



Le **PSE**

la sécurité incendie
et les Euroclasses

PROMO PSE

Juin 2002

P réface

*Dans les pages suivantes, vous découvrirez, tests à l'appui, toutes les réponses aux questions que vous vous posez sur le PSE : son comportement au feu, ses normes, ses applications...
Pour faciliter la lecture et en retenir l'essentiel, nous avons organisé ce document en 7 chapitres dans lesquels vous retrouverez développés les 4 points clés suivants :*

- les Euroclasses : une harmonisation européenne de la sécurité incendie prenant en compte les systèmes constructifs,
- le parement plaque de plâtre joue un rôle primordial dans les applications les plus courantes du PSE comme le complexe de doublage,
- le PSE et les Euroclasses : des performances à la hauteur des attentes de la profession,
- les retardateurs de flammes, un atout majeur pour certaines applications.

1

De l'incendie aux réglementations

L'incendie, un sinistre difficile à maîtriser.

Une cigarette mal éteinte dans une corbeille à papier, une bougie qui enflamme le sapin de Noël et c'est la catastrophe... Mais quels sont exactement les mécanismes d'une telle réaction ?

Dans le cadre de l'usage quotidien d'un bâtiment, un équilibre naturel s'établit entre les matériaux inflammables et l'oxygène de l'environnement. Lorsqu'une source d'inflammation rentre en contact avec l'un de ces matériaux, des gaz combustibles de nature à s'enflammer apparaissent. L'incendie peut alors se développer.

À partir de là, la température reste basse et le feu est circonscrit dans la pièce jusqu'à une évolution couramment appelée "Flash-Over" ou embrasement généralisé. Cette réaction provoque une élévation subite de la température et les flammes se propagent rapidement à travers l'ensemble du bâtiment. L'intervention humaine se révèle impossible dans de telles circonstances et se cantonne à circonscrire le feu aux limites du bâtiment. L'incendie s'éteindra de lui-même, faute de combustible.

La prévention réglementaire.

De manière générale, la réglementation part du postulat que le risque d'un feu isolé demeure permanent, du fait de la présence de produits combustibles. Les exigences réglementaires s'attachent donc à freiner la progression d'un incendie. Pour ce faire, trois points sécuritaires fondamentaux retiennent l'attention de la réglementation :

- ralentir la propagation du feu dans la pièce concernée,
- retarder sa transmission aux logements voisins,
- organiser, protéger et faciliter l'évacuation des personnes.

Pour prévenir au maximum les risques et favoriser le sauvetage et l'évacuation des occupants face à des situations d'urgence, voici quelques règles élémentaires qui s'appliqueront à telle ou telle famille :

- les escaliers sont encloués : une porte et une cloison les séparent du couloir,
- des exutoires permettent d'évacuer la fumée au sommet des escaliers,
- une distance maximale est requise entre les portes d'appartements et d'escaliers,
- au-delà d'une certaine taille, une voie d'accès doit être aménagée pour les interventions des pompiers,
- une distance minimum doit être respectée entre deux bâtiments (ERP).

La taille des bâtiments, et particulièrement celle des logements d'habitation, répond à une classification très codifiée (cf. tableau). Pour les établissements recevant du public, des précautions spécifiques sont mises en œuvre sur l'évacuation des fumées et les sorties de secours.

| Classement | Types d'habitation | Hauteurs |
|--------------|--|--|
| 1ère famille | Habitations individuelles - isolées ou jumelées - groupées en bande - groupées en bande à structure indépendante | ≥RDC - 1 étage RDC - 0 étage RDC - 1 étage |
| 2ème famille | Habitations individuelles - isolées ou jumelées - groupées en bande à structure indépendante - groupées en bande Habitations collectives | >RDC + 1 étage RDC + 1 étage >RDC - 1 étage ≤RDC + 3 étages |
| 3ème famille | Habitations individuelles - distance entre porte, logement et escalier - habitation ne répondant pas aux conditions précédentes | ≤7m RDC + 7 étages maxi H ≤ 28m |
| 4ème famille | Habitations collectives | 28 m < H ≤ 50 m |

Codification des bâtiments d'habitation

2 Euroclasses : les normes des systèmes constructifs.

Les Euroclasses

La démarche sécurité incendie a évolué grâce à la mise en place d'un système européen harmonisé de rangement des produits en classes de réaction au feu appelé "Euroclasses". Cette approche s'entend par système constructif et non plus par matériau comme auparavant. Les produits sont essayés, puis qualifiés en situation d'usage.

Après de nombreux tests et expérimentations, les Euroclasses suivantes ont été définies :

A1 et A2 sont deux Euroclasses de produits dont la contribution au feu est nulle ou très faible.

B, C, D, E sont les quatre Euroclasses des produits ayant une contribution au feu faible à importante.

F est l'Euroclasse des produits dont la performance de réaction au feu n'est pas déterminée (sous le seuil de la classe E ou choix délibéré en l'absence d'exigence particulière).

Les revêtements au sol font l'objet d'un classement spécifique, reconnaissable grâce à l'indice "fl" qui complète leur appellation.

Les classifications additionnelles

Le classement c'est-à-dire l'attribution de l'EUROCLASSE repose uniquement sur la contribution énergétique. Il peut être accompagné de classifications additionnelles relatives à la production de fumées et de particules (ou gouttes) enflammées. Cela se traduit par :

- ▶ Trois niveaux de classement pour les fumées : s1, s2 et s3
- ▶ Trois niveaux pour les gouttes et particules enflammées : d0, d1 et d2

| | 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.

| | d0 | d1 | d2 |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|--------------|
| Classes de PARTICULES enflammées* | Pas de gouttes ou débris enflammés | Pas de gouttes ou débris dont l'inflammation dure plus de 10 secondes | ni d0, ni d1 |

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

Le PSE : quelle Euroclasse pour quelle application ?

- La directive produits de construction 89/106 pour objet de permettre la libre circulation des produits.
- Tous les États membres utiliseront les mêmes normes pour qualifier les produits.
- Les États membres restent libres des niveaux d'exigence dans leur réglementation nationale en fonction de leur utilisation.

| | Mesures de PCS | Four de non combustibilité | SBI | Petite flamme |
|----|----------------------------|----------------------------|-----|---------------|
| A1 | ● | ● | | |
| A2 | ● | ou ● | ● | |
| B | | | ● | ● |
| C | | | ● | ● |
| D | | | ● | ● |
| E | | | | ● |
| F | Performance non déterminée | | | |

Les Euroclasses et le PSE

- Les produits actuellement standard (isolation intérieure en mur, isolation sous chape) seront F
- Les complexes de doublages PSE Th et PSE Ultra Th A seront B
- Les entrevous PSE M1 seront au moins E
- Les panneaux de PSE M1 utilisés en isolation par l'extérieur seront au moins E

3

Le PSE, un matériau organique intégré dans un système constructif...

Le PSE, un matériau en constante évolution.

La démarche de la profession PSE s'inscrit directement dans la volonté européenne de considérer globalement les systèmes constructifs et non plus d'avoir une approche par matériaux. Incontournable, le PSE s'est imposé dans la construction grâce à des qualités d'isolation thermique, acoustique et des performances mécaniques reconnues.

Le plâtre : un atout majeur du PSE contre le feu
Comme tous les matériaux organiques, le PSE brûle. La profession s'est donc appliquée à concevoir et développer des solutions intégrées dans des systèmes constructifs. De tels systèmes garantissent une protection optimale en matière de sécurité incendie. Le parement plaque de plâtre et le complexe de doublage, notamment, font partie de cette politique globale. Le plâtre demeure un allié privilégié du PSE : soumis au feu, il libère son eau de gâchage en absorbant la chaleur. C'est par de tels procédés, entre autres, que le PSE n'est pratiquement jamais directement exposé à des sources directes d'inflammation.

La composition du PSE

Le PSE est un polymère dérivé du styrène (composé hydrocarboné issu du pétrole). Il est expansé pour former une structure cellulaire composée essentiellement de cellules fermées. Il est constitué à 98 % d'air. Le PSE est toujours utilisé derrière un parement qui joue un rôle d'écran protecteur en cas d'incendie. Plusieurs facteurs permettent d'évaluer les performances et l'état physique du PSE pour prévenir au mieux les risques incendies :

- la densité et la forme du produit,
- sa configuration par rapport à une source d'inflammation,
- la localisation du produit (qui influencera le flux thermique reçu),
- la disponibilité de l'oxygène (ventilation).

4

Le comportement au feu du PSE

● Le comportement au feu du PSE

En tant que matériau organique, le polystyrène expansé est susceptible de combustion. Sa réaction au feu est cependant dépendante de ses propriétés intrinsèques, qui diffèrent selon que le polystyrène est chargé ou non en additifs retardateurs de flammes.

Lors de la combustion, le PSE se comporte comme le bois et le papier, qui sont aussi des composés hydrocarbonés. Les produits de combustion du PSE sont essentiellement du monoxyde de carbone, des oxydes de carbone, de la vapeur d'eau et de la suie.

Lorsque le PSE est exposé à des températures supérieures à 100°C, il se ramollit, se contracte et finit par fondre. Très au-delà, la matière fondue libère des substances gazeuses de nature à s'enflammer.

Cette possibilité d'inflammation est fonction de :

- la durée d'exposition à une source de chaleur,
- la température,
- le flux d'air circulant.

Si les conditions sont réunies, le PSE peut alors s'enflammer sauf si des retardateurs de flammes sont inclus dans sa composition.

La température d'inflammation est de 360°C. En l'absence de toute source, le PSE subira une auto-inflammation à partir de 450°C, et celle-ci continuera jusqu'à une combustion totale du polystyrène. Avec une composition de 98 % d'air et de seulement 2 % de polystyrène, le PSE entre en combustion, mais avec une masse aussi faible, la quantité de chaleur produite demeure minime.

● PSE IGNIFUGÉ (PSE-SE) : un comportement au feu amélioré.

Les tests à petite échelle montrent clairement que le PSE ignifugé a des performances améliorées grâce aux retardateurs de flammes. Les additifs retardateurs de flammes apportent un niveau plus performant que la qualité standard. Dans des conditions de flux thermiques élevés (50 kW/m²), les produits PSE ignifugés se dégraderont aussi, mais dans de tels cas, le bâtiment enflammé sera considéré comme au-delà du point de sauvetage.

Le HBCD, une molécule qui fait toute la différence.

Le PSE ignifugé (PSE-SE) contient une petite quantité (0,5 %) de hexabromocyclododécane (HBCD). Pourvue de cette molécule, la mousse se rétracte au contact de la source de chaleur. En se décomposant, les additifs empêchent l'inflammation du PSE, de sorte que si la source d'inflammation est maîtrisée puis éteinte, le PSE ignifugé (PSE-SE) ne brûlera pas.

Le HBCD est un composé organo-bromé cyclo-aliphatique qui n'a rien de comparable avec les retardateurs aromatiques tels que le PBB et le PBBO, dont l'usage est interdit. Pendant la combustion, le HBCD ne forme pas de composés toxiques tels que les dioxines ou les furannes.

Une étude du German Fresenius Institut datant de 1992⁽¹⁾, a démontré qu'il n'existe aucune trace de présence de furanne ou de dioxyne bromée dans le HBCD. Des recherches récentes à l'incinérateur d'essai de Karlsruhe "Tamara" ont même prouvé que la combustion de polystyrène est un procédé de recyclage écologique en terme d'émissions.

Enfin, le HBCD étant insoluble, il n'y a donc aucun risque de contamination à l'eau⁽²⁾.

(1) Eurobrom bv, informatie aangaande FR-1206 HBCD/milieuspecten en bijlage Bromine Ltd. FR-1206, Hexabromocyclododecane HBCD, 4 juni 1992.

(2) 'Lebenswegbilanz bon EPS-Dämmstoff', 1 September 1993, Interdisziplinäre Forschungsgemeinschaft Info - Kunststoffe.V., Berlin.

5

Les émissions de fumée du PSE : identification, densité, toxicité

● PSE : à matériau basse densité, fumée basse densité...

Pour évaluer les émissions potentielles de fumée du PSE, trois facteurs essentiels doivent être retenus :

- la probabilité de propagation des flammes sur les surfaces destinées à protéger le PSE,
- les conditions de ventilation,
- la vitesse de décomposition du PSE.

La densité de fumée est relative à l'augmentation de l'intensité et de la température du flux thermique sur le matériau. Dans un incendie à combustion lente, où le polystyrène resterait protégé et où la décomposition s'effectuerait dans un environnement d'oxygène raréfiée, les valeurs spécifiques de densité optique seraient plus faibles que dans un incendie avec flammes.

De même, dans le cas où le PSE reste exposé, on observe une production de fumées lourdes, denses et noires, qui sont proportionnelles à la masse consommée par le feu. La tendance générale veut que la toxicité des fumées soit fonction de leur densité. Ce n'est pas le cas. De manière générale, le PSE est utilisé dans un système constructif, c'est-à-dire intercalé entre d'autres matériaux, c'est pourquoi il convient de juger ses performances dans ces conditions pratiques et non pas isolément.

On a souvent incriminé à tort le PSE, dans des incendies produisant une fumée épaisse, en accusant particulièrement le polystyrène isolant des toitures. Après vérification, on observe généralement que le bâtiment incendié est dépourvu de toute présence de PSE ou que ce sont des matériaux tels que le bois, le feutre bitumé ou encore les meubles qui ont créé une fumée aussi opaque.

● PSE : une toxicité inférieure à la moyenne, les tests le prouvent.

Là encore, il est assez difficile de projeter à grande échelle les émissions gazeuses propagées par les matériaux en combustion. Deux approches sont envisageables pour évaluer les risques :

- la détermination des produits de décomposition thermique,
- l'étude des effets biologiques de ces décompositions thermiques.

Il est nécessaire de combiner ces deux études pour une estimation réaliste.

Les conclusions du centre TNO "Center for fire Safety" Pays Bas ⁽¹⁾

Un rapport du Centre TNO datant de 1980 porte sur la toxicité des fumées observée sur différents matériaux : le PSE standard et le PSE ignifugé, le bois, la laine, la soie, le coton, le coton traité avec retardateurs de flamme...

La conclusion de cette étude est que le PSE émet des fumées noires mais moins nocives que celles des autres matériaux observés.

(1) 'De giftigheid van de bij verbanding van polystyreenschuim vrijkomende gassen' juni 1980, ir. H. Zorgman, TNO Delft, Centrum voor Brandveiligheid.

La confirmation par la procédure DIN 53436

Une autre étude, conduite sous la procédure DIN 53436, a tenté d'évaluer la toxicité de la fumée du PSE en combustion. Ce test à petite échelle a déjà fait ses preuves en matière d'incendie réels. Avec des températures allant de 300 à 600 °C, différentes matières ont été testées⁽¹⁾ : pin, aggloméré de bois liège expansé, caoutchouc, feutre et cuir...

Dans le tableau ci-dessous, on observe que la fumée émanant du PSE semble être d'une toxicité inférieure ou égale à celle des autres produits naturels. Du fait d'une densité extrêmement basse, le PSE affiche une bonne performance. De plus, les retardateurs de flammes ne semblent créer aucun effet néfaste supplémentaire sur les fumées.

La toxicité des gaz de fumée provenant de PSE dans différents matériaux "naturels"

| Echantillon | Gaz de fumée dans un incendie | Fractions émises (v/v) en ppm à différentes t° | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--|---------|---------|---------|
| | | 300°C | 400°C | 500°C | 600°C |
| PSE (qualité standard) | Monoxyde de carbone | 50* | 200* | 400* | 1000** |
| | Styrène | 200 | 300 | 500 | 50 |
| | Autres composés aromatiques | fractions | 10 | 30 | 10 |
| | Bromure d'hydrogène | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PSE-SE (qualité ignifugée) | Monoxyde de carbone | 10* | 50* | 500* | 1000* |
| | Styrène | 50 | 100 | 500 | 50 |
| | Autres composés aromatiques | fractions | 20 | 20 | 10 |
| | Bromure d'hydrogène | 10 | 15 | 13 | 11 |
| Sapin | Monoxyde de carbone | 400* | 5000** | 12000** | 15000** |
| | Composés aromatiques | — | — | — | 300 |
| Aggloméré de Pin | Monoxyde de carbone | 14000** | 24000** | 59000** | 69000* |
| | Composés aromatiques | fractions | 300 | 300 | 1000 |
| Liège expansé | Monoxyde de carbone | 1000* | 3000** | 15000** | 29000** |
| | Composés aromatiques | fractions | 200 | 1000 | 1000 |

* combustion lente/incandescence ** en flammes — non détecté

Remarques : Conditions de test spécifiées dans DIN 53 436, débit d'air 100 l/h

Echantillons de test 300 mm x 15 mm x 20 mm comparés dans des conditions normales d'utilisation finale.

(1) Hoechst, informatie aangaande HBDC, 19 mei 1992, met bijlage 'Sachstand polybromierte Dibenzodioxine (PBDD) polybromierte Dibenzofurane, februari 1989, Umweltbundesamt

6 EUROCLASSES : les essais applicables au PSE

La décision des Euroclasses du 8 février 2000 a scindé les produits de construction en deux grandes familles : les revêtements de sol et les autres produits. Pour ces deux familles, il existe trois niveaux de sollicitation thermique à simuler par des essais.

Pour positionner le PSE parmi les Euroclasses, deux épreuves sont retenues :

- L'essai à la petite flamme.
- L'essai SBI (Single Burning Item).

Étant donné la nature combustible du PSE, les produits de construction à base de PSE ne peuvent prétendre aux Euroclasses A1 et A2.

• L'essai à la petite flamme EN 11925-2

Aussi appelé essai d'allumabilité, ce test est inspiré du modèle allemand "B2". L'attaque thermique consiste en l'application ponctuelle d'une flamme contre le produit à l'aide d'un petit brûleur, de type briquet, allumette... Cette attaque se fait sur la face du produit susceptible d'être exposée en conditions d'usage.



Cabine d'essai à la petite flamme

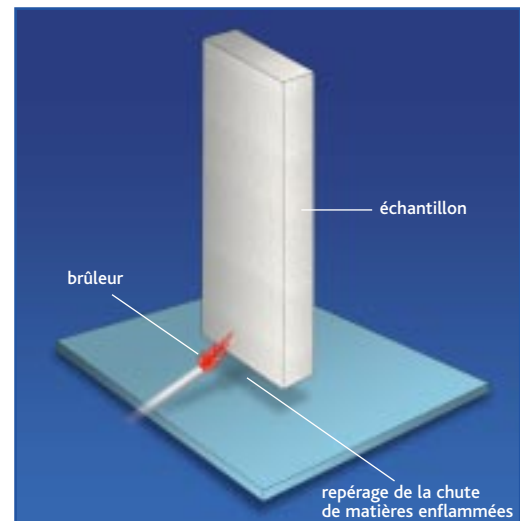


Schéma de principe de l'essai
échantillon l 90mm x h 250 mm

La durée d'exposition de la flamme est variable selon l'Euroclasse visée par le produit :

- 15 secondes pour l'Euroclasse E,
- 30 secondes pour les Euroclasses C, D et B.

Le classement :

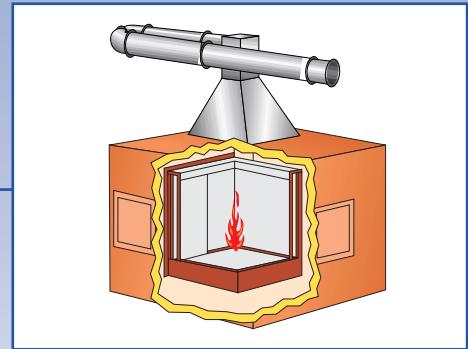
Il est relatif au franchissement ou non de la cote 150 mm par la flamme après les 20 ou 60 secondes qui suivent l'application de la flamme. La chute de matière enflammée est sujette à un classement additionnel. (c.f. page 4)

• L'essai SBI EN13823

L'appareil d'essai SBI-Single Burning Item- a été conçu et développé pour les besoins d'harmonisation européenne des méthodes d'essai de réaction au feu. La méthode consiste à simuler un objet en feu dans un coin de pièce. L'échantillon est soumis pendant 20 minutes à une flamme diffusée par un brûleur à propane disposé dans l'angle (débit calorifique : 30 kW).



Vue du local d'essai



Appareil d'essai

Pendant l'essai sont mesurés :

- la température,
- les taux d'O₂ et de CO₂,
- l'atténuation lumineuse,
- la propagation latérale du front de flammes (observation),
- la chute de particules enflammées (observation).

L'exploitation de ces mesures permet de déterminer le débit calorifique HRR-Heat Release Rate-[kW] et la production de fumée SPR-Smoke Production Rate-[m³/s] de l'échantillon.

Ces deux mesures permettent le calcul des critères de performance qui classeront le produit.

Pour l'aspect énergétique :

- FIGRA-Fire Growth Rate-[W/s] est un indice de croissance du débit calorifique,
- THR-Total Heat Release-[MJ] donne la quantité totale d'énergie libérée par l'échantillon pendant les 10 premières minutes de l'essai.

Pour les fumées :

- SMOGRA-Smoke Growth Rate-[m³/s²] est l'indice de croissance de la production de fumée,
- TSP-Total Smoke Production-[m³] donne la quantité totale de fumée produite par l'échantillon pendant les 10 premières minutes de l'essai.

Ce qu'il faut retenir :

- Pour bon nombre d'applications, il n'y a pas d'exigences réglementaires. Dans ce cas, on utilisera du PSE standard, non ignifugé. Ce PSE bénéficie de l'Euroclasse F, pour laquelle aucune performance au feu n'est exigée.
- Pour l'essai à la petite flamme, le PSE ignifugé obtient avec succès l'Euroclasse E. Les agents ignifugeants empêchent l'inflammation, il n'y a donc pas de propagation de flammes lors de l'essai.
- Pour l'essai SBI, qui simule un départ de feu dans une pièce, l'essai est moins concluant. Ce qui est tout à fait normal car le PSE en tant que matériau de construction n'est jamais directement exposé une source d'inflammation, un élément de parement venant toujours le recouvrir.
- Avec un parement de plâtre dans le cas du doublage par exemple, le produit obtient l'Euroclasse B. Sa contribution au feu est très faible en situation d'incendie.

Le PSE et les évolutions réglementaires

La réglementation relative à l'incendie est régie par le code de la construction et de l'habitation ainsi qu'un ensemble d'arrêtés et de circulaires spécifiques :

- Code de la construction et de l'habitation (ART R 121-1 à 121-13)
- Code la construction et de l'habitation (ART R 111-1 à R 111-19-11, R 121-1 à R 121-13)
- Arrêté du 18 octobre 1977 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant public
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 10 mars 1970 relatif à la classification des couvertures en matériaux combustibles par rapport au danger d'incendie résultant d'un feu extérieur
- Arrêté du 4 novembre 1975 portant réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 30 juin 1983 portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essais
- Circulaire et instruction technique du 3 mars 1975 relative aux parcs de stationnement couverts
- Circulaire du 3 mars 1982 relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité des établissements recevant du public
- Circulaire du 21 juin 1982 complétant la circulaire du 3 mars 1982 relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité
- Circulaire du 3 juillet 1991 modifiant l'instruction technique n°49 relative aux façades, jointe à la circulaire du 21 juin 1982
- Instruction technique n°249 relatives aux façades
- Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie

Ces textes sont basés essentiellement sur la priorité à la sauvegarde des personnes et adaptés aux conditions d'usage et aux servitudes relatives à chaque type de bâtiment (bâtiments d'habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur).

Dans la plupart des cas, le PSE s'utilise derrière un matériau-écran chargé d'assurer la fonction de protection incendie : plaques de plâtres en murs et toitures, chape béton en sol. Ainsi, la réglementation pour les ERP et les bâtiments d'habitation n'exige pas de classement au feu pour les matériaux lorsqu'ils sont associés à des matériaux-écran.

En effet, l'arrêté du 25 juin 1980 qui décrit les dispositions de sécurité à prendre dans les établissements recevant du public (ERP) et l'arrêté du 31 janvier 1986 qui traite de la protection incendie des bâtiments d'habitation renvoient au "Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie". Le principe décrit dans ce guide est d'habiller les panneaux isolants par des parements constitués d'un matériau suffisamment dense pour jouer le rôle d'écran, évitant un dégagement important de fumées et de gaz.

Exemples de panneaux isolants protégés par un parement : extraits du Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation

- **Doublage des murs**
 - complexe de doublage avec plaques de plâtres de 10 mm ou de 13 mm d'épaisseur.
 - **Sols**
 - isolant acoustique ou thermique sous chape ou dalle en béton.
 - **Planchers apparents**
 - entrevous PSE avec sous-face en fibbraglo,
 - entrevous PSE avec plafond rapporté constitué d'une plaque de plâtre spéciale feu.
 - **Plafonds/rampants des combles aménagés**
 - plaque de plâtres de 12,5mm quelle que soit la nature de l'isolant.
- Rappelons que cet habillage est aussi nécessaire pour des raisons d'habitabilité et de durabilité.

PROMO PSE,

Association pour la promotion
du PSE dans la construction
regroupe des industriels producteurs
et des industriels transformateurs.

PRODUCTEURS

BASF France
BP Chemicals
ENICHEM
NOVA Chemicals

TRANSFORMATEURS

BPB Placo
Caraïbes Industrie
Corstyrène
Deltisol
Isomat – Alvisol
Knauf
Lafarge Plâtres

PROMO PSE