

Prévention incendie

Plus de sécurité avec FOAMGLAS®

FOAMGLAS®
Building

Le matériau isolant
incombustible
FOAMGLAS® prévient
la propagation du
feu et maintient
accessible les issues
de secours.





La tranquillité d'esprit assurée : l'isolation incombustible FOAMGLAS® assure une protection optimale

FOAMGLAS® : chaudement recommandé! Même en cas d'incendie.

La sécurité incendie d'un bâtiment dépend en grande partie des matériaux utilisés. Les matériaux de construction influencent grandement la naissance, le développement et la propagation d'un feu. Ils peuvent induire des situations dangereuses, compliquer l'intervention du service incendie et mettre en péril la stabilité du bâtiment. Par ailleurs, les feux génèrent d'énormes pertes économiques : dommages matériels, manque à gagner... La sécurité incendie est un aspect essentiel qui relève de votre responsabilité à vous, architecte, autorité délivrante de permis, développeur, maître d'ouvrage ou propriétaire d'un bâtiment. Choisissez dès lors des matériaux de construction qui remplissent parfaitement leur fonction, tout en étant à l'épreuve du feu.

FOAMGLAS® est l'unique matériau d'isolation à offrir une valeur lambda constante, une étanchéité à l'eau absolue, une très grande résistance à la compression et une durée de vie exceptionnelle. Son pouvoir isolant reste constant, même cinquante ans après sa pose. Grâce à sa composition unique – le verre cellulaire est entièrement composé de verre – FOAMGLAS® est également très performant en matière de réaction et résistance au feu.

L'isolation FOAMGLAS® relève de la plus haute classe d'incendie (A1). Elle est entièrement incombustible, elle résiste aux flammes et températures extrêmement élevées, elle ne s'altère pas et ne fond pas, elle ne développe ni fumée ni gaz toxiques et ne provoque pas de gouttelettes incandescentes en cas d'incendie. L'isolation FOAMGLAS® évite la propagation du feu au plafond, aux murs et au sol et veille à ce que le feu ne s'étende pas aux espaces avoisinants. Les voies d'évacuation restent ainsi disponibles et la lutte contre l'incendie n'est pas entravée.

Prévention incendie

Plus de sécurité avec FOAMGLAS®

Sommaire

Quelques termes élémentaires pour une bonne compréhension	4
Un incendie peut avoir d'énormes conséquences	6
Naissance d'un incendie	9
Déroulement d'un incendie	10
Chaque incendie est différent	12
Charge calorifique	12
Les principales causes de décès lors d'un incendie	13
Mieux vaut prévenir que guérir	15
Une prévention incendie bien réfléchie peut sauver des vies	15
Que dit la législation sur la sécurité incendie?	16
Exigences relatives aux matériaux et éléments de construction	17
Les normes relatives à la réaction au feu	18
Les normes relatives à la résistance au feu	19
FOAMGLAS® ne laisse aucune chance au feu	21
FOAMGLAS® : la base d'un bâtiment à l'épreuve du feu	26
La combinaison idéale avec des murs (de séparation) en briques (non) porteurs	26
L'isolation par excellence pour les parois coupe-feu	32
Pour les conduits d'évacuation de toiture	32
Prévention incendie structurelle pour les issues de secours et d'intervention	32
Faux planchers et faux plafonds	33
Gaines et conduits d'aération	33
Passages de conduites	34
Toitures en acier à grande travée	34
Façades	35
Conclusions	35



Pour une bonne compréhension : quelques notions élémentaires

Élément de construction :

Élément composé d'un ou de plusieurs matériaux de construction ayant

- soit une fonction porteuse (colonne, poutre...),
- soit une fonction séparative (cloison, porte...),
- soit une fonction porteuse et séparative (mur porteur...).

Combustibilité :

La mesure dans laquelle un matériau contribue à un incendie.

Combustible, non-combustible et inflammable

Les matériaux peuvent être combustibles, non-combustibles ou inflammables.

Un matériau de construction est dit combustible lorsqu'il ne satisfait pas à la condition de non-combustibilité.

Un matériau de construction est qualifié de non-combustible lorsqu'au cours d'un essai normalisé, bien décrit, durant lequel il est exposé à un échauffement prescrit, il ne révèle aucune manifestation extérieure indiquant un dégagement notable de chaleur.

Un matériau de construction est appelé inflammable lorsqu'il a tendance à dégager des gaz dont la nature et la quantité sont susceptibles de produire une combustion en phase gazeuse (c'est-à-dire de produire des flammes).

Prévention incendie :

l'ensemble des mesures visant à éviter et limiter le feu et ses conséquences et à assurer l'évacuation des personnes.

Réaction au feu :

le comportement d'un matériau de construction lorsqu'il est exposé à un échauffement ou à des flammes. Va-t-il brûler, se consumer ou fondre? Génère-t-il des fumées toxiques?

Résistance au feu :

la capacité d'un élément de construction à conserver durant un certain temps sa qualité et ses propriétés à trois niveaux : stabilité (R), étanchéité aux flammes (E) et isolation thermique (I).

Résistance au feu versus combustibilité

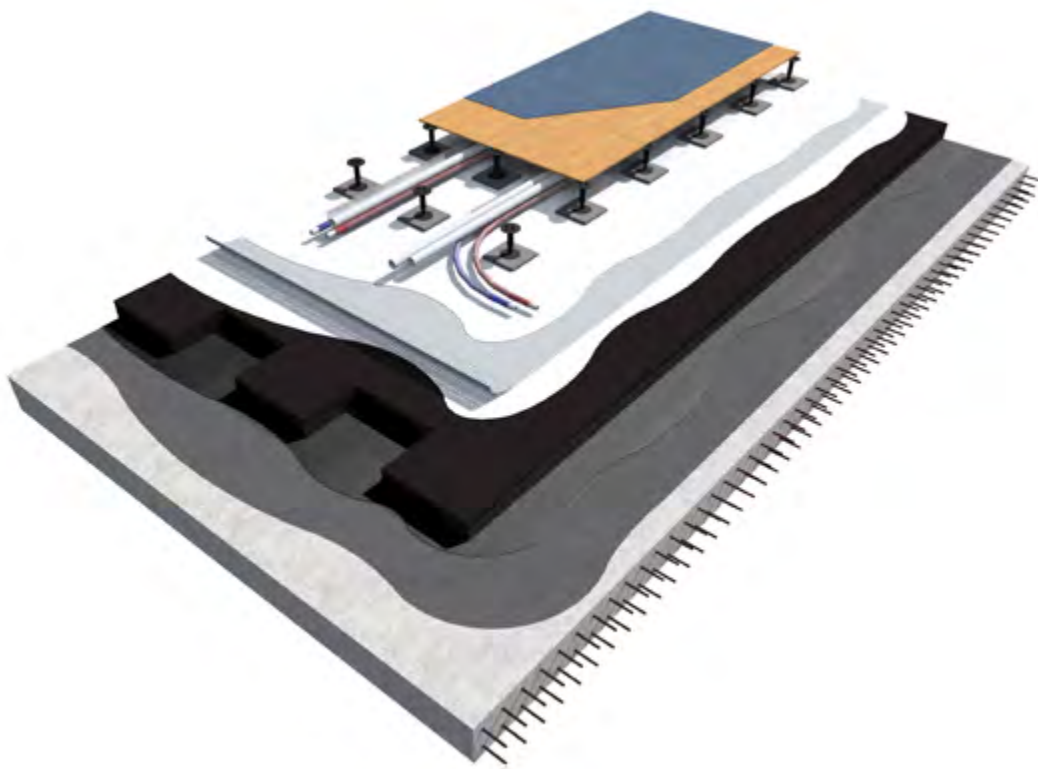
On ne peut dire de manière tranchée qu'un matériau combustible n'a pas de résistance au feu ou encore qu'un matériau non-combustible offre d'excellentes qualités de résistance au feu. Un matériau peut avoir une bonne résistance au feu, tout en étant combustible. Le bois en est une bonne illustration. Le bois peut en effet brûler. Cependant, comme il carbonise extérieurement en cas d'incendie, il entrave la pénétration du feu et offre par conséquent une bonne résistance au feu. L'acier est un matériau non-combustible, avec une faible résistance au feu. L'acier ne brûle pas mais lorsqu'il est en contact avec du feu, il se déforme rapidement (limite d'élasticité).

Compartment :

partie d'un bâtiment limité par des parois devant empêcher la propagation du feu au(x) compartiment(s) voisin(s) pendant une certaine durée. Un compartiment est divisé ou non en locaux ou sous-compartiments (par exemple salles d'hôpital, chambres d'une maison de repos ou de soins).

Locaux avec une occupation de nuit :

locaux destinés à un repos nocturne. Tous les autres locaux sont affectés à une occupation de jour.





Chaque minute compte : en cas d'incendie, il y a déjà un risque vital important après seulement 3 minutes

Un incendie peut avoir d'énormes conséquences

Les incendies entraînent toujours un lourd tribut. Pensez à la perte de vies humaines, aux brûlures et à la perte des biens personnels. Pour les entrepreneurs aussi, les conséquences peuvent être dramatiques : bon nombre d'entreprises ayant subi un grand incendie font par la suite faillite. Chaque incendie a en outre un grand impact sur l'environnement : le sol, l'eau de surface et l'air sont toujours pollués. Les dégâts ne se limitent d'ailleurs pas à la zone d'activités.

Le Centre fédéral de Connaissances pour la Sécurité Civile (CCSC) a inventorié et analysé dans les Statistiques des Pompiers belges de 2014 les interventions des pompiers bénévoles et professionnels. Ce document donne un aperçu du nombre d'interventions et de leur nature en s'appuyant sur les rapports de 78% des corps de sapeurs-pompiers (zones d'incendie actuelles) de notre pays (195 des 250). En 2014, les interventions des pompiers s'élevaient à un total de 195.420. Le nombre d'interventions pour une assistance médicale urgente n'est pas repris dans ce chiffre.

Les incendies étaient la deuxième plus grande cause d'intervention. Le nombre total d'incendies s'élevait en 2014 à 19.334, soit 9,89 % de toutes les interventions.

5178 incendies ont eu lieu dans des maisons unifamiliales, 1634 dans des appartements et 531 dans des bâtiments industriels. Les incendies dans des écoles, maisons de repos et hôpitaux ne sont pas mentionnés séparément dans les statistiques de 2014.

Les feux domestiques (maison unifamiliale/ appartement) ont causé la mort de 69 personnes et blessé 596 autres. En 2015, 57 personnes ont perdu la vie dans notre pays lors de feux domestiques.

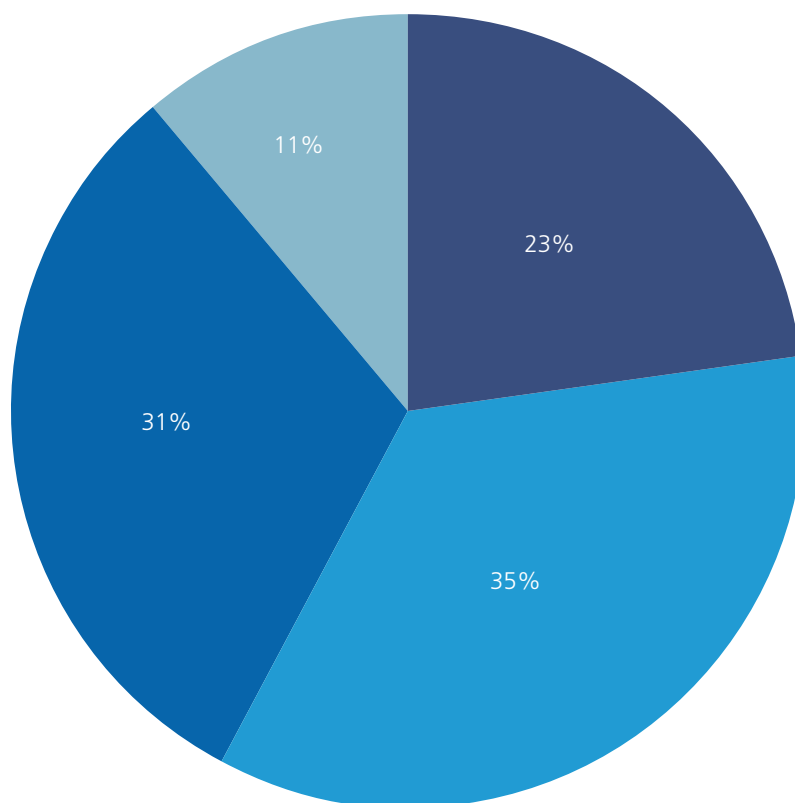
Causes d'incendie dans l'industrie

En 2013, l'industrie belge communiquait 451 incendies. Cette même année, les Pays-Bas dénombraient dans les secteurs de l'industrie, de l'agriculture et de l'élevage 1.100 feux intérieurs avec présence des pompiers. Les trois principales causes d'incendie dans l'industrie sont :

- des activités à risque d'incendie (soudage, brasage, meulage, activités de toiture et autres) : 23 %
- un défaut ou une mauvaise utilisation d'un appareil ou produit : 35 %
- un échauffement ou une combustion spontanée : 31 %

Outre le coût en vies humaines, le feu engendre aussi d'énormes pertes économiques suite à des dégâts matériels et des arrêts de production. Certains entrepreneurs n'arrivent pas à redémarrer leurs activités après un incendie. Dans un récent rapport, le CTIF (Comité Technique International de prévention et d'extinction du Feu) estime que le coût économique total du feu s'élève dans la majorité des pays industrialisés à environ 1 % du PIB (Produit Intérieur Brut).

The Bulletin World Fire Statistics, No 29 de The Geneva Association, entre autres, fournit plus d'informations sur le nombre de morts et les coûts directs et indirects relatifs au feu dans le monde. Ces statistiques ne contiennent toutefois aucune donnée sur la Belgique.



Causes d'incendie dans l'industrie

- activités à risque d'incendie
- défaut ou mauvaise utilisation d'un appareil
- échauffement ou combustion spontanée
- autres

<https://www.genevaassociation.org/media/874729/ga2014-wfs29.pdf>

http://www.securitecivile.be/sites/default/files/explorer/partie_s_incendie/Statistieken_BW_2014_10-2016.pdf

Outre les données du CCSC mentionnées précédemment et relatives aux interventions en Belgique, notre pays dispose de peu de données sur les conséquences sociales, économiques et écologiques immédiates des incendies.

Outre les victimes décédées, la peine et les soins immédiats et longs des personnes blessées par incendie représentent une tâche très lourde pour la famille et le cercle d'amis proches.

Les conséquences économiques relatives à la dépréciation du bâtiment, au manque à gagner, à la hausse des primes d'assurances... sont, elles aussi, difficiles à estimer et peuvent rapidement représenter des millions. Idem pour les conséquences écologiques, liées aux gaz de combustion libérés, principalement du CO et CO² et aux eaux d'extinction souillées.

Le CEBR (Centre for Economics and Business Research – <https://www.cebr.com/reports/economic-impact-of-warehouse-fires/>) a pourtant réalisé une étude intéressante au Royaume-Uni. Il a effectué en 2014 une étude détaillée sur les conséquences immédiates des incendies dans les entrepôts commerciaux sur les 5 années précédentes. Il a ainsi pu chiffrer que les incendies d'entrepôts qui se sont déclarés sur cette période de 5 ans ont coûté au total à l'économie britannique 1,2 milliard € (300 millions €/an) et laissé 5000 personnes sans emploi (soit 1000/an). Le Trésor public a été privé de 200 millions € de revenus. 135.000 tonnes de CO²/an ont été libérés dans l'environnement, ce qui représentait, en combinaison avec les eaux d'incendie souillées, quelque 12,5 millions €/an de dégâts naturels.

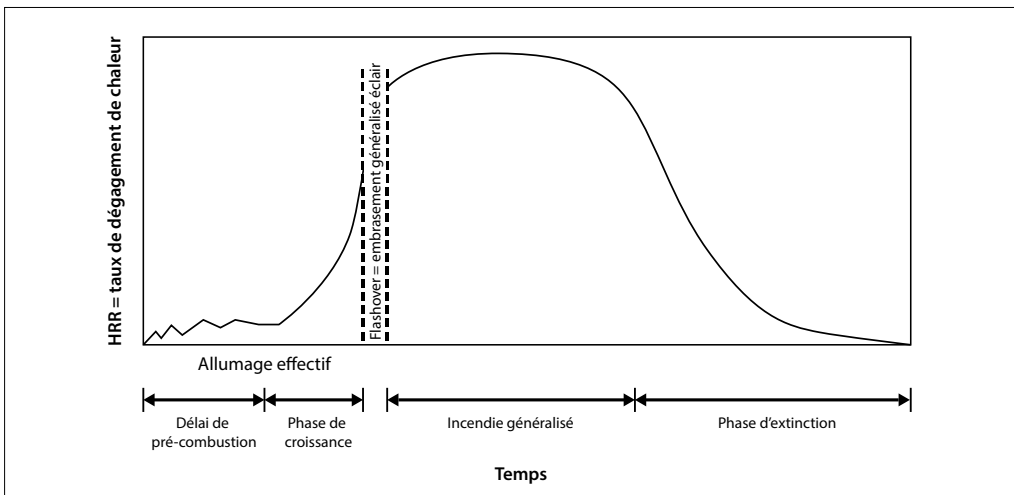
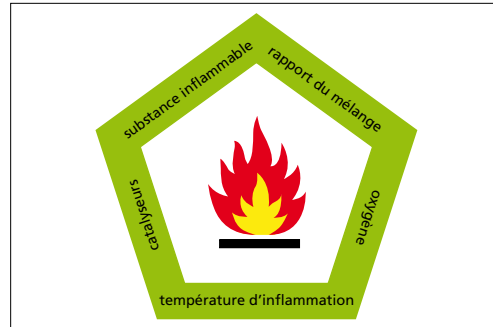
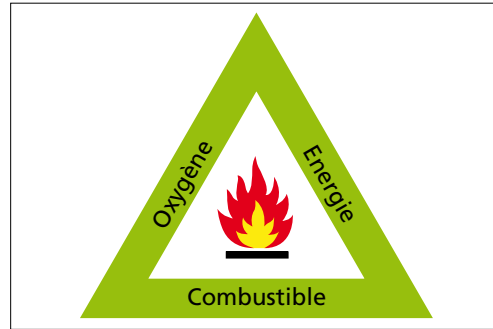


Les matériaux d'isolation FOAMGLAS® sont incombustibles et empêchent la propagation du feu via le plafond, les murs et le sol. En cas d'incendie, ils ne libèrent ni fumée ni gaz toxiques. Ils permettent à garder les issues de secours libres et empêchent le feu de passer aux pièces voisines.

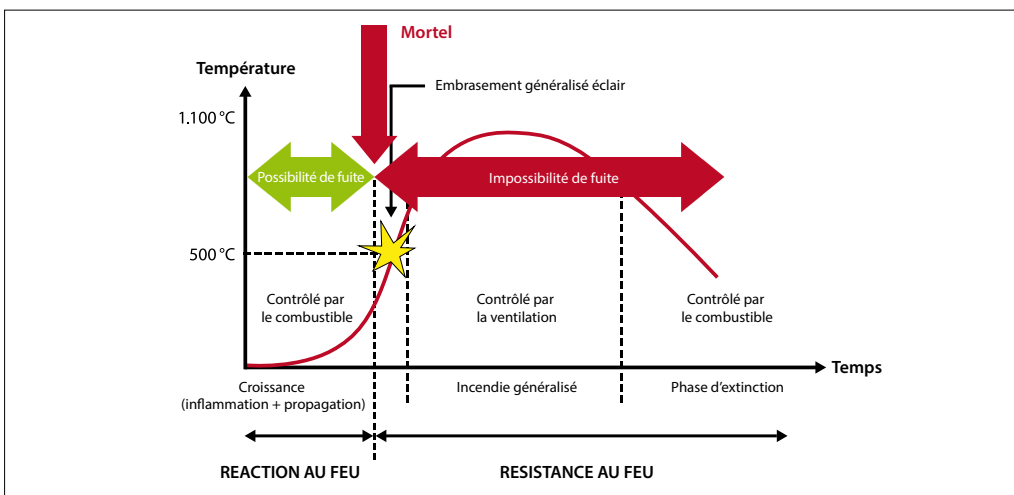
Comment naît un incendie?

La naissance d'un feu nécessite toujours trois éléments : un matériau combustible (une substance solide, un liquide ou un gaz), de l'oxygène et une source d'énergie (flamme, étincelle ou chaleur). Ces trois éléments constituent le triangle du feu.

Si nous tenons également compte des deux facteurs pouvant influencer le processus de combustion – le rapport du mélange et les catalyseurs –, le triangle du feu peut être étendu au pentagone du feu.



Source : Leif Staffansson, Selecting design fires, report 7032, Lund 2010 (mis à jour)



Source : Koen Van Herpe – Detectie, ventilatie- en watermistsystemen als actieve brandbeveiliging in tunnels – mémoire FSE UGent – année académique 2008-2009 (mis à jour)

Comment croît un incendie?

Un incendie complet connaît 4 phases :

1. la phase de croissance (growth stage) – pre-flashover compartment fire :

Cette phase passe du feu couvant à l'embrase-ment soudain, également appelé flash-over. À ce stade, tant la protection incendie passive (la réaction au feu des matériaux) qu'active (toutes les mesures veillant à ce que le feu ne puisse se développer complètement, comme les systèmes d'extinction, les installations d'évacuation des fumées et de la chaleur et la détection d'un incendie) jouent un rôle crucial.

Pendant la phase de croissance, seuls quelques éléments distincts brûlent et la construction ne court, à cet instant, aucun risque d'effondrement. En revanche, les fumées qui se dégagent constituent un danger pour les personnes présentes dans le bâtiment. Il est encore possible de s'échapper mais chaque minute est d'une importance vitale. Après trois minutes, le danger de mort est élevé. L'air dans le compartiment est de plus en plus chaud et la concentration en oxygène diminue.

2. L'embrase-ment ou flash-over (FO) :

Les gaz chauds se rassemblent à hauteur du plafond et s'enflamment soudainement. L'embrase-ment d'un élément de construction distinct enflamme tous les éléments combustibles présents dans le compartiment. Nous parlons alors de flash-over, parce qu'il va de pair avec une énorme flamme. Les personnes qui sont encore présentes à cet instant, brûlent et meurent.

Des études montrent que le flash-over peut déjà survenir à un rayonnement de 20 kW/m^2 au niveau du sol, ce qui correspond au rayonnement nécessaire pour enflammer du papier, ou à une température au plafond d'environ 600°C .

(Source : Prof. dr. ir B. Merci, cours Fire Dynamics FSE UGent)

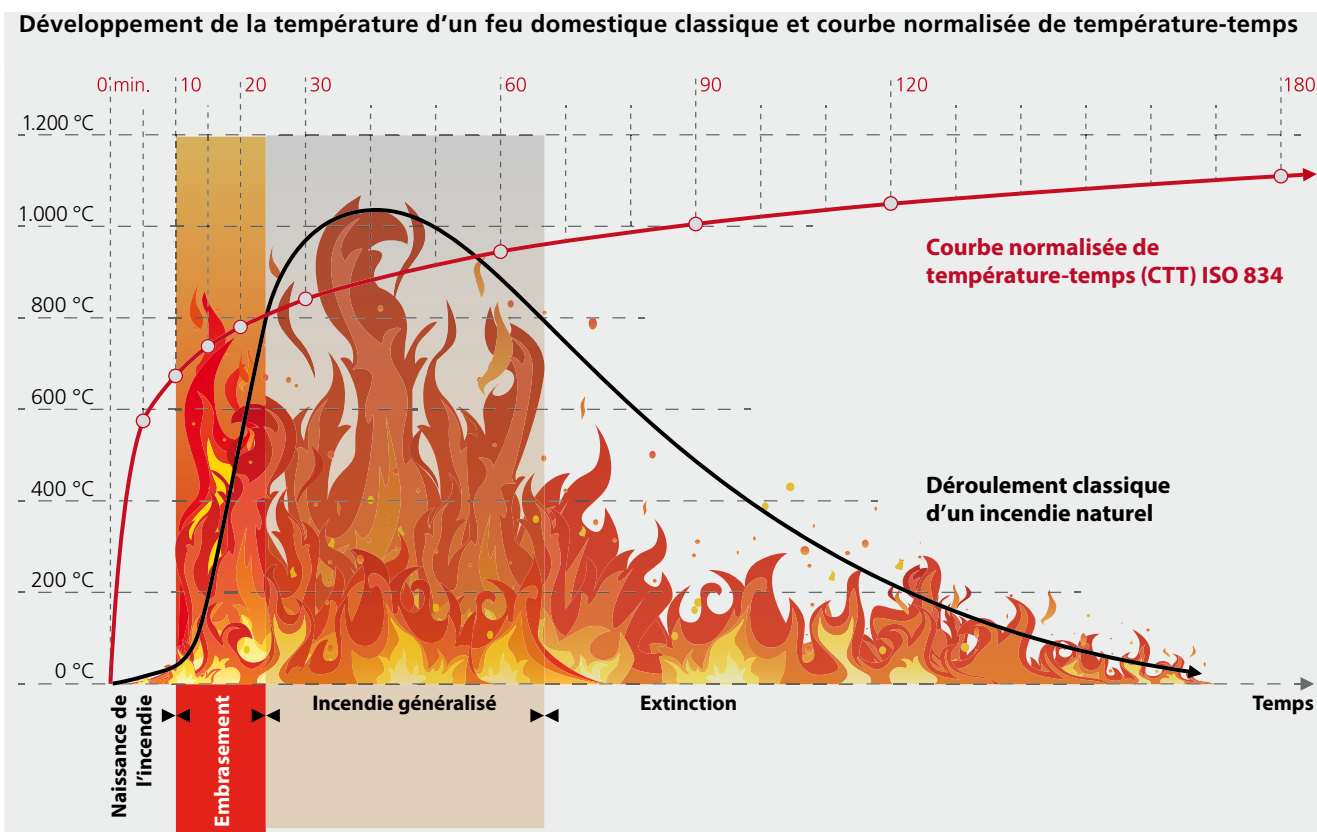
3. L'incendie généralisé (full developed stage) - post-flashover compartment fire :

Dans cette phase, les températures peuvent grimper jusqu'à 1.000°C . Il n'est plus possible de lutter contre le feu dans le compartiment concerné. Le service d'incendie ne peut plus que protéger les espaces environnants. Si les éléments de construction n'ont pas une résistance au feu suffisante, le feu se propage au compartiment ou bâtiment voisin.

4. la phase d'extinction (decay stage) :

Le feu s'éteint progressivement jusqu'à ce que tous les matériaux combustibles aient brûlés. L'évolution de la température durant cette phase dépend de nombreux facteurs, principalement de la quantité de matériaux combustibles et des conditions de ventilation. Ces facteurs diffèrent d'une situation à l'autre.





Courbe normalisée de température-temps (CTT) vs un incendie réel

La courbe température-temps constitue une première possibilité de définition du développement d'un incendie. Cette courbe logarithmique est conforme à la courbe ISO 834 utilisée dans de nombreux pays. Elle se caractérise par la 'tête' qui augmente très vite et indique le passage au flash-over et par la 'queue' plutôt plane. Cette évolution correspond au 'worst case scenario' d'un incendie très grave avec un dégagement de chaleur plus ou moins constant.

Plutôt que d'utiliser la courbe normalisée de température-temps, l'action thermique sur les structures peut également être définie à partir de modèles d'incendie 'naturels'. Cette méthode de définition est décrite dans la NBN EN 1991-1-2 : Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-2 : Actions générales – Actions sur les structures exposées au feu (+ AC :2013). À cette différence qu'avec un 'incendie ISO', la température continue à grimper de façon illimitée, tandis qu'avec un incendie réel, il y a toujours un moment où l'incendie atteint son intensité maximale, pour diminuer ensuite progressivement. Chaque situation est différente et dépend surtout de la ventilation (la forme, les dimensions et le nombre d'ouvertures) et des matériaux présents dans le compartiment concerné par l'incendie.

Dans un rapport sur la prévention incendie, la SRSA suédoise (Swedish Rescue Services Agency, l'Agence suédoise de sauvetage) communique les informations suivantes : "En 1950, la durée moyenne entre l'inflammation et l'ébrasement d'un incendie était de 15 minutes. Il y a 25 ans, cette durée était réduite à 5 minutes. Aujourd'hui, on peut être confronté à des situations mortelles après 3 minutes. Cette évolution est uniquement due à la présence croissante de matières plastiques dans nos maisons."

Le déroulement «classique» d'un feu domestique se découpe en plusieurs phases. En fonction des conditions locales très spécifiques, chaque feu se comporte différemment.

Pour représenter le développement de l'incendie selon le "pire des scénarios", on utilise en général la courbe normalisée de température-temps (CTT), conforme ISO 834.

Chaque incendie est différent

Les incendies se présentent sous différentes formes.

En cas de **feu couvant**, on ne parle pas de développement de flamme et d'air. Ce type d'incendie peut également persister si l'alimentation en air est minimale. Le matériau se consume très lentement et on est alors en présence d'un feu sans flammes. Les feux couvants se manifestent généralement dans des espaces creux, à la suite d'un contact de flamme avec un matériau inflammable. Les conduits techniques ou cheminées en sont un bel exemple. Les feux couvants peuvent aussi se manifester dans des éléments voisins qui présentent constamment une température élevée et dont les surfaces sont insuffisamment isolées, par exemple les fours, les conduites d'évacuation, les armatures d'éclairage... La température de réaction (inflammation des gaz volatiles inflammables) d'un feu couvant varie de 150 à 500 °C.

Un **incendie ouvert** dissout un matériau par l'apport d'une flamme ouverte. Ceci libère des gaz de fumée et de combustion. Ce type d'incendie peut résulter d'une inflammation externe ou d'une inflammation spontanée suite à un échauffement de longue durée. La température de réaction s'élève à plus de 1.000 °C. Les principales causes de ce type d'incendie sont notamment les défaillances techniques (par ex. un court-circuit), une erreur humaine, un incendie volontaire...

On parle d'**incendie contrôlé par la ventilation** lorsque la ventilation dans le compartiment d'incendie est insuffisante. De ce fait, l'incendie ne peut pas se développer.

Dans un **incendie contrôlé par le combustible**, le compartiment d'incendie est ventilé. S'il y a suffisamment de matériaux inflammables sur place, le feu pourra se développer.

La charge calorifique opérationnelle est inhérente à l'utilisation du bâtiment et ne peut généralement pas être influencée, ou alors très peu. Il en va tout autrement pour la charge calorifique permanente. Les concepteurs et entrepreneurs peuvent exercer une influence considérable sur celle-ci en utilisant un minimum de matériaux combustibles.

Le tableau ci-dessous mentionne la valeur de combustion nette et la densité de plusieurs matériaux d'isolation de toiture fréquemment utilisés, conformément à la norme NEN 6090, la norme qui détermine la charge calorifique permanente.

Type de matériau	Valeur de combustion nette et densité des matériaux de construction				Exemple : Isolation sur une toiture en acier avec $R_c = 6 \text{ m}^2\text{K/W}$ et une couverture de toiture bitumineuse bicouche (7 mm d'épaisseur)
	Matériau	Valeur de combustion nette	Unité	Densité kg/m^3	
Couverture de toiture	Bitumineuse	27	MJ/kg	1050	7 mm = 198 MJ
Verre cellulaire	FOAMGLAS® T3+	0	MJ/kg	115	250 mm = 0 MJ Total = 0 + 198 = 198 MJ
Matière synthétique	Mousse phénolformaldéhyde (PF)	29	MJ/kg	30	130 mm = 113 MJ Total 198 + 113 = 311 MJ
Matière synthétique	Mousse polyisocyanurate (PIR)	30	MJ/kg	30	150 mm = 135 MJ Total 198 + 135 = 333 MJ
Matière synthétique	Mousse polystyrène (PS)	40	MJ/kg	20	210 mm = 168 MJ Total 198 + 168 = 366 MJ

^{a)} L'isolation FOAMGLAS® est incombustible selon la norme NEN 6064.

Les principales causes de décès lors d'un incendie

Lors d'un incendie, la majorité des décès et blessures ne résultent pas du feu mais de la fumée.

Gaz toxiques

La fumée est surtout dangereuse parce qu'elle peut contenir des composants très toxiques. En les inhalant, vous perdez rapidement conscience.

Les gaz toxiques se répartissent en deux groupes : les gaz narcotiques et les gaz irritants. Les gaz irritants ne sont généralement mortels qu'à une très haute concentration et une longue exposition. Les gaz narcotiques tels que le monoxyde de carbone (CO), le cyanure d'hydrogène (HCN) et le dioxyde de carbone (CO₂) sont beaucoup plus dangereux. Ces gaz vous empêchent déjà d'agir après quelques minutes et induisent rapidement la mort. Quasiment tout le monoxyde de carbone qui entre dans le corps via les poumons se lie au pigment sanguin (hémoglobine, Hb) et forme avec lui la combinaison stable de COHb (carboxyhémoglobine). Le CoHb est déjà mortel à partir de 50 %.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des composants toxiques susceptibles de se libérer en cas de combustion et de leur origine.

Composants toxiques	Origine
CO (monoxyde de carbone) CO ₂ (dioxyde de carbone)	Tous les matériaux, liquides et gaz contenant du carbone
HCN (cyanure d'hydrogène)	Par la combustion de laine, soie, acryle, nylon, polyuréthane, mousse PU...
NO _x (oxydes d'azote)	Provient en petites quantités de tissus et en grandes quantités de nitrocellulose, cellulose...
NH ₃ (ammoniac)	Par la combustion de laine, soie, nylon et mélamine ; en général en faibles concentrations dans de simples feux
HCL (acide chlorhydrique)	Par la combustion de matériaux contenant du chlore, par exemple : polychlorure de vinyle (PVC) et certains matériaux (traités) qui ralentissent le feu
SO ₂ (dioxyde de soufre)	Par la combustion de matériaux contenant du soufre (caoutchouc)
HF (fluorure d'hydrogène) Hbr (bromure d'hydrogène)	Par la combustion de résines ou films fluorés et certains matériaux retardateurs d'incendie qui contiennent du brome
Acroléine	Par la pyrolyse de polyoléfines et de celluloses à basses températures (400 °C) (graisses et huiles)

Problème des gaz de combustion toxiques dans les matériaux d'isolation

Sous la direction du Professeur Einbrodt, l'Institut Elektro-Physik GmbH d'Aix a réalisé des tests sur des matériaux d'isolation lors d'un incendie. Conformément à la norme d'essai DIN 53436, des gaz toxiques étaient déjà enregistrés à 400 °C. A propos de l'isolation fabriquée en PIR, le rapport mentionne : "Conformément à la norme d'évaluation DIN 4102, Annexe C, les gaz de fumée de PIR sont considérés comme toxiques de par la présence de HCN (cyanure d'hydrogène ou acide)." L'extrême danger du PIR se manifeste déjà clairement par la masse de fumée dense et blanche qui se développe après peu de temps dans la salle de test. Les résultats des tests avec de la mousse de polystyrène sont également inquiétants. Alors que la concentration en HCN du PIR peut mettre en danger des vies, la libération de styrène du PUR peut avoir des conséquences catastrophiques. „Gravement toxique en cas d'incendie“, stipule l'instance de test indépendante.



Pays	Morts par million d'habitants	Morts (chiffres absolus)
Pologne	18,2	701
Japon	16	2037
Finlande	16	86
Tchéquie	12,9	135
Norvège	12,7	64
Danemark	12,5	70
Belgique	12,1	136
Etats-Unis	11,9	3794
Irlande	11,8	54
Suède	11	105
Canada	10	251
France	9,16	604
Grande-Bretagne	9	576
Australie	7	161
Allemagne	6,3	507
Espagne	5	236
Pays-Bas	5,8	92
Autriche	4,3	36
Italie	4	239
Suisse	3,5	28

Tableau : Comparaison internationale des victimes d'incendie
Nombre de décès par incendie par million d'habitants par an (depuis 2010 – Pologne et Belgique 2004) [Statistiques de The World Fire Statistics Centre (WFSC) avec, pour les Pays-Bas, des données du CBS].

Chaleur

Face à la température élevée, la peau non protégée entraîne rapidement de très grandes douleurs tandis que l'inhalation de gaz chauds peut endommager la trachée.

Dans 'Human Behaviour and Evacuation Modelling', course post graduate fire safety engineering, UGent (2011), le Prof. Ed Galea énumère les effets thermiques suivants :

- **hyperthermie** : des températures corporelles $\geq 42,5$ °C peuvent être mortelles en l'espace de quelques minutes;
- **brûlures** : si les brûlures représentent 35 % de la surface du corps, les chances de survie sont minimales;
- **atteinte de la trachée** : suite à la température de l'air élevée

Visibilité réduite

Les incendies provoquent souvent la mort des personnes présentes, uniquement parce que les issues de secours ne sont plus visibles. Les particules solides et liquides dans la fumée empêchent le passage de la lumière et, par conséquent, la visibilité. De ce fait, on peut rapidement perdre son sens de l'orientation. La visibilité réduite, combinée à l'effet fort irritant des gaz sur les voies respiratoires, peut provoquer un sentiment de panique.

Effets sur l'homme de températures ambiantes élevées

Température (air) °C	Effets sur l'homme
125	La respiration devient plus difficile
140	Délai de tolérance : 5 minutes
150	Respiration très difficile, température critique pour une évacuation
160	Sensation de douleur très intense (peau sèche)
180	Blessures irréversibles dans les 30 secondes
205	Délai de tolérance de 4 minutes pour le système respiratoire avec une peau humide
>300	Dans les 30 secondes, présentation de brûlures du troisième degré. A partir de cet instant, on estime qu'une évacuation n'est plus possible

SINTEF (2003). Handbook for Fire Calculations and Fire



Risk Assessment in the Process Industry.



Mieux vaut prévenir que guérir

Les incendies surviennent de mille et une façons mais souvent, il n'y a qu'une cause qui explique les conséquences dramatiques, à savoir la défaillance de la prévention incendie. C'est principalement la manière dont est conçu et réalisé un bâtiment, qui empêche que l'incendie se propage davantage. Pour réduire le risque d'incendie, le bâtiment doit être construit et aménagé en réduisant autant que possible les matériaux inflammables. En tant que professionnel impliqué dans la construction, de même qu'en tant que propriétaire, il est dès lors primordial que vous connaissiez la réaction au feu des matériaux de construction et que vous sachiez dans quelle mesure ils peuvent contribuer à la propagation d'un incendie.

FOAMGLAS® est un isolant hautement qualitatif qui remplit de nombreuses fonctions. Il constitue un partenaire fiable pour la prévention d'incendie.

Une prévention incendie bien réfléchie peut sauver des vies

Le terme 'prévention incendie' porte sur toutes les mesures (passives et actives) qui contribuent à éviter la propagation du feu et de la fumée. L'objectif est de protéger les hommes, les animaux, la nature et les biens, sans oublier bien entendu la vie et la santé. La prévention incendie constitue dès lors un point très important lors des phases de planning et de conception. Le concepteur, le bureau d'études et les nombreux autres partenaires de construction jouent à cet égard un rôle essentiel.

Que dit la législation sur la sécurité incendie?

En Belgique, la législation incendie résulte de plusieurs incendies dramatiques qui ont eu lieu dans les années 50 et 60. L'incendie le plus gravé dans les mémoires est celui de l'Innovation à Bruxelles en 1967, au cours duquel 343 personnes ont perdu la vie. Cet incendie a induit la 'loi cadre de protection contre l'incendie' du 30 juillet 1979, qui a donné naissance à la prévention contre les incendies et les explosions, à l'assurance obligatoire en responsabilité civile en matière d'incendies et d'explosions et à la création du Haut Conseil pour la protection contre les incendies et les explosions. En 1980, les normes NBN S21-201 Terminologie, NBN S21-202 Bâtiments élevés et bâtiments moyens : conditions générales et NBN S21-203 Protection contre l'incendie dans les bâtiments – réaction au feu des matériaux - bâtiments élevés et bâtiments moyens ont été publiées. Par la suite, ces normes ont été reprises dans l'AR du 7 juillet 1994 et sont ainsi entrées en vigueur. Selon les dernières adaptations légales, seules les normes européennes EN-13501 sont en vigueur en matière de réaction et de résistance au feu.

La norme NBN S21-201 a été reprise dans l'annexe 1 de cette norme de base, la NBN S21-202 comme annexes 3 et 4 (Bâtiments élevés et moyens) et la NBN S21-203 comme annexe 5.

En matière de protection contre l'incendie, la Belgique compte trois niveaux qui assurent la responsabilité et promulguent des réglementations :

- Le gouvernement fédéral décrète les normes de base. Ces normes s'appliquent à tous les nouveaux bâtiments publics. Elles doivent empêcher la naissance, le développement et la propagation d'un feu, assurer la sécurité des personnes et faciliter l'intervention des pompiers.
- Les dispositions des communautés et des régions portent surtout sur les hôpitaux, les maisons de repos, les logis touristiques et les garderies. Elles portent moins sur les bâtiments d'entreprise.
- Les communes sont chargées d'annoncer les règlements de police (parmi lesquels ceux qui portent sur la prévention incendie, voir art. 4 de la loi du 30 juillet 1979). Le collège des bourgmestres et échevins peut rajouter des conditions de prévention incendie aux permis d'urbanisme et permis d'environnement.

Ces réglementations sont contraignantes. Elles sont supposées être connues, respectées et appliquées par tous.

Il existe par ailleurs des normes belges (NBN) et européennes (NBN-EN) qui ne sont pas contraignantes mais peuvent être reprises dans les réglementations et/ou cahiers des charges. D'un point de vue juridique, ces normes sont considérées comme des règles de l'art ou règles de bonne pratique.

Pour plus d'informations sur la réglementation en matière de sécurité incendie, nous vous renvoyons à www.foamglas.be.

Européen	Fédéral			Communautés	Régions			Local			
Normes EN Marquage CE	Santé Publique	Économie	ETCS	Affaires intérieures	NL	FR	D	Wallonie	Bruxelles	Flandre	Règlements communaux
	RGIE, directive produits de construction	Codex sur le bien-être au travail, RGPT	Norme de base (AR 7 juillet 1994)		Hôpitaux			Aménagement du territoire			
					Maisons de repos			Chambres			
					Hôtels						
					Garderies			Réglementation environnementale			

Source : Ir. S. Maekelberg –
ibz – soirée d'étude de la NAV
– 19 février 2013



Selon des tests sur le comportement au feu, FOAMGLAS® est incombustible (A1), conformément à EN 13501-1.

Exigences relatives aux matériaux et éléments de construction

A la fin du siècle dernier, quasiment chaque pays européen avait son propre système pour les essais au feu et la classification des matériaux de construction. Cette situation était une véritable source de confusion. Un matériau pouvait être classé comme dangereux dans un pays et comme sûr dans un autre pays. La Commission européenne a dès lors décidé d'harmoniser les normes d'essai et de classification de tous les produits de construction destinés à la vente dans l'Union européenne.

Il existe maintenant deux types de normes : une pour la réaction au feu d'un matériau de construction et l'autre pour la résistance au feu d'un élément de construction. Les laboratoires belges reconnus pour effectuer des tests relatifs à la performance des produits de construction sont :

- pour les essais relatifs à la réaction au feu : Warringtonfiregent et ISSeP à Liège
- pour les essais relatifs à la résistance au feu : Warringtonfiregent et l'Université de Liège

Réaction au feu des matériaux

La réaction au feu d'un matériau de construction indique comment le matériau se comporte lors de l'apparition et du développement d'un incendie.

Certains matériaux dégagent des gouttelettes incandescentes en cas d'incendie, produisent beaucoup de fumée dense et peuvent fortement accélérer le processus d'incendie. D'autres matériaux peuvent ralentir le développement d'un incendie et ainsi prolonger la possibilité d'évacuation.

Dans la norme européenne, l'EN 13501-1, les matériaux de construction (à l'exception des matériaux de sol et de toiture) sont répartis en 7 Euroclasses : A1, A2, B, C, D, E et F. Outre la contribution à la propagation de la flamme, deux caractéristiques complémentaires du matériau sont testées pour les classes A2 à E : le développement de fumée et la formation de gouttes et particules incandescentes. Ces aspects revêtent une grande importance pour les possibilités d'évacuation, le RSET (Required Safe Egress Time) et l'ASET (Available Safe Egress Time).

Les exigences légales en matière de réaction au feu et de performance vis-à-vis d'un feu extérieur sont mentionnées dans l'annexe 5/1 de l'AR du 12 juillet 2012. On tient compte du type d'utilisateur final pour définir la réaction au feu requise des produits de construction utilisés (type 1 : occupants non-autonomes; type 2 : occupants autonomes et dormants; type 3 : occupants autonomes et vigilants). Les exigences en matière de réaction au feu sont plus sévères pour les matériaux de construction destinés aux occupants de type 1 (qui ne sont physiquement et/ou psychiquement pas aptes à se mettre immédiatement en sécurité sans l'aide physique de tiers) que pour les produits de construction destinés à des occupants autonomes.

Classes de réaction au feu

Les matériaux de classe A1 sont non-combustibles. Ils ne provoquent pas d'incendie et ne contribuent pas à la propagation du feu.

Les matériaux de classe A2 ne peuvent pas présenter de flammes pendant plus de 20 secondes lors du test de non-combustibilité.

Avec les matériaux de classe B, les flammes ne peuvent se propager de plus de 150 mm en 60 secondes lors de l'essai à la petite flamme.

Les matériaux de construction de classes A1, A2 et B ne peuvent provoquer d'embrasement. Les matériaux de construction de classe C peuvent participer à l'embrasement, mais seulement après plus de dix minutes.

Un produit de classe D participe à l'embrasement en 2 à 10 minutes, un produit de classe E en moins de deux minutes. La classe F n'est pas conforme.

Développement de fumée (code s)

Le développement de fumée est uniquement testé dans les classes A2 à D. Il existe trois niveaux : s1, s2 et s3. Les matériaux ne présentant pas ou quasiment pas de développement de fumée sont classés en s1, les matériaux présentant un développement de fumée moyen en s2, et les matériaux provoquant une forte production de fumée – empêchant les occupants de s'échapper – en s3.

Euroclasse	Classe de fumée	Contribution au feu	Pratique
A1	Pas d'application	Aucune	Incombustible
A2	s1 ou s2	A peine	Pratiquement incombustible
B	s1 ou s2	Très restreinte	Très difficilement combustible
C	s1 ou s2	Moyenne	Combustible
D	s1 ou s2	Elevée	Facilement combustible
E	.	Très élevée	Très combustible
F	.	Pas déterminée	Particulièrement combustible

Gouttes incandescentes (code d)

La formation de gouttes est, elle aussi, uniquement testée pour les matériaux de construction des classes A2 à E. Il existe trois classes : pas de production de gouttes incandescentes (d0), gouttes qui brûlent moins de 10 secondes (d1), gouttes qui brûlent plus de 10 secondes (d2).

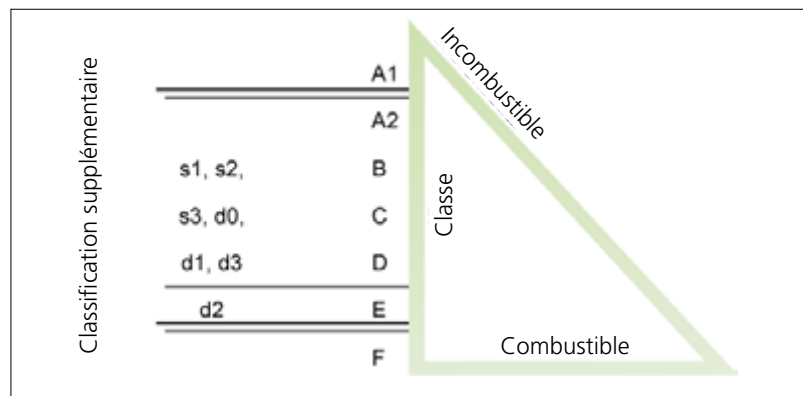
Résistance au feu d'éléments de construction

La résistance au feu est également une caractéristique particulièrement importante. Elle indique dans quelle mesure un élément de construction peut maintenir sa fonction pendant un certain temps, tout en veillant à ce que le feu ne se propage pas dans un local adjacent.

En Belgique, la résistance au feu est évaluée par une méthode de calcul bien précise, approuvée par le Ministère des Affaires intérieures selon la norme européenne NBN EN 13501-2 (2004).

Le test tient compte de trois critères :

- La stabilité ou capacité portante (R) : le temps pendant lequel l'élément conserve sa stabilité et sa fonction portante lors d'un incendie. L'élément testé ne peut pas s'effondrer pendant ou après le test. Dans le contexte de la fonction portante, la déformation de l'élément ne peut pas non plus être trop importante : la déformation des sols, par exemple, ne peut pas être supérieure à 1/30^{ème} de la travée.



- L'étanchéité aux flammes ou intégrité (E) : le temps pendant lequel un élément de construction ne laisse passer aucune flamme, aucune fumée ou aucun gaz chaud du côté de la paroi non exposée.
- Les capacités d'isolation thermique (I) : le temps pendant lequel un élément de construction empêche la température ambiante de la face non exposée de s'élever à plus de 140 °C en moyenne et à plus de 180 °C localement.

La classification européenne exprime la résistance au feu en minutes : 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 minutes.

Selon la classification belge, un élément doit répondre simultanément aux trois critères. Selon la norme européenne NBN EN 13501-2, les trois critères R, E et I sont traités distinctement. Cela permet différentes combinaisons pour les parois portantes : REI, RE, R et pour les parois non portantes : EI, E.

REI t indique le temps pendant lequel un élément porteur rencontre tous les critères (capacité portante, étanchéité et isolation).

R t est la période pendant laquelle seul le critère de capacité portante est rencontré. **EI t** est la période pendant laquelle un élément non porteur rencontre les critères d'étanchéité et d'isolation.

Lorsqu'un mur coupe-feu porteur résiste par exemple 130 minutes au feu, qu'il reste étanche aux flammes pendant 98 minutes et qu'il présente une isolation thermique pendant 50 minutes, on parle de R 120, E 90, I 45 et par conséquent de REI 45. RE60 signifie que l'élément de construction rencontre pendant 60 minutes les critères de stabilité et d'étanchéité aux flammes, mais que la température du côté non exposé de l'élément augmente trop.

R>E>I : si la stabilité échoue, E et I échouent aussi automatiquement. Si le critère E échoue, le critère I échoue automatiquement.

Outre ces trois critères de base R, E et I, d'autres caractéristiques de sécurité supplémentaires peuvent être évaluées selon l'application de l'élément de construction, par exemple le rayonnement **W** (important pour les parois de séparation), l'action mécanique **M** (pour les parois de compartimentage), la fermeture automatique **C** (pour les portes à l'épreuve du feu) et le passage de fumée **S**.

R	Capacité portante
E	Intégrité
I	Isolation
W	Rayonnement
M	Action mécanique
C	Fermeture automatique (des portes à l'épreuve du feu)
S	Passage de fumée
P of PH	Continuité de l'alimentation électrique et/ou de la transmission du signal
G	Résistance à la combustion de la suie
K	Capacité de protection contre l'incendie



Une tranquillité d'esprit assurée : l'isolation FOAMGLAS® incombustible offre une protection optimale.

Pour plus d'infos sur une construction à l'épreuve du feu : www.foamglas.be.



FOAMGLAS® ne laisse aucune chance au feu

L'essence même de la prévention incendie, c'est de réduire les risques.

En d'autres termes :

- **Aucun** développement de fumée
- **Aucune** propagation du feu via des creux et matériaux de construction combustibles
- **Aucun** gaz chaud et toxique
- **Aucune** charge calorifique supplémentaire
- **Aucune** goutte en fusion et incandescente
- **Aucun** feu couvant

FOAMGLAS® rencontre toutes ces exigences.

FOAMGLAS® est incombustible (classe A1)

L'isolation FOAMGLAS® est reprise dans la plus haute et la plus sûre des sept Euroclasses, à savoir la classe A1. Cette classe reprend les matériaux de construction qui ne participent à aucun moment au feu ou qui ne contribuent pas au foyer d'incendie. Pour cela, la proportion de matériau organique doit absolument être inférieure à 1%. FOAMGLAS® est purement minérale. Elle est entièrement composée de verre. Elle ne contient ni liants ni additifs et ne réclame, vu sa composition, aucune substance retardataire d'incendie. Les matériaux d'isolation synthétiques les plus courants relèvent des classes D et E plus dangereuses.

FOAMGLAS® ne représente aucun danger en cas de feu

Grâce à sa structure cellulaire fermée, FOAMGLAS® est également ininflammable. En cas de contact avec le feu, il n'y a ni vapeurs toxiques ni gouttes incandescentes. Puisque FOAMGLAS® ne dégage pas non plus de fumée, les voies d'évacuation et issues de secours restent clairement visibles. Plusieurs études, notamment celle d'EPA (Elektro-Physik Aachen) et le rapport de warringtonfiregent (WFRGENT s.a.), montrent qu'en cas d'incendie, l'isolation FOAMGLAS® est totalement inoffensive.

FOAMGLAS® supporte des températures de plus de 1000°C

FOAMGLAS® se distingue par le fait qu'elle peut supporter des températures très élevées. Le point de fusion se situe largement au-dessus de 1.000°C (cf. DIN 4102-17). En cas d'incendie, la masse centrale des panneaux d'isolation FOAMGLAS® reste entièrement intacte.

Les constructions isolées avec FOAMGLAS® présentent dès lors une plus grande résistance au feu que les constructions isolées avec un autre matériau. Les personnes présentes dans le bâtiment disposent par conséquent d'un surcroît de temps crucial pour échapper au feu. Idem pour les pompiers, qui peuvent mettre ce laps de temps supplémentaire à profit pour éteindre l'incendie, avant que le bâtiment ne soit entièrement consumé par les flammes et ne s'effondre.

Un espace de production de 23.000m² avec une toiture en acier profilée, recouverte d'une membrane pare-vapeur présentant une faible charge calorifique, une couche d'isolation FOAMGLAS® incombustible et une couverture de toiture synthétique, a particulièrement bien réagi à un feu. La toiture en acier a uniquement été détruite aux endroits ne disposant pas d'isolation FOAMGLAS®.

FOAMGLAS® n'alimente pas le feu

FOAMGLAS® est absolument étanche aux gaz. De ce fait, les gaz chauds ne peuvent pas pénétrer dans le matériau d'isolation, ni s'y propager.

En cas d'incendie, la surface FOAMGLAS® constitue un bouclier thermique

Lorsque FOAMGLAS® est exposée aux flammes, la surface commence à se 'vitrifier', formant ainsi une couche de protection. Le reste du matériau d'isolation demeure intact. C'est ce qu'on appelle le Melt Shield Effect.

En cas d'incendie, FOAMGLAS® protège les matériaux de construction porteurs

Une lourde charge calorifique réduit de manière irréversible la stabilité structurelle des éléments de construction en béton armé. Après un incendie grave, les bâtiments en béton armé doivent généralement être abattus en raison d'un recouvrement de béton insuffisant (profondeur de pose de l'armature). Si le recouvrement de béton est restreint, la température de l'acier grimpe très vite et peut atteindre la limite d'élasticité de l'acier. En revanche, la structure du verre cellulaire de l'isolation FOAMGLAS® reste intacte en cas de charge calorifique. FOAMGLAS® continue à isoler et protéger la construction porteuse.

Ces données résultent tant d'essais au feu que d'analyses après un incendie réel. En 2013, un incendie grave a éclaté durant des travaux de rénovation et de réparation dans une tour de fermentation isolée avec FOAMGLAS®. Selon les experts qui ont évalué par la suite la qualité statique de la structure en béton armé, le béton semblait ne présenter aucun dégât d'incendie classique. Il pouvait encore être utilisé sans restriction.

FOAMGLAS® ne provoque pas de flash-over

Lors d'un incendie, certains matériaux d'isolation produisent des gaz combustibles pouvant provoquer une combustion explosive. Le verre cellulaire n'induit jamais d'embrassement. Mieux encore : FOAMGLAS® aide à empêcher la propagation du feu.

FOAMGLAS® respecte notre environnement

Avec son certificat 'natureplus', FOAMGLAS® rencontre tous les critères en matière de protection de l'environnement et de la santé. Des essais effectués durant la production montrent que la concentration des composés organiques volatils se situe en dessous de la limite autorisée.

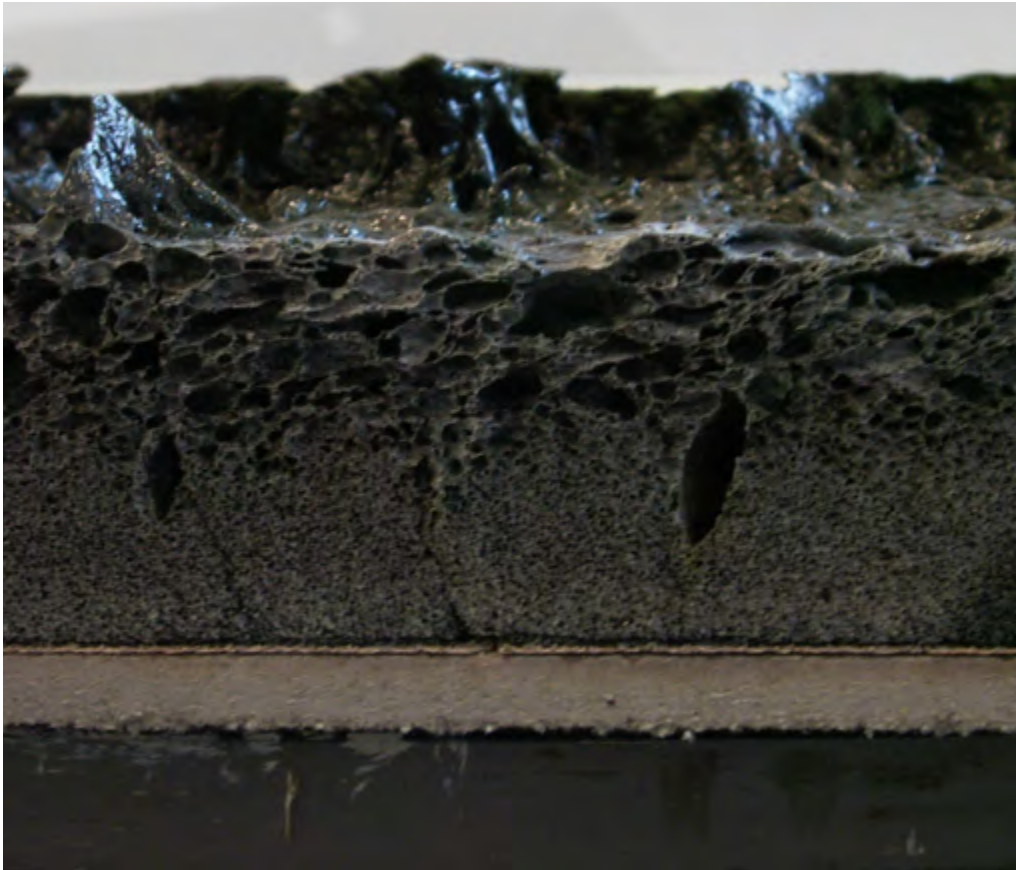
Les certificats peuvent être demandés via **info@foamglas.be**

FOAMGLAS® dispose aussi de certificats environnementaux pour des systèmes complets, c'est-à-dire également pour les revêtements et adhésifs utilisés. Outre le matériau d'isolation FOAMGLAS®, les produits PC® 56, PC® 58, PC® 74 A2, PC® 310 et PC® 140 (revêtements et colles) rencontrent également les exigences en matière de pollution minimale et de faibles émissions.



Après un incendie dans une installation de fermentation des déchets, l'isolation intérieure FOAMGLAS® ne présente que des dommages de feu superficiels. De ce fait, la structure de construction originale a pu être maintenue pendant les travaux de réparation. Sans le bouclier FOAMGLAS®, il aurait fallu inévitablement démolir toute l'installation.

Surface FOAMGLAS® après un essai au feu (test du mur-rideau ventilé, MPA Erwitte NRW). Après plus de 20 minutes de contact aux flammes à des températures > 900°C, la surface ne présentait qu'une faible décoloration verte et des points de fusion locaux. Le matériau de construction porteur est protégé par l'isolation FOAMGLAS®.



Certificat de test Materialprüfanstalt Braunschweig (Allemagne). FOAMGLAS® peut être décrit comme un produit avec un point de fusion d'au moins 1.000°C.

















Test du point de fusion : après 90 minutes de contact avec une flamme, il reste une grande partie de la masse centrale isolante. Cela confirme la grande protection qu'offre FOAMGLAS®.

Classe d'incendie	Contribution au feu	Combustibilité	Embrassement – essai de coin	
A1	A1 _{fi}	Contribution nulle	Incombustible	Pas d'embrassement ; pouvoir calorifique ≤ 2 MJ/kg
A2	A2 _{fi}	Contribution négligeable	Quasiment incombustible	Pas d'embrassement ; pouvoir calorifique ≤ 3 MJ/kg
B	B _{fi}	Contribution très faible	Difficilement combustible	Pas d'embrassement
C	C _{fi}	Contribution faible	Combustible	10 – 20 minutes
D	D _{fi}	Contribution élevée	Bien combustible	2 – 10 minutes
E	E _{fi}	Contribution très élevée	Très combustible	0 – 2 minutes
F	F _{fi}	Contribution exceptionnellement élevée	Exceptionnellement combustible	Pas de stipulation des performances

Sous-classes / effets supplémentaires

Production de fumée		Gouttelettes incandescentes/chute de débris enflammés	
s1	Faible production de fumée	d0	Pas de gouttelettes/particules enflammées
s2	Production moyenne de fumée	d1	Quantité moyenne de gouttelettes
s3	Production importante de fumée	d2	Beaucoup de gouttelettes

Les Euroclasses, divisées en sous-classes supplémentaires, analysent aussi les effets supplémentaires, telles que la formation de gaz de fumée et de gouttelettes incandescentes. Ces sous-classes doivent être spécifiées pour les produits de construction à utiliser.

Description structurelle		Classification	Critère supplémentaire		
			Fumée	Gouttelettes/matériaux combustibles	
Incombustible		A1			
		A2 - s1 d0			
Combus- tible	Ignifuge	B - s1 d0 C - s1 d0			
		A2 - s2 d0 A2 - s3 d0 B - s2 d0 B - s3 d0 C - s2 d0 C - s3 d0			
		A2 - s1 d1 A2 - s1 d2 B - s1 d1 B - s1 d2 C - s1 d1 C - s1 d2			
		A2 - s3 d2 B - s3 d2 C - s3 d2			
		Normalement combustible	D - s1 d0 D - s2 d0 D - s3 d0 E		
			D - s1 d2 D - s2 d2 D - s3 d2 E - d2		
	Fortement combustible		F		

Classification du comportement au feu de matériaux de construction.

Réaction au feu des produits et accessoires FOAMGLAS®		
Produit	Euroclasse	Commentaire
Panneaux FOAMGLAS®	A1	Sans revêtement
Douilles, segments FOAMGLAS® PSH/PSG	A1	Sans revêtement
PC® HTAA	A1	Utilisation intérieure
PC® 85	A1	Utilisation intérieure
PC® 80	A1	Utilisation intérieure
ETICS Foamlime™ (WDVS)	A1	ETA 12/0043
ETICS LIMETICS® (WDVS)	A2	ETA 09/0152
Grosse couche d'enduit ETICS FOAMGLAS® Stucanet-Weber	A1	ETA en cours
PC® 164	A2	Colle et revêtement
PC® 74A2	A2	Colle et revêtement



UZ Gasthuisberg, Louvain,
Copyright
www.henderyckx.com

FOAMGLAS® : la base d'un bâtiment à l'épreuve du feu

Grâce à son excellente réaction et sa grande résistance au feu, le verre cellulaire constitue un matériau de construction idéal. FOAMGLAS® a développé un assortiment complet de produits permettant d'apporter à chaque bâtiment une isolation à l'épreuve du feu.

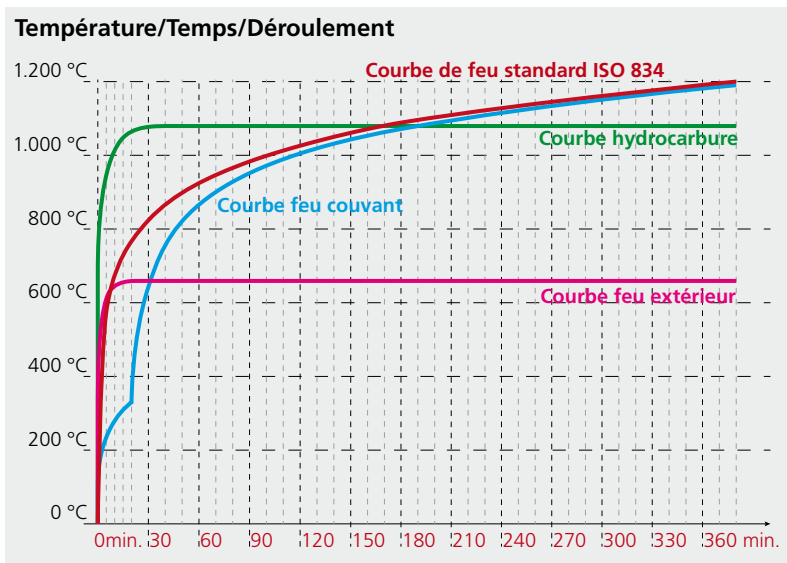
La combinaison idéale avec des murs (de séparation) (non) porteurs en briques

Les murs en pierre relèvent généralement de la classe d'incendie européenne A1. La NBN EN 771-1 stipule qu'avec des produits de maçonnerie, la classe d'incendie A1 peut être déclarée, sans avoir été testée, lorsque le taux de matières organiques réparties de manière homogène est inférieur à 1,0%. Lorsque l'efficacité énergétique et la résistance au feu de murs (non) porteurs ou de parois de séparation (non) porteuses doivent être augmentées, FOAMGLAS® constitue la solution ultime. Ceci est certainement le cas lorsqu'il faut éviter le risque d'une condensation interne, comme dans le cas de cellules de réfrigération.

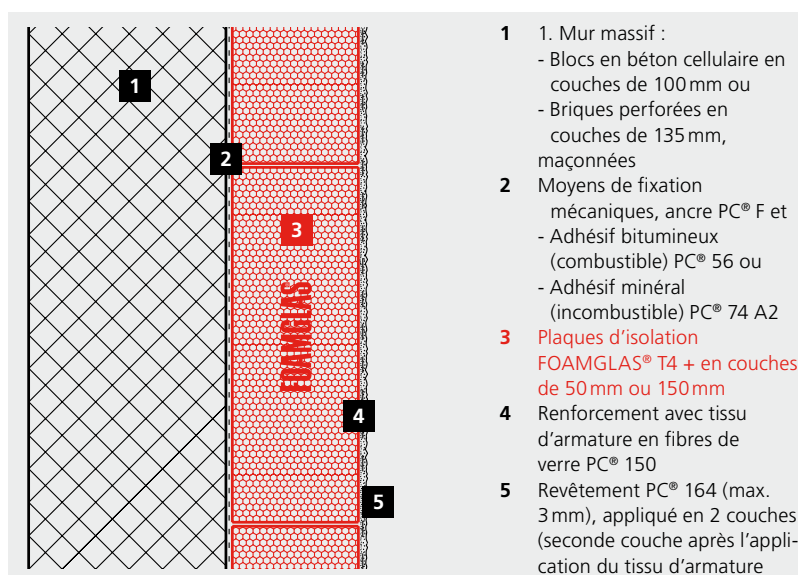
WRRFGEN (Warrington Fire Gent) a effectué des essais au feu sur des murs massifs (3 m x 3 m) exposés au feu sur une seule face. L'objectif était de déterminer dans quelle mesure la résistance au feu augmente après la pose de panneaux isolants FOAMGLAS® sur la face exposée au feu. La charge calorifique suivait le modèle standard de la courbe température/temps, conformément à la section 5.1.1 de la NBN-EN 1363-1

Les tests montrent que l'isolation intérieure FOAMGLAS® peut sensiblement augmenter la résistance au feu de murs (de séparation) (non) porteurs en briques. Le test/la classification 15484A/15484B montre que la résistance au feu d'un mur porteur, exposé au feu sur une seule face et érigé (comme mur non résistant au feu) en briques perforées d'une épaisseur de 135 mm, peut augmenter jusqu'à 120 REI avec la pose d'une couche FOAMGLAS® T4 (50 mm d'épaisseur). Par rapport à un mur (non enduit) en briques perforées, d'une épaisseur de minimum 240 mm pour garantir un REI 120, un mur isolé avec FOAMGLAS® présente l'avantage d'être non seulement plus efficace sur le plan énergétique mais aussi plus léger.

Selon les tests, il ne semble pas non plus y avoir de lien entre la résistance au feu et le type de colle. Cela importe donc peu que les colles utilisées soient oui ou non combustibles. Les panneaux d'isolation ont été appliqués sans pont thermique, à l'aide de colle et d'un ancrage métallique supplémentaire. La surface a été parachevée avec une fine couche d'enduit minéral.



Les différentes courbes température/temps sont utilisées comme base pour les différents scénarios d'incendie. Des incendies dans des bâtiments élevés sont analysés selon la courbe standard (ETK) conforme ISO 834.



Des tests ont été réalisés sur une construction de mur avec une isolation FOAMGLAS® par l'intérieur, appliquée avec deux types d'adhésif. Dans les deux cas, la résistance au feu était identique.

Construction de mur testée (isolation intérieure)

Rapport d'essai/n° de classification	Type de mur : séparation avec exposition unilatérale au feu	Construction de mur	Adhésif	Épaisseur d'isolation FOAMGLAS® (incombustible A1)	Résistance au feu du mur (sans isolation) ⁽¹⁾	Résistance au feu du mur avec isolation supplémentaire ⁽¹⁾
15484A / 15484B	Porteur	Bloc perforé	PC® 56	50 mm	⁽²⁾	REI 120
15483A / 15483B	Non-porteur	Béton cellulaire	PC® 56	150 mm	EI 90	EI 240
15401A / 15401B	Non-porteur	Béton cellulaire	PC® 74 A2	50 mm	EI 90	EI 240

Remarques

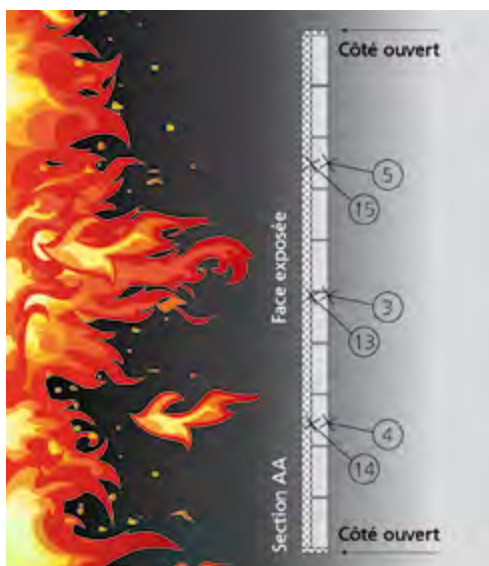
⁽¹⁾ Durée de résistance au feu sur la base des critères EI ou REI (pour la face de mur non exposée), conformément à NBN-EN 13501-2.

⁽²⁾ Le mur de gros œuvre présentait une épaisseur de 135 mm.

La durée de résistance au feu des murs maçonnés peut déjà être améliorée avec des panneaux FOAMGLAS® d'une épaisseur de 50 mm. Plus l'épaisseur d'isolation est importante, plus on améliore la résistance au feu :

- 30 minutes de résistance au feu en plus avec une épaisseur d'isolation de 50 mm,
- 60 minutes de résistance au feu en plus avec une épaisseur d'isolation de 100 mm,
- 90 minutes de résistance au feu en plus avec une épaisseur d'isolation de 150 mm.

Tous les essais au feu montrent que les composants de construction isolés avec FOAMGLAS® profitent d'une meilleure protection. L'amélioration de la résistance au feu dépend de l'épaisseur de l'isolation. Le tableau ci-dessous donne une vue des tests au feu et des résultats.



Construction du mur d'essai pour les essais de résistance au feu.

FOAMGLAS® n'alimente pas le feu



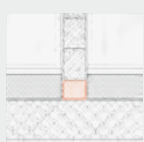

FOAMGLAS® est absolument étanche aux gaz. Les gaz chauds ne peuvent donc pas pénétrer dans le matériau isolant, ni s'y propager.

Lors d'un incendie, la surface FOAMGLAS® forme un bouclier contre la chaleur

Lorsque FOAMGLAS® est exposé aux flammes, la surface 'se vitrifie' et forme une couche protectrice. Le reste du matériau isolant demeure intact.

Épaisseur FOAMGLAS® T4+	Résistance au feu EI avec un mur en briques non porteur	Résistance au feu REI avec un mur en briques porteur
Aucune	EI xxx (*)	REI xxx (*)
50 mm	EI (xxx (*) + 30)	REI (xxx (*) + 30)
100 mm	EI (xxx (*) + 60)	REI (xxx (*) + 60)
150 mm	EI (xxx (*) + 90)	REI (xxx (*) + 90)

(*) xxx est la valeur de base de la résistance au feu ® EI + les minutes de résistance au feu additionnelles pour un mur en briques (non) porteur

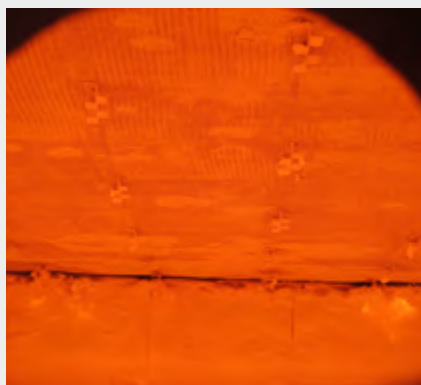
Essais de résistance au feu avec des applications FOAMGLAS®						
Construction	Description de la résistance au feu	Classifi- cation	Résultats	Rapports	N° rapport	Norme d'essai
 TDS 3.3.X	Poutre en béton avec FOAMGLAS® 50 mm + PC® 74 A2			Rapport d'essai	15410 A	EN 13381-3
	Poutre en béton avec FOAMGLAS® 150 mm + PC® 74 A2			Rapport d'essai	15409 A	EN 13381-3
	Evaluation de la résistance au feu Poutre en béton avec FOAMGLAS®		REI supplémentaire 30'/60'/90' avec FOAMGLAS® 50/100/150 mm	Rapport d'évaluation	16002	
 TDS 3.3.X	Dalle de béton avec FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56			Rapport d'essai	15411A	EN 13381-3
	Dalle de béton avec FOAMGLAS® 50 mm + PC® 74 A2			Rapport d'essai	15413A	EN 13381-3
	Evaluation de la résistance au feu Dalle de béton avec FOAMGLAS®		REI supplémentaire 60' avec FOAMGLAS® 50 mm	Rapport d'évaluation	16001	
 TDS 3.2.X	Maçonnerie non porteuse, FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56			Rapport d'essai	15400A	EN 1364-1
	Maçonnerie non porteuse, FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56 (EI 240)	EI 90		Rapport de classification	15400B	EN 13501-2
	Maçonnerie non porteuse, FOAMGLAS® 50 mm + PC® 74 A2			Rapport d'essai	15401A	EN 1364-1
	Maçonnerie non porteuse, FOAMGLAS® 50 mm + PC® 74 A2 (EI 240)	EI 240		Rapport de classification	15401B	EN 13501-2
	Maçonnerie non porteuse, FOAMGLAS® 150 mm + PC® 56			Rapport d'essai	15483A	EN 1364-1
	Maçonnerie non porteuse, FOAMGLAS® 150 mm + PC® 56 (EI 240)	EI 240		Rapport de classification	15483B	EN 13501-2
	Maçonnerie porteuse, FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56			Rapport d'essai	15484A	EN 1365-1
	Maçonnerie porteuse, FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56 (REI 120)	REI 120		Rapport de classification	15484B	EN 13501-2
	Evaluation de la résistance au feu Maçonnerie avec isolation intérieure FOAMGLAS®		REI supplémentaire 30'/60'/90' avec FOAMGLAS® 50/100/150 mm	Rapport d'évaluation	15651A	
 TDS 5.2.X	FOAMGLAS® PERINSUL HL avec maçonnerie en briques			Rapport d'essai	15485A	EN 1365-1
	FOAMGLAS® PERINSUL HL avec maçonnerie en briques (REI 120)	REI 120		Rapport de classification	15485B	EN 13501-2
	FOAMGLAS® PERINSUL HL avec maçonnerie en briques silico-calcaires			Rapport d'essai	15486A	EN 1365-1
	FOAMGLAS® PERINSUL HL avec maçonnerie en briques silico-calcaires (REI 240)	REI 240		Rapport de classification	15486B	EN 13501-2
	Evaluation de la résistance au feu FOAMGLAS® PERINSUL HL sous maçonnerie					
 TDS 3.3.X	Colonne et poutre en acier avec FOAMGLAS® 50 mm			Rapport d'essai	15403A	EN 13381-4
	Colonne et poutre en acier avec FOAMGLAS® vertical			Rapport d'essai	15405A	EN 13381-4
	Evaluation de la résistance au feu poutre en acier avec FOAMGLAS®		REI supplémentaire 30' avec FOAMGLAS® 50 mm	Rapport d'évaluation	15999	
 TDS 3.2.X	Colonne en acier H-I avec FOAMGLAS® 50 mm			Rapport d'essai	15813A	EN 13381-4
	Colonne en acier H-I avec FOAMGLAS® 160 mm			Rapport d'essai	15812A	EN 13381-4
	Evaluation de la résistance au feu colonne en acier avec FOAMGLAS®		REI supplémentaire 30' avec FOAMGLAS® 50 mm	Rapport d'évaluation	16000A	
 TDS 4.1.3	FOAMGLAS® Toiture compacte non parachevée sur tôle d'acier profilée	REI 120		Rapport d'essai	17169A	EN13501-2
	FOAMGLAS® T4+ (14 cm)			Rapport de classification	17169B	EN13501-2
 TDS 2.1.X	ETICS avec FOAMGLAS® W+F (8cm) + coating		Test réussi (après une charge au feu de 40kW/m² durant 40 min., le test a été arrêté) (chambre de combustion de 900kW, fenêtre 400kW)	Thomas & Bell Wright	PC120	NFPA 285 (2012)

Exemples de tests de résistance au feu avec des applications FOAMGLAS®

Plafond – Dalle de béton avec FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56 – numéro de rapport 15411A



Avant le test

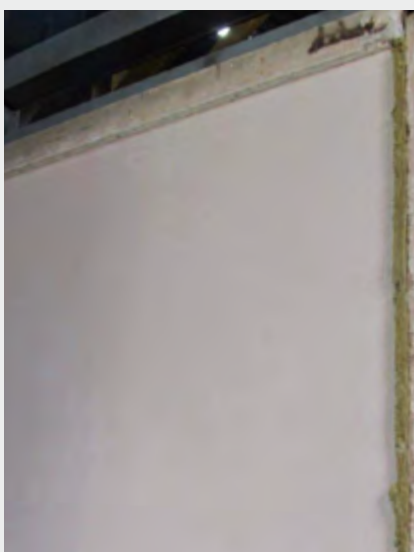


Après 58 minutes

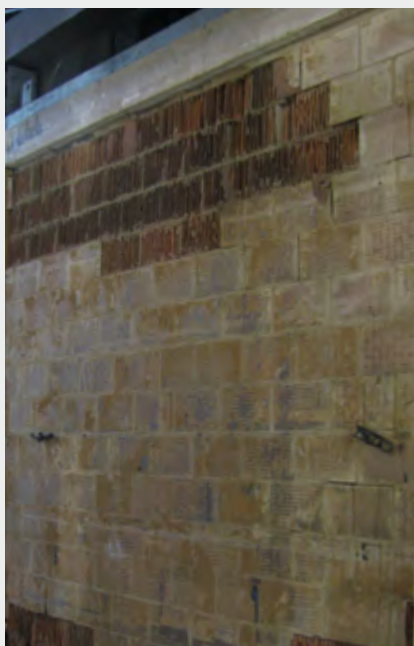


Après le test

Paroi – Maçonnerie porteuse FOAMGLAS® 50 mm + PC® 56 – numéro de rapport 15484A



Avant le test



Après 240 minutes

Paroi intérieure – Colonne et poutre en acier avec FOAMGLAS® 50 mm – numéro de rapport 15813A



Avant le test



Après 33 minutes



Après le test

FOAMGLAS® Toiture compacte non parachevée sur tôle d'acier profilée FOAMGLAS® T4+ 14 cm – numéro de rapport 17169A



Avant le test



Paroi non exposée avant l'essai



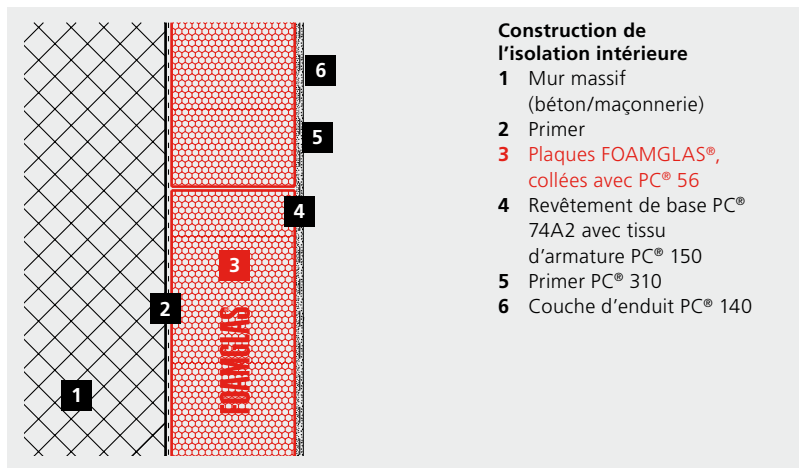
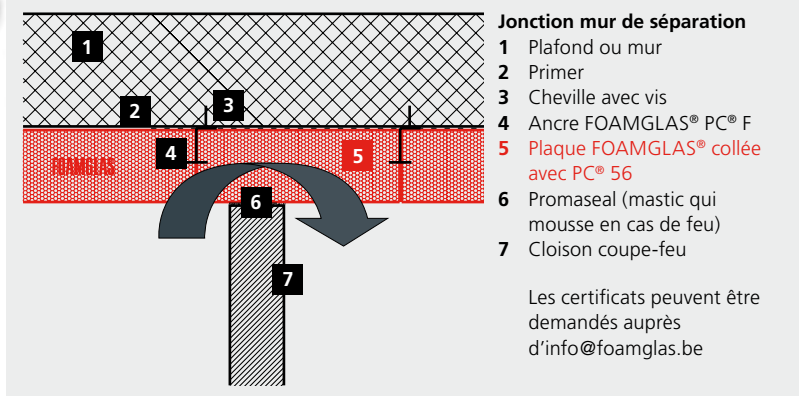
Après 120 minutes



Après 125 minutes



Les rapports des essais de l'institut de certification belge WFRGENT sont disponibles en français et en anglais sur demande.



L'isolation par excellence pour les séparations coupe-feu

Les séparations coupe-feu (la séparation entre différents compartimentages coupe-feu) se composent par exemple de plaques de plâtre, de béton cellulaire ou de silico-calcaire. En les isolant avec FOAMGLAS®, vous maintenez entièrement la résistance au feu, même en raccordant la paroi coupe-feu à l'isolation du plafond et à une façade isolée par l'intérieur avec FOAMGLAS®. Une isolation par l'intérieur avec FOAMGLAS® permet également d'éviter les ponts thermiques grâce à la pose continue.

Pour les conduits d'évacuation du toit

Le feu peut facilement s'étendre à d'autres parties du toit via les conduits d'évacuation du toit. Les conduits isolés avec FOAMGLAS® affichent une résistance sans pareil à la température. FOAMGLAS® assure par ailleurs une étanchéité thermique parfaite et évite la condensation aux endroits critiques de l'évacuation du toit.

Prévention incendie structurale pour les issues de secours et voies d'intervention

Les espaces de travail et de séjour sont généralement conçus de sorte à protéger les personnes contre le feu et les gaz de fumée en cas d'incendie. Ceci requiert notamment des mesures techniques et/ou organisationnelles bien spécifiques afin que les pompiers puissent entrer et sortir de la pièce en toute sécurité. Les dispositions permettant une évacuation sûre sont issues de l'AR Normes de base incendie et du RGPT. Certains types de bâtiment, comme les hôpitaux, les maisons de repos et de soins, les logements touristiques... doivent également répondre à des règles spécifiques supplémentaires. Les exigences relatives aux issues de secours portent tant sur les dimensions (largeur et longueur) que sur leur usage sûr en cas d'incendie, et sur la charge calorifique et la réaction au feu des matériaux utilisés. Un passage à travers un compartimentage coupe-feu doit par exemple fournir la même performance de résistance au feu que le compartimentage coupe-feu en soi. L'isolation FOAMGLAS® rencontrera toujours les exigences puisqu'il s'agit d'un matériau incombustible.



L'élément d'évacuation du toit ACO Passavant, doté d'une isolation FOAMGLAS®, offre une sécurité incendie optimale.

Faux planchers et faux plafonds

Une isolation combustible sous des sols informatiques surélevés ou au-dessus de faux plafonds représente un risque accru puisque le feu couvant peut passer inaperçu et que l'incendie peut ainsi se propager sans que l'on ne s'en rende compte. Le risque de feu couvant sous les faux planchers ou au-dessus des faux plafonds ou le risque de propagation du feu via la conduite d'air dans les faux planchers ou faux plafonds est quasiment impossible si l'on utilise une isolation FOAMGLAS®.

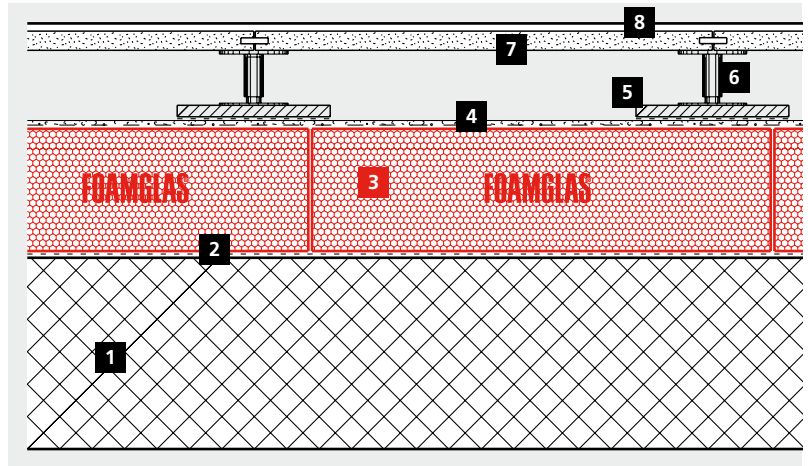
Le support du faux plancher peut être posé directement sur les panneaux d'isolation FOAMGLAS® incombustibles et résistants à la pression. La combinaison avec des systèmes de colle et de revêtement adéquats permet ainsi des constructions incombustibles pouvant supporter tous les niveaux de charge des traditionnels faux planchers flottants. Les lattes destinés à la fixation des faux plafonds peuvent également être posés directement sur l'isolation FOAMGLAS®.

Gaines et conduits d'aération

Les conduits d'aération courent d'une pièce à l'autre et représentent ainsi un danger potentiel de propagation du feu. S'ils sont isolés avec un matériau combustible, ils font office de mèche.

L'isolation FOAMGLAS® combine incombustibilité et étanchéité totale à la vapeur. De ce fait, aucune condensation (interne) ne peut apparaître à la surface des conduits d'aération.

L'isolation FOAMGLAS® destinée aux gaines et conduits d'aération est traitée avec un revêtement PC® 74 A2 incombustible. Ce traitement assure une surface plane, afin que l'isolation rencontre toutes les exigences hygiéniques en matière d'approvisionnement d'air pour la climatisation.



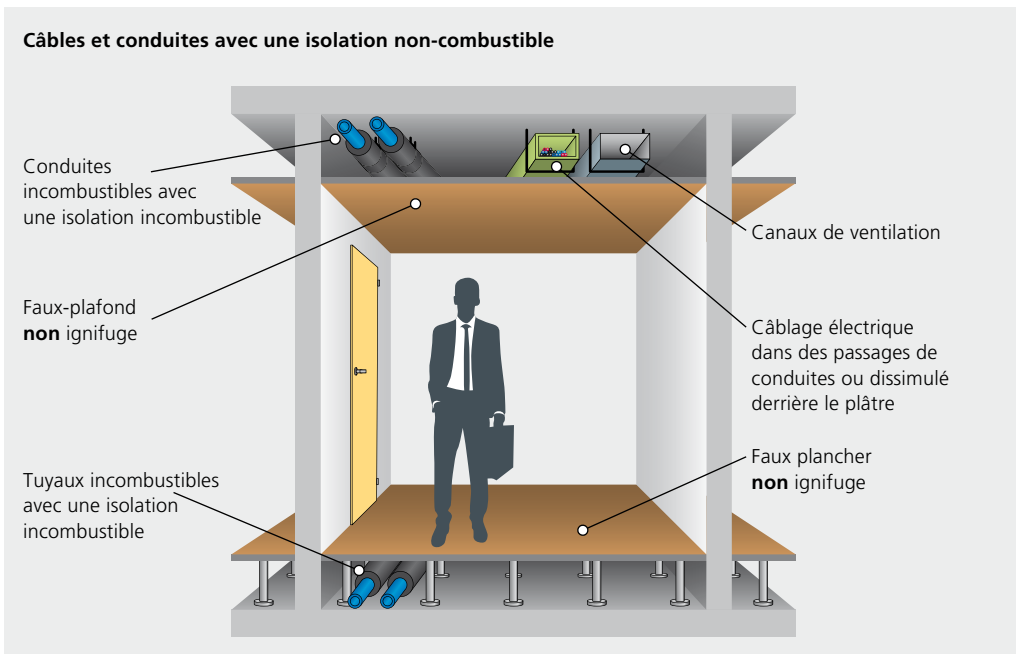
Construction d'un faux plancher

- 1 Dalle de béton
- 2 Primer
- 3 Plaques FOAMGLAS®, collées avec PC® 58
- 4 Revêtement de base PC® 74 A2 avec tissu d'armature PC® 150
- 5 Plaques de répartition des charges
- 6 Pieds
- 7 Faux plancher
- 8 Revêtement de sol

Légende photo : Des conduits d'aération en matériaux FOAMGLAS® incombustibles dotés d'un revêtement PC® 74 A2.



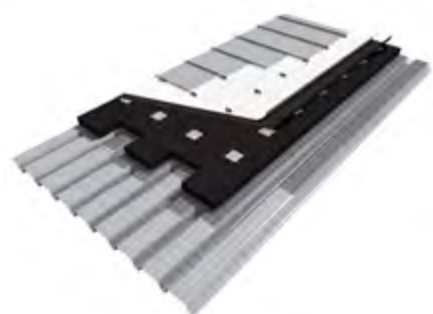
FOAMGLAS® peut être facilement travaillé (ici le conduit en tôle d'un système de ventilation)



Passages de conduites

Dans tout bâtiment, il y a également des conduites, telles que les conduites d'eau et d'électricité, qui traversent les différentes pièces. Afin de pouvoir garantir une hausse de température qui reste dans des limites acceptables en cas d'incendie, tous les passages de conduites dans les composants de construction – par exemple les murs coupe-feu et les plafonds – doivent présenter la même résistance au feu que les composants.

Des essais effectués avec les systèmes de passage FOAMGLAS® montrent que les gaines et conduites rencontrent les performances de résistance au feu requises pour des espaces à l'épreuve du feu et des murs coupe-feu, et que l'isolation FOAMGLAS® peut en outre empêcher la naissance d'un incendie. FOAMGLAS® circonscrit par ailleurs le feu puisque les liquides et gaz combustibles ne peuvent être absorbés par l'isolation. Il ne faut donc pas d'accessoires supplémentaires. La résistance au feu est réalisée simultanément à l'isolation des conduits, ce qui supprime tous frais supplémentaires. Il est également essentiel que les conduites puissent fonctionner de manière continue. L'isolation FOAMGLAS® étant étanche à la vapeur, il n'y a pas de risque de condensation.



Essai en chambre anti-feu : les passages de conduites incombustibles à travers des plafonds, murs massifs et murs légers dotés d'une isolation FOAMGLAS® atteignent une résistance au feu de 2 heures (de EI 90 à EI 120).

Toit en acier présentant une grande travée

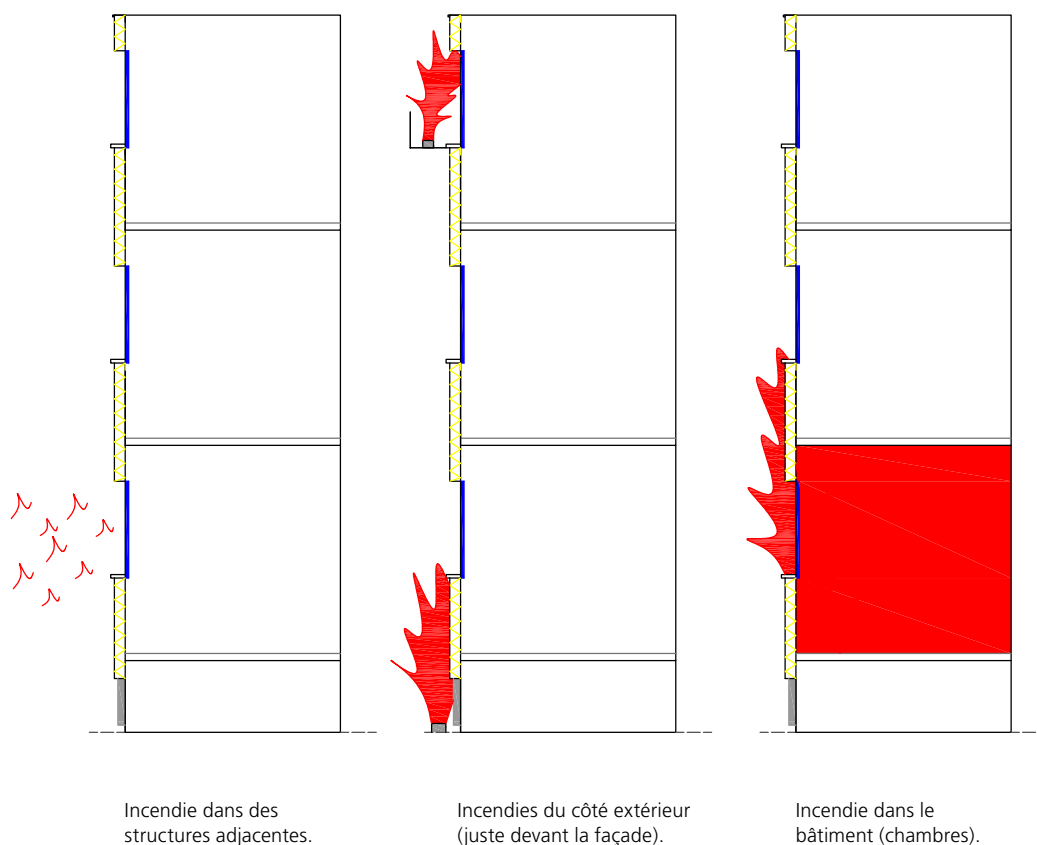
En cas d'échauffement, une construction en acier perd en moins de 10 à 15 minutes sa force et, par conséquent, sa fonction porteuse. Afin de protéger les constructions en acier le plus longtemps possible lors d'un incendie, il faut impérativement les isoler avec un matériau isolant, résistant au feu.

La majorité des tests destinés à définir la résistance au feu des toitures sont réalisés sur des constructions de toit présentant une travée de maximum 4,5m. WFRGENT s'est appuyé sur la norme NBN EN 1365-2 :1999 pour réaliser un essai au feu d'une toiture en acier profilée présentant une travée de 6 mètres et isolée avec FOAMGLAS®. L'essai montre que la toiture peut atteindre une résistance au feu de plus de 120 minutes. Vous pouvez demander davantage d'infos en envoyant un courriel à info@foamglas.be.

Façades

Les façades subissent parfois des incendies qui peuvent se propager d'un étage à l'autre. Outre cet embrasement, la propagation du feu dans le complexe de façade peut, elle aussi, provoquer des dégâts considérables. Il n'existe pas encore de méthodes d'évaluation européennes harmonisées permettant d'évaluer les gros incendies de façade.

L'application de FOAMGLAS® a déjà été testée dans divers types de construction de façade. Il existe des ETA pour l'enduisage des façades extérieures (ETICS) avec des réactions au feu de classes A1 et A2, conformément à la norme EN 13501-1. Selon Exova Warringtonfire, les panneaux FOAMGLAS® placés dans des façades ventilées d'une hauteur supérieure à 18 mètres, rencontrent l'UK-Fire Safety-Approved Doc Part 4 et, par conséquent, BS 8414. Des essais de façade ont également déjà été réalisés selon DIN 4102-20.



Une passion pour l'isolation minérale



Pourquoi une isolation minérale ? L'isolation minérale est durable et réunit des propriétés thermiques, acoustiques, écologiques et ignifuges tout à fait uniques. Facile à mettre en œuvre, ce matériau s'utilise dans le cadre d'applications d'isolation très diverses, de la cave au grenier.

Pourquoi une isolation minérale ?

Naturellement durable : La laine de verre est fabriquée à base de sable, de fragments de verre recyclés et de laine de verre recyclée. La laine de roche se compose pour sa part de roche volcanique, de laine de roche recyclée et de minéraux recyclés, issus d'autres activités industrielles. Le verre cellulaire, enfin, est composé de sable, de pierre calcaire et de verre recyclé. Le sable, le calcaire et les roches volcaniques sont des matières premières présentes en abondance dans la nature.

Matières premières recyclées

En tant que fabricants d'isolants minéraux, nous ne ménageons pas nos efforts pour limiter nos besoins en matières premières naturelles. Année après année, les matières premières recyclées occupent une place de plus en plus importante dans nos processus de fabrication.

Toujours en forme : L'isolation minérale se compose de verre cellulaire ou d'une structure fibreuse ouverte qui capture l'air, un isolant de hautes performances. Elle contribue ainsi à réduire la consommation d'énergie du bâtiment tout en lui garantissant un climat intérieur agréable.

Un isolant pour la vie

Tout au long de son cycle de vie, l'isolation minérale conserve sa forme et ses propriétés isolantes. Aucun pont thermique et aucune déperdition de chaleur ne peut donc survenir durant le cycle de vie du bâtiment.

L'alternative saine : Différentes études ont démontré que les nuisances sonores pouvaient engendrer une baisse de performance, voire certaines maladies. Chez soi, chacun aspire également au calme et à la sérénité, un environnement qui procure un sentiment de bien-être.

L'isolation minérale n'a pas seulement une fonction thermique mais aussi acoustique. Grâce à sa structure ouverte, l'isolation absorbe les ondes sonores et limite les nuisances acoustiques.

Le bâtiment respire à nouveau

L'isolation minérale est hydrofuge et n'absorbe pas l'humidité. La vapeur d'eau ambiante a donc tout le loisir de s'évaporer librement. Le bâtiment acquiert la capacité de respirer, ce qui génère un climat intérieur sain.

L'isolation n'étant pas recouverte d'un film métallique sur ses deux faces, elle n'affecte en rien la portée des téléphones portables.

100% sûre

Des centaines d'études scientifiques menées auprès de plus de 45.000 personnes ont démontré que l'isolation minérale ne présente pas le moindre risque pour la santé.

Toujours présent et partout : Grâce à la combinaison unique de ses excellentes propriétés thermiques, acoustiques, écologiques et ignifuges, l'isolation minérale convient parfaitement à un champ d'applications extrêmement large, que ce soit dans un cadre résidentiel, utilitaire ou industriel. Elle offre une protection optimale contre la chaleur et le froid, les nuisances sonores et les incendies – de la cave au grenier.

La simplicité en prime

L'isolation minérale s'installe et se met en œuvre sans aucun problème et en toute simplicité. Le matériau s'imisce partout, même dans les moindres recoins. De même, il épouse parfaitement les pourtours des parois intérieures. Il est donc inutile de coller les bandes d'isolation.

Des solutions performantes et durables existent aussi pour certaines applications spécifiques (façades rideaux, remplissage de murs creux, pièces humides, toitures plates et inclinées, murs intérieurs, etc.).

Rien ne se perd

Que l'on soit professionnel ou particulier, la découpe de l'isolation minérale est un jeu d'enfant. Le matériau est exploité au maximum, sans chutes, et s'installe de manière parfaitement homogène, même lorsque le mur ou le support n'est pas parfaitement plat.

L'isolation minérale est également recyclable.

Une protection sûre en cas d'incendie :

L'isolation minérale est ininflammable et ne contribue pas à la propagation des flammes. Elle résiste par ailleurs à des températures pouvant atteindre 1.000°C. Au contact des flammes, l'isolation n'émet aucune fumée ou gaz toxique pouvant nuire à la santé.

Du temps pour sauver

L'isolation minérale est anti-feu. Elle offre donc un temps précieux aux occupants pour quitter le bâtiment et permettre aux services d'urgence de lutter contre l'incendie et d'évacuer les lieux. Le matériau ralentit la propagation des flammes et contribue à préserver les vies, les biens et l'environnement.

Bon à savoir

Les compagnies d'assurances tiennent compte de la présence d'une isolation ignifuge lors du calcul de leurs primes.

www.isolationminerale.be





FOAMGLAS[®], l'isolation par excellence à l'épreuve du feu

Lors d'un incendie, l'isolation FOAMGLAS[®] assure une protection optimale de l'homme, des animaux, des biens et de l'environnement.

FOAMGLAS[®] constitue le matériau isolant par excellence en matière de réaction au feu. Il ne contribue ni au développement du feu, ni à l'embrassement, ni au développement de fumée.

FOAMGLAS[®] est aussi le matériau d'isolation par excellence en matière de résistance au feu. Il garantit la stabilité structurelle et le compartimentage du feu et empêche par conséquent le feu de se propager à un compartiment voisin.

Nos conseillers sont à votre disposition pour vous élaborer des solutions complètes, adaptées à votre projet de construction. Contactez-les via **info@foamglas.be**

Consultez également notre site web sur **www.foamglas.be**

FOAMGLAS®
Building

**Pittsburgh Corning Europe s.a.
Département Ventes Belgique
et G. D. Luxembourg**

Lasne Business Park, Bât. B
Chaussée de Louvain 431, B-1380 Lasne
Tel. +32 (0)2 352 31 82
Fax +32 (0)2 353 15 99
info@foamglas.be
www.foamglas.be

**Pittsburgh Corning Europe n.v.
Headquarters Europe**

Albertkade 1, B-3980 Tessenderlo, Belgium
www.foamglas.com



www.foamglas.be