

Systemes d'isolation pour façades

www.foamglas.ch

FOAMGLAS®
Building



FOAMGLAS®

Table des matières

Esthétique et protection	4
Façades thermiques	6
Façades-rideaux	13
Isolation médiane	21
Optimal du point de vue de la physique du bâtiment	24
Protection préventive contre les incendies	30
Rentabilité à long terme	33
Bilan écologique positif	35



Esthétique et protection

La façade constitue le «visage» d'un bâtiment. Mais au-delà de l'esthétique, elle remplit des fonctions d'une extrême importance. Elle doit, en premier lieu, protéger la substance du bâtiment des intempéries, c'est-à-dire du froid, de la chaleur et des précipitations. Ensuite, elle s'avère d'une importance capitale pour la protection contre le bruit, les incendies et surtout pour la protection thermique. FOAMGLAS® répond de manière idéale à toutes les exigences posées à un isolant.

- 1 Façade thermique de l'étage de soubassement, foyer pour personnes âgées am Neumarkt, Winterthour
- 2 Isolation médiane, école cantonale «Luegeten», Zoug
- 3 Façade-rideau, Gurten Kulm, aile annexe abritant l'espace restauration



FOAMGLAS®: un isolant parfait

FOAMGLAS® est nettement supérieur aux isolants classiques. Il est constitué de verre cellulaire. Des millions de minuscules cellules de verre, remplies d'air, lui confèrent un pouvoir d'isolation thermique élevé. De par la structure même du matériau, le pare-va-peur est en fait déjà «incorporé».

FOAMGLAS® est absolument étanche à l'eau et à la vapeur; il n'absorbe aucune humidité et présente une résistance à la compression extraordinairement élevée, même en cas de charge de longue durée. À cela s'ajoutent les avantages spécifiques de la matière première qu'est le verre: incombustibilité, indéformabilité (ni rétrécissement, ni gonflement), résistance aux acides ainsi qu'aux rongeurs ou insectes (pas de pourrissement). De plus, FOAMGLAS® est totalement exempt de produits toxiques pour l'environnement et peut être utilisé pour presque tous les types de façades. Sa longévité le rend également extrêmement intéressant du point de vue économique.

FOAMGLAS®: idéal pour toute façade

Matériaux, structures, couleurs et formes: avec FOAMGLAS®, la liberté de

conception ne connaît guère de limites. L'isolant prouve son efficacité dans les types de façade les plus divers.

Indépendamment du système de mur: les solutions optant pour l'isolant de sécurité en verre cellulaire garantissent des coefficients d'isolation thermique élevés même pour une faible profondeur de construction et donnent l'assurance de ponts thermiques réduits au minimum. En outre, FOAMGLAS® est adapté pour pratiquement tous les types d'habillage.

■ **Façades thermiques: pierre naturelle, clinker, métal, verre**

■ **Façades-rideaux: pierre, bois, métal, verre, plexiglas, fibrociment, treillis métallique, treillis pour végétation**

■ **Isolation médiane: brique, grès calcaire, béton apparent**

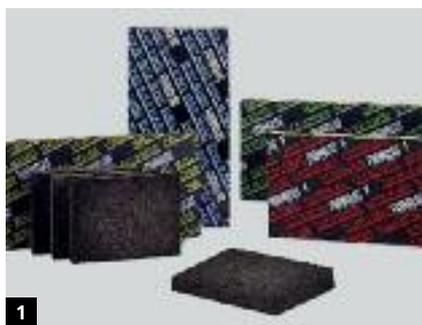
FOAMGLAS®: des avantages évidents

Fonctionnalité: quelles que soient les intempéries et les températures auxquelles un bâtiment est soumis: avec FOAMGLAS®, il est possible de protéger de manière optimale la substance du bâtiment et de réduire à un minimum les frais de chauffage et de refroidissement.

Économie: les systèmes d'isolation thermique FOAMGLAS® convainquent par leur longévité exceptionnelle. Lors de diverses rénovations de façades, l'isolation FOAMGLAS® existante a pu être laissée en place, même après plus de 40 ans.

Sécurité: FOAMGLAS® est un «isolant de sécurité», comme le prouve également la protection contre les incendies. L'isolant en verre cellulaire est absolument incombustible et atteint avec A1 le plus haut classement d'incendie.

Écologie: FOAMGLAS® est exempt de nuisances pour l'environnement et neutre du point de vue de la biologie de la construction. En raison de sa haute longévité et de son aptitude écologique globale, l'isolant de sécurité en verre cellulaire figure dans la plus haute classe écologique.



- 1 Panneaux et plaques FOAMGLAS®
- 2 Sécurité contre la chaleur et la humidité, Glacier 3000
- 3 Longévité signifie rentabilité, immeuble de bureaux, Zurich
- 4 Possibilités de créativité illimitées, Maison des arts, Graz
- 5 Protection thermique optimale, maison Minergie, Mollis



Façade thermique

Agrandissement du centre culturel, Pfäffikon SZ

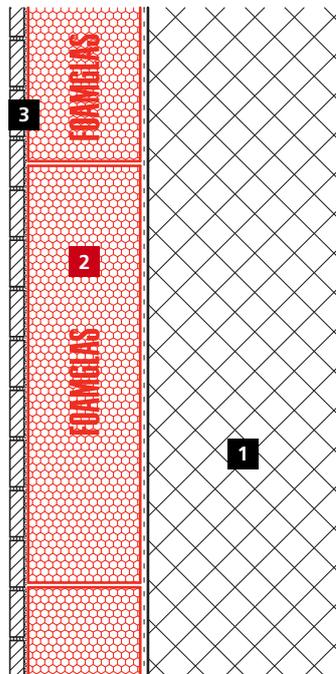
Architecte Feusi & Partner AG, Pfäffikon

Année de réalisation 1999

Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 300 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 120 mm, collée

Habillage du soubassement Carreaux clinker, épaisseur 15 mm, format 150 x 30 mm

On renonce fréquemment à la maçonnerie en clinker pour des raisons de coût. Un système avec des lamelles en clinker collées constitue une alternative moins onéreuse et tout aussi esthétique. En tant qu'isolant indéformable, étanche à la vapeur et résistant mécaniquement, FOAMGLAS® offre des conditions idéales pour une application de ce type. Grâce à la colle spécialement développée pour cette application FOAMGLAS®, les efflorescences ou concrétions calcaires sont exclues à long terme; la façade semble «neuve», même après cinq ans!



Économie de coûts grâce au système composite d'isolation thermique
www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Carreaux clinker collés





Façade thermique

Habitations collectives Waldheimstrasse, Zoug

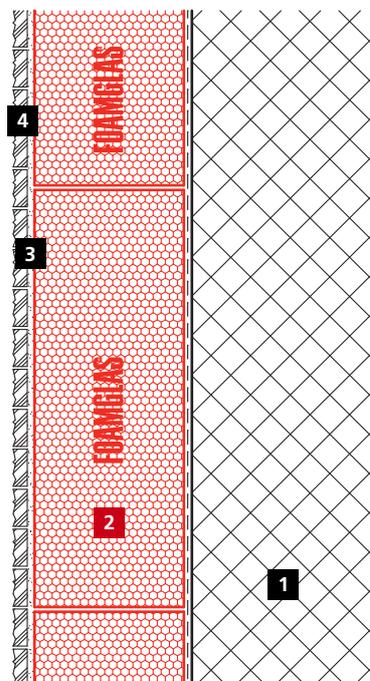
Architecte Ph. Brühwiler, architecte BSA/SIA, Zoug

Année de réalisation 2005

Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 1620 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 140 mm, collée, avec sécurité mécanique

Habillage Plaques de pierre naturelle «Spacatelli», épaisseur 15 mm, largeur 40 mm

Lorsque les architectes recherchent de nouvelles formes d'expression esthétique, il leur faut des solutions innovantes. Coller directement des lamelles en pierre naturelle («Spacatelli») n'est possible que lorsque le support est solide, indéformable et étanche à la vapeur. L'isolant FOAMGLAS® remplit ces exigences et permet, en toute simplicité et avec une épaisseur de construction minimale, de construire des murs sans ponts thermiques.



Des solutions innovantes au service de l'esthétique

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Collage (technique frais sur frais)
- 4 Petites plaques de pierre naturelle





Façade thermique

Complexe immobilier Schweizerhaus, Romanshorn

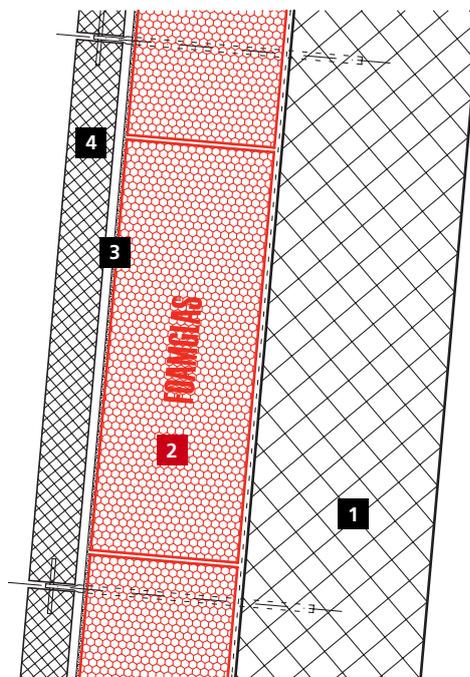
Architecte D. Bötschi, architecte EPF/SIA, Egnach

Année de réalisation 2003

Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 450 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 120 mm, collée, avec glacis de surfaçage

Habillage Plaques de pierre artificielle, épaisseur 50 mm, formats 800 x 600 mm et 800 x 200 mm

Les habillages de façade avec joints, inclinés vers l'intérieur posent des exigences élevées à l'isolation thermique sous-jacente. Il faut s'attendre à des infiltrations d'eau et seule une étanchéité supplémentaire ou un isolant insensible à l'humidité et étanche à l'eau peut empêcher que l'eau ne pénètre. FOAMGLAS®, de par ses caractéristiques particulières de matériau, offre des conditions idéales pour une telle construction de mur. L'eau pénétrant par les joints s'évacue sans autres mesures sur la surface enduite de FOAMGLAS®, ce qui assure à long terme une protection thermique et hydrofuge.



Protection thermique et hydrofuge assurée à long terme

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton, déclivité 5°
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Glacis de surfaçage
- 4 Dalles de béton préfabriquées, imitation grès





Façade thermique

Maison pour plusieurs familles Steinhofstrasse, Lucerne

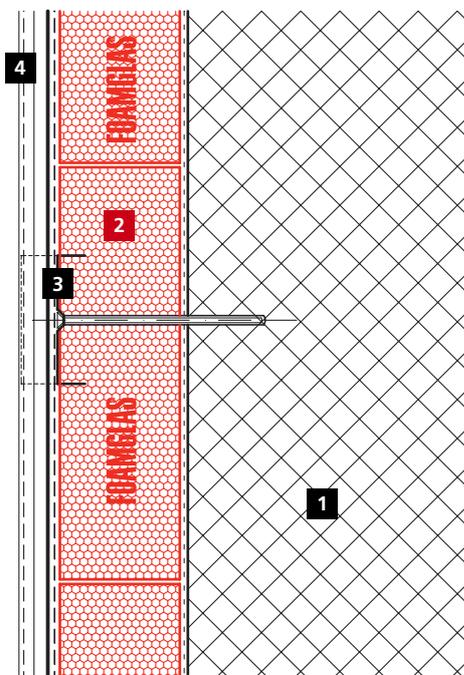
Architecte Rüssli architectes SA, Lucerne

Année de réalisation 2002

Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 175 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 120 mm, collée

Habillage Habillage métallique à joint debout

FOAMGLAS® est étanche à la vapeur, raison pour laquelle une ventilation n'est en principe pas nécessaire. Des systèmes de fixation compliqués et onéreux, des lattages supplémentaires, un platelage en bois comme support de fond ainsi que des fentes d'aération et de ventilation deviennent superflus. Cela permet d'économiser des coûts et de réduire l'épaisseur de construction à un minimum. La simplicité de la construction ainsi que la place utilisable à l'intérieur et la surface gagnée de la sorte rendent ce système extrêmement rentable.



Rentabilité grâce au gain de place et à un système de construction simple
www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Pattes de fixation avec PC-plaque à crampons
- 4 Tôle d'habillage, pliée





Façade thermique

Foyer pour personnes âgées am Neumarkt, Winterthour

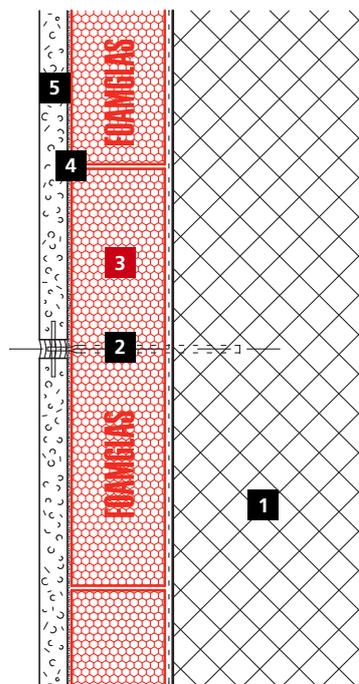
Architecte Bureau d'architecture Stutz & Bolt, Zurich

Année de réalisation 2000

Application FOAMGLAS® Isolation des murs de soubassement, env. 200 m²
FOAMGLAS® T4+, épaisseur 100 mm, collée

Habillage Pierre naturelle «Basaltina», épaisseur 30 mm

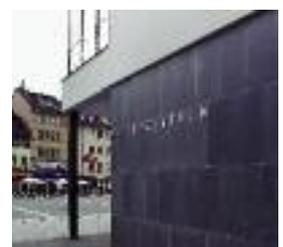
L'aspect massif et porteur de l'étage de soubassement sur lequel reposent les étages supérieurs constituait un élément conceptuel important pour l'architecte. Sur le plan de la construction, cela s'est traduit par des joints fermés au niveau de la couverture en pierre naturelle. La solidité et l'imperméabilité à la vapeur de l'isolant FOAMGLAS® ont permis de coller l'habillage en le sécurisant avec des pièces d'ancrage individuelles et de renoncer à une ventilation. Le mode de construction compact a permis sans problème de jointoyer les dalles de pierre naturelle et d'obtenir l'aspect architectural souhaité.



Apparence massive
grâce au système de
construction compact
www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 Pièces d'ancrage individuelles
- 3 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 4 Glacis de surfacage
- 5 Habillage de pierre collé





Façade thermique

Centre scolaire Seefeld, Spreitenbach

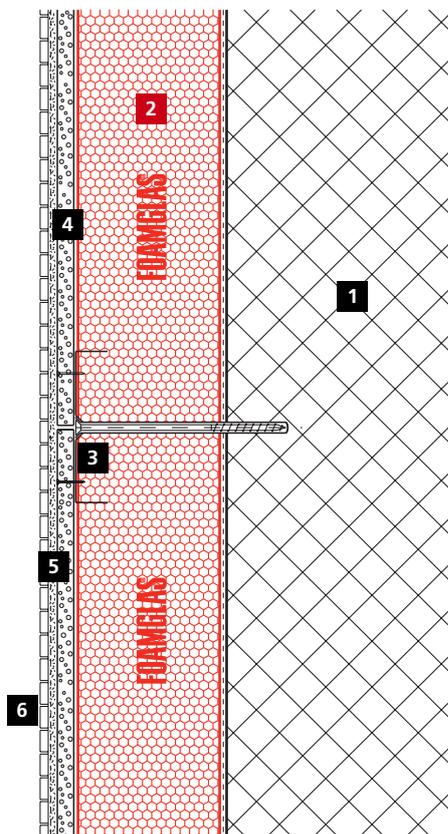
Architect Egli Rohr Partner Architekten, Baden/Dattwil

Année de réalisation 2005–2006

Application FOAMGLAS® Isolation de murs, environ 175 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 140 mm, collé

Habillage Mosaïque de verre

Les exigences pour cette façade chaude étaient grandes : elle devait répondre à des valeurs isolantes élevées. En comparaison des systèmes de sous-contructions traditionnels, ce système FOAMGLAS®-plus, réduit les déperditions au minimum. En même temps, pour la façade isolée de cette école, une exigence à la résistance au feu et aux impacts, étaient demandée. L'isolation en mousse de verre répond parfaitement à ces exigences. En plus de ces qualités, cette couche isolante en FOAMGLAS® est parfaitement étanche à l'eau, n'absorbe en aucun cas de l'humidité, et résiste à tout insecte ou rongeur. Malgré l'épaisseur réduite de ce montage, la valeur isolante élevée était atteinte. En plus il en résulte un gain de place substantielle. Le FOAMGLAS® a une durée de vie très longue, de ce fait le souhait du maître de l'ouvrage sur la durabilité du système était ainsi exaucé.



Esthétique et sécurité
– un nouveau système
construit des écoles

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Porteur, Béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 PC-Plaques de fixation perforée avec vis traversante
- 4 Panneau intermédiaire de support, AQUAPANEL® Outdoor
- 5 Mortier d'égalisation et de liaison avec treillis d'armature
- 6 Mosaïque de verre collé





Façade thermique

Immeuble commercial Förrlibuckstrasse, Zurich

Architecte Wethli Architectes, Rüschlikon

Année de réalisation 2002

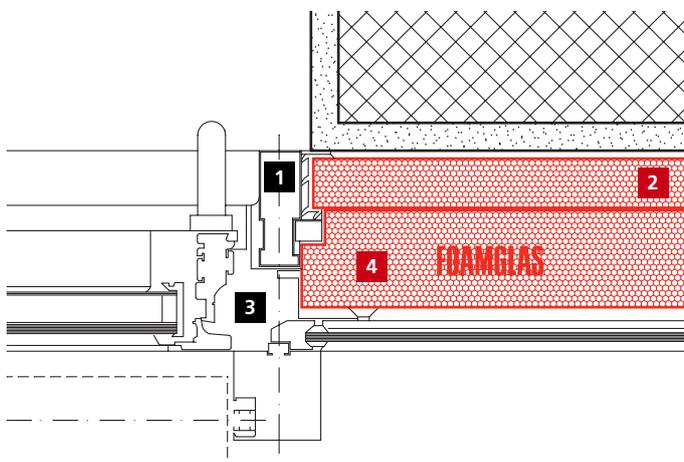
Application FOAMGLAS® Isolation thermique extérieure env. 1330 m².
(15 832 éléments individuels préfabriqués) FOAMGLAS® T4+, épaisseur 80 mm, collée

Habillage Verre émaillé

En raison du bon état extraordinaire de l'isolation de façade FOAMGLAS® posée il y a quarante ans (!), l'optimisation thermotechnique a pu être résolue de façon simple par un doublement de l'isolation. Plus de 15 000 morceaux de FOAMGLAS® ont été préfabriqués, profilés et insérés dans les éléments de façade-panneau doublés. La réutilisa-

tion pour la nouvelle façade des éléments de l'ancienne façade (y compris de l'isolation thermique) a permis d'économiser des frais pour l'évacuation des déchets et le caractère architectural du bâtiment a pu être conservé pour un coût minimal.

Une optimisation thermotechnique optimale grâce à un mode de construction durable
www.foamglas.ch



Construction

- 1 «Ancien» élément de façade-panneau datant de 1962
- 2 «Ancien» FOAMGLAS® datant de 1962
- 3 «Nouvel» élément de façade-panneau datant de 2002
- 4 «Nouvel» FOAMGLAS® datant de 2002





Façade-rideau

Banque Cantonale de Schwyz, Schwyz

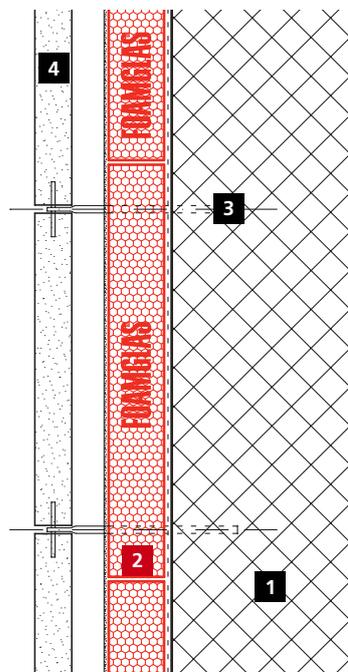
Architecte BSS Architectes, Schwyz

Année de réalisation 2003

Application FOAMGLAS® Isolation des murs extérieurs, env. 3755 m²
FOAMGLAS® T4+, épaisseur 30–120 mm, collée

Habillage Dalles de pierre naturelle «Spluga Verda», épaisseur 30/40 mm

Les banques accordent une grande importance à des façades de valeur stable, d'une longévité élevée. A cet effet, la pierre naturelle est un matériau de revêtement optimal. Mais un habillage de grande qualité ne suffit pas pour garantir à toute la construction une espérance de vie élevée. Les couches sous-jacentes et notamment l'isolant doivent répondre à ce critère. FOAMGLAS®, de par ses qualités particulières résiste extrêmement bien à toutes les influences nuisibles telles que l'infiltration d'eau par les joints. Par conséquent, la qualité et la valeur de tout le système de façade se maintiennent durant toute la durée d'utilisation du bâtiment.



Maintien de la valeur et durée de vie élevée grâce à des produits de qualité.
www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Pièces d'ancrage individuelles
- 4 Dalles de pierre naturelle «Spluga Verda»





Façade-rideau

Gurten Kulm, aile annexe abritant l'espace restauration, Berne

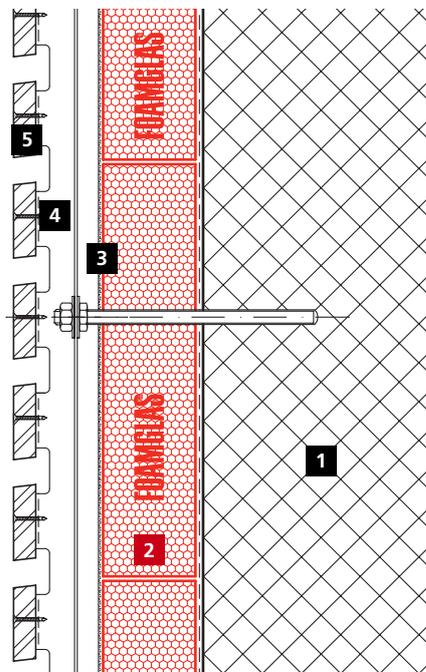
Architecte Bureau B, Architectes et concepteurs, Berne

Année de réalisation 1999

Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 450 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 100 mm, collée

Habillage Lamelles de bois et d'aluminium

Dans les façades modernes en bois, les joints horizontaux ouverts dans l'habillage constituent souvent un élément décisif pour l'aspect de la façade. Avec FOAMGLAS® en arrière-plan, même de grands espaces entre les différentes lamelles ne posent pas problème. La pluie battante qui pénètre s'évacue sur le glacis de surfacage de l'isolant et ne peut pénétrer dans la structure isolante. Toute la construction reste sèche et le coefficient d'isolation est maintenu à long terme. Les exigences esthétiques sont remplies.



**Esthétique et sécurité
conjuguées**

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Glacis de surfacage
- 4 Sous-construction en métal
- 5 Habillage de bois





Façade-rideau

Casa Travelle, Castel S. Pietro

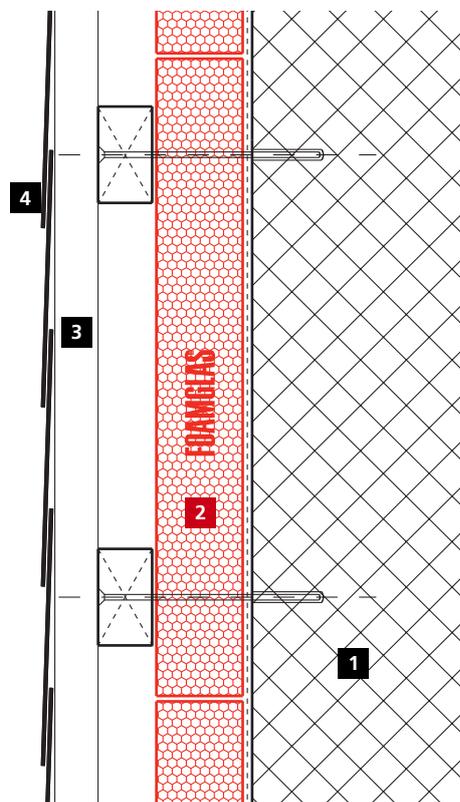
Architecte Celoria Aldo, Morbio Inferiore

Année de réalisation 2003

Application FOAMGLAS® Isolation des murs env. 150 m²
FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, épaisseur 80 mm, collé

Habillage Bardeaux de cuivre

Le cuivre est une couverture de façade durable, d'une longévité élevée. Mais un habillage de grande qualité ne suffit pas pour garantir à toute la construction une espérance de vie élevée. Les couches sous-jacentes et notamment l'isolant doivent répondre à ce critère. FOAMGLAS®, de par ses qualités particulières, résiste extrêmement bien à toutes les influences nuisibles telles que l'infiltration d'eau par les joints. Par conséquent, la qualité et la valeur de tout le système de façade se maintiennent durant toute la durée d'utilisation du bâtiment.



Maintien de la valeur et durée de vie élevée grâce à des produits de qualité

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® WALL BOARD W+F 80 mm, collé avec PC® 56
- 3 Lattage, contre-lattage
- 4 Lamelles de cuivre





Façade-rideau

Banque Cantonale de Schwyz, Pfäffikon

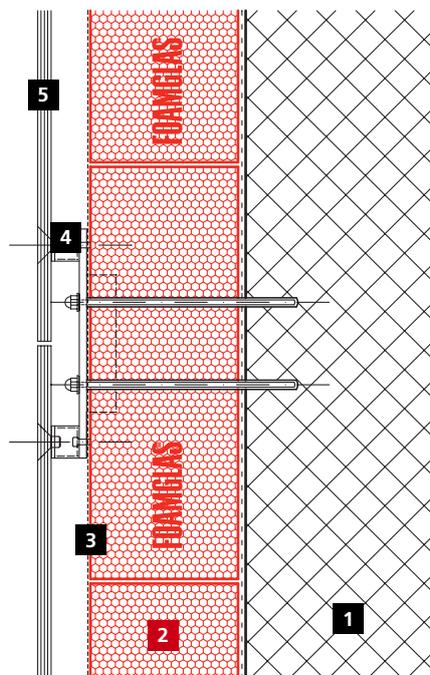
Architecte Halter Architectes SA, Rapperswil

Année de réalisation 2003

Application FOAMGLAS® Isolation des murs extérieurs, env. 600 m²
FOAMGLAS® T4+, épaisseur 160 mm, collée, avec revêtement de couleur

Habillage Verre Securit, épaisseur 10 mm, sérigraphie extérieure imitation corrosion

Les façades de verre représentent pour la sous-construction et notamment pour l'isolation thermique sous-jacente une énorme charge. Derrière le vitrage, la chaleur accumulée engendre des températures extrêmement élevées. Une pluie d'orage suffit à les faire baisser en quelques secondes, avec bien souvent pour conséquence l'apparition de condensat dans la structure de la façade. Aucun autre isolant que FOAMGLAS® n'est apte à répondre à de telles exigences. D'une haute indéformabilité et stabilité dimensionnelle, FOAMGLAS® est exempt de cintrage ou de gonflement, même en cas de fortes variations de température et d'humidité importante.



Indéformabilité et stabilité dimensionnelle en dépit de la chaleur et de l'humidité

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Revêtement de couleur
- 4 Sous-construction avec plaques à crampons
- 5 Habillage de verre





Façade-rideau

Église de Leifers, Leifers

Architecte Höller + Klotzner, Meran

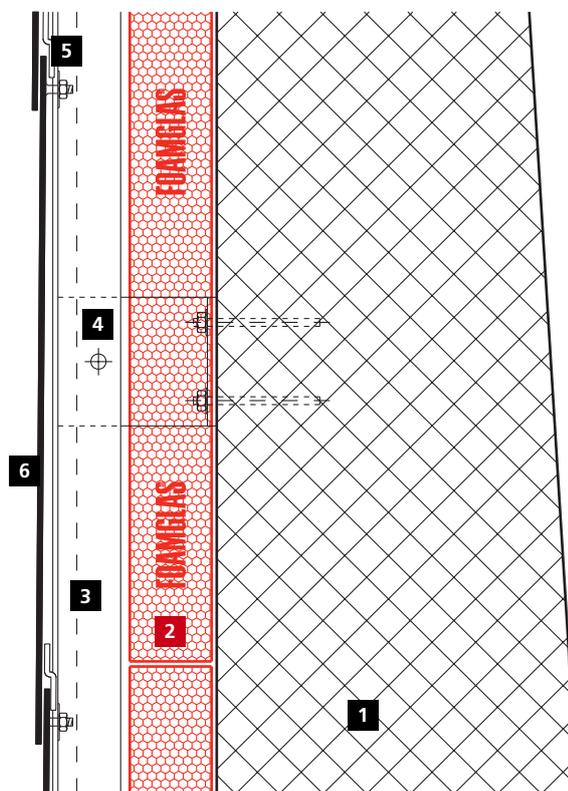
Année de réalisation 2003

Application FOAMGLAS® Isolation des murs env. 1200 m²

FOAMGLAS® WALL BOARD W+F épaisseur 80 mm, collé

Couverture Bardeaux de cuivre (toiture et mur)

L'habillage extérieur en panneaux de métal non ferreux laminés à froid (panneaux en tombac, alliage cuivre-zinc) est une solution de façade durable, d'une longévité élevée. Mais un habillage de grande qualité ne suffit pas pour garantir à toute la construction une espérance de vie élevée. Les couches sous-jacentes et notamment l'isolant doivent répondre à ce critère. FOAMGLAS®, de par ses qualités particulières, résiste extrêmement bien à toutes les influences nuisibles telles que l'infiltration d'eau par les joints. Par conséquent, la qualité et la valeur de tout le système de façade se maintiennent durant toute la durée d'utilisation du bâtiment.



Maintien de la valeur et durée de vie élevée grâce à des produits de qualité

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, collé avec PC® 56
- 3 Profilé spécial en inox 4 mm
- 4 Équerre V4a
- 5 Bandes de serrage en tôle 4 mm, soudées par points
- 6 Panneaux Tecu 5 mm, écaillés





Façade-rideau

Fromagerie Windleten, Ennetmoos

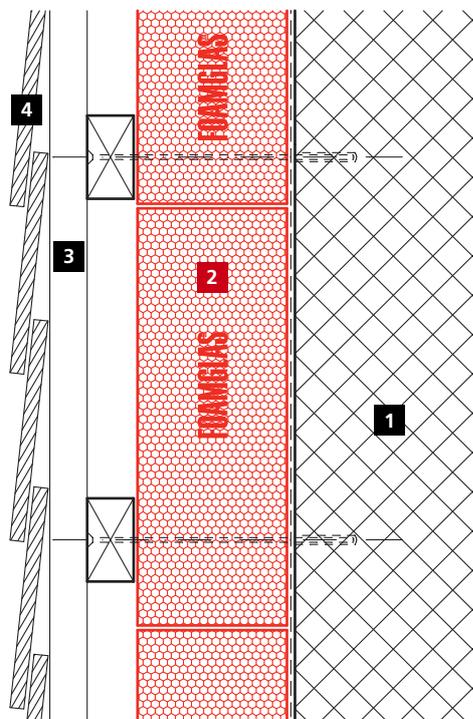
Architecte Bureau d'architecture R. Niederberger, Hergiswil

Année de réalisation 1995

Application FOAMGLAS® Isolation des murs extérieurs, env. 700 m²
FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, épaisseur 100 mm, collée

Habillage Fibrociment

Dans les régions rurales, les rongeurs, la vermine et les insectes sont une véritable plaie. Mais pas pour FOAMGLAS®! En effet, cet isolant est imputrescible et résistant à la vermine qui l'évite véritablement, car il est inorganique. Mantes, fourmis, guêpes, etc. n'apprécient nullement le verre cellulaire et ne trouvant pas de substrat adéquat, ces hôtes inopportuns vont chercher ailleurs où nicher et couvrir. Cela permet donc d'isoler sans danger, même sous le niveau du sol.



Une protection optimale contre les nuisibles et la vermine

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, collé avec PC® 56
- 3 Lattage, contre-lattage
- 4 Habillage Eternit





Façade-rideau

Usine hydraulique lacustre, Männedorf

Architecte Theo Hotz AG, Zurich

Année de réalisation 2005

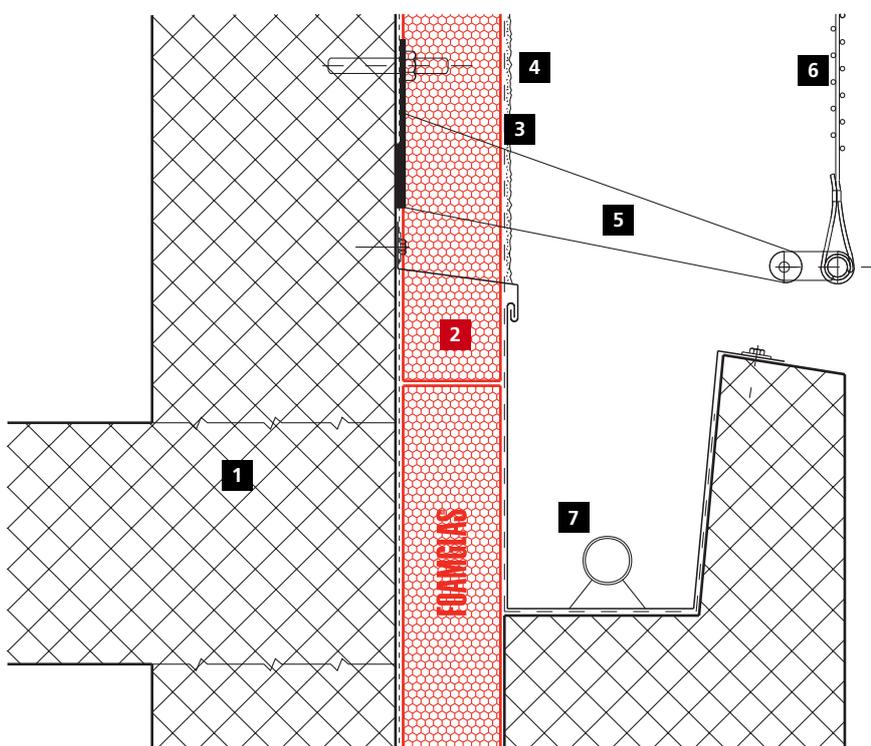
Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 630 m² FOAMGLAS® T4+, épaisseur 100 mm, collé

Habillage Filet métallique

Les treillis métalliques transparents servant de peau extérieure ne sont «que» des habillages optiques. Ils n'offrent aucune protection contre la pluie battante ou autres influences ambiantes. Par conséquent, les couches sous-jacentes doivent assumer cette fonction. Avec l'isolant FOAMGLAS® enduit d'un

apprêt, il n'est pas nécessaire d'avoir en plus une enveloppe contre les intempéries. Le système FOAMGLAS® avec apprêt résiste à toutes les influences atmosphériques, y compris au rayonnement UV, tout en offrant à l'habillage de treillis transparent l'effet d'optique de surface nécessaire.

Isolation thermique et enveloppe contre les intempéries forment un paquet intégré
www.foamglas.ch



Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Crépi de fond avec filet
- 4 Crépi spécial
- 5 Dispositif de tension
- 6 Treillis métallique
- 7 Appareil d'éclairage





Façade-rideau

ASFINAG, centre d'information et d'informatique routière, Vienne-Inzersdorf (Autriche)

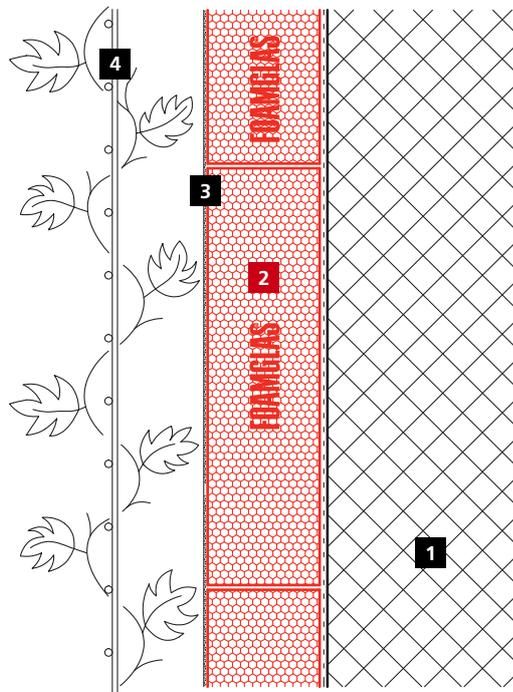
Architecte Pr d'architecture Adolf Krischanitz, DI Viktoria von Gaudecker

Année de réalisation 2004

Application FOAMGLAS® Isolation des murs et des sousfaces, env. 600 m² FOAMGLAS® T4+, collée, épaisseur 80 mm

Habillage Façade végétalisée avec treillis servant de support pour plantes grimpantes

Avec ses millions de cellules de verre, FOAMGLAS® n'est pas seulement hautement thermo-isolant. La structure des cellules hermétiquement closes empêche toute pénétration d'humidité. Cela garantit une résistance absolue à la pénétration de racines – même sur une façade végétalisée. Le revêtement appliqué directement sur FOAMGLAS® a permis d'obtenir un arrière-plan d'optique neutre mettant bien en valeur la végétation. FOAMGLAS® offre véritablement une protection à long terme – même contre la poussée agressive des racines.



Végétalisation de façade sans nuisances secondaires

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Couche externe avec treillis
- 4 Façade rideau avec végétation





Isolation
médiante

Cathédrale de la Résurrection, Évry (France)

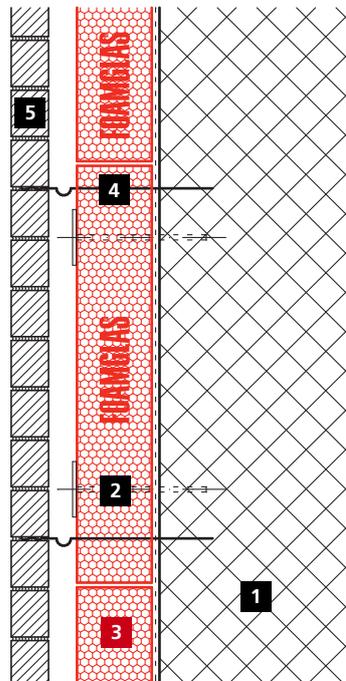
Architecte Mario Botta, Lugano

Année de réalisation 1989–95

Application FOAMGLAS® Isolation des murs, env. 2700 m² FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, épaisseur 80 mm, fixée mécaniquement

Coque extérieure Briques de Toulouse

En pratique, la construction d'un mur à double paroi se fait généralement en plusieurs étapes. Après avoir monté le mur porteur et posé l'isolation thermique, la façade reste souvent longtemps exposée au vent et aux intempéries jusqu'à ce que le mur de parement soit construit. Seul l'isolant FOAMGLAS®, absolument résistant aux intempéries, offre en pareille situation la sécurité voulue et la qualité de matériau nécessaire.



Protection contre
l'humidité, même en
cours de construction
www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en béton
- 2 Fixation mécanique
- 3 FOAMGLAS® WALL BOARD W+F
- 4 Ancre
- 5 Mur de parement





Isolation médiane

Maison individuelle, Stäfa

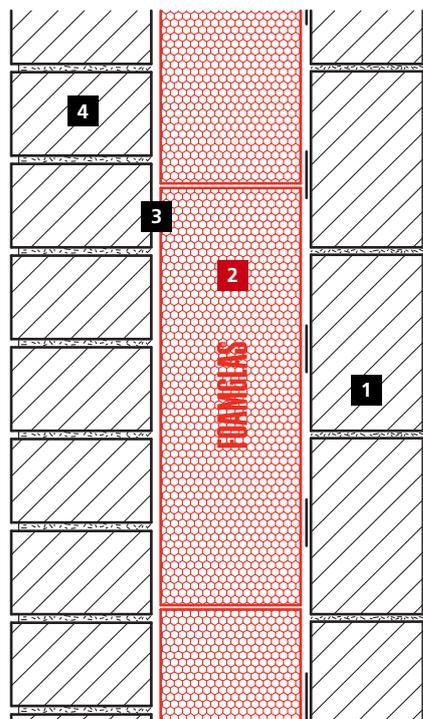
Architecte SAM Architectes + partenaires SA, Zurich

Année de réalisation 2003

Application FOAMGLAS® Isolation des murs extérieurs, env. 110 m²
FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, épaisseur 130/150 mm, collée

Coque extérieure grès calcaire

Lors de pluies battantes, les ouvrages en briques apparentes souffrent souvent du fait d'un doublage extérieur non étanche. L'espace en théorie nécessaire entre d'un doublage extérieur et la surface d'isolation ainsi que les ouvertures d'aération et de drainage au pied de la façade sont fréquemment bouchés peu de temps après la construction du bâtiment, que ce soit en raison d'isolants qui, contrairement à FOAMGLAS®, ne sont pas indéformables ou en raison de mortier tombant lors de l'édification des murs. Cela empêche alors l'aération et la déshumidification de l'isolant. FOAMGLAS® n'absorbe aucune humidité et garantit la siccité de l'isolant et donc l'effet isolant constant pendant toute la durée de vie de la façade.



Sécurité même en cas de coque extérieure non étanche

www.foamglas.ch

Construction

- 1 Élément porteur en maçonnerie
- 2 FOAMGLAS® WALL BOARD W+F, collé avec PC® 56
- 3 Distance ~1 cm
- 4 Doublage extérieure en grès calcaire.





Isolation médiane

École cantonale, Zoug

Architecte Enzmann + Fischer SA, Architectes BSA/SIA, Zurich

Année de réalisation 2003

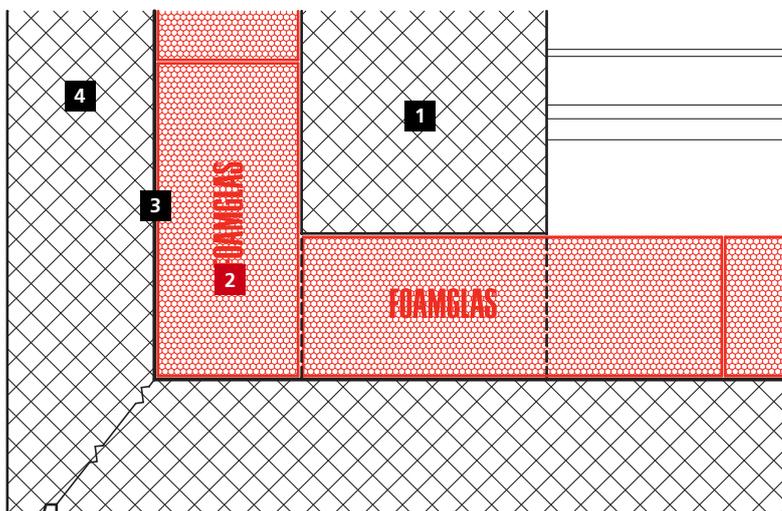
Application FOAMGLAS® Isolation des murs extérieurs, env. 2140 m²
FOAMGLAS® T4+, épaisseur 40/200 mm, collée

Coque extérieure Béton in situ (apparent)

Les constructions en béton à double paroi posent des exigences élevées en termes d'isolation thermique. La couche intermédiaire, qui n'est plus accessible ultérieurement, est exposée à des charges et à des risques particuliers, d'une part, du fait des fortes charges de pression et des actions de l'humidité lors du bétonnage de la deuxième paroi et, d'autre part, par les infiltra-

tions d'eau dans les fissures et les joints non étanches pendant la construction et après. Ce n'est pas un hasard si FOAMGLAS® porte le nom d'«isolant de sécurité». Il défie tous les mécanismes de pression et les effets de l'humidité, garantissant ainsi une longévité extrême.

Gestion des risques pour les parties inaccessibles de la construction
www.foamglas.ch



Construction

- 1 Mur porteur 1er étage
- 2 FOAMGLAS® T4+, collé avec PC® 56
- 3 Glacis de surfacage
- 4 Façade en béton apparent





1 Glacier 3000, Les Diablerets

Optimal du point de vue de la physique du bâtiment

Les exigences posées en matière de physique du bâtiment aux murs extérieurs d'un édifice sont déterminées par l'environnement, par la conception architectonique et par l'utilisation. À quelles températures, à quelles intempéries et à quelles nuisances le bâtiment sera-t-il exposé? Quels sont les effets de la conception architectonique sur la construction et sur le choix des matériaux pour les murs extérieurs? Comment faire pour obtenir un climat intérieur agréable aux usagers, qu'est-ce qui est indiqué en matière de physique du bâtiment? FOAMGLAS® détermine la réponse à toutes ces questions.

Crucial pour la qualité de construction et d'habitation

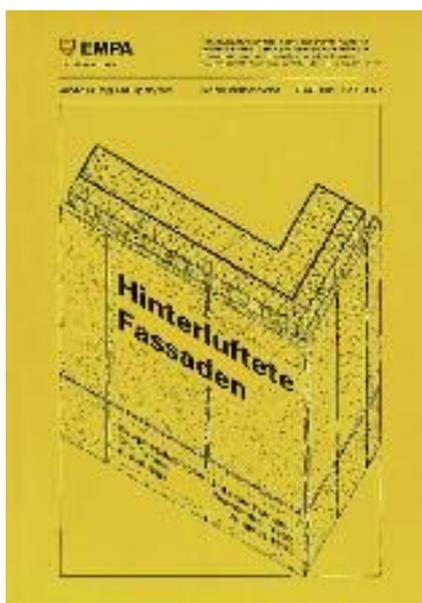
La protection thermique, hydrofuge, acoustique et contre le feu constitue les champs classiques d'activité de la physique du bâtiment. La prise en compte des interactions en physique du bâtiment est d'une importance capitale pour la qualité de construction et d'habitation. Les facteurs économiques jouent un rôle tout aussi important que les exigences concernant la capacité de

fonctionnement, la durabilité, le climat intérieur, les économies d'énergie et l'écologie. La physique du bâtiment sert donc d'une part à la protection et au bien-être des habitants et, d'autre part, à la protection du bâtiment lui-même. En la matière, l'importance de l'isolation thermique est primordiale. Il convient donc d'accorder la plus grande attention à l'isolation thermique, aussi et surtout dans le cas de l'objectif ambitieux d'un bâtiment «autonome en énergie». L'augmentation des épaisseurs de l'isolant dans toute l'enveloppe du bâtiment constitue l'une des étapes importantes à cet effet, mais cela nécessite également des adaptations au niveau de la construction des murs, notamment pour la pose des fenêtres et des portes. Une isolation thermique non optimale représente un risque non négligeable – non seulement du point de vue des déperditions, mais également pour la substance du bâtiment. Une bonne protection thermique permet d'économiser des frais de chauffage et d'éviter des dégâts à la construction.

Prévention des ponts thermiques

Les façades ventilées sont considérées comme une méthode de construction sûre en physique du bâtiment. Un choix

correct des matériaux et une construction adéquate permettent au mur-rideau de remplir à long terme les exigences relatives à la protection contre les intempéries et à l'esthétique. Les ponts thermiques doivent être, autant que possible, évités. De tels points faibles thermotechniques se produisent quand la sous-construction, qui porte la façade-rideau, doit être ancrée dans la structure portante.



pourquoi il est absolument nécessaire de développer des solutions innovantes et optimisées du point de vue énergétique. L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et la Haute École spécialisée Nord-ouest de la Suisse/des deux Bâle (FHNW/FHBB) ont pris l'initiative d'inviter l'industrie concernée à participer à un concours d'idées. Au début de l'année 2000, un mandat d'étude intitulé «Sous-constructions thermiquement optimisées



La conception du nouveau système de façade FOAMGLAS®-plus s'appuie sur les éléments de construction suivants:

- La couche isolante autoportante en FOAMGLAS® hautement résistant est fixée sans ponts thermiques sur la structure portante du bâtiment (collée en pleine adhérence, avec joints remplis étanches à l'eau, sécurité mécanique supplémentaire au moyen d'un dispositif d'appui tel que des cornières).
- Des plaques à crampons (profilés U en acier galvanisé), enfoncées de l'extérieur dans les plaques d'isolation FOAMGLAS® et sécurisées par des chevilles d'ancrage, servent d'éléments de fixation à la sous-construction et à l'habillage. De cette façon, le plan de fixation est posé devant l'isolation thermique avec des ponts thermiques minimaux.
- Les plaques à crampons et les chevilles d'ancrage permettent de monter les sous-constructions courantes (bois, métal) et d'utiliser des habillages légers ou moyennement lourds, de petit, moyen ou grand format.

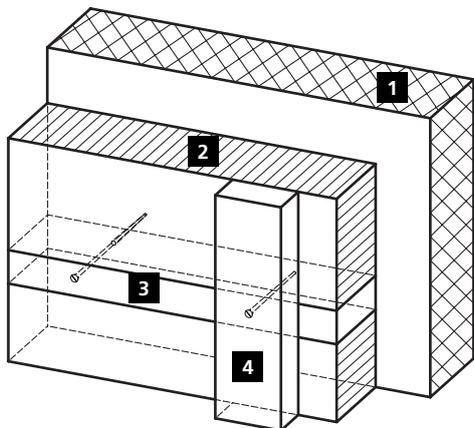
Depuis quelque temps déjà, on dispose des résultats de diverses études menées par l'EMPA de Dübendorf qui ont permis de mesurer les déperditions de plusieurs types de système et d'effectuer des calculs comparatifs à l'aide d'un programme tridimensionnel. Les résultats le montrent: les fixations nécessaires de l'habillage sur la structure portante, à travers l'isolation thermique, créent des ponts thermiques qui influent considérablement sur le coefficient d'isolation global de la façade ventilée. Il en résulte des déperditions de chaleur d'environ 13–80 %, selon la construction et les matériaux utilisés (cf. illustration «Pertes de chaleur» aux pages 26/27). Cet effet négatif s'accroît encore si l'épaisseur de l'isolant est plus forte, du fait des ancrages nécessaires encore plus conséquents. Pour des raisons de politique énergétique, la tendance à des épaisseurs d'isolation plus élevées se poursuivra également en Suisse. C'est

pour façades ventilées» a donc été donné à dix équipes. Pour la nouvelle construction de façade FOAMGLAS®-plus, l'équipe de FOAMGLAS® a reçu le premier prix, doté d'une contribution d'encouragement.

Le concept de FOAMGLAS®-plus

Ce nouveau système pour façades ventilées permet d'obtenir d'excellentes valeurs de physique du bâtiment pour les murs extérieurs. L'utilisation de l'isolant hautement résistant en verre cellulaire et la pose du plan de fixation pour la sous-construction et l'habillage devant l'isolation – au moyen de plaques à crampons enfoncées et d'ancrages de sécurité – permettent d'obtenir une construction avec des ponts thermiques minimales.

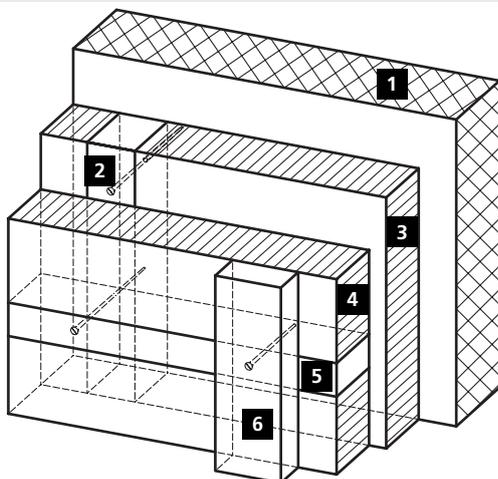
Pertes de chaleur en % dans différents systèmes de sous-construction



Lattes de bois monocouche¹

- 1 Base d'ancrage
- 2 Isolant
- 3 Lattage de base
- 4 Lattage porteur

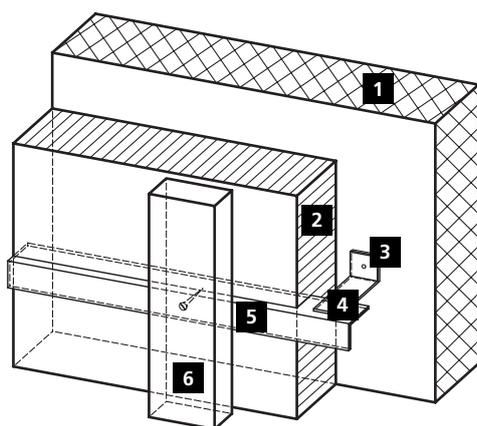
+ 21 %



Lattes de bois croisées¹

- 1 Base d'ancrage
- 2 Lattage de base
- 3 Couche d'isolant 1
- 4 Couche d'isolant 2
- 5 Contre-lattage
- 6 Lattage porteur

+ 13 %

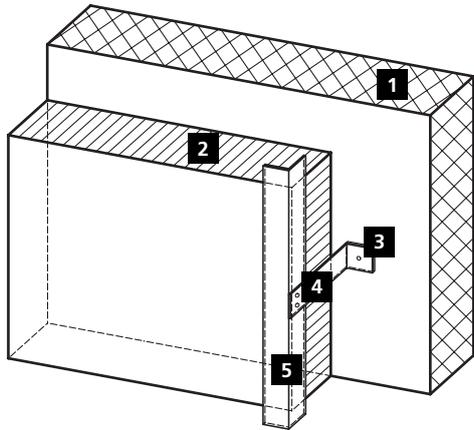


Consoles en acier avec profilés équerre en acier¹

- 1 Base d'ancrage
- 2 Isolant
- 3 Séparation thermique
- 4 Console
- 5 Profilé porteur
- 6 Lattage porteur

+ 17 %

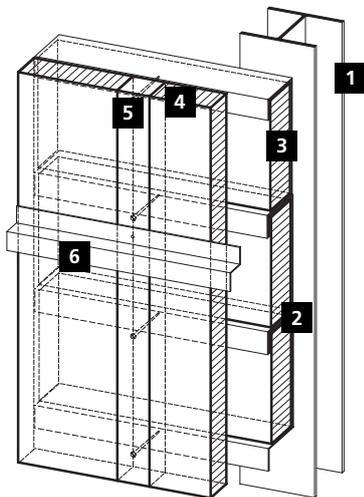
¹ Données et chiffres tirés de la directive «Détermination de l'influence des ponts thermiques sur les façades ventilées», édition 1998.



**Consoles en aluminium
avec profilés équerre
en aluminium¹**

- 1 Base d'ancrage
- 2 Isolant
- 3 Séparation thermique
- 4 Console
- 5 Profilé porteur

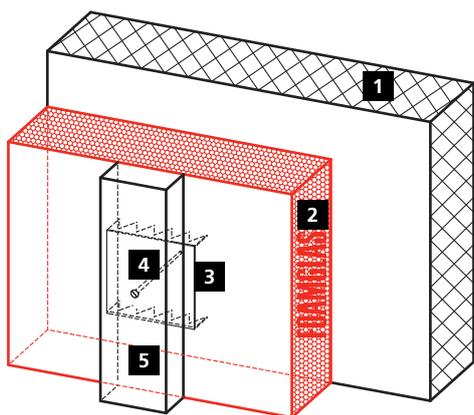
+ 28 %



**Caissons métalliques
et isolation extérieure
supplémentaire²**

- 1 Élément porteur
- 2 Caissons métalliques
- 3 Couche d'isolant 1
- 4 Couche d'isolant 2
- 5 Insertion de bois
- 6 Profilé porteur

+ 80 %



**Système de façade
FOAMGLAS®-plus³**

- 1 Élément porteur
- 2 Plaques FOAMGLAS® T4+
- 3 PC-plaque à crampons
- 4 Cheville d'ancrage
- 5 Sous-construction en bois

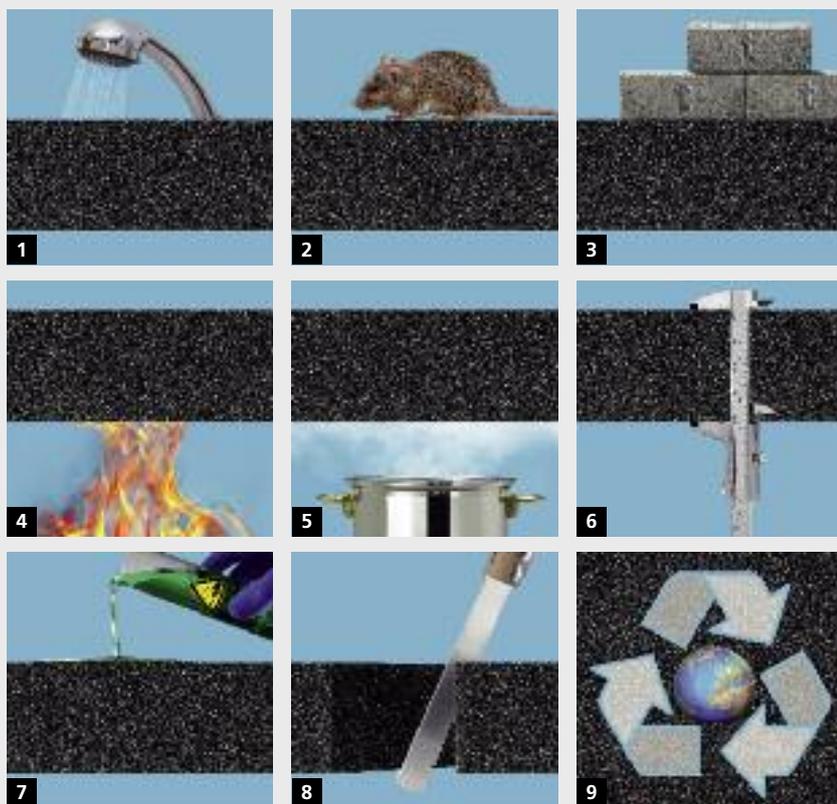
+ 4 %

1 Données et chiffres tirés de la directive «Détermination de l'influence des ponts thermiques sur les façades ventilées», édition 1998.

2 Données et chiffres tirés de «EMPA-Schlussbericht F+E» n° 127378: Hinterlüftete Fassaden.

3 Données et chiffres tirés de «Wärmebrücken aus kraftschlüssiger Verankerung von hinterlüfteten Fassaden-Bekleidungen», Weder+Bangerter AG, Ingenieure und Fachverlag, www.baudaten.com

Aperçu des propriétés intrinsèques du matériau d'isolation FOAMGLAS®



- 1 **Étanche à l'eau** FOAMGLAS® est étanche à l'eau, du fait qu'il est entièrement composé de verre pur. **Avantage:** n'absorbe aucunement l'humidité et ne gonfle pas.
- 2 **Résistant aux nuisibles** FOAMGLAS® est imputrescible et résiste aux nuisibles, car il est inorganique. **Avantage:** isolation sans danger, surtout en zone enterrée. Pas de risque intempestif de nidification, de couvées et de bactéries.
- 3 **Résistant à la compression** FOAMGLAS® de par sa structure cellulaire insensible à l'écrasement, offre une résistance exceptionnelle à la compression même en cas de contraintes durables. **Avantage:** utilisation sans risque pour des surfaces exposées aux charges.
- 4 **Incombustible** FOAMGLAS® est incombustible car il est composé de verre pur. Comportement au feu: classement EN (norme européenne) A1. **Avantage:** stockage et façonnage sans danger. Pas de propagation des flammes en cas d'incendie (effet de cheminée) dans la zone rétroventilée.
- 5 **Imperméable à la vapeur** FOAMGLAS® est étanche aux gaz, car il est composé de cellules de verre hermétiquement closes. **Avantage:** exclut la pénétration d'humidité et remplace le pare-vapeur. Valeur d'isolation thermique constante sur des décennies. Empêche la pénétration du radon.
- 6 **Indéformable** FOAMGLAS® est dimensionnellement stable car le verre ne rétrécit ni ne gonfle. **Avantage:** pas de cintrage ni de rétrécissement de la couche d'isolation. Faible coefficient de dilatation, comparable à celui de l'acier et du béton.
- 7 **Résistant aux acides** FOAMGLAS®, du fait qu'il se compose de verre, résiste aux solvants organiques et aux acides. **Avantage:** les agents agressifs et les atmosphères corrosives n'ont aucune prise sur l'isolant.
- 8 **Facile à travailler** FOAMGLAS® peut être facilement façonné, les parois des cellules de verre étant relativement minces. **Avantage:** le matériau peut être aisément découpé à la dimension requise à l'aide d'outils faciles d'emploi, tels que scie circulaire ou scie égoïne.
- 9 **Écologique** Exempt de substances ignifuges et de gaz propulseurs dommageables à l'environnement, ne contient pas d'éléments écotoxiques significatifs. **Avantage:** après avoir rempli sa tâche d'isolant durant des générations, FOAMGLAS® est réutilisable comme matériau de remblayage pour des travaux paysagers et de génie civil ou comme granulats d'isolation. Une forme de recyclage écologiquement cohérente par la réaffectation.

Habillage de façade collé sur FOAMGLAS®

L'optimisation thermique de l'ancrage et de la sous-construction – telle que réalisée avec le système FOAMGLAS®-plus – permet certes une amélioration décisive de l'ensemble de l'isolation thermique de l'enveloppe extérieure. Mais ce n'est que par la construction du mur «sans défaillances» que l'on parvient à l'optimum thermique et à une épaisseur de construction minimale. On obtient une construction de façade exempte de ponts thermiques lorsque l'habillage est collé directement sur la couche d'isolation. L'isolant FOAMGLAS® offre à cet effet les conditions requises du point de vue de la physique du bâtiment et de la technologie des matériaux.

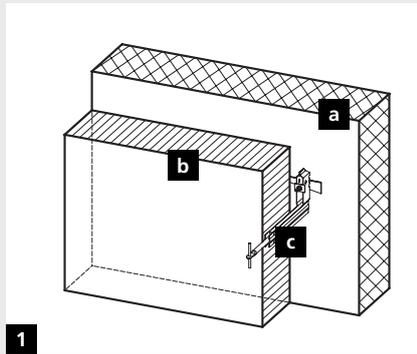
Étanchéité à l'air de l'isolant et du système

FOAMGLAS® n'est pas uniquement étanche à l'air du fait de la structure cellulaire hermétiquement close du matériau. Collée en pleine adhérence et à joints remplis, c'est la couche isolante dans son ensemble qui présente, en tant que système, l'avantage de l'étanchéité à l'air. Les problèmes de convection sont évités d'emblée par la technique de montage. Avec FOAMGLAS®, une dissipation de chaleur telle qu'on la rencontre avec des isolants ouverts à la diffusion et non étanches à l'air, du fait de la libre circulation de rouleaux d'air autour et à travers l'isolant dans la façade-rideau ventilée, ne se produit pas.

FOAMGLAS® permet d'isoler toute la surface de la façade sans avoir à prévoir de découpes autour de l'ancrage qu'il faut ensuite calfeutrer. L'indéformabilité et la stabilité dimensionnelle de FOAMGLAS® empêchent tout tassement ou cintrage après la pose, même en cas de variations de température et d'humidité. Dans le cas d'obturation des joints, cet isolant indéformable garantit que les joints étanches à l'origine ne s'ouvrent pas et que n'apparaissent après coup des cavités occasionnant des flux d'air et une dissipation accrue de la chaleur.

Pertes de chaleur en % dues aux ponts thermiques et aux fuites d'air

Source: EMPA, «Schlussbericht F+E» n° 127378



1 Système d'ancrage: console et ancrage

- a Base d'ancrage
- b Isolant
- c Ancrage individuel



2 Ancrage posé le plus parfaitement possible

+ 34 %



3 Ancrage posé sur le chantier

+ 50 %

Par la mise en œuvre sur le chantier, les pertes augmentent d'environ 30 % (air froid entrant dans les fentes de l'isolant en fibres de verre)

Les défauts d'exécution et les raccords entre les matières et matériaux peuvent avoir de lourdes conséquences pour l'isolation thermique, notamment dans les façades ventilées. Des études de l'EMPA sur des façades ventilées montrent dans quelle mesure la qualité de la mise en œuvre de l'isolation peut influencer sur l'augmentation de l'effet des ponts thermiques (voir figure ci-dessus). Les pertes supplémentaires dues aux ponts thermiques peuvent être très élevées, en fonction de la mise en œuvre. La perte de chaleur par transmission peut même augmenter considérablement si l'air circule tout autour de l'isolant.

FOAMGLAS® offre les meilleurs atouts de physique du bâtiment

- FOAMGLAS® met à disposition des systèmes innovants qui résolvent également de manière convaincante le problème des ponts thermiques.
- L'équipe FOAMGLAS® a reçu dans le cadre d'un mandat d'étude de l'Office fédéral de l'énergie et de la Haute École spécialisée Nord-ouest de la Suisse/des deux Bâle le premier prix pour la nouvelle façade FOAMGLAS®-plus.
- FOAMGLAS®-plus: la pose du plan de fixation pour la sous-construction et l'habillage devant l'isolation thermique, grâce à des plaques à crampons enfoncées, permet d'obtenir une construction avec des ponts thermiques minimaux.
- On obtient une construction de façade exempte de ponts thermiques lorsque l'habillage est collé directement sur la couche d'isolation. FOAMGLAS® offre à cet effet les conditions requises du point de vue de la physique du bâtiment et de la technologie des matériaux.
- FOAMGLAS® n'est pas uniquement étanche à l'air du fait de la structure cellulaire hermétiquement close du matériau. Collée en pleine adhérence et à joints remplis, c'est la couche isolante dans son ensemble qui présente, en tant que système, l'avantage de l'étanchéité à l'air.
- L'indéformabilité et la stabilité dimensionnelle de FOAMGLAS® empêchent tout tassement ou cintrage après la pose.



1 La propagation du feu par la façade et le toit est souvent la cause de dommages catastrophiques

Protection préventive contre les incendies

Souvent, après des incendies, des discussions enflammées ont lieu sur la question de la responsabilité et de la protection contre le feu. Le feu et la propagation de fumées toxiques n'auraient-ils pas pu, n'auraient-ils pas dû être évités? Dans ce contexte, la question des matériaux d'isolation joue souvent un rôle crucial. Les études scientifiques le montrent clairement: l'isolant de sécurité FOAMGLAS® peut contribuer de manière décisive à la prévention des incendies. En effet, il est non seulement absolument incombustible, mais il n'émet de surcroît ni fumée ni gaz toxiques.

La prévention commence donc par le choix des matériaux

«Incendie catastrophique... Manquements éclatants à la protection-incendie... Deux blessés encore entre la vie et la mort... Il semblerait que les prescriptions de protection incendie n'aient pas été respectées... Propagation rapide du feu favorisée... L'enfer des flammes.»

Les gros titres de ce genre montrent clairement une chose: de nombreux bâtiments ne résistent pas à la violence du feu et l'énorme chaleur qui se déve-

loppe alors – même si les exigences légales en matière de lutte contre l'incendie sont remplies. La raison est généralement le concours de plusieurs circonstances néfastes telles que la haute charge d'incendie à l'intérieur du bâtiment, la rapide propagation de gaz d'incendie, un vent violent et un accès difficile au foyer d'incendie. Les rapports des services du feu sont éloquentes à ce sujet...

Il est, dès lors, d'autant plus important de veiller à la prévention. En choisissant des matériaux de construction appropriés, le risque qu'un incendie se déclare et surtout qu'il se propage, peut être nettement diminué. FOAMGLAS®, l'isolant de sécurité en verre cellulaire, y est déjà parvenu dans bien des cas.

Le danger particulier des feux couvants et rampants

Les feux de ce type se propagent principalement à l'intérieur d'éléments de construction et passent de ce fait longtemps inaperçus. Entre le départ d'incendie caché et le feu ouvert, il peut se passer parfois plusieurs heures.

Les propriétés physiques et chimiques des isolants à base de fibres recèlent le danger de tels feux couvants. Les fib-

res compactes agglomérées par un liant réactif présentent une importante surface réactive. L'air (oxygène) peut traverser le matériau, même si ce n'est pas tout à fait librement. Rien de tel avec FOAMGLAS®. La structure cellulaire hermétique de l'isolant en verre cellulaire empêche cela.

Dans les éléments minces de construction, les déperditions de chaleur sont si importantes que souvent la chaleur à l'intérieur n'est même plus suffisante pour maintenir le feu couvant. Cela explique peut-être pourquoi, par le passé, la plupart des gens n'étaient pas conscients du problème des feux couvants dans le cas de matériaux isolants en fibres. Avec les exigences croissantes en matière de protection thermique et les épaisseurs d'isolant supérieures, le danger de feux couvants augmente toutefois fortement. Même des isolants en fibres minérales (laine de roche) présentent des lacunes pour ce qui est des feux couvants et rampants. Seul FOAMGLAS® ne pose aucun problème à cet égard.

La presse spécialisée s'intéresse depuis longtemps au phénomène du risque de feux couvants ou rampants. On pouvait ainsi lire dans le journal «VDI-Nachrichten» n° 48 du 27 novembre 1998: «La laine de verre est un isolant qui a fait ses preuves dans le bâtiment, qui se distingue par son comportement propice en cas d'incendie. Mais un rapport d'essai met à présent en garde contre le risque d'incendie couvant.»

FOAMGLAS®: ni fumée, ni gaz toxiques

Quand on parle de catastrophe du feu, il ne doit pas forcément s'agir d'«immenses brasiers». Souvenez-vous de la catastrophe de l'aéroport de Düsseldorf, qui a fait 17 victimes en 1996, ou de celle du tunnel du Mont-Blanc, qui a coûté la vie à 39 personnes en 1999. Dans les deux cas, ce sont les émanations de gaz toxiques provenant de matériaux isolants posant problème qui ont joué un rôle fatal (le polystyrène à Düsseldorf et le polyuréthane dans le cas du Mont-Blanc). Or FOAMGLAS® ne dégage ni fumée, ni

gaz toxiques. L'isolant de verre cellulaire est incombustible (classe de combustibilité A, indice d'incendie 6.3). Composé de structures minérales aux cellules hermétiquement closes, il ne contient aucun liant.

Pour ce qui est de la protection-incendie, FOAMGLAS® ne peut être comparé aux autres isolants dits «incombustibles». La différence réside dans le fait qu'en cas d'incendie, FOAMGLAS® ne propage aucunement l'incendie puisqu'il n'y a ni combustion incandescente, ni combustion lente.

Sécurité accrue: isoler avec FOAMGLAS®

La valeur relative des critères de test et de la méthode d'essai permet d'en conclure que l'on ne peut pas uniquement faire dépendre la sécurité des vies et

des biens du fait que les exigences selon les normes ont été remplies. Compte tenu des nouvelles connaissances sur le plan technique de la protection-incendie, les concepteurs et maîtres d'ouvrage devraient définir leurs directives de sécurité de telle sorte que la structure de la façade représente un risque minimal.

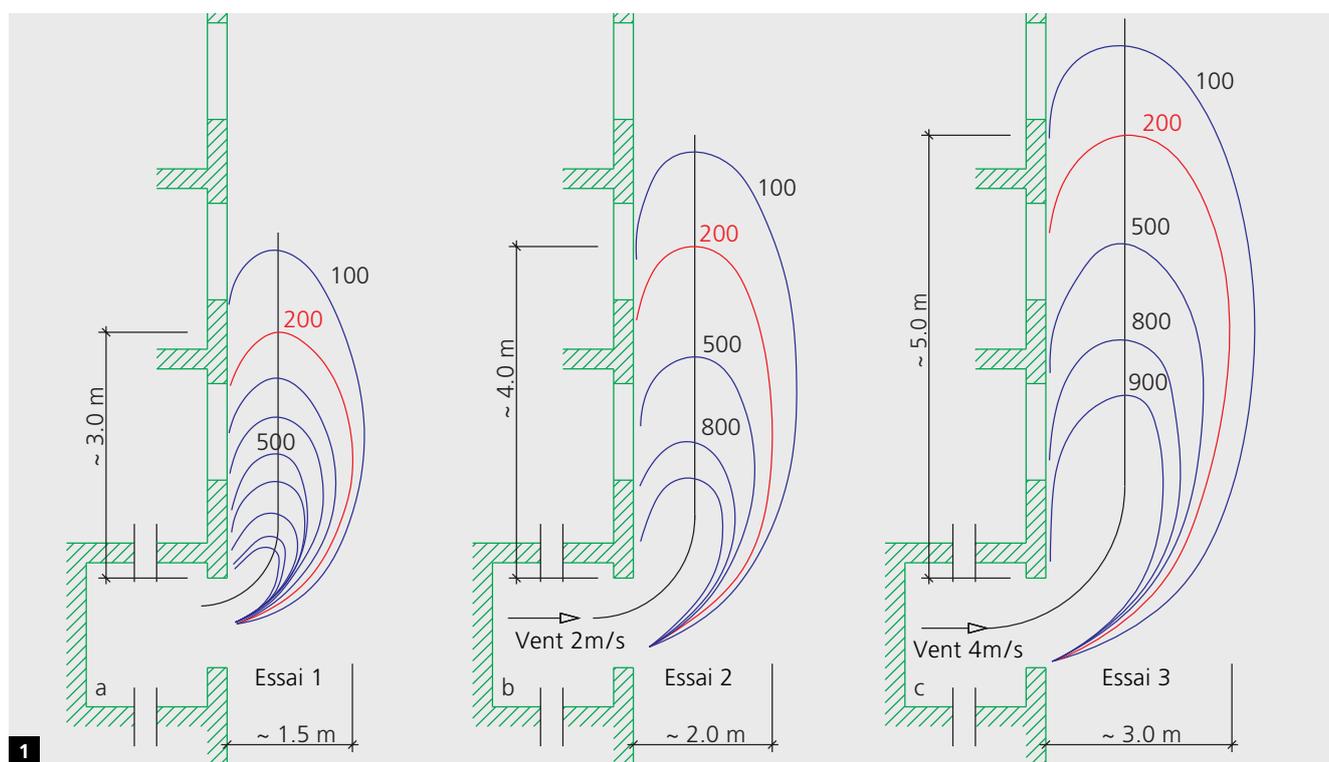
En matière de qualité de construction, il serait utile de tenir compte de mesures de protection-incendie préventives. L'analyse d'incendies devrait montrer à tout maître d'ouvrage la nécessité, en y associant concepteurs et exécutants, de définir de bonne heure et de façon précise les exigences de la protection-incendie préventive.

- 1 Incendie d'une maison d'habitation à Lucerne
- 2 Feu et gaz toxiques: 17 personnes ont péri lors de l'incendie de l'aéroport de Düsseldorf



FOAMGLAS® réalise une véritable protection-incendie préventive

- Composé de verre cellulaire pur, l'isolant de sécurité FOAMGLAS® est absolument incombustible (classe de combustibilité A, indice d'incendie 6.3, incombustible; homologué par l'AEAI, RT n° 5273).
- FOAMGLAS® conserve son pouvoir d'isolation thermique même à de très hautes températures. Jusqu'à 430° C, le matériau ne fond pas et ne peut pas s'affaisser.
- En raison de la structure cellulaire hermétique de FOAMGLAS®, il n'y a aucun apport d'oxygène vers le foyer d'incendie risquant d'attiser l'incendie.
- FOAMGLAS® est étanche au gaz. L'émanation de gaz d'incendie brûlants ou leur dissémination dans l'isolant sont exclues. L'isolant de sécurité empêche la propagation du feu.
- Étanche à la diffusion de vapeur, FOAMGLAS® rend superflue la pose de pare-vapeur, ce qui maintient la charge d'incendie à un niveau extrêmement faible par rapport à d'autres isolants.
- FOAMGLAS® ne génère ni produit de fusions combustibles, ni fumées ou gaz toxiques mettant en danger la santé ou la vie.



1 La figure montre les températures enregistrées sur la façade lors d'essais d'incendies en grandeur réelle dans le cas de trois montages expérimentaux.



- 1 La longévité de l'isolant choisi est un critère essentiel de rentabilité

Rentabilité à long terme

Les investisseurs performants agissent avec discernement. Ils ne construisent pas ce qu'il y a de moins cher à court terme, mais bien ce qui est le plus avantageux à long terme, réalisant ainsi une rentabilité optimale. En d'autres termes, ils misent sur la protection de la substance du bâtiment, sur la qualité de l'enveloppe du bâtiment et sur la souplesse d'utilisation de l'espace intérieur. La rentabilité dans le domaine énergétique suppose un matériau isolant avec un coefficient d'isolation constant élevé pendant toute la durée d'utilisation. FOAMGLAS® permet en outre une exploitation optimale des surfaces à disposition. Bien souvent, l'épaisseur du mur peut être moindre qu'avec d'autres isolants, ce qui donne plus de surface.

L'essentiel reste invisible

Qu'il s'agisse de bâtiments d'habitation, commerciaux, industriels ou publics: la qualité du toit et de la façade est décisive en matière de longévité et de pérennité de toute la construction. Comme pour les toitures plates, il s'avère aussi pour les façades que les constructions prévues pour durer sont plus rentables que les systèmes bon

marché. La peau extérieure remplit la fonction d'un manteau protecteur: elle doit protéger la construction des influences naturelles telles que les précipitations, le gel et la chaleur. Les matériaux à disposition sont le béton, les briques, la céramique, la pierre naturelle, le verre, le métal, le fibrociment et beaucoup d'autres encore, dans une infinité de formes et de couleurs. L'expérience a montré qu'ils protègent un bâtiment entre une et cinq décennies, voire plus encore. Mais bien souvent, ce n'est pas la couverture qui est le «maillon faible», mais l'isolant thermique.

En raison des énormes charges dues à l'humidité, aux variations de température, au courant d'air et aux salissures, la durée de vie de nombreux isolants n'est pas aussi longue que celle de la couverture. Les pertes de stabilité dues aux variations climatiques permanentes engendrent souvent des dégâts ou une diminution qualitative de la structure du mur.

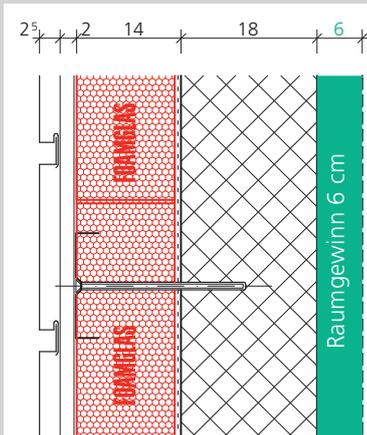
Rien de tel avec FOAMGLAS®: l'isolant de sécurité en verre cellulaire est hautement indéformable et se montre extrêmement résistant aux influences nocives de toute sorte. Il conserve toute son efficacité pendant toute la durée d'utilisation d'un bâtiment.

Performance thermique constante pendant des décennies

La pénétration de l'humidité, la perte de stabilité et l'infiltration d'air en façade sont d'effroyables nouvelles. Ces diminutions de la qualité de l'isola-

tion engendrent d'énormes pertes énergétiques et entraînent des mesures architectoniques d'assainissement. Les déperditions d'énergie pèsent lourdement, notamment pour les parties architecturales aujourd'hui hautement isolées.

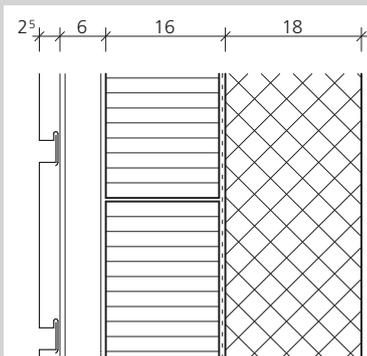
Les propriétés spécifiques de FOAMGLAS®, notamment sa résistance à l'humidité et sa stabilité dimensionnelle absolue, et la pose par collage sur le support évitant l'infiltration d'air n'offrent aucune surface d'attaque et préviennent ainsi efficacement les causes de graves dommages. Conclusion: FOAMGLAS® permet de conserver pendant des décennies les valeurs énergétiques voulues, ce qui est d'une importance capitale pour les bâtiments répondant au standard Minergie et Minergie-P.



La construction du mur avec une sous-structure en FOAMGLAS®-plus et une isolation en FOAMGLAS® T4+ 140 mm donne une valeur U de 0,26 W/m²K.

Un gain de place de 6 centimètres dans la construction de la façade, pour une même valeur U, du fait:

1. de déperditions de chaleur minimales par la sous-structure,
2. d'un espace de montage minimal (pas de ventilation arrière nécessaire).



Une construction conventionnelle avec une isolation en fibres minérales et une sous-structure en aluminium avec thermostop donne une valeur U de 0,26 W/m²K.

Sans ventilation – un gain de place

La résistance à l'eau de FOAMGLAS® empêche la pénétration d'humidité du côté exposé aux intempéries et l'étanchéité à la vapeur du côté intérieur. Il en résulte d'importants avantages. Durant les mois d'été, un séchage par un espace ventilé n'est pas nécessaire.

Le système de sous-structure FOAMGLAS®-plus rend superflues les lames d'air et réduit à un minimum les ponts thermiques, ce qui permet de gagner plusieurs centimètres. Ce gain de place dans la construction de la façade, multiplié par le nombre d'étages d'un bâtiment, représente un gain d'espace substantiel.

FOAMGLAS® – L'isolant performant

- Construire avec FOAMGLAS® ne veut pas dire miser sur le meilleur marché à court terme, mais sur le plus avantageux à long terme.
- FOAMGLAS® est hautement indéformable et se montre extrêmement résistant contre les effets nuisibles de toute sorte.
- La rentabilité dans le domaine énergétique suppose un matériau isolant avec un coefficient d'isolation qui reste constant pendant toute la durée d'utilisation, tel FOAMGLAS®.
- Les propriétés spécifiques de FOAMGLAS® résistent sans problème aux charges dues à l'humidité, aux variations de température, au courant d'air, aux salissures, etc., évitant ainsi des assainissements.
- FOAMGLAS® permet de conserver pendant des décennies les valeurs énergétiques voulues, ce qui est particulièrement important pour les bâtiments répondant au standard Minergie et Minergie-P.
- FOAMGLAS®-plus rend superflues les lames d'air, ce qui se traduit par un important gain d'espace.



Bilan écologique positif

Les systèmes d'isolation thermique FOAMGLAS® mettent le maître d'ouvrage à l'abri de mauvaises surprises telles que des frais de chauffage élevés ou des assainissements dus à l'isolation. Ils protègent également l'environnement à plusieurs égards. Ils permettent, d'une part, d'importantes économies d'énergie. D'autre part, FOAMGLAS® est exempt de nuisances pour l'environnement et il est neutre du point de vue de la biologie de la construction. Le verre cellulaire est exempt de toxiques de l'environnement et de l'habitat. Et même le recyclage écologique utile est garanti en cas de démolition du bâtiment.

- 1 Des sources d'énergie renouvelables pour la fabrication de FOAMGLAS®
- 2 FOAMGLAS®: des millions de cellules hermétiquement closes

duel qui confère à l'isolant sa coloration anthracite à l'issue du processus de fabrication. Lors de la fabrication, la libération de gaz carbonique (CO₂) provoque dans le verre en fusion la formation de millions de petites bulles de verre qui renferment hermétiquement le gaz. Cette structure garantit l'étanchéité à la diffusion de vapeur de FOAMGLAS® (résistance à la diffusion de vapeur $\mu = \infty$).

Fabrication et composition

Le processus de fabrication comprend deux processus partiels. Un premier processus permet de fondre une partie des matières premières, puis de les mélanger aux autres matières premières et de les mouler. Au cours du second processus partiel, le mélange des matières premières se dilate sous la chaleur – un peu comme dans le processus de levage du pain – pour donner l'isolant thermique FOAMGLAS®.

La matière première utilisée se compose à 66 % de verre recyclé. C'est l'insignifiante part de noir de carbone rési-

Fabrication respectueuse de l'environnement

Les matières premières utilisées pour la fabrication de FOAMGLAS® sont de nature exclusivement minérale et donc inoffensives pour l'environnement.



ment. Aujourd'hui, le verre recyclé produit à partir de vitres de voiture ou de vitrages de fenêtre défectueux fournit la principale matière première. Les autres matières premières utilisées sont le feldspath, le carbonate de sodium, l'oxyde de fer, l'oxyde de manganèse, le noir de carbone, le sulfate de sodium et le nitrate de sodium. Par la réutilisation de déchets de verre, FOAMGLAS® fournit une contribution écologique importante.

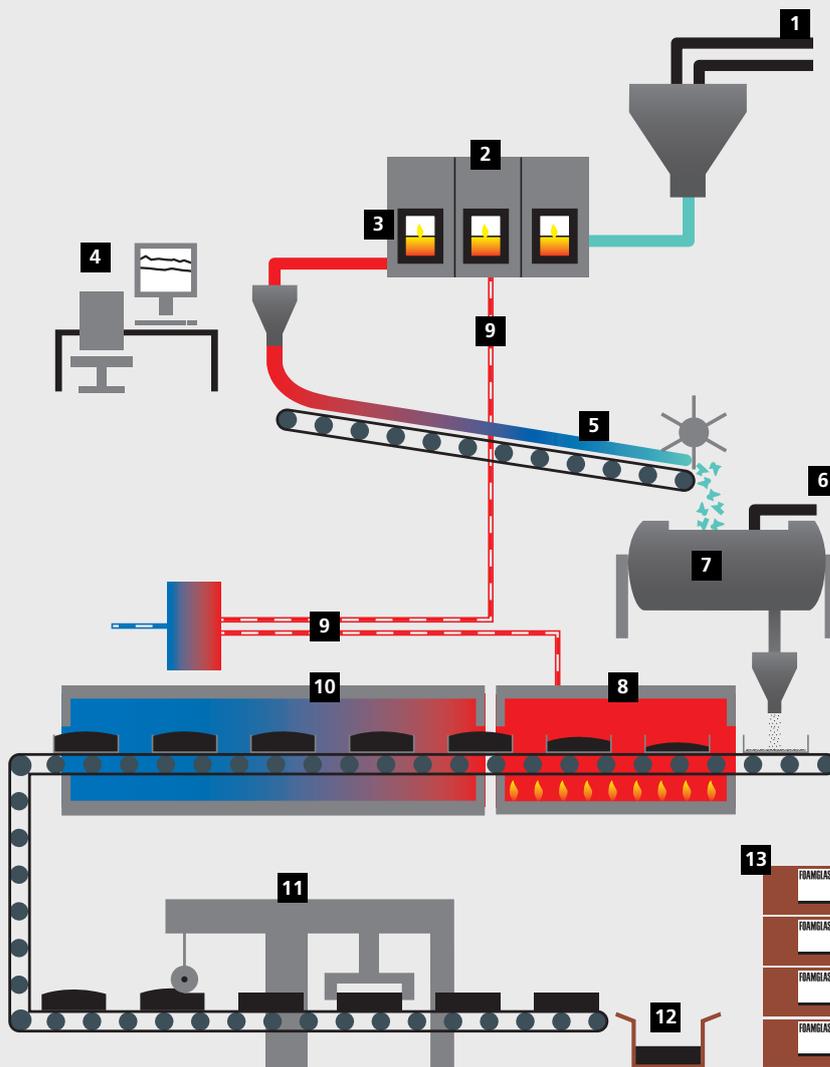
Faible nuisance pour l'environnement

L'optimisation des processus de fabrication en ayant recours à l'énergie hydraulique et éolienne a permis ces dernières années d'apporter des améliorations significatives pour tous les indicateurs écologiques déterminants, notamment dans le domaine des émissions dans l'atmosphère, des gaz à effet de serre ainsi que de la consommation en énergie et en ressources naturelles.

- Le besoin en énergie non renouvelable a été réduit de 48,15 à 19,7 MJ / kg.
- Le rejet de gaz à effet de serre a été divisé par deux.
- La part de verre recyclé est passée progressivement de 0 % à 66 %.
- Les points d'impact écologique se réduisent de 1619 à 903 points.
- Le nombre de points de l'Ecoindicateur (EI '99 H,A) est passé de 0.13 à 0.09 point.

La diminution de la consommation énergétique s'accompagne également d'une réduction nette de la durée d'amortissement énergétique, essentielle pour les isolants thermiques.

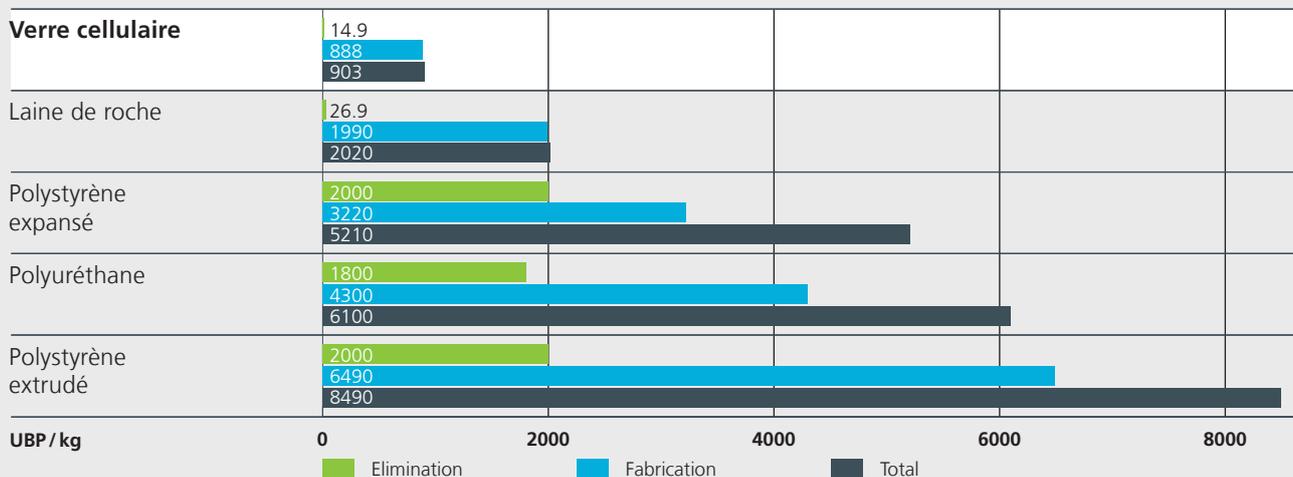
Fabrication de FOAMGLAS® (usine de Tessenderlo, Belgique)



- 1 Adjonction et dosage des composants: Verre recyclé, feldspath, carbonate de sodium, oxyde de fer, oxyde de manganèse, sulfate de sodium, nitrate de sodium
- 2 Dans le four de fusion règne une température constante de 1250° C
- 3 Le verre fondu sort du four
- 4 Salle de contrôle pour la surveillance de fabrication
- 5 Le verre refroidi est transporté via un tapis roulant dans le tambour à billes
- 6 Adjonction de noir de carbone
- 7 Dans le tambour à billes toutes les adjonctions seront broyées en forme de poudre très fine et ensuite étalée dans des formes en acier de qualité supérieure
- 8 Les formes d'acier de qualité supérieure avec cette poudre passeront ensuite à travers du four de moussage à une température de 850° C ce qui provoque la structure typique des cellules hermétiquement fermées
- 9 Récupération d'énergie
- 10 Dans le four de recuit contrôlé, le verre cellulaire sera refroidi sans contraintes de tensions
- 11 Dans la machine de coupe et d'ajustage, les blocs sont mis en forme et épaisseur définitive. La matière restante de la découpe retourne dans le processus de fabrication
- 12 Les plaques de FOAMGLAS® seront confectionnées et emballées
- 13 Les produits FOAMGLAS® attendent leur expédition

FOAMGLAS® ne craint aucune comparaison.

Les indices de charge polluante écopoints (UBP 2006**) pour la fabrication et l'élimination des déchets Foamglas s'élèvent aujourd'hui à 903 points par kilogramme de produit isolant. Avec ce nombre, Foamglas se positionne à la pointe écologique. Autres produits isolants présentent des écopoints entre 2020 (laine de roche) et 8490 (polystyrène extrudé).



FOAMGLAS® obtient également de très bons résultats lors de la comparaison des surfaces avec une performance thermique donnée de 0.20 W/m²K. Les écopoints pour FOAMGLAS® au mètre carré s'élève à 17 157, respectivement 21 807 points. Les écopoints pour d'autres isolants thermiques se situent à 23 790 points (PUR), 26 571 points (polystyrène expansé), 46 056 points (laine de roche), et 53 232 points (polystyrène extrudé) pour une valeur U identique.



Isolant	ρ kg/m³	λ_D^* W/mK	d m	Poids par m² kg/m²	UBP* par kg UBP/kg	UBP par m² UBP/m²
FOAMGLAS® T4+	115	0.041	0.21	24.15	903	~ 21 807
FOAMGLAS® W+F	100	0.038	0.19	19.00	903	~ 17 157
Swisspor PUR Voile	30	0.026	0.13	3.90	6100	~ 23 790
Panneau isolant Flumroc PRIMA	120	0.038	0.19	22.80	2020	~ 46 056
Swisspor EPS 30 Toit	30	0.034	0.17	5.10	5210	~ 26 571
Roofmate SL-A (XPS)	33	0.038	0.19	6.27	8490	~ 53 232

* Les données sont issues de la «liste des données des matériaux de construction» KBOB/EMPA, état de juin 2009.

** Les UBP 2006 indices de charge polluante écopoint quantifient les nuisances environnementales par l'exploitation des ressources d'énergie de la terre et de l'eau douce par les émissions dans l'air, les cours d'eau et le sol, ainsi que par l'élimination de déchets.

Disponibilité des matières premières

Le verre recyclé produit à partir de vitres de voiture ou de vitrages de fenêtre défectueux fournit aujourd'hui la principale matière première (autrefois on utilisait du sable siliceux). La quantité de déchets de verre à disposition est quasiment illimitée, car elle ne cesse de croître tant dans le bâtiment que dans l'industrie automobile. En revanche, les isolants en matières synthétiques doivent être fabriqués à partir de pétrole, une matière première appelée à devenir incontestablement rare.

Longévité

Les caractéristiques du matériau (minéral, hydrorésistant, imperméable à la diffusion, résistant aux acides, incombustible, résistant à la chaleur) confèrent au verre cellulaire une longévité extrême. La durée de vie élevée du matériau exerce un effet positif sur le profil de vie, à la fois écologique et économique, des éléments du bâtiment et, partant, de l'ensemble de l'édifice. Les cycles d'entretien et de rénovation peuvent être optimisés de manière décisive par l'emploi systématique de matériaux de construction durables.

Émissions/immissions pendant la mise en œuvre et l'exploitation

Le verre cellulaire ne contient pas de composants écologiquement préjudiciables et toxicologiquement significatifs, c'est-à-dire pas de gaz à effet de serre ou contribuant à la destruction de la couche d'ozone, pas de substances ignifuges, toxiques ou cancérigènes et pas de fibres minérales. Lors de la mise en œuvre, de la pose sur le chantier et durant toute la durée d'utilisation, il ne se produit donc aucune émission significative, nocive pour la santé ou l'environnement.

Émissions en cas d'incendie

L'incinération incontrôlée est extrêmement problématique, même en petites quantités, du fait de la charge polluan-

te massivement plus forte. Une incinération à ciel ouvert peut déverser facilement mille fois plus de matières polluantes dans l'environnement que la même opération effectuée dans une usine d'incinération des ordures ménagères. De ce point de vue, les isolants en mousse synthétique doivent être considérés comme très problématiques. Des enquêtes à ce sujet effectuées en Allemagne ont montré qu'en cas de désagrégation thermique un isolant en polystyrène dégage des gaz de fumée devant être considérés comme toxiques et pour lesquels des effets graves, de longue durée, sur la santé ne peuvent être exclus. Mais même une combustion des déchets effectuée dans une usine d'incinération des ordures ménagères n'est pas sans incidence sur l'environnement puisque, tous les ans, des milliers de tonnes de scories et de résidus de filtration doivent être stockées dans des décharges spéciales.

S'agissant de la toxicité du gaz de combustion, le verre cellulaire, en raison de son incombustibilité, doit être considéré comme sans danger.

Élimination

Lors de l'évaluation des isolants, un aspect partiel important porte sur l'impact écologique de l'élimination ultérieure. En la matière, il existe parfois d'énormes différences entre les matériaux d'isolation thermique. Des évaluations globales selon la méthode de la rareté écologique, qui sous-tend par exemple les données d'écobilans publiés dans le domaine du bâtiment, montrent que notamment les couches d'isolation en matière synthétique moussée présentent des valeurs élevées au niveau des points d'impact écologique.

Évaluation écologique de différents isolants

	Énergie de fabrication	Disponibilité des matières premières	Immissions artisans	Rejet de polluants lors de la production	Émissions en cas d'incendie	Comportement à long terme	Élimination/recyclage
Laine de verre	Orange	Jaune	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Laine de roche	Jaune	Jaune	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Isolant cellulosique	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Orange	Rouge	Jaune
Liège pur expansé	Jaune	Rouge	Jaune	Jaune	Orange	Orange	Jaune
Polystyrène expansé	Rouge	Rouge	Jaune	Orange	Rouge	Orange	Rouge
Polystyrène extrudé	Rouge	Rouge	Orange	Orange	Rouge	Orange	Rouge
Polyuréthane (PUR)	Rouge	Rouge	Orange	Orange	Rouge	Orange	Rouge
FOAMGLAS®	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune	Jaune

très bon
bon
problématique
très problématique



Écobilan positif pour FOAMGLAS®. Source: Schaumglas-Dämmstoff, Wirtschaftlich und umweltverträglich Dämmen. Markus Welter, Lucerne

Recyclage

En raison du caractère incombustible du verre, il n'est pas question de pouvoir le brûler. Une possibilité très judicieuse consiste à réutiliser le verre cellulaire comme pierrailles (couches de forme et de fondation de routes) ou matière de remplissage pour les écrans antibruit. Dimensionnellement stable, neutre pour l'environnement, inorganique, imputrescible et sans risques pour la nappe phréatique (test ELUAT réussi), FOAMGLAS® convient parfaitement à ce type d'usage. Si FOAMGLAS®, une fois démonté, n'est pas utilisé comme matériau d'empierrement ou de remplissage, une mise en décharge en tant que gravats inertes, à l'instar des déchets de béton ou de brique, peut être opérée sans problème.

FOAMGLAS® – une contribution importante à la protection de l'environnement.

- **Actuellement, FOAMGLAS® contient déjà 66 % de verre recyclé, avec une tendance continue à la hausse. L'aspect écologie fait partie inhérente du produit.**
- **L'électricité utilisée pour la fabrication de FOAMGLAS® provient exclusivement de sources d'énergie renouvelables.**
- **Par rapport à 1995, la nuisance pour l'environnement due au processus de fabrication a été réduite de moitié environ.**
- **L'isolant FOAMGLAS® est exempt de toxiques de l'environnement et de l'habitation.**
- **L'élimination ultérieure de FOAMGLAS® est sans danger. L'isolant peut être recyclé et utilisé par exemple comme matériau de remblayage.**
- **L'extrême longévité de FOAMGLAS® est un atout écologique majeur.**
- **Tout bien considéré, FOAMGLAS® est un concept d'isolation qui répond aux exigences écologiques de notre époque. Un système qui concilie sécurité fonctionnelle, longévité, compatibilité écologique et développement durable.**



- 1 La part de verre recyclé du produit FOAMGLAS® s'élève aujourd'hui déjà à 66 %
- 2 Matériau de remblayage constitué de FOAMGLAS® concassé

www.foamglas.com



Pittsburgh Corning (Suisse) SA
Schöngrund 26, CH-6343 Rotkreuz
Téléphone 041 798 07 07, Fax 041 798 07 97
direktion@foamglas.ch, www.foamglas.ch

Test ELUAT réussi. FOAMGLAS® répond aux conditions du test ELUAT (rapport d'essai EMPA no 123544 A fondé sur des essais réussis passés avec des échantillons de FOAMGLAS® enrobé de bitume). Conformément à la grille de déclaration D.093.09 de l'Ordonnance technique relative aux déchets (OTD), FOAMGLAS® est apte au dépôt en décharge de matières inertes.

État janvier 2010. Pittsburgh Corning se réserve expressément le droit de modifier à tout moment les spécifications techniques des produits. Les valeurs valides actuelles figurent dans l'assortiment des produits sur notre site Internet:

www.foamglas.ch → Français → Documentation → Prospectus → Assortiment des produits

