

UBAtc



Valable du 12.12.1997
au 11.12.2000

Union belge pour l'Agrément technique dans la construction

c/o Ministère des Communications et de l'Infrastructure
Administration de la Réglementation de la Circulation et de l'Infrastructure, Service Qualité
Direction Agrément et Spécifications,
rue de la Loi 155 B - 1040 Bruxelles Tél. : 02/287.31.53, Fax : 02/287.31.51
Membre de l'Union européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)

AGREMENT TECHNIQUE AVEC CERTIFICATION

Systèmes isolants supports de couvertures métalliques en FOAMGLAS® T4 et S3

PITTSBURGH CORNING EUROPE S.A.

Waterloo Office Park, Building C

Drève Richelle 161

Tél. 02/351.02.30

B- 1410 WATERLOO

Fax 02/353.10.63

DESCRIPTION

3.1

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 § 5.2.

Le matériau d'isolation fait l'objet d'un agrément de produit avec certification ATG/H 539.

Le système est composé d'un support en béton, en bois ou en tôles nervurées en acier sur lequel est collé une couche isolante constituée de plaques de FOAMGLAS® collées au bitume chaud, à joints remplis de bitume. Sur cette couche isolante, on enfonce et colle des plaquettes métalliques munies de dents puis une membrane d'étanchéité bitumineuse et, dans le cas d'une couverture en zinc, on applique en plus une feuille de polyéthylène transparent à sec comme couche d'indépendance.

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

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

L'agrément avec certification comprend un auto-contrôle industriel de la fabrication du verre cellulaire FOAMGLAS® et un contrôle extérieur périodique. Les produits bénéficiant de l'agrément avec certification peuvent être dispensés des essais de réception 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.

Deux types différents de FOAMGLAS® sont produits par l'usine et 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 :

	FOAMGLAS®	
	T4	S3
Epaisseur (± 2 mm) (*) mm	60-70-80-90	60-70-80-100
	100-110-120 -	110 et 120 mm
	130-140-150	
Longueurs (± 2 mm)	300 ou 600 mm	
Largeur (± 2 mm)	450 mm	
	T4	S3
Masse vol. en kg/m ³ (± 10 %)	120	135
Point de fusion	900 °C	
Diamètre des cellules	0,4 à 2,7 mm	
(*) 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%.		

Pour cette application, l'épaisseur minimum de FOAMGLAS® est de 60 mm.

UBAtc "Bâtiment" : DAS -SECO - CSTC et les Régions avec la collaboration de l'institution spécialisée CTIB.

Bureau exécutif "Toitures" : MM. Busschaert (DAS), Longuet (SECO), Dupont (CSTC), Vitse (CSTC), Van den Bossche (CTIB), Mme Proot (SECO).

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).

Dans le cas des couvertures zinc ou aluminium, les plaquettes sont en acier galvanisé Z 350 et ont une épaisseur de 1 mm.

Dans le cas des couvertures cuivre, les plaquettes sont en cuivre et ont une épaisseur de 1,5 mm.

Dans le cas des couvertures inoxydables, les plaquettes sont en acier inoxydable et ont une épaisseur de 1 mm.

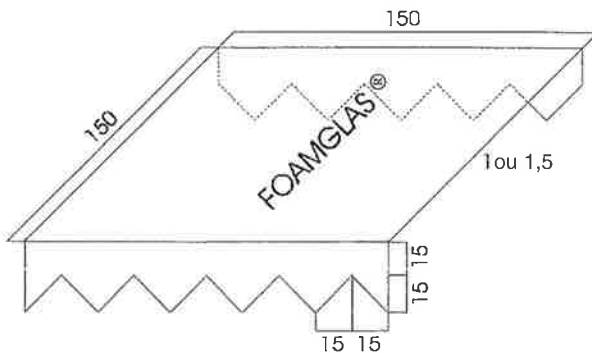


Fig. 1 : Plaquettes de fixation

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 \varnothing 4,8 mm, longueur minimale 16 mm, empreinte Philips n° 2, tête trompette ou équivalentes, ayant au moins les mêmes caractéristiques. Dans le cas de la couverture en aluminium, les caractéristiques des vis sont: diamètre \varnothing 3,4 mm, longueur 35 mm, empreinte TORX T25, tête semi-sphérique de hauteur 3,4 mm et de diamètre 12 mm, par exemple les vis EJOT Super-Saphir JT3 FR2 4,9 x 35.

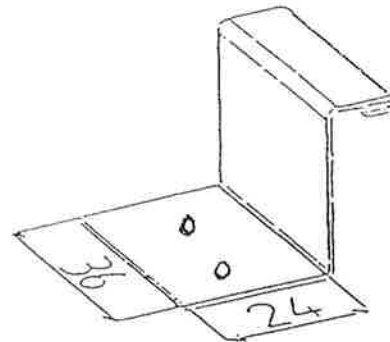
2.3.1 PATTES POUR UNE COUVERTURE EN ZINC

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 % ...).

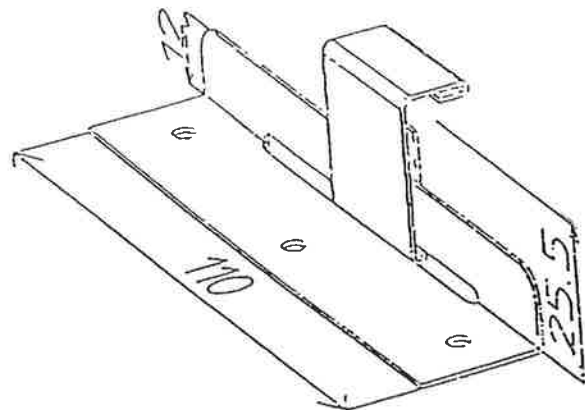
Les pattes fixes servent, dans la plupart des cas, à maintenir les bandes de zinc au point haut de la toiture et à diriger la dilatation vers le bas. Les pattes coulissantes permettent la dilatation des bandes. Elles se composent d'une partie fixe (épais-

seur 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.



Patte fixe



Patte coulissante

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.

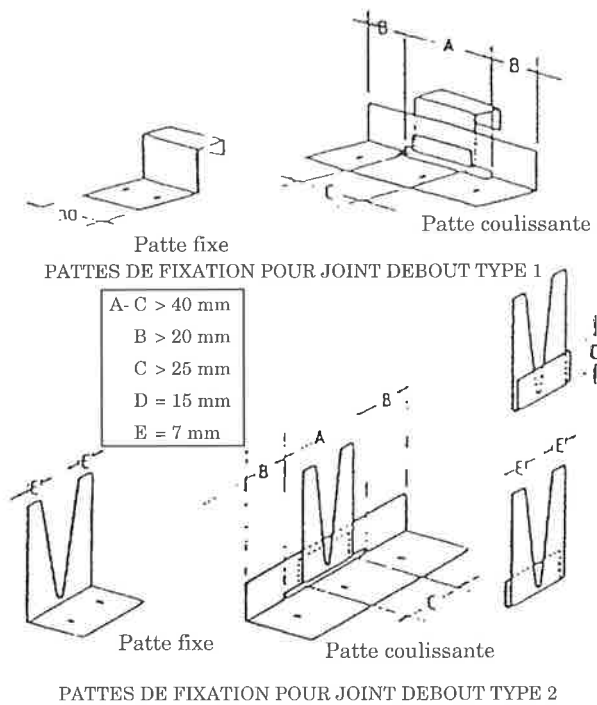


Fig. 3 : Pattes coulissantes pour couverture en acier inoxydable

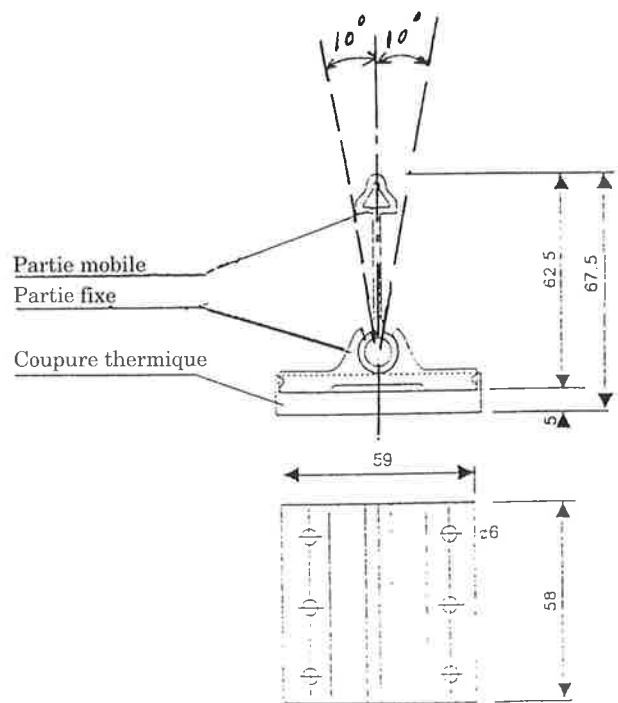


Fig. 4 : Pattes de fixations pour couverture en aluminium

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.

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.

2.5 Couche d'indépendance

2.5.1 COUCHE D'INDÉPENDANCE POUR UNE COUVERTURE EN ZINC

Dans le cas de la couverture zinc uniquement, la couche intermédiaire consistera en un film de polyéthylène transparent d'épaisseur minimum 0,05 mm.

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 tissu de polyester non tissé, de 180 g/m².

2.6 Couverture métallique

2.6.1 COUVERTURE ZINC

Elle sera composée de feuilles de zinc d'épaisseur minimum 0,7 mm, autoprotégées en sous-face par une laque spécialement étudiée. Seul le type autoprotégé en sous-face est acceptable pour cette application.

La largeur des bandes sera de 600 mm à plat, soit 530 mm entre joints debouts.

Le zinc (Zn > 99,9 %; Cu 0,15 à 0,2 % et Ti 0,08 à 0,10 %) 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 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.

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 (ENA AlMn1Mg1) 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 fait pour 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 technique 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).

3. Fabrication et commercialisation

3.1 Isolant FOAMGLAS®

Les plaques de FOAMGLAS® T4 et S3 (cf. ATG H 539) 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 ISO 9002.

Pour la fabrication des plaques de FOAMGLAS®, on utilise du sable pur de Campine mélangé mécaniquement à des adjuvants. Ces matières servent à produire du verre qui est ensuite broyé et auquel est ajouté l'agent moussant. La poudre ainsi obtenue est répartie dans des moules qui passent dans des fours, les conditions d'expansion et de refroidissement sont contrôlées automatiquement. Les plaques ainsi confectionnées sont sciées sur toutes les faces aux dimensions requises : 600 x 450 x épaisseur désirée arrondie aux 10 mm et variant entre 60 et 140 mm, pour cette application.

Le contrôle de fabrication des plaques FOAMGLAS® T4 et S3 porte sur les dimensions, la conductivité thermique, la masse volumique, la résistance à la compression et l'état de surface.

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 Bâtiments Belgique font l'objet d'une certification selon ISO 9001.

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 l'Union Minière - Département VM Zinc, Woluwelaan, 34, 1831 Diegem.

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 l'Union Minière.

Les couvertures en cuivre sont commercialisées par

UCA, Quai Henri Bosquet, 29, 4032 Ougrée.

3.3.3 CAS DE LA COUVERTURE EN ACIER INOXYDABLE

Les pattes de fixation et les couvertures en acier inoxydable sont commercialisées par UGINE NV, Boulevard Brand Whitlock, 152, B2, 1200 Bruxelles et ESTA, Musschestraat, 123 A, 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 Hoogovens Aluminium Building Systems NV, Adolf Stocletlaan, 87, 2570 Duffel.

4. Comportement hygrothermique

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

4.1 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 disponible 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 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.

5. 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)
- dans le cas d'une couverture aluminium, la couche d'indépendance adéquate (géotextile)

- d'une couverture en zinc autoprotégée, en cuivre, en acier inoxydable ou en aluminium fixée mécaniquement aux plaquettes.

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

5.1 Eléments 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 en acier :

- 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.

Dans le cas des couvertures aluminium, on évitera

Ouverture de l'onde en mm (a)	Epaisseur minimale en mm de FOAMGLAS® T4 ou S3
80 < a ≤ 110	60
110 < a ≤ 140	70
140 < a ≤ 180	80

un rayon de courbure inférieur à 3 m pour les courbures convexes et inférieures à 20 m pour les courbures concaves.

5.2 Pose de l'isolant

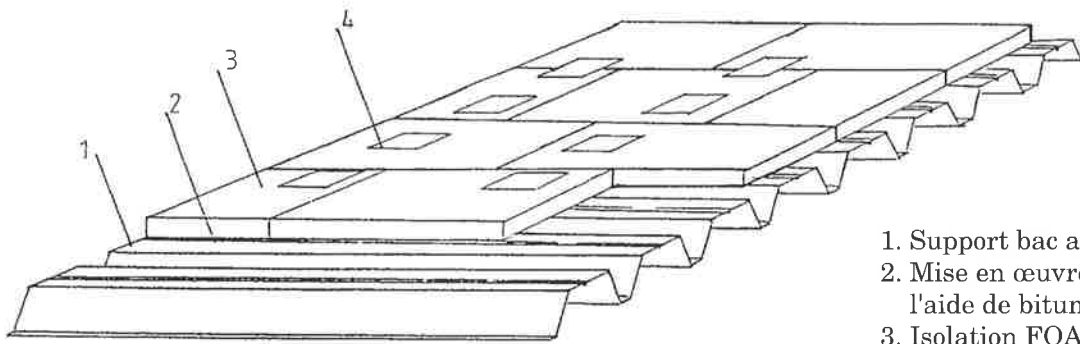
La pose doit se faire sur un support propre et sec excluant des traces d'huile de protection et au moyen de plaques sèches.

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.

La mise en œuvre des éléments de plus petites



1. Support bac acier
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

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
3,5 à 1,5	0,15 x 0,45

dimensions est similaire à celle des plaques standards. Toutefois, pour les faibles rayons de courbure, la consommation de bitume est plus importante.

5.2.1 ÉLÉMENTS 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.

5.2.2 ÉLÉMENTS PORTEURS EN BOIS OU EN PANNEAUX DE PARTICULES

Sur support constitué de voliges, ou de panneaux agglomérés, 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 ponte les joints entre panneaux par bandes constituées de membranes bitumineuses p.ex. P 150/16 d'au moins 10 cm de largeur 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).

5.2.3 ÉLÉMENTS PORTEURS EN TôLES NERVURÉES EN ACIER

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. Ce type de bac est disponible auprès du fabricant de l'isolant. Les plaques seront disposées de telle sorte que leur longueur soit parallèle aux nervures. Elles seront pressées fermement sur le support, les joints bien serrés et remplis de bitume.

5.2.4 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.

5.3 Pose des plaquettes

Des plaquettes dans la matière adaptée à celle de la couverture métallique (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 préalablement réchauffé suffisamment à la torche

aux endroits où les plaquettes vont être posées immédiatement.

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 debouts de la couverture métallique.

Le nombre et les interdistances entre les plaquettes sont déterminés en fonction de la résistance au vent nécessaire (voir 5.6). 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 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 5.6.

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, les plaquettes et la membrane d'étanchéité. Aux points fixes, on utilise toujours des fixations transversantes. La vérification du nombre de fixations nécessaires est basée sur le point 5.6.

5.4 Pose d'une membrane et dans le cas de la couverture zinc, de la couche d'indépendance

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.

Dans le cas particulier de la couverture en zinc, un film de polyéthylène transparent (épaisseur minimum 0,05 mm) est posé à sec sur la membrane.

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.

5.5 Pose de la couverture métallique

Celle-ci peut être constituée de tôles de zinc autoprotégé, de cuivre, d'acier inoxydable ou d'aluminium. Dans le cas de l'aluminium la longueur des tôles est limitée à 20 mètre sauf étude particulière. Des pattes de fixation sont fixées par vis autotar-audeuses 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 ne forment pas de protubérances et n'entrent pas en contact avec la couverture.

La couverture en zinc autoprotégé 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.

5.6 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'essai (§ 6.2), et en adoptant un coefficient de sécurité d'au moins 2*, 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 200 N/patte.**

Le nombre de fixations mécaniques dépend :

– de l'exposition, de la forme et des dimensions du bâtiment

*: le coefficient de sécurité de 2 se compose de 1,5 (essai) et de 1,3 (correspondant à une période de retour de 65 ans).

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

L'importance de ces dispositifs peut être déterminée en tenant compte des résultats d'essais de résistance au vent et des données de la NBN B 03-002.

5.6.1 PARTIE CENTRALE - PATTES D'ATTACHE SOLIDAIRES DE PLAQUETTES COLLÉES

En adoptant la disposition donnée en exemple en 5.3, soit environ 6 plaquettes/m², ceci permet de satisfaire aux sollicitations de la plupart des parties centrales des toitures plates.

5.6.2 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.

5.6.3 CAS PARTICULIERS - FIXATIONS MÉCANIQUES TRAVERSANTES JUSQU'AU SUPPORT

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

Calcul de a		
on retient la plus grande valeur	si $h \geq d_1/3$	si $h < d_1/3$
	0,15 d_1 1 m	0,45 h 0,04 d_1 1 m
Calcul de a_1 et a_2		
si $d_2 > 1,5 d_1$	$a_1 = a$ $a_2 = 0,5 d_1$	
si $d_1 < d_2 < 1,5 d_1$	$a_1 = 0,5 d_1(1,5-d_2/d_1) + a(d_2/d_1-0,5)$ $a_2 = 0,5 d_1(d_2/d_1-0,5) + a(1,5-d_2/d_1)$	

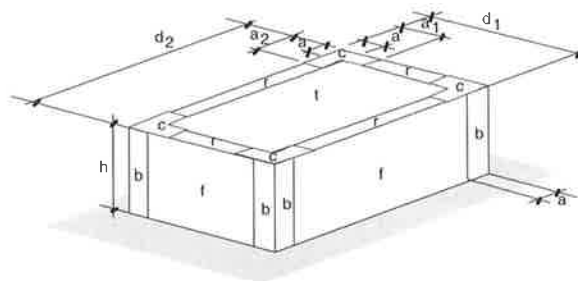


Fig. 6 : définition des zones de coin (c), des zones de rive (r) et de la zone centrale (t)

6. Performances

6.1 Définition de la valeur de calcul R_u

$R_u = R_d - 0,1 =$ valeur de calcul de la résistance thermique avec $R_d = d/\lambda_d$ (m².K/W).

	FOAMGLAS® T4	FOAMGLAS® S3
λ_d (W/m.K)	0,042	0,045
Épaisseur (mm)	R_u (m ² .K/W)	R_u (m ² .K/W)
60	1,35	1,25
70	1,60	1,45
80	1,80	1,70
90	2,05	-
100	2,30	2,15
110	2,55	2,35
120	2,80	2,60
130	3,00	-
140	3,25	-
150	3,50	-

SPECIFICATIONS D'ATG

Caractéristiques	Critères UBAtc	Critères fabricant	Méthode d'essais	Résultats
6.2 Caractéristiques du produit				
Longueur (mm)	300, 600 ± 2 mm	± 2 mm	EN 822	x
Largeur (mm)	450 ± 2 mm	± 2 mm	EN 822	x
Epaisseur (mm)	valeur fabricant	± 2 mm	EN 823	x
Equerrage (mm)	± 5 mm/m	± 5 mm/m	EN 824	x
Planéité (mm)	± 2 mm	± 2 mm	EN 825	x
Masse volumique (kg/m ³)	± 10 % valeur moyenne	120 ± 12 (FOAMGLAS® T4) 135 ± 13 (FOAMGLAS® S3)	EN 1602	x x
Compression (kPa)	valeur moy. ≥ déclaration par type	≥ 700 kPa (FOAMGLAS® T4) ≥ 900 kPa (FOAMGLAS® S3)	EN 826	x x
Traction perpendiculaire : - initial - après immersion ***	- Δ < 20 %	≥ 80 kPa -	EN 1607	x _***
Coeff. de la conductivité thermique λ _d = λ _{90/90} (W/m.K)		FOAMGLAS® T4 : 0,042 FOAMGLAS® S3 : 0,045	doc. réf. UBAtc	x
6.3 Exig. syst.				
Résistance à l'action du vent fixation mécanique	-		UEAtc § 4.1	ATG voir tableau ci-après
Effets température : - variat. dim. - glissement * - l'effet des mouvements d'étanchéité **	≤ 0,5 % (max. 5 mm) _* _**		UEAtc § 4.31 UEAtc § 4.34 UEAtc § 4.33	x _* _**
Effets humidité : - stabilité dim. - immersion ***	Δ ≤ 0,5 % (max. 5 mm) cf. comport. mécanique traction perpendiculaire		UEAtc § 4.41 UEAtc § 4.42	x _***
Comport. mécanique : - charges réparties - charges statiques concentrées à mi-portée - charges statiques concentrées en porte à faux	classe D - -	classe D pas de cassure pas de cassure	UEAtc § 4.51 UEAtc § 4.52 UEAtc § 4.53	x x x

* 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 Δ T de 50 °C.

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

x Testé et conforme au critère du fabricant.

Essai au vent

Dans l'examen de cet agrément 4 essais étaient effectués. La valeur de calcul, définie dans § 5.6, 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) Aire d'influence (Ai)	3500 Pa 0,215 m ²	6000 Pa 0,142 m ²	5000 Pa 0,175 m ²	2500 Pa 0,175 m ²	4000 Pa 0,165 m ²	4330 Pa 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) / 2	350 N/patte	400 N/patte	415 N/patte	200 N/patte	314 N/patte	508 N/patte

7. 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.

AGREMENT

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 (A/G 970809).

Vu l'avis du groupe spécialisé «Toitures» de la commission de l'agrément technique formulé lors de la réunion du 2 octobre 1997 sur la base du rapport présenté par le Bureau exécutif toitures de l'UBAtc.

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

L'agrément est délivré à la firme PITTSBURGH CORNING EUROPE pour les systèmes isolants en FOAMGLAS® T4, S3 supports de couvertures métalliques compte tenu de la description ci-dessus.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 12 décembre 2000.

Bruxelles, le 12 décembre 1997.

Le Directeur général,

H. COURTOIS

