



1- Introduction à la sécurité incendie [Vidéo 1](#)

1.1- Le triangle du feu – Définition

A la base d'un feu se trouvent toujours trois éléments qui forment ce que l'on appelle le « **triangle du feu** » : un **combustible**, un **comburant** et une **source d'énergie**. La présence de ces trois éléments est nécessaire pour l'activation et le maintien du feu. La **suppression** d'un des 3 éléments conduit à l'**extinction du feu**.
La **suppression** d'un des 3 éléments conduit à l'**extinction du feu**.



1.2- Mode de propagation

Lors d'un incendie, lorsqu'un matériau prend feu, quatre modes de transmission de la chaleur se produisent simultanément :

La conduction

La chaleur est transmise par les matériaux en contact direct avec le foyer à incendie



La convection

Par le déplacement des gaz chauds de combustion vers l'air ambiant, la chaleur se transmet aux matériaux combustibles qu'il rencontre.



Le rayonnement thermique

La chaleur transmise à distance est absorbée par un corps récepteur. Ce corps chauffé par celui-ci prendra feu à son tour.

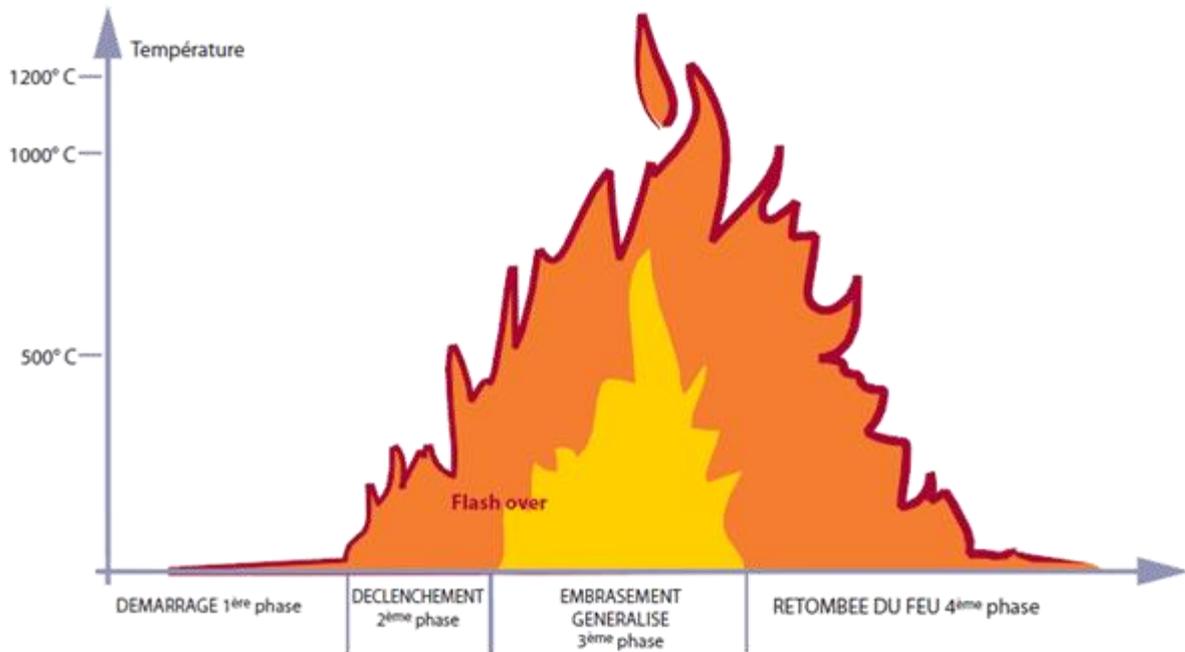


L'effet Brandon

Des escarbilles, des particules enflammées voire des gouttelettes peuvent propager le feu à d'autres bâtiments sous l'effet du vent ou de courant d'air.



2- Les quatre phases d'un incendie. [Vidéo 2](#)



❶ Phase « Démarrage ou phase de croissance » : le feu commence à mobiliser tous les combustibles présents de proche en proche pour favoriser son extension. Les fumées commencent à apparaître et la température s'élève. La température est localisée au point ignition.

❷ Phase de « développement rapide » : l'incendie est vif mais encore localisé, la température s'élève rapidement, de la fumée et des gaz chauds se dégagent et remplissent les volumes libres.

❸ Phase « d'embrasement généralisé » : une fois la température de 500-600°C atteinte, on assiste au « Flash-over » : les gaz chauds accumulés portent les combustibles présents à leurs températures d'inflammation. Cette présence de gaz inflammables peut également provoquer également des déflagrations plus ou moins violentes. L'incendie se propage brutalement en fonction de la circulation de l'air et des combustibles mobilisables.

❹ Phase « d'extinction ou de retombée » : L'incendie décroît avec la disparition des sources de combustible.

Le rôle des matériaux de construction durant un incendie est apprécié selon deux critères :

- La Réaction au feu.
- La résistance au feu.

2.1- Réaction au Feu.

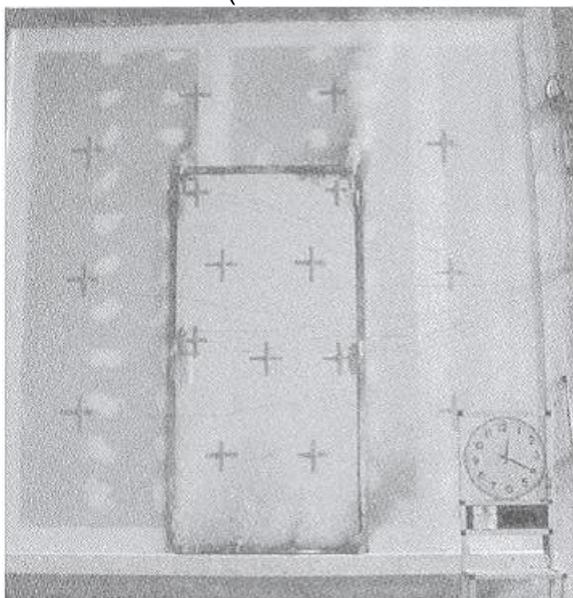
Les deux premières phases ❶ et ❷ caractérisent la **réaction au feu** d'un matériau, elle illustre la capacité d'un matériau à s'enflammer et donc à contribuer à l'incendie (vitesse de propagation, quantité de chaleur et de fumée produite).

(Classement Euroclasse NF EN 13501-1 ou NF P92-501).



2.2- Résistance au feu.

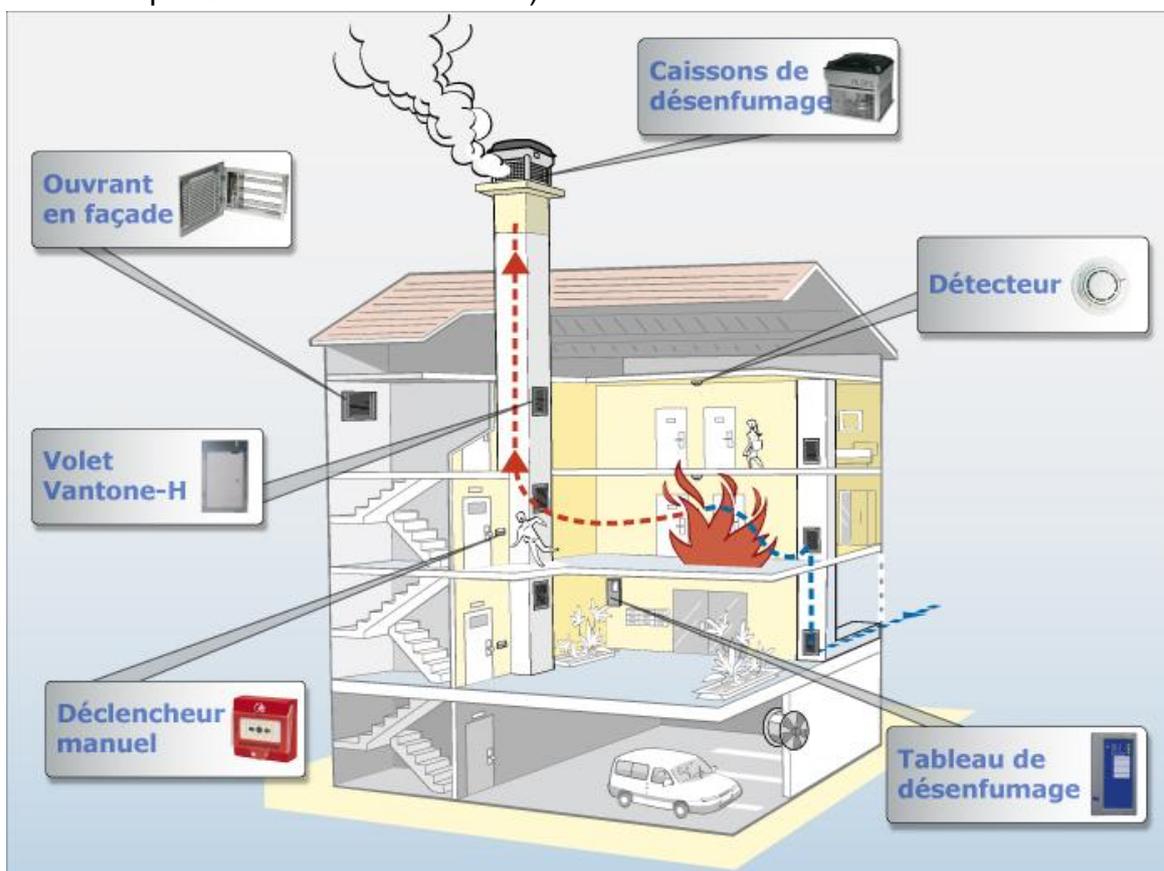
Les deux dernières phases ③ et ④ caractérisent la **résistance au feu** d'un matériau, elle mesure quant à elle **la durée** pendant laquelle des éléments de construction complets (portes, fenêtres, cloisons...) conservent **leurs propriétés mécaniques, d'isolation thermique et d'étanchéité**. (classement REI – EI ou I, 30 – 60 -90, NF EN 13501-2).



3- La réglementation : sécurité du bâtiment

La réglementation relative à la sécurité incendie des bâtiments, par un ensemble de mesures de prévention visent à :

1. La protection des personnes (détection d'un début d'incendie, alarme, évacuation hors du bâtiment, ventilation/désenfumage, Robinet Incendie Armée (RIA), extincteur, isolement par des compartiments résistant au feu)



2. Faciliter et sécuriser l'intervention secours ;
3. La protection des biens matériels (assurances, règles d'assurance APSAD*). Comme il est impossible de construire un bâtiment utilisant uniquement des produits incombustibles, un ensemble de mesures de prévention doivent être prises afin de limiter et maîtriser le risque incendie.
*Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommage

La protection **Active** concerne les moyens de protection des personnes (point 1).
La protection **Passive** concerne le domaine de la construction (les éléments porteur, le compartimentage et le choix des matériaux).

4- Classement de réaction au feu des produits de construction selon l'Euroclasse.

4.1- Qu'est-ce que c'est ?

C'est la nouvelle désignation des classes de comportement en réaction au feu des produits de construction.

Ces Euroclasses sont utilisées dans tous les États membres de l'Union Européenne et de nombreux pays de l'Europe.

4.2- Quelle en est l'origine ?

La Directive Produits de Construction (89/106), destinée à favoriser la libre circulation des produits, a défini 6 exigences essentielles de sécurité des ouvrages ; les produits de construction placés dans les ouvrages doivent satisfaire ces exigences de sécurité ; l'une d'entre elles est la sécurité incendie.

En fonction des résultats obtenus aux essais, le produit obtient l'une des **sept Euroclasses** associées (ou non) à des critères complémentaires qui caractérisent sa contribution à la production de fumée et de particules et/ou gouttelettes enflammées.

4.3- Les différents essais pour tester les produits



Attaque ponctuelle par flamme



Essai au four ISO
750°C – 1 h



Single Burning Item(SBI)
Mesure T°, O₂ et CO₂
Chute de gouttelettes

De ces tests en découle un classement, les différentes **Euroclasses** utilisables sont résumées dans le tableau suivant :

Classements inflammabilité	Types de matériaux	EUROCLASSES selon EN 13501-1	Fumée	Gouttelettes	Equivalence M
Incombustible	Pierre, Béton	A1			Incombustible
	Plâtre	A2	s1	d0	M0
Difficilement inflammable	Plâtre	A2	s1	d1	M1
			s2	d0	
			s3	d1	
	Panneaux et produits dérivés du bois ignifuges	B	s1	d0	M1
			s2	d1	
Cloisons à base de plâtre	C	s1	d0	M2	
		s2	d1		
		s3			
Normalement inflammable	Bois non traités et panneaux de bois	D	s1	d0	M3
			s2	d1	
			s3		
	Panneaux de fibres de faible densité	E			M4
Facilement inflammable	Matières plastiques diverses	F			

COMBUSTIBLE

Classification Européenne comprend 7 classes



	s1	s2	s3
Classes d'opacité des FUMÉES*	Quantité et vitesse de dégagement faibles	Quantité et vitesse de dégagement moyennes	Quantité et vitesse de dégagement élevées

*Ces mesures sont réalisées au SBI.

« s » = smoke



	d0	d1	d2
Classes de PARTICULES enflammées*	Pas de gouttes ou débris enflammés	Pas de gouttes ou débris dont l'inflammation dure + de 10 sec.	Ni d0, ni d1

*Ces mesures sont réalisées soit au SBI, soit à l'essai à la petite flamme

« d » = drop

Norme française jusqu'à disparition complète des produits déjà mis sur le marché



4.4- Critère de résistance au feu des parois - Classification REIW

Le classement d'une paroi est assorti d'un temps déclaré en minutes sous la forme : **15 -30 – 60 – 90 ou 120 minutes**

R

Résistance mécanique ou aptitude d'un matériau à conserver sa stabilité structurale pendant l'incendie



Murs, planchers, toitures, poutres...

E

Étanchéité aux flammes et gaz chauds et inflammables du feu vers le côté non exposé. Murs, planchers, toiture



Murs, planchers, toitures, plafonds, portes...

I

Isolation thermique pendant l'incendie sur un seul côté sans le transmettre. La T° de la face non exposé doit être < à 140°C (180°C en un point).



Murs, planchers, toitures, plafonds, portes...

W

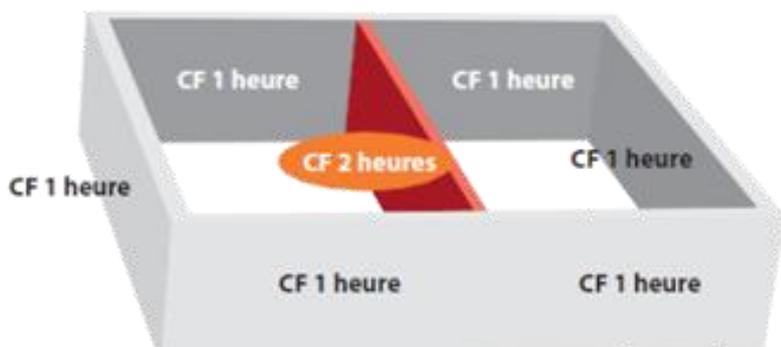
Rayonnement signifiant que la paroi ne transmet pas une énergie susceptible de transmettre le feu de l'autre côté de la face exposé. Émission < 15 Kw/m²



Murs, cloisons, façades (mur , rideaux, portes et fermetures...

Exemple :

Cloison de compartimentation (non porteuse) qui assure l'**Étanchéité** au feu et aux fumées et l'**Isolation thermique** durant **120** min



EI 120

Nota :
Ancienne NF : CF-> Coupe Feu

4.5- Extension de paramètres concernant : murs, portes, revêtement de murs, conduit de fumée et particules

M

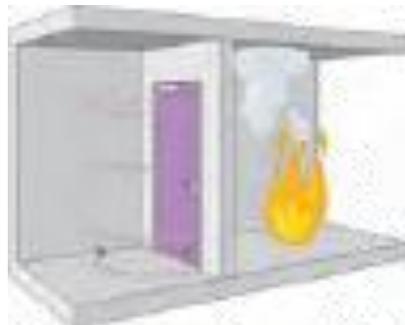
Action mécanique ou aptitude d'un matériau à résister à un impact. Ex. : Choc à la rupture d'un autre composant pendant un incendie, lorsque celui-ci satisfait les critères R,E ou I



Murs, cloisons,

C

Fermeture automatique Aptitude d'une porte ou fermeture à se fermer automatiquement en obturant une ouverture en cas d'incendie.



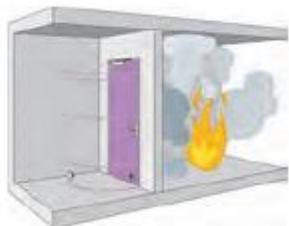
Portes et fermetures résistantes au feu, portes étanches aux fumées....

S

Étanchéité aux fumées aptitude d'un élément à réduire ou à éliminer le passage de gaz ou de fumée d'un côté de l'élément à l'autre.

Sa : pour l'étanchéité aux fumées à température ambiante seulement.

Sm : pour l'étanchéité aux fumées à température ambiante et à 200°C.

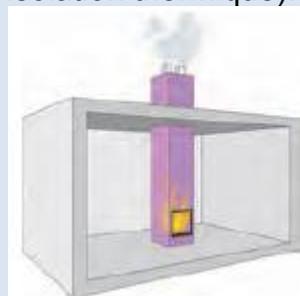


Portes étanches ...

G

Résistance à la « combustion de suie »

Résistance à la combustion de suie des cheminées et des produits connexes. Le critère est associé à une distance exprimée en mm nécessaire pour atteindre la performance. (aspect d'étanchéité aux fumées et d'isolation thermique).



Boisseaux pour conduit de fumée

K

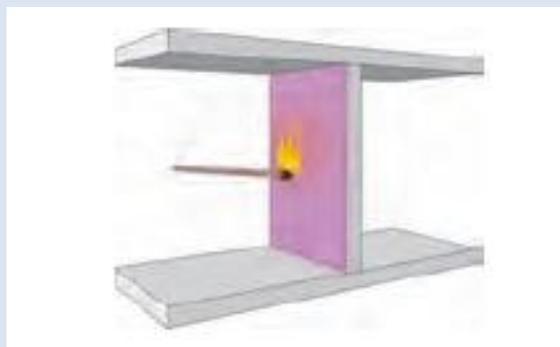
Protection contre l'incendie

Aptitude d'un revêtement de mur ou de plafond à assurer la protection des matériaux contre l'allumage, la carbonisation.

- K1 si le substrat de test a une masse volumique < 300 kg/m³

- K2 pour tous les autres substrats

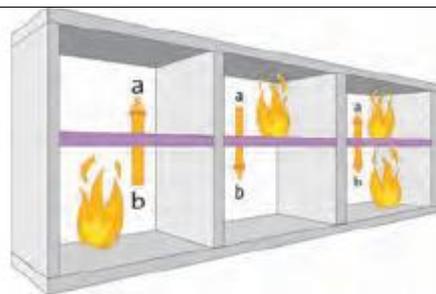
Avec durée de classement en minutes : 10, 30 ou 60



4.6- Sens du feu

Indication du sens du feu :

a -> b : feu par le dessus.
b -> a : feu par le dessous.
a <-> b : sens de feu indifférent.



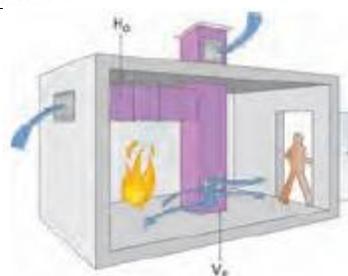
Indication du sens du feu :

i -> o : feu de l'intérieur.
o -> i : feu de l'extérieur.
i <-> o : sens de feu indifférent.



Aptitude d'utilisation

ve : pour une utilisation à la verticale.
ho : pour une utilisation à l'horizontale.



Exemple :

Étanchéité au feu et aux fumées et **l'isolation thermique**



Conduit-gaine de ventilation **vertical** et **horizontal** assurant sa fonction de ventilation durant **120 min** avec **un feu extérieur**

EI 120 (o->i ve/ho)

Quelques photos de test :

Cloison vitrée



6 min

Flammes

1 min



3 min



60 min



10 min



