définit maintenant les classements « Euroclasses » pour les mises en œuvre les plus courantes, ou bien les essais qu'il convient de mener pour connaître le comportement au feu du produit.

Type de panneau	M3	M4
Bois massif non résineux	Épaisseur > ou = 14 mm	Épaisseur < 14 mm
Bois massif résineux	Épaisseur > ou = 18 mm	Épaisseur < 14 mm
Parquets en bois massif collés	Épaisseur > ou = 6 mm	Épaisseur < 6 mm
Panneaux dérivés du bois	Épaisseur > ou = 18 mm	Épaisseur < 14 mm

■ Ignifugation

Le comportement du bois au feu peut être amélioré de plusieurs manières.

- **Ralentissement de la combustion** – On imprègne le bois sous pression avec une solution dite **ignifugeante** qui va limiter la hauteur des flammes et leur propagation.
- **Isolation des flammes** – On recouvre le bois d'une finition (peinture ou vernis) dite **intumescente** qui va gonfler au contact du feu (meringue) et isoler **le bois de la chaleur**.

Ces deux techniques ont déjà été évaluées sur différents supports et le classement en réaction au feu du bois est donc possible sans essai si les conditions de mise en œuvre correspondent à celles décrites par le Procès-Verbal du fabricant. Sinon, un essai de type SBI sera nécessaire pour valider le niveau de performance atteint par le produit, dans la mise en œuvre envisagée.

L'ignifugation ne peut se faire qu'en phase finale, juste avant la mise en œuvre.

ATTENTION ! Si le bois doit être fini, l'usage d'une finition spéciale est obligatoire. Elle doit être **non-déclassante** pour ne pas risquer d'aggraver le comportement au feu du bois.

Cas particulier des bois ignifugés pour l'extérieur :

La plupart des procédés d'ignifugation ne sont pas conçus pour un usage extérieur et sont même très sensibles au contact de l'eau. Néanmoins, **certains systèmes ont été développés spécifiquement pour ces usages** (façade essentiellement). La tenue aux intempéries de ces systèmes doit impérativement avoir été évaluée par des essais de vieillissement selon le protocole expérimental XP CEN/TS 15912 de Juin 2012.

LE CONTEXTE NORMATIF

Les principes de base de la réglementation incendie sont de permettre d'anticiper la réaction au feu des diverses parois, la résistance au feu des structures et des composants des parois, les conditions d'évacuation, le désenfumage et d'assurer le compartimentage des locaux.

■ Les bâtiments d'habitation :

Les bâtiments d'habitation sont classés par famille, selon leur type (individuel ou collectif), leur hauteur et les facilités d'intervention des services de secours.

Familles d'habitation		Niveaux maximum	
1 ^{ère} famille	Individuelle	Habitations isolées <ul style="list-style-type: none"> ➤ en bande à structures non indépendantes ➤ en bande à structures indépendantes 	< R + 1
			R + 0
			R + 1
2 ^{ème} famille	Individuelle	Habitations isolées jumelées <ul style="list-style-type: none"> ➤ en bande à structures non indépendantes ➤ en bande à structures indépendantes 	> R + 1
			R + 1
			> R + R
3 ^{ème} famille	Collective	Habitations collectives	< R + 3 (III)
		3 conditions : R + 7 maxi D < 7 M (II) accès escalier atteint par voie échelle	R + 7
		Hauteur < 28 m, une seule des conditions ci-dessus non satisfaisante Accès aux escaliers à moins de 50 mètres d'une voie ouverte à la circulation	H < 28 m (II)
			H > 28 m (III)
4 ^{ème} famille	Collective	Habitations isolées <ul style="list-style-type: none"> ➤ en bande à structures non indépendantes ➤ en bande à structures indépendantes 	H < 50 m

• Réaction au feu

Les exigences ne concernent que les revêtements (sol, mur et plafond) et leur support éventuel : ce sont les éléments apparents et donc directement exposés au feu.

- **A l'intérieur des locaux d'habitation : aucune exigence**
- Parties communes (halls d'entrée, escaliers, dégagements, circulations, gaines techniques et locaux à risque comme les chaufferies et garages) des **logements collectifs** : exigences particulières -> **Arrêté du 31 janvier 1986**.
- **Façades : voir plus loin**

• Résistance au feu

Toutes les exigences proviennent de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

- Charpentes et couverture : aucune exigence (une paroi résistante au feu doit toujours séparer charpente et logement).
- Planchers sur vide sanitaire inaccessibles : aucune exigence
- Murs, poteaux et planchers : exigences particulières
- Menuiseries extérieures : exigences particulières ou conditions de positionnement
- Trappes et portes intérieures en contact avec les parties communes : exigences particulières
- Gaines techniques, vide-ordures, cheminées, ascenseurs, etc. : exigences particulières

■ Les Etablissements Recevant du Public (ERP) :

Les ERP sont classés en catégories selon l'effectif potentiel du public et celui du personnel (5 catégories) et en type suivant la nature de leur exploitation (type de L à Y + établissements spéciaux).

- 1^{ère} catégorie : au-dessus de 1 500 personnes ;
- 2^{ème} catégorie : de 701 à 1 500 personnes ;
- 3^{ème} catégorie : de 301 à 700 personnes ;
- 4^{ème} catégorie : moins de 300 personnes, à l'exception des établissements de 5^e catégorie ;
- 5^{ème} catégorie : établissements dans lesquels l'effectif n'atteint pas le chiffre fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.

Types d'établissements	Etablissements spéciaux
J : structures d'accueil pour personne âgées et/ou handicapés	PA : établissement de plain air
L : salles d'auditions , de conférences, de réunions, de spectacles ou à usage multiple	CTS : chapiteaux, tentes et structures itinérantes ou à implantation prolongée ou fixe
M: magasins de vente, centres commerciaux	SG : parcs de stationnement couverts
N : restaurants et débits de boissons	OA : hôtels -restaurants d'altitude
O : hôtels et pensions de famille	GA : gares accessibilité au public
P : salle de danse et salle de jeux	EF : établissements flottants ou bateaux stationnants et bateaux en stationnement
R : établissements d'éveil, d'enseignements, de formation, centre de vacances, centre de loisirs sans hébergement	REF : refuges de montagne
S : bibliothèques, centres de documentation et de concertation d'archives	
T : salles d'exposition	
U : établissements de soins	
V : établissement de culte	
W : administrations, banques, bureaux	
X : établissement sportifs couverts	
Y : musées	

Pour les magasins de vente : l'effectif théorique du public susceptible d'être admis dans les locaux de vente proprement dits est déterminé en fonction de la surface réservée au public selon la règle : rez de chaussée = 2 pers / m² ; 1^{er} étage = 1 pers / m² ; étages supérieurs = 1 pers / 2 m²

Si la surface réservée au public n'est pas définie par l'exploitant, celle-ci est forfaitairement calculée sur la base du tiers de la surface totale de l'établissement à laquelle le public a accès.

Type	Nature de l'exploitation	Effectif public max pour être en 5 ^{ème} catégorie		
		Au Rez de Chaussée	Dans les étages	Sur l'ensemble des niveaux (RDC + Etages)
J	Structures d'accueil pour personnes âgées :			
	effectif des résidents			25
	effectif total			100
	Structures d'accueil pour personnes handicapées :			
	effectif des résidents			20
	effectif total			100
L	Salles d'audition, de conférences, de réunions "multimédia"	100		200
	Salles de spectacle, de projections ou à usages multiples	20		50
M	Magasin de vente	100	100	200
N	Restaurants ou débits de boissons	100	200	300
O	Hôtels ou pensions de famille			100
P	Salle de danse ou salle de jeux	20	100	120
R	Ecoles maternelles, crèches, haltes garderies et jardin d'enfants	(1)	(2)	100
	Autres établissements	100	100	200
	Etablissements avec locaux réservés au sommeil			30
S	Bibliothèques ou centres de documentation	100	100	200
T	Salles d'expositions	100	100	200
U	Etablissements de soins :			
	sans hébergement			100
	avec hébergement			20
V	Etablissement de culte	100	200	300
W	Administration banques, bureaux	100	200	300
X	Etablissement sportif couvert	100	100	200
Y	Musées	100	100	200
OA	Hôtels restaurants d'altitude			20
GA	Gares aériennes			200
PA	Etablissements de plain air			300

• Réaction au feu

Les exigences ne concernent que les revêtements (sol, mur et plafond) et leur support éventuel : ce sont les éléments apparents et donc directement exposés au feu.

Sauf quelques exceptions, le cas le plus courant est la **règle du DCB** :

- Plafonds continus : classe B (25% sont tolérés en D)
- Parois verticales : classe C
- Sols : classe D

Plafonds en résille (à claire-voie) : classe C si minimum 50 % de vide

Il est important de rappeler que les produits en bois massif, bien que classé D à l'état naturel, peuvent pour la plupart être utilisés partout en ayant recours à l'ignifugation.

- ERP recevant au plus 19 personnes et sans locaux à sommeil : aucune exigence (Arrêté du 16 juillet 2007)
- Chambres d'hôtel : aucune exigence car non considérées comme ERP (Arrêté du 24 juillet 2006)

• Résistance au feu

Les exigences sont nombreuses et compliquées à résumer.

Elles sont issues des Arrêtés de juin 1980 et de juin 1990, avec quelques aménagements.

- ERP recevant au plus 19 personnes et sans locaux à sommeil : aucune exigence (Arrêté du 16 juillet 2007)
- Les immeubles de grande hauteur (IGH) et lieux de travail :
Pour les IGH, les exigences de sécurité incendie figurent dans l'arrêté du 18 octobre 1977
Les exigences de sécurité incendie concernant les bâtiments industriels ou de bureaux figurent dans le Code du travail.

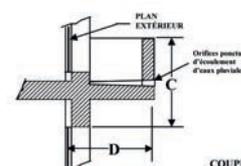
Cas particulier des façades

Quel que soit le type de bâtiment, le risque de propagation d'un incendie par les façades à d'autres bâtiments est très important. C'est pourquoi les façades font l'objet de règles spécifiques liées à la réaction au feu des matériaux qui les constituent.

Pour les habitations de 1^{ère} et 2^{ème} familles, les exigences concernant la façade n'empêchent pas l'usage du bois : classement en réaction au feu D-s2,d0 voire E.

Pour les habitations de 3^{ème} famille A, les exigences sont complexes car elles sont contenues dans plusieurs textes réglementaires écrits à des périodes différentes et faisant références soit au classement M soit au classement Euroclasse. Les façades doivent respecter plusieurs règles :

- La règle dite du « C + D », décrite dans l'instruction technique IT 249 (arrêté ministériel) qui encadre la conception des façades avec ouvertures pour limiter la propagation verticale d'un incendie, en prenant en compte la masse combustible mobilisable des matériaux et la géométrie de la façade.
- La règle dite du « P sur H », décrite dans l'arrêté de 1986 et prenant en compte la hauteur (H) et la proximité (P) des immeubles.
- Le rez-de chaussé et les étages ne doivent pas toujours satisfaire aux mêmes exigences.
- La lame d'air derrière le bardage doit être interrompue par une bavette M0 ou A2-s2,d0 tous les deux niveaux.



Pour ces habitations, comme pour celles de 3^{ème} famille B, de 4^{ème} famille et les IGH, l'usage du bois est possible sous certaines conditions (avec recours éventuel à l'ignifugation).

Les exigences sont variables selon le chantier considéré et parfois dépendantes de l'interprétation qui est faite des textes. Il est donc conseillé de s'en remettre au bureau de contrôle référent.

Pour les ERP, les exigences relatives aux façades tiennent compte de différents facteurs :

- Application de la règle du C+D (si présence d'étages et d'ouvertures)
- Existence d'un système de sécurité active (sprinklers par exemple)
- Hauteur du bâtiment (le seuil différenciant est à 8 m)
- Affectation précise du bâtiment (100% ERP ou non)
- Présence de locaux réservés au sommeil
- Locaux à risques

L'usage du bois est possible sous certaines conditions (avec recours éventuel à l'ignifugation).

Les exigences sont variables selon le chantier considéré et parfois dépendantes de l'interprétation qui est faite des textes. Il est donc conseillé de s'en remettre au bureau de contrôle référent.

RÉFÉRENCES NORMATIVE

NF P92-512 Mai 1986 - Sécurité contre l'incendie - Bâtiment - Essais de réaction au feu des matériaux - Détermination de la durabilité des classements en réaction au feu des matériaux – Essais
NF EN 1995-1-2 Septembre 2005 - Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-2 : généralités - Calcul des structures au feu
Pr EN 16 755 de Juin 2012 - Durabilité des performances de réaction au feu - Classement des produits à base de bois ignifugés pour utilisation finale en intérieur et en extérieur
Arrêté du 21 avril 1983 relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction
Arrêté du 3 août 1999 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrage
Arrêté du 22 mars 2004 modifié le 24 mars 2011 relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction
Arrêté du 30 juin 1983 modifié en 2009 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu
Arrêté du 21 novembre 2002, portant sur la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essais
Arrêté du 31 janvier 1986, modifié le 18 août 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatif à la sécurité incendie dans les ERP ,
Arrêté du 22 juin 1990 relatif à la sécurité incendie des petits ERP (5ème famille)
Arrêté du 24 septembre 2009 relatif aux dispositions modifiant le règlement de sécurité incendie des ERP
Arrêté du 16 juillet 2007 relatif à quelques modifications du règlement de sécurité incendie des ERP
Arrêté du 24 mai 2010 relatif à quelques modifications du règlement de sécurité incendie dans les ERP , en particulier la mise à jour de l'IT 249 relatives aux façades
IT 249, mise à jour en 2010 – Instruction technique relative aux façades (règles de conception)
Arrêté du 18 octobre 1977 relatif à la sécurité incendie des IGH
Arrêté du 5 août 1992 relatif à l'application du Code du travail pour la prévention des incendies et le désenfumage sur certains lieux de travail

A NOTER : le FCBA et le CODIFAB ont publié un Guide Pratique répertoriant et expliquant la plupart des arrêtés relatifs à la sécurité incendie (sauf pour les ERP des 4 premières catégories) : « **Règles de la sécurité incendie à l'usage du menuisier-agenceur** ».

