

 Valable du 12.07.2004 au 11.07.2009 http://www.ubatc.be	Union belge pour l'Agrément technique dans la construction Service Public Fédéral (SPF) Economie, Classes moyennes, PME et Energie, Service Agrément et Spécifications (SAS), WTC 3, 6e étage, Boulevard Simon Bolivar, 30, 1000 Bruxelles Tél. : 0032 (0)2 208 36 75, Fax : 0032 (0)2 208 37 37 Membre de l'Union européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc) AGREMENT TECHNIQUE AVEC CERTIFICATION Systèmes isolants pour toitures supports de couvertures métalliques en FOAMGLAS® T4 et S3 PITTSBURGH CORNING EUROPE N.V. / S.A. Lasne Business Park, Chaussée de Louvain, 431 Building F, Groundfloor Tél. 02/351.02.30 e-mail : info@foamglas.be B-1380 LASNE Fax 02/353.10.63
---	--

DESCRIPTION

Toitures Daken
Dächer Roofs

1. Objet

Systèmes isolants en verre cellulaire FOAMGLAS® collés sur un support béton, bois ou constitués de tôles nervurées et supportant une couverture métallique, en construction neuve et rénovation, pour toitures accessibles à titre entretien. Pour des pentes supérieures à 20 % il y a lieu de prendre des mesures supplémentaires, voir § 4.2.3.

Le système est composé d'un support en béton, en bois ou en tôles nervurées métalliques sur lequel est collé une couche isolante constituée de plaques de FOAMGLAS® collées au bitume chaud, à joints remplis de bitume et couverte d'un glacis de bitume (voir § 4.2). Sur cette couche isolante, on enfonce et colle des plaquettes métalliques munies de dents puis une membrane d'étanchéité bitumineuse et dans certains cas, une couche d'indépendance comme indiqué au § 2.5. La construction de toit admise est décrite au § 4.

Ensuite, une couverture métallique est placée et est tenue par des fixations mécaniques fixées dans les plaquettes métalliques.

Le matériau d'isolation fait l'objet d'un agrément de produit avec certification ATG/H539.

Cet agrément technique avec certification comporte un autocontrôle industriel permanent de la fabri-

cation complété par un contrôle externe régulier effectué par un organisme de certification admis par l'UBAtc.

L'agrément du système complet s'appuie sur l'utilisation de matériaux auxiliaires pour lesquels la confiance peut être accordé via une attestation sur la conformité à des critères d'identification ou de prestation repris au §2.

L'agrément technique avec certification porte sur le système proprement dit, y compris la technique d'application, mais non sur la qualité de l'exécution.

Les produits bénéficiant de l'agrément technique avec certification peuvent être dispensés des essais de réception technique préalables à la mise en œuvre.

2. Matériaux

2.1 Isolant FOAMGLAS®

L'isolant FOAMGLAS® est une plaque de verre cellulaire sans addition de liant.

Pour cette application, deux types différents de FOAMGLAS® sont produits par l'usine pour être utilisés dans le cadre de cet agrément : le type T4 et le type S3.

Ces matériaux sont caractérisés et peuvent être livrés dans les dimensions suivantes :

Dimension en mm	FOAMGLAS®	
	T4	S3
Epaisseur (± 2 mm) (*)	60-70-80-90	60-70-80-100
	100-110-120	110-120
	130-140-150	130-140-180
	160-170-180	
Longueur (± 2 mm)	300 ou 600	
Largeur (± 2 mm)	450	
Point de fusion	900 °C	
(*) Il est possible d'obtenir des plaques non-standards d'épaisseurs intermédiaires. Il existe également des plaques FOAMGLAS® d'épaisseur variable, de façon à créer une pente de la couche isolante. Trois pentes sont standardisées : 1.1 %, 1.67 % et 2.2 %.		

2.2 Plaquettes de fixation

Ces plaquettes, support des fixations de la couverture métallique, consistent en une tôle de dimensions 150 x 150 mm avec 2 retours munis de griffes (voir figure 1).

Les plaquettes sont en acier galvanisé Z 350 et ont une épaisseur de 1,5 mm.

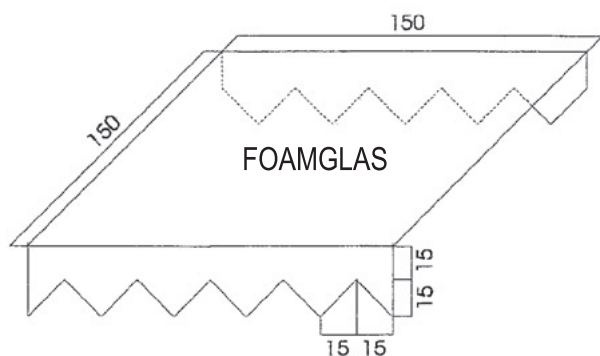


Fig. 1 : Plaquette de fixation

Attestation disponible chez UBAtc/BCCA

2.3 Pattes de fixation

Les pattes de fixation sont vissées dans les plaquettes au moyen de vis auto-perceuses-taraudeuses en inox.

Dans le cas de couvertures en zinc, cuivre et acier inoxydable, les caractéristiques des vis sont : diamètre Ø 4,8 mm, longueur minimale 16 mm, empreinte Philips n° 2, tête trompette ou équivalente, ayant au moins les mêmes caractéristiques, par exemple la vis Nestinox 'RVS Hard+ Coat 410', 4,8 x 25 selon DIN 7504P.

Dans le cas de la couverture en aluminium, les caractéristiques des vis sont : diamètre Ø 3,4 mm, longueur 35 mm, empreinte TORX T25, tête semisphérique de hauteur 3,4 mm et de diamètre 12 mm, par exemple les vis EJOT Super-Saphir JT3 FR2 4,9 x 35 ou SFS 'SDK 3-S-6,0 x 30' en acier inoxydable.

Attestation disponible chez UBAtc/BCCA

2.3.1 PATTES POUR UNE COUVERTURE EN ZINC

Les pattes fixes et les pattes coulissantes pour les couvertures en zinc sont en acier inoxydable de qualité n° 1.4401 (EN 10088) ou AISI 316 (Cr 18 %, Ni 10 %).

Les pattes fixes servent, dans la plupart des cas, à maintenir les bandes de zinc au point haut de la toiture et à diriger la dilatation vers le bas. Les pattes coulissantes permettent la dilatation des bandes. Elles se composent d'une partie fixe (épaisseur 0,6 mm) qui est fixée sur la plaquette de fixation et d'autre partie mobile (épaisseur 0,4 mm) qui est agrafée au patin fixe et au relief de la couverture. L'épingle, partie mobile, est toujours posée au milieu de la partie fixe. Des cuvettes à l'endroit des trous des vis permettront que les têtes de vis ne dépassent pas et ne viennent pas en contact avec la couverture.

Les principales dimensions sont indiquées sur la figure 2. La largeur de 85 mm est une valeur minimale et peut être augmentée.

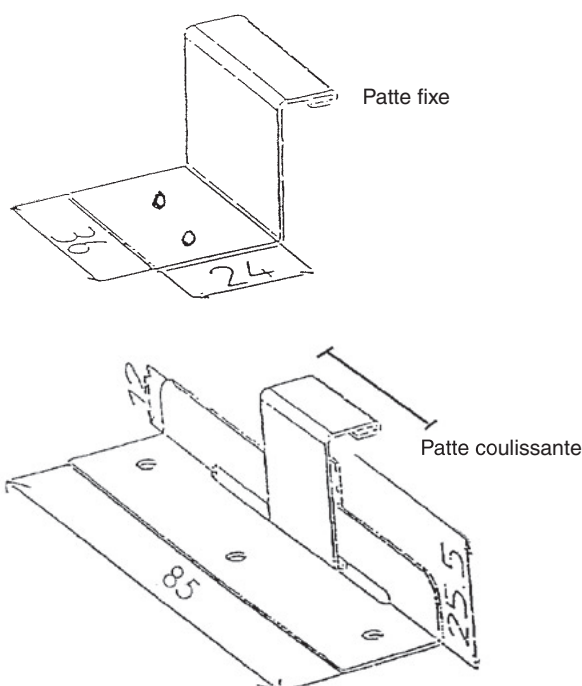


Fig. 2 : Pattes de fixation pour couverture en zinc

2.3.2 PATTES POUR UNE COUVERTURE EN CUIVRE

Les pattes de fixation fixes et coulissantes sont de formes semblables à celles du cas précédent. Elles sont en acier inoxydable et leur épaisseur est de 0,6 mm pour la partie fixe et 0,4 mm pour la partie mobile.

2.3.3 PATTES POUR UNE COUVERTURE EN ACIER INOXYDABLE

Les pattes de fixation sont conformes à la figure 3. Elles sont en acier inoxydable de la même qualité que les tôles de couverture et leur épaisseur est de 0,5 mm.

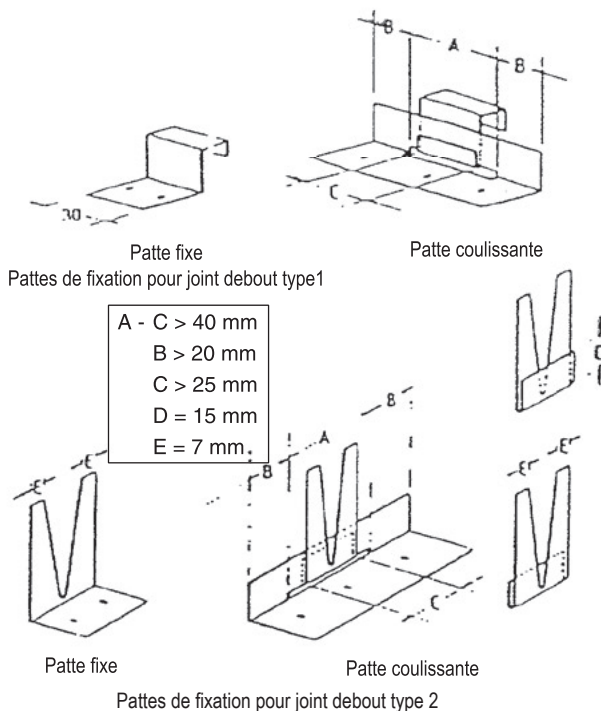


Fig. 3 : Pattes coulissantes pour couverture en acier inoxydable

2.3.4 PATTES POUR UNE COUVERTURE EN ALUMINIUM

Pour les éléments en aluminium qui peuvent atteindre de grandes longueurs, il y a toujours un point fixe, généralement à l'extrémité de l'élément, parfois en partie centrale, et des pattes coulissantes permettant le mouvement dans l'axe du joint debout pour toutes les autres fixations. Pour des éléments de plus de 20 m, une étude particulière est nécessaire. Elles sont conformes à la figure 4.

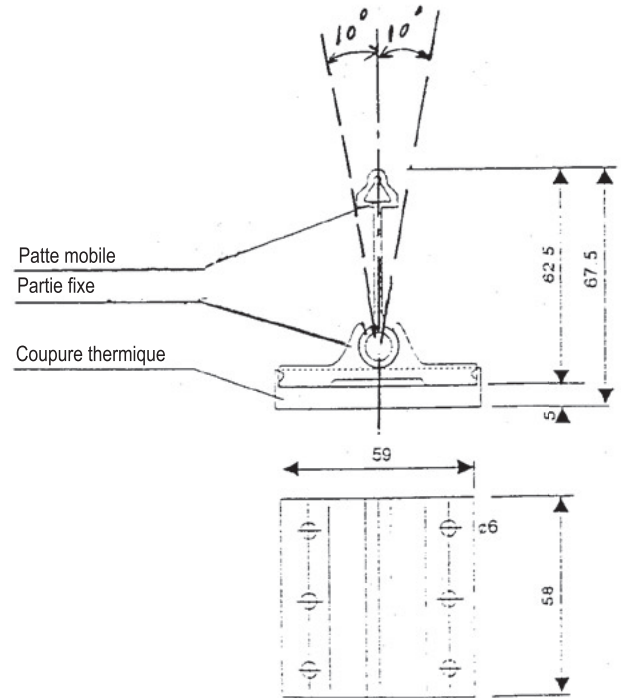


Fig. 4 : Pattes de fixations pour couverture en aluminium

La patte en aluminium est faite d'un alliage d'aluminium AlMgSiCu durci à chaud F26-No. 6061 T6 selon l'ASTM B 209.

La patte d'attache se compose de deux parties :

Le pied de la patte, aux dimensions 59 x 58 mm et atteignant localement 5 mm d'épaisseur, est pourvu de 6 trous de fixation préforés. De plus, le pied de la patte est pourvu de 2 cannelures afin de pouvoir fixer une coupure thermique en polyamide. Les 6 trous préusinés de cette coupure thermique correspondent à ceux du pied de la patte.

La tête de la patte, qui peut glisser dans l'axe du joint debout sur le pied de la patte et permet un léger mouvement latéral, a une longueur standard de 100 mm et une épaisseur de 2 à 3 mm. Elle comporte en partie supérieure un profil sur lequel les joints debout des éléments de couverture en aluminium sont sertis mécaniquement.

2.4 Membrane bitumineuse

La membrane bitumineuse thermosoudable aura une épaisseur de 3 mm et sera armée d'un feutre de polyester non tissé de 180 g/m².

Attestation disponible chez UBAtc/BCCA.

2.5 Couche d'indépendance

2.5.1 COUCHE D'INDÉPENDANCE POUR UNE COUVERTURE EN ZINC

Dans les cas de la couverture zinc uniquement, la couche intermédiaire consistera :

- dans le cas du zinc autoprotégé en sous-face (p.ex. Umicore, Nedzink), d'un film de PE transparent d'épaisseur minimum 0,05 mm
- dans le cas du zinc non-autoprotégé en sous-face (p.ex. Rheinzink) d'une couche avec une épaisseur ≥ 8 mm, masse surfacique ≥ 210 g/m² et dite structurée consistant en un enchevêtrement flexible tridimensionnel de monofilaments de polyamide 6, soudés ensemble à leurs intersections, formant une structure ouverte présentant un espace libre > 95 % (Enkavent).

2.5.2 COUCHE D'INDÉPENDANCE POUR UNE COUVERTURE EN ALUMINIUM

Dans le cas particulier de la couverture en aluminium, la couche de glissement consistera en un géotextile. Il s'agit d'un voile de polyester non tissé, de 210 g/m².

2.6 Couverture métallique

2.6.1 COUVERTURE EN ZINC

Elle sera composée de feuilles de zinc d'épaisseur minimum 0,7 mm. Les feuilles de zinc seront autoprotégées (en sous-face par une laque spécialement étudiée) ou non-protégées, la couche d'indépendance (cf. 2.5.1) étant adaptée au type retenu.

La largeur des bandes sera de 500 à 800 mm à plat, soit 430 à 720 mm entre joints debouts.

Le zinc (Zn $> 99,8$ %; Cu 0,08 à 0,2 % et Ti 0,07 à 0,12 %) selon EN 988; de qualité "naturel" ou "prépatiné" en usine, par traitement chimique de surface. Les feuilles de zinc prépatinées seront recouvertes d'un film destiné à les protéger pendant la mise en œuvre.

2.6.2 COUVERTURE EN CUIVRE

Elle sera composée de feuilles de cuivre d'épaisseur minimum 0,75 mm, en cuivre désoxydé au phosphore Cu DPH (ISO 1190-1 / prEN 1172) de qualité 1/2 dur, en largeur de 600 mm à plat et 530 mm entre joints debouts.

2.6.3 COUVERTURE EN ACIER INOXYDABLE

Elle sera composée de feuilles d'acier inoxydable conforme aux normes NBN EN 10088-2, réf. X3CrTi17 ou X5CrNiMo17-12-2, d'épaisseur minimum 0,4 mm, en largeur de 650 mm à plat, ce qui correspond à 530 mm entre joints debouts.

2.6.4 COUVERTURE EN ALUMINIUM

Elle sera composée de bandes en aluminium en forme de U avec une hauteur de 65 mm et une largeur utile standardisée de 333 mm.

Les bandes seront produites par projet et adaptées aux formes de la toiture ainsi qu'à l'état de surface demandé (recouvrement brillant ou stucco alclad). Les bandes comportent toujours une âme d'alliage EN AW 3004 (EN A1Mn1Mg1) sur laquelle dans le cas de bandes de coloris naturel un deuxième alliage est appliqué EN AW 7072 (EN AW AlZn1).

L'épaisseur du deuxième alliage sur chaque face doit être égale à 4 % de l'épaisseur nominale. Dans le cas de bandes alu prélaquées, on applique en usine un recouvrement de polyester PVDF de 25 μ sur la partie visible et sur la sous-face, une laque de protection de 5 μ .

L'étanchéité aux intempéries est réalisée par le sertissage à la machine des joints debout au-dessus des pattes d'attache en aluminium pendant le montage et ceci sans percement des bandes d'aluminium.

L'exécution est faite par une firme de montage agréée par le fabricant des bandes en alu et qui a suivi un stage pratique organisé par ce fabricant selon les prescriptions techniques du fournisseur.

L'épaisseur minimale de l'aluminium sera de 1 mm en partie plate et de 1,2 mm pour les parties courbes de petits rayons ($R \leq 3$ m).

2.6.5 AUTRES TYPES DE COUVERTURE

D'autres systèmes de couverture peuvent également être admis à condition de bénéficier d'un ATG, de pattes coulissantes et de répondre aux exigences de cet ATG.

3. Fabrication et commercialisation

3.1 Isolant FOAMGLAS®

Les plaques de FOAMGLAS®T4 et S3 (cf. ATG/H539) sont fabriquées par la PITTSBURGH CORNING EUROPE S.A. dans son usine de Tessenderlo. Le procédé de fabrication du verre cellulaire FOAMGLAS® dans l'usine de Tessenderlo fait l'objet d'une certification selon NBN EN ISO 9001-2000.

La commercialisation du verre cellulaire FOAMGLAS®, les services techniques de conception, d'aide à la conception et à la mise en œuvre du Département Ventes Belgique font aussi l'objet d'une certification selon NBN EN ISO 9001-2000. Il est conseillé de prévoir cette assistance de chantier dans le cahier des charges.

En ce qui concerne la production et les contrôles internes, on se réfère à l'agrément de produit avec certification ATG/H539.

L'emballage comporte une étiquette reprenant les indications obligatoires concernant le marquage CE, complété par le logo ATG, le numéro de l'ATG et le logo Keymark (validité à vérifier sur le www.keymark.org).

3.2 Plaquettes de fixation

Les plaquettes de fixation sont commercialisées exclusivement par PITTSBURGH CORNING EUROPE S.A. et portent la marque FOAMGLAS®.

3.3 Pattes de fixation et couverture métallique

La commercialisation en Belgique et au Grand Duché de Luxembourg est assurée comme suit :

3.3.1 CAS DE LA COUVERTURE EN ZINC

Les pattes de fixation adéquates et les couvertures en zinc sont fabriquées et commercialisées par Umicore - Département VM Zinc, Woluwelaan, 34, 1831 Diegem ou par Nedzink, Hoofdstraat 1 NL 6024 AA Budel-Dorplein ou par Rheinzink, Waterloo Office Park, Drève Richelle 161 (Bât N), 1410 Waterloo.

3.3.2 CAS DE LA COUVERTURE EN CUIVRE

Les pattes de fixation pour les couvertures en cuivre sont semblables à celles pour les couvertures en zinc et sont commercialisées par Umicore.

Les couvertures en cuivre sont commercialisées par COPPER BENELUX-Copper Connects Life, Ave de Tervuren 168/10, 1150 Bruxelles, e-mail : info.benelux@kme.com.

3.3.3 CAS DE LA COUVERTURE EN ACIER INOXYDABLE

Les pattes de fixation et les couvertures en acier inoxydable sont commercialisées par UGINE and ALZ Benelux Service, Bosdel 87, Genk Zuid – zone 5 - 3600 Genk et STAINLESS BUILDING CONSULTANCY, A. Musschestraat 123A, 9000 Gand.

3.3.4 CAS DE LA COUVERTURE EN ALUMINIUM

Les pattes de fixation adéquates et les couvertures en aluminium sont fabriquées et commercialisées par CORUS Building Systems NV, Adolf Stocletlaan 87, 2570 Duffel.

4. Conception et mise en œuvre

4.1 Documents de référence

- NIT 215 : La toiture plate – Composition, matériaux, réalisation, entretien (CSTC).

- Document UBAtc “Summary of the characteristics-criteria in the frame of ATG-applications” dd. 22.10.2003
- STS 08.82 “Matériaux pour isolation thermique”, édition 2003.

4.2 Mise en œuvre

Le système se compose de :

- un support ou élément porteur
- une couche isolante constituée de plaques de verre cellulaire FOAMGLAS® collées au bitume chaud, à joints remplis de bitume et revêtue d'un glacis de bitume
- de plaquettes métalliques collées sur la couche isolante
- d'une membrane d'étanchéité bitumineuse
- dans le cas d'une couverture zinc, la couche d'indépendance adéquate (polyéthylène) ou la couche structurée en polyamide selon le cas, cf. 2.5.1.
- dans le cas d'une couverture aluminium, la couche d'indépendance adéquate (géotextile)
- d'une couverture en zinc autoprotégée ou non (cf. 2.5), en cuivre, en acier inoxydable ou en aluminium ou en acier protégé (cf. 2.6.5) fixée mécaniquement aux plaquettes.

Les supports peuvent être en béton, en bois ou en tôles nervurées.

4.2.1 ÉLÉMENTS PORTEURS

Les éléments porteurs doivent être conformes à la NBN B46-001 et aux exigences suivantes. Les irrégularités de surface et les dénivellations ne peuvent excéder 3 mm sous une règle de 60 cm. Le cas échéant, notamment pour les rénovations, il faut remédier aux défauts de planéité.

Pour les couvertures métalliques à joints debouts, le support doit avoir une pente minimale de 3°.

Dans le cas des éléments porteurs en tôles nervurées métalliques :

- la flexion du support sous les charges maximales admissibles ne peut dépasser 1/240e de la portée si la profondeur d'onde n'excède pas 90 mm et 1/300e dans les autres cas
- l'épaisseur minimale des plaques de verre cellulaire FOAMGLAS® croît avec l'ouverture des ondes des tôles nervurées.

Ouverture de l'onde en mm (e)	Épaisseur minimale en mm de FOAMGLAS® T4 ou S3
$e \leq 110$	60
$110 < e \leq 140$	70
$140 < e \leq 180$	80

De toute façon, la surface de collage au support doit être d'au moins 40 % de la surface totale.

Dans le cas des couvertures aluminium, on évitera un rayon de courbure inférieur à 3 m pour les courbures convexes et inférieures à 20 m pour les courbures concaves.

4.2.2 BARRIÈRE DE VAPEUR / COMPORTEMENT HYGROTHERMIQUE

La couche isolante est constituée de plaques de FOAMGLAS® posées au bitume, à joints remplis.

4.2.2.1 Plaques de FOAMGLAS® posées au bitume, à joints fermés

Le matériau présentant dans sa masse une étanchéité à la vapeur d'eau, il ne faut pas prévoir, dans le cas d'applications normales, une barrière de vapeur supplémentaire, à condition d'exécuter des joints entre plaques aussi étroits que possible et bien remplis de bitume, travail qui nécessite un soin continu (par exemple l'utilisation d'un bac de trempage approprié que l'on peut se procurer chez le fabricant de l'isolant).

Dans le cas de la classe de climat IV, la nécessité éventuelle d'une barrière de vapeur est à étudier en collaboration avec le fabricant.

4.2.2.2 Epaisseur de l'isolant

L'épaisseur de l'isolant doit être déterminée de telle sorte que le complexe de toiture soit à l'abri de la condensation et, de toute façon, elle sera d'au moins 60 mm.

4.2.3 POSE DE L'ISOLANT

La pose doit se faire sur un support propre et sec excluant des traces d'huile de protection et au moyen de plaques sèches.

En cas de pluie ou d'interruption du travail, et en tout cas à la fin de chaque journée, il est indispensable de protéger l'isolant contre les intempéries.

Si la pente est supérieure à 20 %, il y a lieu de prévoir un système de blocage pour éviter le glissement. Le système de blocage fait l'objet d'une étude particulière.

Dans le cas de toitures courbes, les dimensions des plaques de FOAMGLAS® doivent être adaptées au rayon de courbure afin de permettre une mise en œuvre aisée et correcte.

Rayon de courbure (m)	Dimensions des éléments (m)
> 12,6	0,45 x 0,60
12,6 à 5,6	0,30 x 0,45
5,6 à 3,5	0,225 x 0,6

La mise en œuvre des éléments de plus petites dimensions est similaire à celle des plaques standards.

Toutefois, pour les faibles rayons de courbure, la consommation de bitume est plus importante.

4.2.3.1 Eléments porteurs en béton, en terre cuite ou similaire

Les joints entre éléments discontinus doivent être remplis.

Sur l'élément porteur on applique une couche de vernis bitumineux d'environ 400 g/m². Après séchage, on verse une couche de bitume oxydé chaud 110/30, sur une surface légèrement supérieure à celle d'une plaque, consommation sur support plan environ 4 kg/m². Dans cette couche de bitume encore chaud, on pose immédiatement les plaques FOAMGLAS®, en veillant à réaliser des joints bien remplis de bitume et aussi étroits que possible; ces mesures sont indispensables en vue de créer une barrière de vapeur continue. Les plaques sont posées avec les joints en quinconce.

4.2.3.2 Eléments porteurs en bois ou en panneaux de particules

Sur support constitué de voliges, on cloue une membrane bitumineuse à armature polyester conformément à la norme NBN B 46-001.

Sur le support constitué de panneaux multiplex ou similaires, on pontre les joints entre panneaux par bandes constituées de membranes bitumineuses ou bandes autocollantes qui résistent à la température du bitume et qui permettent une adhérence permanente. Elles auront une largeur d'au moins 10 cm pour éviter la coulée de bitume. Elles sont fixées d'un seul côté. On applique ensuite sur toute la surface une couche de vernis bitumineux à raison d'environ 400 g/m².

Pour le collage des plaques isolantes, on procède de la même façon que sur supports en béton (voir ci-dessus).

4.2.3.3 Eléments porteurs en tôles nervurées métalliques

Un vernis bitumineux type cut back est appliqué comme couche d'accrochage sur le plat des ondes à raison d'environ 150 g/m².

Après séchage de cette couche, les plaques FOAMGLAS® sont collées au support par trempage préalable d'une face et de deux côtés adjacents d'une plaque, dans un bain de bitume oxydé 110/30. Pour pouvoir procéder de la sorte, il est indispensable de disposer d'un bac de trempage approprié. Les plaques isolantes seront disposées de telle sorte que leur longueur soit le plus souvent parallèle aux nervures.

Elles seront pressées fermement sur le support, les joints bien serrés et remplis de bitume.

4.2.3.4 Glacis de bitume

Quel que soit le type de support, étendre sur l'isolation en plaques FOAMGLAS® ainsi posées, dès que possible et de toute façon avant une averse ou une interruption de travail ou à la fin de chaque journée, un glacis de bitume de 2 à 3 kg/m² préalablement à la pose des plaquettes et de la membrane, de manière à remplir les cellules superficielles, les joints entre les plaques devant déjà être bien remplis.

4.2.4 POSE DES PLAQUETTES

Des plaquettes (voir 2.2) de 150 x 150 mm comportant deux retours en équerre pourvus de dents sont enfoncées dans la couche isolante d'une manière uniforme à l'aide d'un marteau en bois muni d'un élément de répartition de 14 x 18 cm.

Pour assurer un bon collage, le glacis de bitume appliqué sur les plaques de FOAMGLAS® est réchauffé suffisamment à la torche au droit des plaquettes.

Les plaquettes sont posées de façon à ce que leurs dents s'opposent au mouvement dû à la dilatation de la couverture métallique. Pour ce faire, les parties dentées sont placées perpendiculairement à la direction des joints debout de la couverture métallique.

Le nombre et les interdistances entre les plaquettes sont déterminés en fonction de la résistance au vent nécessaire (voir 4.3). Les plaquettes sont fixées de façon régulière, en respectant les alignements à interdistances constantes, à l'aplomb des joints entre les tôles de la couverture métallique, en des endroits bien déterminés (cf. fig. 5).

Dans la plupart des cas d'action du vent, il est suffisant d'utiliser en partie centrale de la toiture environ 6 plaquettes par mètre carré, soit au moins 4 plaquettes par mètre courant au droit de chaque joint debout pour les revêtements en zinc ayant une largeur de 720 mm entre joints debout, soit 3 plaquettes par mètre courant, au droit de chaque joint debout pour les revêtement en zinc, en cuivre et en acier inoxydable ayant une largeur de 530 mm entre les joints debout et 2 plaquettes par mètre courant au droit de chaque joint debout pour les revêtements en aluminium ayant une largeur de 333 mm entre joints debout.

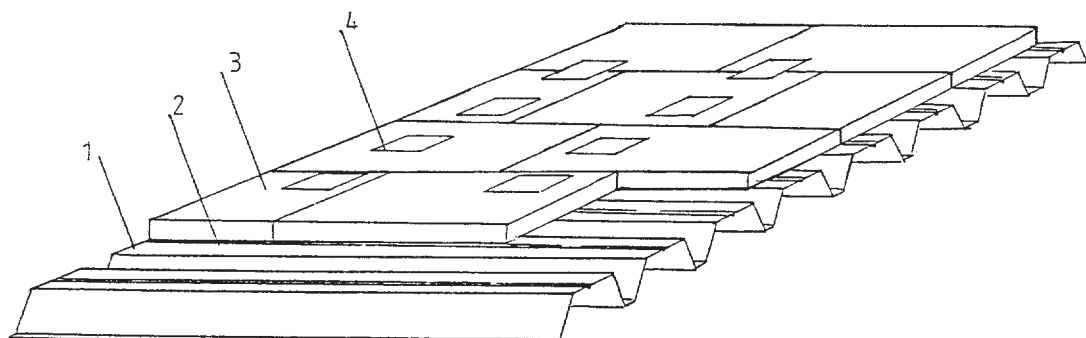
Le calcul de vérification du nombre de plaquettes sera fait selon la clause 4.3.

En cas de nécessité, le nombre de plaquettes peut être augmenté en diminuant l'interdistance entre les plaquettes qui sont posées à l'aplomb des joints entre les tôles de la couverture métallique.

Uniquement pour des sites particulièrement exposés, des fixations mécaniques traversantes peuvent s'avérer nécessaires en des endroits tels que les rives ou coins de toitures. Dans ce cas, elles sont fixées à travers la couche isolante et les plaquettes. Pour des sites particulièrement exposés, on utilise toujours des fixations traversantes aux points fixes. La vérification du nombre de fixations nécessaires est basée sur § 4.3.

4.2.5 POSE D'UNE MEMBRANE ET DANS LE CAS DE LA COUVERTURE ZINC, DE LA COUCHE D'INDÉPENDANCE ADÉQUATE

Une membrane bitumineuse thermosoudable de 3 mm épaisseur armée d'un feutre polyester non tissé (minimum 180 g/m²) est fixée en adhérence totale sur le glacis de bitume placé sur la couche de plaques FOAMGLAS®. Les lés sont posés bord à bord, sans recouvrement.



1. Support tôles nervurées métalliques
2. Mise en œuvre de l'isolation à l'aide de bitume chaud
3. Isolation FOAMGLAS®
4. Plaquettes de fixation

Fig. 5 : Exemple de positionnement des plaquettes

Dans le cas particulier de la couverture en zinc la couche d'indépendance et sa pose dépendent du choix du type de couverture zinc (voir § 2.5.1), c.à.d.

- soit couverture zinc autoprotégée en sous face avec un film de PE posé à sec sur la membrane
- soit couverture zinc non autoprotégée en sous face avec un film de polyamide posé à sec sur la membrane en la découpant à la longueur requise à l'aide d'un couteau ou de ciseaux et en la posant à joint bord à bord, en évitant les espaces non couverts et les recouvrements.

Dans le cas particulier de la couverture en aluminium, un géotextile est posé à sec sur la membrane.

Des pattes spécifiques permettant un glissement important et un léger mouvement latéral seront utilisées pour la couverture en aluminium.

4.2.6 POSE DE LA COUVERTURE MÉTALLIQUE

Celle-ci peut être constituée de tôles de zinc, de cuivre, d'acier inoxydable, d'aluminium ou d'acier protégé. Dans le cas de l'aluminium la longueur des tôles est limitée à 20 mètres sauf étude particulière. Des pattes de fixation sont fixées par vis autotaraudeuses sur les plaquettes préalablement repérées par traçage, à raison d'une patte par plaquette fixée au centre de la plaquette. Les vis sont placées de façon à ce que leurs têtes n'entrent pas en contact avec la couverture.

La couverture en zinc est fixée à l'aide de pattes qui peuvent glisser légèrement dans les raccords entre les feuilles de zinc. La technique est similaire pour le cuivre ou l'acier inoxydable.

Le film plastique destiné à protéger les couvertures zinc prépatinées pendant la mise en œuvre est enlevé au plus tard un mois après la pose.

Les matériaux de couverture, les pattes de fixation et leur mise en œuvre sont conformes au STS 34. Les couvertures en zinc, en acier inoxydable et en aluminium sont posées conformément aux recommandations de leurs fabricants respectifs.

Pour la couverture en cuivre, il y a lieu de se conformer aux prescriptions du CDA Benelux "Accessoires et Couvertures en Cuivre".

Les outils et les machines nécessaires pour une pose correcte sont ceux prescrits dans ces documents.

4.3 Résistance au vent des pattes d'attache

La couverture métallique est maintenue par des pattes d'attache qui sont fixées aux plaquettes collées et embouties dans la couche isolante.

En fonction des résultats d'essais (§ 5.2.2), et en

adoptant un coefficient de sécurité du matériau d'au moins 1,5; ces pattes d'attache peuvent reprendre, lorsqu'elles sont disposées régulièrement sur la toiture, une valeur de calcul de la résistance au vent par patte de 250 N/patte.

Le nombre de fixations mécaniques dépend :

- de l'exposition, de la forme et des dimensions du bâtiment
- de l'endroit sur la toiture (rives, coins... voir fig. 6)
- de la nature de l'élément support et de l'étanchéité du bâtiment.

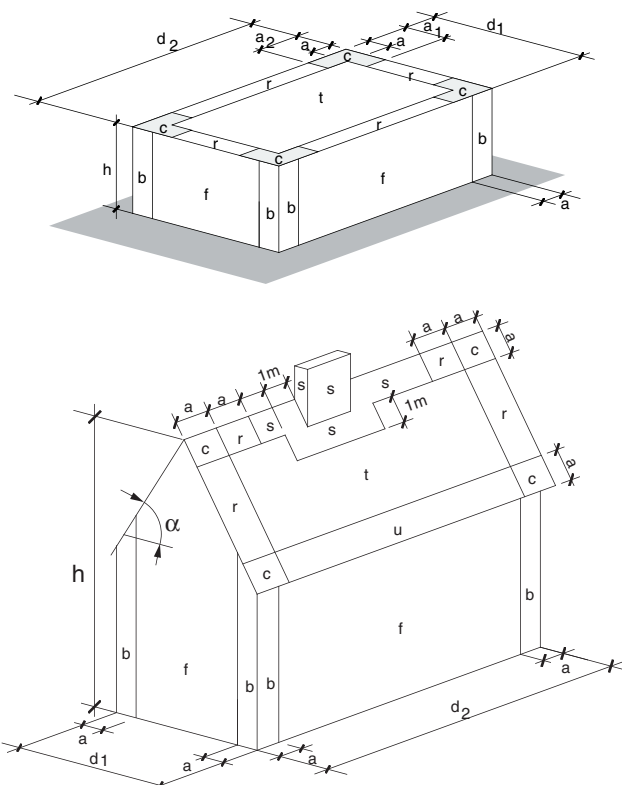


Fig. 6 : définition des zones de coin (c), des zones de rive (r) et de la zone centrale (t)

L'importance de ces dispositifs peut être déterminée en tenant compte des résultats d'essais de résistance au vent et des valeurs reprises dans la NIT 215 du CSTC (la charge due au vent avec une période de retour de 65 ans).

4.3.1 PARTIE CENTRALE – PATTES D'ATTACHE SOLIDAIRES DE PLAQUETTES COLLÉES

En adoptant la disposition donnée en exemple en 4.2.4, soit environ 6 plaquettes/m², ceci permet de satisfaire aux sollicitations de la plupart des parties centrales des toitures.

4.3.2 COINS ET RIVES

Les coins et rives étant plus sollicités que les parties centrales, le nombre de pattes d'attache sera augmenté de façon à répondre aux sollicitations avec la sécurité voulue.

Dans le cas des parties les plus sollicitées telles que coins et rives de toitures particulièrement exposées et pour les points fixes, on fera appel à des fixations mécaniques traversantes jusqu’au support. Cette méthode fait l’objet d’une étude particulière.

4.4 Sécurité de feu

Il doit être examiné si l’AR du 19.12.1997 s’applique (y compris la modification dans l’AR de 04.04.2003). Si ceci est le cas, les exigences suivantes concernant la construction de la toiture totale, doivent être respectées :

- en ce qui concerne un feu de l’extérieur : les toitures doivent être couvertes avec les revêtements d’étanchéité qui peuvent satisfaire oui ou non à la classe de réaction au feu A1 (NBN S 21-203) ou qui satisfont à la classification $B_{ROOF}(t1)$ conformément à prEN 13501 part 5. Les revêtements d’étanchéité qui sont placés conformément à leur ATG satisfont à ces exigences. À cet égard, il est référé au tableau 1 et à la fiche de placement du revêtement d’étanchéité
- en ce qui concerne un feu de l’intérieur : le plancher de toit doit être conçu et effectué de façon à obtenir la valeur R_f prévue dans l’AR, selon le type de bâtiment.

En ce qui concerne la compartimentage au feu : dans le projet, on doit examiner dans quelle mesure les zones et détails de toitures coupe-feu doivent être prévus et réalisés à l’aide d’un matériel incombustible (Euroclass A1).

5. Performances

5.1 Performances thermiques

Voir STS 08.82 “Matériaux pour isolation thermique”, édition 2003

$$R_{tot} = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{isol} + \dots + R_n + R_{se} + R_{corr}$$

$$U = 1/R_{tot}$$

$$U_c = U + \Delta U_g + \Delta U_f$$

Explication des symboles :

- R_{tot} : résistance à la transmission thermique de l’élément de construction
- R_{si} : résistance à la transmission thermique sur la surface intérieure, conformément à NBN EN ISO 6946
- $R_1, R_2, \dots, R_n$: résistance à la transmission thermique des autres couches (valeur de calcul)
- R_{isol} : pour une couche homogène de l’isolation : valeur déclarée de la résistance à la transmission thermique de l’isolation pour l’épaisseur concernée

- R_{se} : résistance à la transmission thermique sur la surface extérieure, conformément à NBN EN ISO 6946
- R_{corr} : facteur de correction = -0,10 m².K/W pour les tolérances de la mise en place lors de l’exécution de l’élément de construction
- U : coefficient de transmission thermique
- U_c : coefficient de transmission thermique corrigé, conformément à NBN EN ISO 6946
- ΔU_g : supplément sur la valeur U pour les fentes dans la couche de l’isolation, conformément à NBN EN ISO 6946 = 0 si les panneaux sont posés conformément à l’ATG
- ΔU_f : supplément sur la valeur U pour fixations par la couche de l’isolation, conformément à NBN EN ISO 6946.

Toutes les valeurs R sont exprimées en m².K/W.
Toutes les valeurs U sont exprimées en W/m².K.

$$R_{isol} = R_D$$

Epaisseur (mm)	R_{isol} [(m ² .K)/W]	
	FOAMGLAS® T4	FOAMGLAS® S3
60	1.40	1.30
70	1.65	1.55
80	1.90	1.75
90	2.10	-
100	2.35	2.20
110	2.60	2.40
120	2.85	2.65
130	3.05	2.85
140	3.30	3.10
150	3.55	-
160	3.80	-
170	4.00	-
180	4.25	4.00

Comme prévu dans les exigences réglementaires pour $U_{toiture}$ les panneaux de faible épaisseur ne peuvent pas être utilisés seuls.

5.2 Autres performances

Les caractéristiques de performances des plaques d’isolation sont reprises dans § 5.2.1.

Dans la colonne UBAtc, les critères d’acceptation minimaux qui ont été fixés par l’UBAtc, sont mentionnés. Dans la colonne fabricant, les critères d’acceptation que le fabricant impose lui-même, sont mentionnés.

Le respect de ces critères est vérifié lors des différents contrôles réalisés et fait partie de la certification produit. La certification est basée sur les mêmes règles que celles pour la CEN-Keymark – voir www.key-mark.org.

Les caractéristiques de performances du système sont reprises dans § 5.2.2.

Dans la colonne UBAtc, les critères d'acceptation minimaux qui ont été fixés par l'UBAtc, sont mentionnés. À défaut de ces critères, le tableau mentionne les résultats des essais de laboratoire. Les valeurs mentionnées ne sont pas dérivées des interprétations statistiques et ne sont pas garanties par le fabricant.

5.3 Caractéristiques complémentaires du produit

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau de

FOAMGLAS® (cfr. EN 13167) : $\mu \geq 40.000$, à la limite du mesurable.

6. Directives d'emploi

L'entretien de la couverture, auquel il est conseillé de procéder annuellement après l'hiver, porte sur les points mentionnés dans la norme NBN B 46-001.

Tableau

Essai au vent

Dans l'examen de cet agrément 6 essais étaient effectués. La valeur de calcul, définie dans § 4.3, est obtenue par l'essai n° 4.

	ESSAI 1	ESSAI 2	ESSAI 3	ESSAI 4	ESSAI 5	ESSAI 6
Composition toiture	-tôle acier 106 (0,75 mm) -entredistance des appuis : 2500 mm - T4 (600 x 450 x 80 mm) -membrane bitumineuse -zinc (0,65 mm)	-tôle acier 106 (0,75 mm) -entredistance des appuis : 2500 mm - T4 (600 x 450 x 80 mm) -membrane bitumineuse -zinc (0,65 mm)	-tôle acier 106 (0,88 mm) -entredistance des appuis : 2500 mm - T4 (80 mm) -membrane bitumineuse -zinc (0,8 mm)	-tôle acier 106 (0,88 mm) -entredistance des appuis : 2500 mm - T4 (80 mm) -membrane bitumineuse -zinc (0,8 mm)	-tôle acier (0,75 mm) -entredistance des appuis : 2400 mm - T4 (600 x 450 x 80 mm) -membrane bitumineuse -aluminium (1,0 mm)	-tôle acier (0,75 mm) -entredistance des appuis : 2400 mm - T4 (600 x 450 x 80 mm) -membrane bitumineuse -aluminium (1,0 mm)
Essais	UEAtc (CSTB) Ca = 1 / Cd = 0,95	UEAtc (CSTB) Ca = 1 / Cd = 0,95	UEAtc (CSTC) Ca = 1 / Cd = 0,95	UEAtc (CSTC) Ca = 1 / Cd = 0,95	UEAtc (CSTB) Ca = 1 / Cd = 0,95	UEAtc (CSTB) Ca = 1 / Cd = 0,95
Répartition pattes/plaquettes	Rangées espacées de 500 mm Pattes (fixes) espacées de 430 mm	Rangées espacées de 330 mm Pattes (fixes) espacées de 430 mm	Rangées espacées de 530 mm Pattes (coul.) espacées de 330 mm	Rangées espacées de 530 mm Pattes (coul.) espacées de 330 mm	Rangées espacées de 500 mm Pattes espacées de 330 mm	Rangées espacées de 750 mm Pattes espacées de 330 mm
Pression d'essai (W)	3500 Pa	6000 Pa	5000 Pa	2500 Pa	4000 Pa	4330 Pa
Aire d'influence (Ai)	0,215 m ²	0,142 m ²	0,175 m ²	0,175 m ²	0,165 m ²	0,247 m ²
Mode rupture	arrach. patte de fixation	arrach. plaquettes	dépliage plaquette-zinc	arrach. patte de fixation	arrach. plaquette	arrach. plaquette
Effort par fixation à la rupture d'essais = W * Ai	750 N/patte	850 N/patte	875 N/patte	437 N/patte	660 N/patte	1070 N/patte
Valeur de calcul par fixation (N/patte) = (W * Ai * Ca * Cd) / 1,5 et arrondies vers le bas	(475-->) 450 N/patte	(535-->) 500 N/patte	(550-->) 550 N/patte	(276-->) 250 N/patte	(418-->) 400 N/patte	(677-->) 650 N/patte

Caractéristiques	Critères UBAtc	Critères fabricant	Méthodes d'essais	Résultats
<i>5.2.1 Caract. prod.</i> Longueur (mm)	± 2	300, 600 ± 2	NBN EN 822	x
Largeur (mm)	± 2	450 ± 2	NBN EN 822	x
Epaisseur (mm)	± 2	60 - 180 ± 2	NBN EN 823	x
Equerrage	$S_{l,b} \leq 6 \text{ mm/m}$ $S_d \leq 2 \text{ mm}$	$S_{l,b} \leq 6 \text{ mm/m}$ $S_d \leq 2 \text{ mm}$	NBN EN 824	x
Planéité (mm)	≤ 2	≤ 2	NBN EN 825	x
Compression (kPa)			NBN EN 826	
FOAMGLAS® T4 :	CS(Y)400 ≥ 400	CS(Y)700 ≥ 700 CS(Y)900 ≥ 900		x
FOAMGLAS® S3 :				x
Flexion (kPa)			NBN EN 12089	
FOAMGLAS® T4 :	BS ≥ 200	BS ≥ 450 BS ≥ 500		x
FOAMGLAS® S3 :				x
Traction perpendiculaire (kPa)	TR ≥ 100	TR ≥ 100	NBN EN 1607	x
Coefficient de la conductivité thermique λ_D (W/m.K)			NBN EN 12667	
FOAMGLAS® T4 :		0,042		x
FOAMGLAS® S3 :		0,045		x
Stabilité dimensionnelle 48 h 70°C 90 % RV (%)	DS(TH) $\Delta \epsilon_{l,b} : \leq 0,5$ $\epsilon_d : \leq 1$	DS(TH) $\Delta \epsilon_{l,b} : \leq 0,5$ $\Delta \epsilon_d : \leq 1$	NBN EN 1604	x
Charge ponctuelle (mm)	PL(P)2 ≤ 2	PL(P)1 ≤ 1	NBN EN 12430	x
Absorption d'eau (court terme) (kg/m²)	WS $\leq 0,5$	WS $\leq 0,5$	NBN EN 1609	x
Réaction au feu	A1-F	A1	Euroclass classification selon NBN EN 13501-1	x
<i>5.2.2 Exig. syst.</i>				
Résistance à l'action du vent	-	-	UEAtc § 4.1	voir tableau ci-avant
Effets températ.: - variat. dim.	$\leq 0.5 \%$ (max. 5 mm)		UEAtc § 4.31	x
- glissement *	.*	-	UEAtc § 4.34	.*
- l'effet des mouvements d'étanchéité **	.**	-	UEAtc § 4.33	.**
Effets humidité: - stabilité dim	$\Delta \leq 0.5 \%$ (max. 5 mm)	-	UEAtc § 4.41	x
- immersion ***	cf. comport. mécanique – traction perp. ***		UEAtc § 4.42	..***
Comport. mécanique : - charges réparties (7 d 80 kPa 80 °C)	$\leq 5 \%$	$\leq 5 \%$	UEAtc § 4.51	x
- charges statiques concentrées à mi-portée	pas de cassure	-	UEAtc § 4.52	x
- charges statiques concentrées en porte à faux	pas de cassure	-	UEAtc § 4.53	x

x : Ces valeurs sont contrôlées et certifiées.

* L'essai est exigé uniquement si les conditions suivantes se présentent simultanément :

- pente > 20 % (11°)
- fixation mécanique de l'étanchéité n'est pas prescrite afin de prévenir le glissement
- isolation est recouverte.

** L'essai n'est pas exigé si :

- l'étanchéité est libre, fixée mécaniquement ou collée partiellement sur l'isolation qui est elle-même fixée sur le support
- l'étanchéité est collée totalement sur l'isolation qui est elle-même fixée sur le support pour laquelle le matériau isolant a une variation dimensionnelle < 0,5 mm pour un ΔT de 50 °C.

*** Etant donné que le verre cellulaire est imperméable à l'eau, l'essai n'était pas exécuté.

A G R E M E N T

Décision

Vu l'Arrêté ministériel du 6 septembre 1991 relatif à l'organisation de l'agrément technique et à l'établissement de spécifications-types dans la construction (*Moniteur belge* du 29 octobre 1991).

Vu la demande introduite par la firme PITTSBURGH CORNING EUROPE S.A.

Vu l'avis du groupe spécialisé "Toitures" de la Commission de l'agrément technique formulé lors de sa réunion du 23 mars 2004 sur la base du rapport présenté par le Bureau exécutif de l'UBAtc.

Vu la convention signée par le fabricant par laquelle il se soumet au contrôle permanent sur le respect des conditions de cet agrément.

L'agrément avec certification est délivré à la firme PITTSBURGH CORNING EUROPE S.A. pour le système isolant support de couvertures métalliques en FOAMGLAS® T4 et S3 compte tenu de la description ci-dessus.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 11 juillet 2009.

Bruxelles, le 12 juillet 2004.

Le Directeur général,

V. MERKEN