



FOAMGLAS®

Cahier des Charges

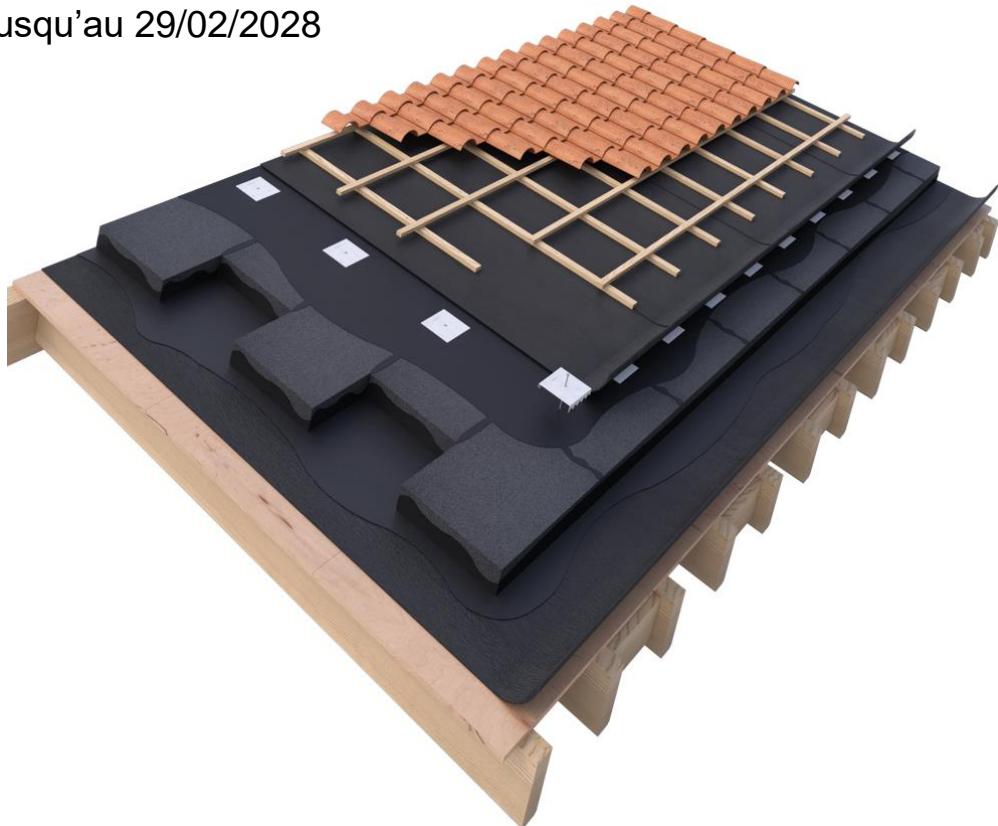
Dossier technique

SYSTE ME COMPACT FIXING FOAMGLAS®

Couverture en petits éléments et grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment

Edition février 2025

Validité jusqu'au 29/02/2028



Ce procédé a fait l'objet d'une Enquête de Technique Nouvelle n° 180868080000007, valable jusqu'au 29/02/2028, dont les conclusions sont reconnues par l'ensemble des collaborateurs de SOCOTEC Construction.

Sommaire

| 1 | Principe | Page |
|-------------|---|-----------------------|
| <u>1.1</u> | <u>Système de fixation Compact Fixing</u> | <u>Page</u> 5 |
| 1.1.1 | Collage à chaud | Page 5 |
| 1.1.2 | Mise en œuvre | Page 5 |
| 2 | Domaine d'application / Destination | Page 6 |
| <u>2.1</u> | <u>Élément porteur en béton</u> | <u>Page</u> 6 |
| <u>2.2</u> | <u>Élément porteur en tôles d'acier nervurées</u> | <u>Page</u> 7 |
| 2.2.1 | Cas des TAN perforées | Page 7 |
| 2.2.2 | Cas des TAN pour les locaux à forte et très forte hygrométrie | Page 7 |
| <u>2.3</u> | <u>Élément porteur en bois et panneaux à base de bois sur versant plan.</u> | <u>Page</u> 7 |
| | Prescriptions particulières sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois | Page 7 |
| 2.3.1 | | Page 7 |
| 2.3.2 | Cas particuliers locaux à forte et très forte hygrométrie | Page 8 |
| <u>2.4</u> | <u>Élément en panneaux bois CLT à usage structurel</u> | <u>Page</u> 10 |
| <u>2.5</u> | <u>Hygrométrie et ambiance intérieure</u> | <u>Page</u> 10 |
| <u>2.6</u> | <u>Climats</u> | <u>Page</u> 10 |
| <u>2.7</u> | <u>Zones de vent</u> | <u>Page</u> 11 |
| <u>2.8</u> | <u>Pentes et longueurs de versants</u> | <u>Page</u> 11 |
| <u>2.9</u> | <u>Eléments de couverture</u> | <u>Page</u> 12 |
| 2.9.1 | Petits éléments de couverture (Figure 1) | Page 12 |
| 2.9.2 | Grands éléments en plaques ondulées et nervurées (Figure 2) | Page 12 |
| 3 | Matériaux | Page 13 |
| <u>3.1</u> | <u>Eléments de couverture</u> | <u>Page</u> 13 |
| <u>3.2</u> | <u>Dispositifs de fixations</u> | <u>Page</u> 13 |
| <u>3.3</u> | <u>Bois supports de couverture</u> | <u>Page</u> 13 |
| <u>3.4</u> | <u>Membrane bitumineuse</u> | <u>Page</u> 14 |
| <u>3.5</u> | <u>Plaquettes crantées FOAMGLAS®</u> | <u>Page</u> 14 |
| <u>3.6</u> | <u>Bitume</u> | <u>Page</u> 14 |
| <u>3.7</u> | <u>Isolant en verre cellulaire FOAMGLAS®</u> | <u>Page</u> 14 |
| <u>3.8</u> | <u>Ecrans pare-vapeur</u> | <u>Page</u> 17 |
| <u>3.9</u> | <u>Etanchéité provisoire sur TAN</u> | <u>Page</u> 17 |
| <u>3.10</u> | <u>Bandes de pontage des TAN perforées</u> | <u>Page</u> 18 |
| 4. | MISE EN ŒUVRE | Page 18 |
| <u>4.1</u> | <u>Pose de l'isolant FOAMGLAS®</u> | <u>Page</u> 18 |
| | Prescriptions particulières sur éléments porteurs en bois massif, panneaux à base de bois et panneaux CLT | Page 19 |
| 4.1.1 | Prescriptions particulières sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées perforées | Page 19 |
| <u>4.2</u> | <u>Pose des plaquettes</u> | <u>Page</u> 20 |
| <u>4.3</u> | <u>Pose de la membrane</u> | <u>Page</u> 21 |
| <u>4.4</u> | <u>Pose des éléments de couverture en partie courante</u> | <u>Page</u> 22 |
| 4.4.1 | Chevronnage (contre-lattage) et litonnage | Page 22 |
| <u>4.5</u> | <u>Exécution des points particuliers de couverture</u> | <u>Page</u> 22 |
| <u>4.6</u> | <u>Elément de butée basse</u> | <u>Page</u> 23 |

| | | | |
|------------|--|-------------|-----------|
| <u>4.7</u> | <u>Clausoirs sur éléments porteurs en tôles d'acier pour passage au-dessus de parois</u> | <u>Page</u> | <u>24</u> |
| <u>4.8</u> | <u>Cas de la rénovation d'une toiture Compact Fixing</u> | <u>Page</u> | <u>26</u> |
| <u>4.9</u> | <u>Spécificités du climat de montagne</u> | <u>Page</u> | <u>27</u> |
| 4.9.1 | Dimensionnement | <u>Page</u> | <u>27</u> |
| 4.9.2 | Étanchéité complémentaire renforcée sur chanlatte - altitude ≤ 2000 m | <u>Page</u> | <u>27</u> |
| 4.9.3 | Étanchéité complémentaire renforcée sur chanlatte - altitude > 2000 m | <u>Page</u> | <u>28</u> |
| 4.9.4 | Points singuliers | <u>Page</u> | <u>29</u> |
| 5 | Fabrication et conditionnement | Page | 29 |
| <u>5.1</u> | <u>Isolant FOAMGLAS®</u> | <u>Page</u> | <u>29</u> |
| 5.1.1 | Description | <u>Page</u> | <u>29</u> |
| 5.1.2 | Contrôles de fabrication | <u>Page</u> | <u>29</u> |
| 5.1.3 | Conditionnement | <u>Page</u> | <u>30</u> |
| 5.1.4 | Stockage | <u>Page</u> | <u>30</u> |
| <u>5.2</u> | <u>Plaquettes</u> | <u>Page</u> | <u>30</u> |
| 6 | Résultats d'essais | Page | 30 |
| 7 | Organisation de la mise en œuvre | Page | 31 |
| 8 | Assistance au démarrage chantier | Page | 32 |
| 9 | Données Environnementales et Sanitaires | Page | 32 |
| | Annexes | Page | 33 |

1. Principe

Le système Compact Fixing FOAMGLAS® consiste en une couverture ventilée en petits éléments (ardoises ou tuiles) ou en grands éléments en plaques métalliques (ondulées ou nervurées) associée à des panneaux isolants supports non porteurs et d'une membrane bitume SBS soudée sans fixations traversantes.

Le système Compact Fixing ne nécessite pas d'écran de sous-toiture. En outre il n'a pas besoin d'étanchéité complémentaire en montagne.

En effet, l'isolant employé, le verre cellulaire FOAMGLAS®, écran thermique, permet la réalisation d'une barrière étanche à la vapeur d'eau tout en étant support direct de la couverture plane.

Le système Compact Fixing fait office également d'écran de sous-toiture en climat de plaine, et d'étanchéité complémentaire en montagne. De plus, il assure une isolation thermique étanche à l'air.

Ce système s'adresse à des entreprises qualifiées d'étanchéité et de couverture.

Le présent Cahier des Charges vise l'emploi des produits FOAMGLAS® suivants :

- Plaques FOAMGLAS® nues
 - FOAMGLAS® T3+
 - FOAMGLAS® T4+
- Panneaux surfacés (préenduits de bitume) FOAMGLAS® READY
 - FOAMGLAS® READY T3+
 - FOAMGLAS® READY T4+

Ces panneaux isolants thermiques en verre cellulaire sont disposés en un ou plusieurs lits d'épaisseur minimale de 60 mm et totale maximum de 360 mm. Le ou les premiers lits (couches inférieures) sont composés de plaques de la gamme FOAMGLAS® nu. La couche supérieure est composée de panneaux surfacés ou nus.

Ces panneaux sont mis en œuvre aussi bien dans le cas de travaux neufs que de travaux de rénovation.

Les éléments porteurs admis sont le béton, les tôles d'acier nervurées, le bois ou panneaux dérivés du bois et panneaux structurel bois CLT.

Principe du système :

- Les panneaux isolants, en un ou plusieurs lits, sont collés au bitume sur l'élément porteur et surfacés au bitume. Tous les joints entre panneaux doivent être traités au bitume chaud.
- Des plaquettes métalliques sont ancrées et soudées sur le FOAMGLAS® surfacé.
- Une membrane bitumineuse armée est soudée en plein sur le bitume surfaçant le FOAMGLAS® et sur les plaquettes,
- Les chevrons en bois de la couverture sont fixés mécaniquement aux plaquettes à l'aide de vis auto-taraudeuses protégées contre la corrosion.
- Les bois supports de la couverture en petits éléments (liteaux, voliges, panneaux) ou en grands éléments (pannes, lambourdes).
- La couverture est ensuite réalisée de façon traditionnelle.

1.1 Système de fixation Compact Fixing

La liaison couverture/isolant support en verre cellulaire FOAMGLAS® sur élément porteur (béton, tôle d'acier nervurée, bois ou panneaux dérivés, panneaux structurel bois CLT) est réalisée selon le système décrit ci-dessous.

1.1.1 Collage à chaud

Les panneaux isolants sont collés en pleine adhérence à bain de bitume modifié, chaud, sur l'élément porteur, avec remplissage des joints au bitume. Les plaques nues sont ensuite surfacées d'un glacis de bitume sans fixations traversantes. Le surfaçage au bitume n'est pas nécessaire avec l'utilisation des panneaux Ready, déjà surfacés en usine.

1.1.2 Mise en œuvre

Des plaquettes métalliques sont ancrées et soudées sur l'isolant FOAMGLAS® surfacé.

Une membrane bitumineuse armée (classe L4) est soudée en plein sur les plaquettes.

Les chevrons en bois de la couverture sont fixés mécaniquement aux plaquettes à l'aide de vis auto-perforantes protégées contre la corrosion et respectant les règles de mise en œuvre traditionnelle.

La couverture en petits éléments (tuiles, ardoises, lauzes...) ou la couverture métallique, ou en fibre-ciment, en grands éléments sont ensuite réalisées de façon traditionnelle.

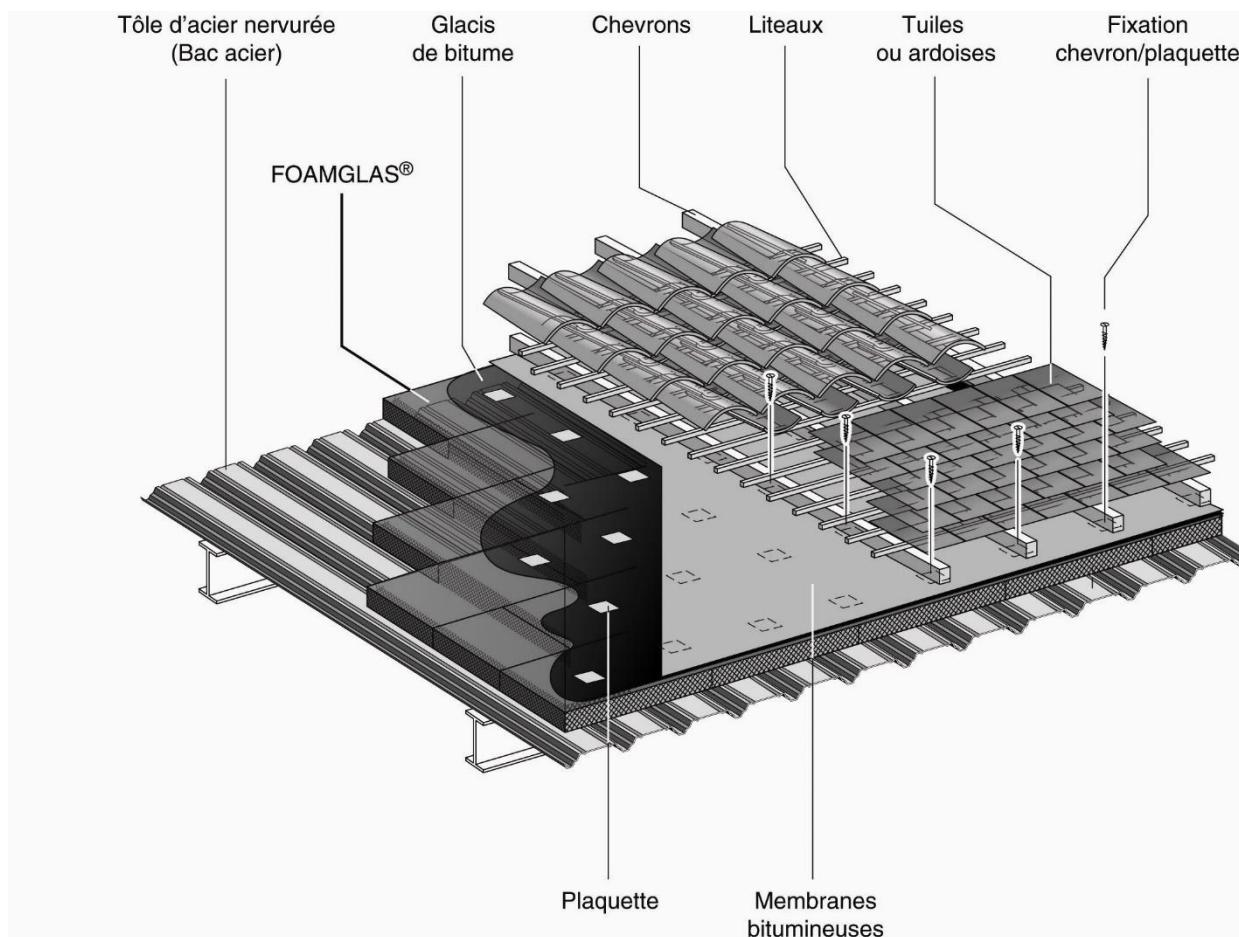


Figure 1 : schéma de principe système Compact Fixing en petits éléments climat de plaine

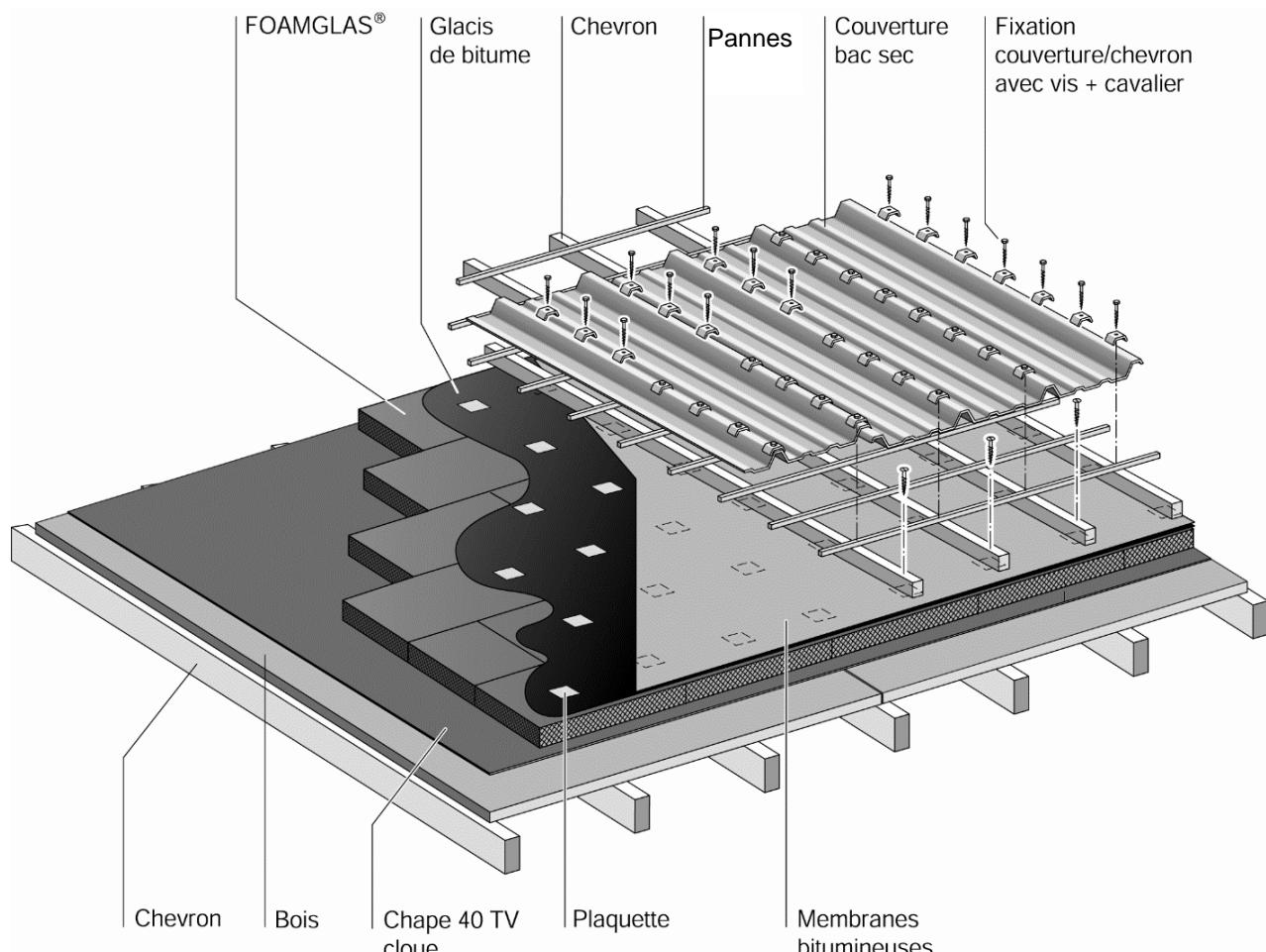


Figure 2 – Schéma de principe du système Compact Fixing avec tole métallique nervurée en climat de plaine

2. Domaine d'application / Destination

Ce chapitre définit les conditions d'emploi du système Compact Fixing conçu pour les travaux neufs ou rénovations de couverture en petits éléments et en grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment (plaques profilées ou ondulées) de tous types de bâtiments de faible à très forte hygrométrie à versants plans quelle que soit leur destination, réalisés en France métropolitaine.

2.1 Élément porteur en béton

Les éléments porteurs en béton de type A, B, ou C selon DTU 20.12 sont conformes aux normes NF P 84.204 (DTU 43.1), NF P 10.203 (DTU 20.12) ou à un Avis Technique favorable pour l'emploi en toiture (dalles armées de béton cellulaire).

Dans le cas de support en béton, l'élément porteur doit également présenter une pente minimale conforme à celle demandée dans les Normes et DTU liés à l'élément de couverture. Toutefois en rénovation, dans le cas où l'élément présente une pente inférieure, il est alors nécessaire d'utiliser des panneaux isolants à pente intégrée TAPERED (épaisseur minimale 60 mm et maximale 360 mm) permettant de créer cette pente minimale.

2.2 Élément porteur en tôles d'acier nervurées

Ils sont conformes en tous points au NF DTU 43.3 P1, à un Document Technique d'Application particulier, ou au CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009.

Le marquage CE des supports d'étanchéité est réalisé conformément à la norme NF EN 14782 et au Règlement Produits de Construction n° 305/2011.

2.2.1 Cas des TAN perforées

Les profils perforés le sont obligatoirement dans les âmes et sont mis en œuvre, selon les prescriptions du fabricant. Les perforations en plages ne sont pas autorisées.

Elles sont définies dans l'Avis Technique « Foamglas collé à chaud » en vigueur

2.2.2 Cas des TAN pour les locaux à forte et très forte hygrométrie

Les profils Hacierco ou similaires, perforés ou pleins, peuvent être mis en œuvre également en forte et très forte hygrométrie, lorsqu'ils sont revêtus au minimum d'une protection organique sur les deux faces de type KEYRON® 150 µm ou HAIREXCEL® 60 µm, ou équivalents, selon les prescriptions de la société fabricante des tôles d'acier nervurées.

Conformément à l'Avis Technique « Foamglas collé à chaud » en vigueur, les TAN des autres fabricants, comme BACACIER, sont validées.

Les revêtements des TAN (sur les deux faces) devront répondre aux exigences minimales suivantes, concernant l'ambiance intérieure :

- Catégorie IV b (NF P 34-301),
- Catégorie CPI4 (NF EN 10169).

Dans tous les cas, la consultation des fabricants des tôles d'aciers nervurées est requise.

2.3 Élément porteur en bois et panneaux à base de bois sur versant plan.

Ils sont conformes au NF DTU 43.4 P1 ou à un Document Technique d'Application particulier.

Sont autorisés également les panneaux OSB tels que définis dans les « Recommandations Professionnelles Isolation thermique des sous-faces des toitures chaudes à élément porteur en bois relevant du NF DTU 43.4 » (juillet 2014), au § 4.34.

Rappel des exigences pour les panneaux OSB :

- Les panneaux OSB sont définis dans la norme NF EN 300.
- Les tolérances dimensionnelles sont données dans la norme NF EN 300.
- Les panneaux OSB doivent satisfaire au minimum aux exigences de la norme NF EN 300, type OSB/3 ou OSB/4.
- A épaisseur égale et à module d'élasticité longitudinal supérieur ou égal, les portées à retenir sont celles prévues pour les panneaux de particules dans le DTU 43-4 P1-1. Les panneaux OSB sont posés dans le sens de leur module d'élasticité le plus élevé.
- L'épaisseur minimale des panneaux OSB est de 18 mm.
- La longueur maximale des panneaux OSB est de 2500 mm. Leur largeur maximale est 910 mm

2.3.1 Prescriptions particulières sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois

Le choix de l'épaisseur de l'isolant de la gamme FOAMGLAS® est déterminé par l'exigence thermique, le point de rosée étant calculé dans l'épaisseur de l'isolant.

Pour l'arrêt d'isolant, il est mis en œuvre une butée qui peut être une cornière métallique, sous forme d'un U asymétrique, fixé à l'élément porteur bois ou à base de bois, sur laquelle est appliqué un enduit d'imprégnation à froid (voir figure 9).

Pour la pose en plusieurs lits, chaque lit est posé en quinconce ; les joints de 2 lits successifs étant décalés.

2.3.2 Cas particuliers locaux à forte et très forte hygrométrie

En très forte hygrométrie, l'épaisseur minimale d'isolant doit être déterminée par une étude hygrothermique dynamique spécifique aux conditions de chantier, afin de s'assurer de l'absence de condensation dans l'élément porteur. L'épaisseur minimale ne peut pas être inférieure à 100 mm

Au-dessus de locaux de forte et très forte hygrométrie, la mise en œuvre des plaques de la gamme FOAMGLAS® peut se réaliser sur des éléments porteurs en bois massifs et panneaux de contreplaqués, et ce dans la mesure où l'élément porteur répond aux critères suivants :

a) Des bois massifs :

- Sans aubier de classe d'emploi 3a, de classe de service 2 et en durabilité naturelle selon la norme NF EN 350-2. Le fournisseur des bois doit s'engager sur l'absence d'aubier.

Répertoire 1 – Essences de bois sans aubier compatibles avec la classe d'emploi 3a, en durabilité naturelle

| Essence de bois | Durabilité insecte, hors termites |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Azobé | Oui |
| Bangkiraï | Oui |
| Basralocus (Angélique) | Oui |
| Bété | Oui |
| Bilinga | Oui |
| Bossé | Oui |
| Cèdre | Oui |
| Châtaignier | Oui |
| Chêne (rouvre - pédonculé) | Oui |
| Cumaru | Oui |
| Douglas d'Europe | Oui |
| Doussié | Oui |
| Eucalyptus globulus | Oui |
| Garapa (Grapia) | Oui |
| Gonçalo alves (Muiracatíara) | Oui |
| Greenkeart | Oui |
| Ipé (Ébène verte) | Oui |
| Iroko | Oui |
| Jatoba | Oui |
| Kapur | Oui |
| Kosipo | Oui |
| Lauan white | Oui |
| Maçaranduba | Oui |
| Makoré - Douka | Oui |

| | |
|--|-----|
| Mélèze | Oui |
| Mengkulang | Oui |
| Meranti dark red (> 650 kg/m ³) | Oui |
| Meranti light red (< 650 kg/m ³) | Oui |
| Merbau | Oui |
| Moabi | Oui |
| Movingui | Oui |
| Niangon | Oui |
| Niové | Oui |
| Padouk | Oui |
| Pin maritime | Oui |
| Pin noir d'Autriche et Laricio | Oui |
| Pin sylvestre | Oui |
| Pitchpin | Oui |
| Sapelli | Oui |
| Sipo | Oui |
| Tali | Oui |
| Tatajuba | Oui |
| Tauari | Oui |
| Teck (de forêt naturelle) | Oui |
| Teck (de plantation) | Oui |
| Wacapou | Oui |
| Western Red Cedar | Oui |

- Avec aubier de classe d'emploi 3a minimum, de classe de service 2 et en durabilité conférée (avec traitement) selon la norme NF EN 350-2.

Répertoire 2 – Essences de bois avec aubier compatibles avec la classe d'emploi 3a, en durabilité conférée (avec traitement)

| | |
|--|----------------------------------|
| Essence de bois | Durabilité insecte, hors termite |
| Pin sylvestre traité classe 4 | Oui |
| Pin sylvestre traité classe 3b | Oui |
| Pin maritime traité classe 4 | Oui |
| Pin maritime traité classe 3b | Oui |
| Pin noir d'Autriche et Laricio traité classe 4 | Oui |

b) Des panneaux de contreplaqué sous marque de qualité NF Extérieur-CTBX peuvent être employés sans restriction. Il s'agit de panneaux conformes à la norme NF EN 636 destinés à des emplois extérieurs (NF EN 636-3) avec collage classe 3 de la norme NF EN 314-2.

c) Protection contre la corrosion des fixations à l'élément porteur (selon le Rapport de mission du FCBA référencé au § B du Dossier Technique) :

- La protection contre la corrosion des pointes ou vis est effectuée par électro-zingage, galvanisation à chaud ou par l'utilisation de matériaux difficilement corrodables comme l'inox.
- En fonction de la classe de service retenue, le répertoire 3 ci-dessous indique les niveaux de protection minimale :

Répertoire 3 (en Forte et très forte hygrométrie)

| Diamètre (mm) | Classe de service (1) | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------|
| | 2 | 3 |
| Ø ≤ 4 mm | Fe/Zn 12c | Fe/Zn 25c |
| Ø > 4 mm | | Fe/Zn 25c |
| (1) Au sens de l'Eurocode 1995-1 | | |

Pour les ambiances particulièrement agressives, on utilise le Fe/Zn 40 ou de l'acier inoxydable.

Ambiance agressive : milieu présentant une agressivité (corrosion chimique, aspersions corrosives, etc.) même de façon intermittente, par exemple piscines à fort dégagement de composés chlorés.

L'utilisation des pointes ou vis inox est obligatoire pour certaines essences dont les tanins sont particulièrement corrosifs comme le western red cedar ou le châtaignier.

Remarque : l'utilisation de pointes ou vis inox rend obligatoire l'utilisation de l'inox pour les éléments métalliques en contact, pour éviter tout phénomène de dégradation par électrolyse.

Dans tous les cas et plus particulièrement dans le cas des bâtiments à forte et très forte hygrométrie, le point de rosée doit être impérativement calculé dans l'épaisseur de l'isolant.

2.4 Élément en panneaux bois CLT à usage structurel

Elément porteur constitué de panneaux en bois massif contrecollés type CLT, panneaux de grandes dimensions constitués de planches en bois massif, empilées en plis croisés et collées entre elles sur toute leur surface.

Ces procédés relèvent de l'ATec qui vise favorablement les toitures terrasses avec étanchéité.

2.5 Hygrométrie et ambiance intérieure

Le domaine d'emploi vise tous les locaux à faible, moyenne, forte et très forte hygrométrie selon classification donnée en annexe C du DTU 43.3 (NFP 84-206).

L'emploi de tôles d'acier nervurées perforées dans les ondes est admis sur locaux de faible à très forte hygrométrie : Il fait l'objet de dispositions spécifiques décrites § 2.2.2 et § 4.1.2.

Dans le cas des bâtiments en faible et moyenne hygrométrie, les supports bois sont conformes aux limites d'emploi du DTU 43.3 et des Avis Techniques de panneaux non traditionnels.

Dans le cas des bâtiments en forte et très fortes, on se reportera aux spécifiés définies au §2.3.2 du présent document.

Sur dalles armées en béton cellulaire, on se reportera aux Avis Techniques spécifiques.

2.6 Climats

Le système « Compact Fixing Foamglas » est visé aussi bien en climat de plaine qu'en climat de montagne.

En climat de montagne (caractérisé par une altitude > à 900 m), le système Compact Fixing FOAMGLAS® peut être employé avec des couvertures en petits et grands éléments conformément au Guide des Couvertures en Climat de Montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988).

Le système « Compact Fixing Foamglas », de par sa conception, fait office d'étanchéité complémentaire au sens du Guide des couvertures en climat de montagne édition corrigée de juin 2011 du cahier 2267-1 (1988).

Pour les altitudes ≤ 2000 m, la pose système « Compact Fixing FOAMGLAS® » en climat de montagne est réalisé avec la mise en place d'une bande d'étanchéité complémentaire sur chanlate trapézoïdale (cf. § 4.7.2 et § 3.4).

Bien que ces dispositions correspondent en partie courante (entre chanlates) à une étanchéité complémentaire simple au sens du Guide des Couvertures en Climat de Montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988), la présence du Foamglas collé à l'EAC en sous-face permet de considérer l'ensemble comme une étanchéité complémentaire renforcée au sens du Guide.

Les spécificités de mise en œuvre en climat de montagne sont précisées au § 4.7

2.7 Zones de vent

Le système de fixation « Compact Fixing Foamglas » peut être employé en toutes zones de vent et sur tous sites en France métropolitaine pour une hauteur de bâtiment inférieure ou égale à 20 m dans les conditions de la méthode simplifiée des règles NV65.

La densité des plaquettes doit être déterminée en fonction des charges qui s'appliquent à la toiture. Ainsi, le nombre de plaquettes « Compact Fixing Foamglas » doit être renforcé en rive de toit, à l'égout et au faîte.

L'espacement des plaquettes est fonction de l'entraxe des chevrons et des contraintes de tenu au vent définies à partir des règles NV 65 modifiées en tenant en compte d'un vent perpendiculaire aux génératrices. La valeur admissible au vent extrême de tenue à l'arrachement d'une plaquette « Compact Fixing » est de 57 daN.

En toutes circonstances, la densité des plaquettes « Compact Fixing » ne peut être inférieure à 4 plaquettes/m². Ce qui correspond, par exemple, à un espacement des plaquettes de 410 mm pour un entraxe des chevrons de 600mm. Les espacements entre plaquettes ne peuvent pas être inférieurs à 350 mm d'axe en axe.

Pour des hauteurs de bâtiments supérieures à 20 m, une étude particulière est réalisée sur demande auprès de la direction technique de Pittsburgh Corning France.

Le système compact Fixing Foamglas est limité au vent extrême selon les règles NV 65 modifiée :

- ⇒ 2.714 Pa pour un entraxe de chevron de 600 mm et d'un espacement de plaquette de 350 mm.
- ⇒ 2.633 Pa dans le cas d'un pare-vapeur cloué sur élément porteur bois ou panneau à base de bois (cf. § 4.1.1)
- ⇒ 3.666 Pa dans le cas d'une étanchéité provisoire par la mise en place d'une membrane autoadhésif sur les tôles d'acier nervurée avant la pose du Foamglas (cf. § 3.9)

2.8 Pentes et longueurs de versants

Le système doit tenir compte des pentes minimales admises pour les différents types de couverture en petits éléments et en grands éléments en plaques métalliques ondulées ou nervurées en fonction :

- De la zone d'application (concomitance vent/pluie)
- De la situation de l'ouvrage
- Du climat de plaine ou de montagne.

Les limites de pente et longueurs de versants sont celles définies par les DTU, Avis Techniques, Règles Professionnelles ou Guide des Couvertures en climat de montagne.

Une cornière ou pièce de bois sert de butée de départ (voir § 4.6 mise en œuvre).

Le système Compact Fixing FOAMGLAS® de par sa conception faisant office d'écran de sous-toiture (en plaine) et d'étanchéité complémentaire (en montagne) permet de répondre de ce fait aux dispositions de faible pente définies dans certains DTU.

La pente maximale admise est de 173 %.

2.9 Eléments de couverture

2.9.1 Petits éléments de couverture (Figure 1)

Les couvertures en petits éléments pouvant être mis en œuvre sur le système Compact Fixing FOAMGLAS® font l'objet des normes DTU.

| | |
|-----------------|---|
| NF DTU 40.11 : | Couverture en ardoises naturelles |
| NF DTU 40.13 : | Couverture en ardoises fibres ciment |
| NF DTU 40.14 : | Couverture en bardeaux bitumés |
| NF DTU 40.21 : | Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief |
| NF DTU 40.211 : | Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat |
| NF DTU 40.22 : | Couverture en tuiles canal de terre cuite |
| NF DTU 40.23 : | Couverture en tuiles plates de terre cuite |
| NF DTU 40.24 : | Couverture en tuiles béton à glissement et à emboîtement longitudinal |
| NF DTU 40.241 : | Couverture en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal |
| NF DTU 40.25 : | Couverture en tuiles plates en béton |

Dans le cas d'éléments de couvertures en petits éléments non traditionnels, on se reportera à leurs Avis Techniques, Règles Professionnelles ou Cahiers des Charges particuliers approuvés par un contrôleur technique. Les Travaux de couvertures régionales doivent respecter les usages locaux pour les couvertures telles que chaume, tavaillons et bardeaux de bois, lauzes.

Dans le cas des procédés de tuiles solaires photovoltaïques, on se reportera à leurs Avis Techniques (Atec), leurs Appréciations Technique Expérimentale (ATex) ou cahiers des Charges particuliers approuvés par un contrôleur technique.

En climat de Montagne les éléments de couverture en petits éléments discontinus pouvant être employé doivent être admis par le Guide des Couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988).

2.9.2 Grands éléments de couverture (Figure 2)

Les grands éléments de couverture en tôle métallique nervurée ou en plaque en fibres-ciment sont ceux relevant des DTU concernés ou bien d'un Avis Technique, et du Guide des couvertures en climat de montagne pour les altitudes supérieures à 900 m.

| | |
|------------------------------------|---|
| NF DTU 40.35 : | Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues |
| NF DTU 40.36 : | Couverture en plaques nervurées d'aluminium prélaqué ou non |
| NF DTU 40.37 : | Couverture en plaques ondulées en fibres- ciment |
| Cahier du CSTB 3297 V2 P1 (2014) : | Couverture en plaques profilées en fibres- ciment support de tuiles canal |

En climat de Montagne les éléments de couverture en grands éléments métallique pouvant être employés doivent être admis par le Guide des Couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988).

La longueur des plaques métalliques est limitée à 6 m (en climat de plaine et de montagne) afin de faciliter les interventions ultérieures éventuelles d'entretien sous la couverture.

3. Matériaux

Dans le chapitre suivant, sont décrits les matériaux utilisés dans le système Compact Fixing Foamglas de Pittsburgh Corning France.

3.1 Eléments de couverture

Les caractéristiques des éléments de couverture doivent satisfaire aux prescriptions des normes les concernant et marques de qualité en usage, ainsi qu'aux conditions d'utilisation (atmosphère extérieure, zone de vent, zones d'application et de mise en œuvre et sites, altitude) prescrites par les DTU, les Règles et les documents normatifs les concernant.

3.2 Dispositifs de fixations

Les fixations des bois supports des couvertures et des éléments de couverture (nature, dimensions et protections) seront conformes aux prescriptions des DTU série 40 et aux Avis Techniques particuliers des couvertures non traditionnelles et au Guide des Couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB n° 2267-1 (1988) (altitude > 900m).

Les fixations des chevrons sur plaquettes FOAMGLAS® sont de type :

- LR ETANCO FASTOVIS 3036 TF/Pz3 2C Ø6.5 x L – (Vis Autoperceuses, Tête Fraisée, Ø6.5mm en acier protégé électrozingué + revêtement Suspracoat 2C résistance 15 cycles Kesternich, Pk > 240 daN sur acier 15/10e mm)
- LR ETANCO EGB 1.5 TT/Ph2 2C Ø4.8 x L – (Vis Autoperceuses, Tête Fraisée, Ø4.8mm en acier protégé électrozingué + revêtement Suspracoat 2C résistance 15 cycles Kesternich, Pk > 240 daN sur acier 15/10e mm)

La longueur L des fixations est définie en fonction de la hauteur du chevron.

3.3 Bois supports de couverture

Ces éléments obligatoirement en bois (caractéristiques, nature, dimensionnement, entraxe) seront conformes aux prescriptions des documents précités et règles ci-dessous :

NFP 21.203 (DTU 31.1)

P 21.400 (CB 71)

- Les chevrons : auront une hauteur \geq à l'épaisseur de la lame d'air de ventilation nécessaire.
- Les pannes ou lambourdes des grands éléments de couverture seront conformes aux NF DTU des séries 40.3 ou au CPT 3297-V2
- Les litonnages seront conformes aux préconisations des NF DTU des séries 40.1 et 40.2.
- Les voligeages et panneaux dérivés du bois seront conformes aux NF DTU des séries 40.1 et 40.2 ou Avis Techniques particuliers.

En climat de montagne (altitude > 900 m), les bois supports de couverture (contrelatte, liteaux, lambourde, ...) seront conformes au Guide des Couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988).

Les chanlattes trapézoïdales devront avoir une classe de résistance C24 et être traitées classe d'emploi 4 selon la norme NF B 50-100.

3.4 Membrane bitumineuse

Membrane à base de bitume modifié SBS, identifiée dans un Avis Technique d'étanchéité :

- de résistance au poinçonnement L4 minimum (classement FIT – poinçonnement statique L4 minimum et poinçonnement dynamique D2 minimum),
- d'épaisseur minimale 3 mm,
- et mise en œuvre face supérieure grésée et face inférieure filmée.

Cette définition s'applique en climat de plaine.

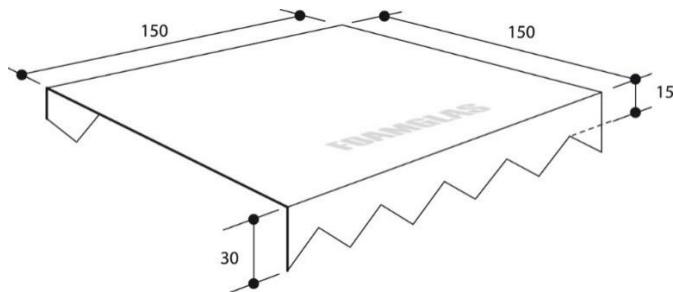
En climat de montagne, cette définition concerne la ou les membranes de partie courant, et également les bandes mises en œuvre sur les chanlattes. Cf. § 4.7.2.

3.5 Plaquettes crantées FOAMGLAS®

Ces éléments, en acier galvanisé de type Z 350 (NFP 34.310) ont pour dimensions, après façonnage, 150 x 150 x 1,5 mm et comportent sur deux des cotés un retour cranté de 30 mm à enfoncez dans l'isolant FOAMGLAS®.

Les plaquettes sont livrées dégraissées.

Figure n°3 – plaquette métallique



3.6 Bitume

Dans le cadre de la mise en œuvre du FOAMGLAS®, on utilisera du bitume chaud modifié, exempt de bitume oxydé visé dans un Avis Technique ou Document Technique d'Application d'étanchéité qui permet l'adhérence complète de la plaque et le reflux dans les joints.

Le bitume est chauffé en fendoir thermostaté (avec régulateur de température). Dans le cas de tôle d'acier nervurée, le bitume sera placé dans un bac de trempage chauffé de manière à maintenir le bitume à température sur le lieu de pose.

Les températures de fusion et d'utilisation sont celles décrites dans les Fiches Techniques des bitumes. Le bac de trempage est situé, au plus, à 4 m du lieu de pose.

Conformément aux normes P84 série 200 (référence DTU série 43), aucun travail au bitume n'est entrepris lorsque le support est humide et/ou à une température inférieure à + 2 °C.

Sur le plan technique, le bitume oxydé peut être utilisé à partir du moment où tous les moyens, notamment les Equipements de Protection Individuelle, sont mis en place.

3.7 Isolant en verre cellulaire FOAMGLAS®

Il s'agit de mousse de verre alumino-silicaté FOAMGLAS® (identifié dans l'Avis Technique en cours de validité). Ce produit isolant se présente sous forme de plaques de dimensions 60x45 cm et d'épaisseurs variables en fonction des exigences d'isolation thermique.

L'épaisseur minimale à utiliser pour cette application est 60mm.

Les produits FOAMGLAS® sont des isolants thermiques en verre cellulaire selon la norme NF EN 13167 d'une composition totalement inorganique sans addition de liants, de résistance thermique garantie 25 ans, pare vapeur, et d'une stabilité dimensionnelle permettant le collage des panneaux isolants sur l'élément porteur et les panneaux entre eux.

Sur demande, les plaques nues peuvent être découpées en usine, en demi-plaques, bandes et chanfreins.

- Les panneaux FOAMGLAS® READY se composent de plaques FOAMGLAS® T4+, FOAMGLAS® T3+. Ils sont préenduits sur une seule face.
 - sur leur face supérieure : un revêtement par film polyéthylène de 15 µm ($\pm 15\%$), collé (en usine) au bitume,
 - sur leur face inférieure et les chants de panneaux : le verre cellulaire est nu,
- Dimensions des panneaux

| | Dimensions mm | Epaisseur mm | Conductivité thermique W/m°C |
|---------------------|---------------|--------------|------------------------------|
| FOAMGLAS® READY T3+ | 600 x 450 | 50 à 200 | 0,036 |
| FOAMGLAS® READY T4+ | 600 x 450 | 40 à 200 | 0,041 |
| FOAMGLAS® T3+ | 600 x 450 | 40 à 200 | 0,036 |
| FOAMGLAS® T4+ | 600 x 450 | 40 à 200 | 0,041 |

Tableau 1 ---- : dimensions et conductivités thermiques des plaques et panneaux de la gamme FOAMGLAS®

Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au Certificat ACERMI de l'année en cours.

Il peut être découpé sur chantier en modules plus petits et ce pour répondre à des toitures cintrées ou complexes.

Une forme de pente peut être intégrée aux plaques de la gamme FOAMGLAS® TAPERED qui se composent de :

- Plaques nues FOAMGLAS® TAPERED T4+ ou T3+,
- Plaques revêtues FOAMGLAS® TAPERED READY T4+ ou T3+.

Les dimensions utiles sont :

- L x l : 600 x 450 mm ;
- Epaisseurs au pas de 10 mm allant de (cf. tableau 1 en fin de Dossier Technique) :
 - 60 à 200 mm pour le FOAMGLAS® TAPERED T3+ et T4+.

Les plaques de la gamme FOAMGLAS® TAPERED ont des caractéristiques identiques aux plaques et panneaux plats.

Les plaques à forme de pente TAPERED sont de pente standard 1,1 % - 1,67 % - 2,2 % -3,3 %- 6,6 %.

NB : Les plaques peuvent aussi être utilisées pour les reliefs.

Tableau 2 – Caractéristiques spécifiées des plaques de la gamme FOAMGLAS® (1)

| Caractéristiques spécifiées | FOAMGLAS® T3+ | FOAMGLAS® T4+ | Méthode |
|---|---|---|--------------------|
| Identification : | | | |
| Dimensions et tolérances (mm) | | | |
| - Longueur (≥ 2) (mm) | 600 | 600 | EN 822 |
| - Largeur (≥ 2) (mm) | 450 | 450 | EN 822 |
| - Épaisseur (≥ 2) (mm) | 50 à 200 | 40 à 200 | EN 823 |
| - Équerrage (mm/ plaque) | ≥ 2 | ≥ 2 | EN 824 |
| - Planéité (mm) | ≥ 2 | ≥ 2 | EN 825 |
| Masse volumique (kg/m^3) ($\square 10\%$) | 95 | 115 | EN 1602 |
| Mécanique : | | | |
| Contrainte moyenne de rupture en compression sans écrasement (kPa) | <input type="checkbox"/> 500 CS(Y)\500 Classe D | <input type="checkbox"/> 600 CS(Y)\600 Classe D | EN 826 |
| Classe de compressibilité (80 kPa - 80 °C) | | | Guide UEAtc |
| Résistance de service à la compression (2) : | | | |
| <input type="checkbox"/> $R_{cs\min}$ (MPa) | 0,30 | 0,36 | |
| <input type="checkbox"/> ds , avec l'épaisseur en mm (3) : | (0,5 x épaisseur) | (0,5 x épaisseur) | |
| ds_{\min} (%) | 0,3 | 0,3 | (4) |
| ds_{\max} (%) | 1,0 | 1,0 | (4) |
| Contrainte de rupture en traction perpendiculaire (kPa) | TR \geq 150 | TR \geq 150 | EN 1607 |
| Thermique : | | | |
| Conductivité thermique utile (W/(m.K)) | 0,036 | 0,041 | Certificats ACERMI |
| Résistance thermique utile ((m ² .K)/W) | Cf. tableau 4 | cf. tableau 4 | |
| Réaction au feu, Euroclasse : | | | |
| - plaques nues | A1 | A1 | (5) |
| - Panneaux préenduits de bitume | | | |
| FOAMGLAS® READY | E | E | (6) |
| (1) Et caractéristiques spécifiées des plaques FOAMGLAS® READY de dimensions 600 x 450 mm | | | |
| (2) La connaissance de la résistance critique de service et de la déformation de service permet au maître d'œuvre de dimensionner l'ouvrage en béton pour la circulation des chemins de nacelle de nettoyage des façades, des véhicules légers et des véhicules lourds, en tenant compte du revêtement d'étanchéité et de l'épaisseur des plaques de la gamme FOAMGLAS. | | | |
| (3) Dans tous les cas, la déformation ds est inférieure à 0,5 mm. | | | |
| (4) Selon l'annexe D de la norme NF DTU 20.12-1 et le Cahier du CSTB 3230_V2 de novembre 2007. | | | |
| (5) Selon le Rapport de classement européen n° 17465B du WFRGENT NV de Gand (cf. § B du Dossier Technique). | | | |
| (6) Selon le Rapport de classement européen n° 18075E du WFRGENT NV de Gand (cf. § B du Dossier Technique) | | | |
| Caractéristiques indicatives | FOAMGLAS® T3+ | FOAMGLAS® T4+ | Méthode |
| Contrainte moyenne de rupture en flexion (kPa) | 400 | 450 | EN 1209 |
| Module d'élasticité en compression (N/mm ²) | 900 | 1000 | EN 826 |
| Hygrothermiques : | | | |
| Perméabilité à la vapeur d'eau | Nulle | Nulle | EN 12086 |
| Absorption d'eau par immersion | Nulle | Nulle | EN 1609 EN 12087 |
| Stabilité dimensionnelle : | | | |
| - déformation résiduelle après stabilisation à + 80 °C et - 15 °C | Nulle | Nulle | Guide UEAtc |
| - incurvation sous gradient thermique | Nulle | Nulle | Guide UEAtc |
| Variations dimensionnelles : | | | |
| Coefficient de dilatation thermique (°C) | $9 \cdot 10^{-6}$ | $9 \cdot 10^{-6}$ | EN 14706 |
| (1) Et caractéristiques indicatives des FOAMGLAS® READY, de caractéristiques identiques à celles des plaques planes. | | | |
| (2) Se reporter au tableau 3 ci-dessous. | | | |

Tableau 3 – Épaisseur des plaques de la gamme FOAMGLAS® en fonction de l'ouverture haute de nervure (Ohn)

| Épaisseur des plaques | FOAMGLAS® | Valeur de rupture en N (1) |
|-----------------------|-------------|-------------------------------|
| | Ohn des TAN | |
| ≥ 50 mm | ≤ 70 mm | |
| ≥ 60 mm | ≤ 100 mm | 1 400 × 2 100 (1 140 × 1 710) |
| ≥ 70 mm | ≤ 160 mm | 1 300 × 1 900 (1 040 × 1 550) |
| ≥ 80 mm | ≤ 200 mm | 1 450 × 2 200 (1 160 × 1 810) |
| ≥ 90 mm | ≤ 200 mm | 2 000 × 2 600 (1 620 × 2 130) |

VDF : Valeur de rupture déclarée par le fabricant.

VLF : Valeur limité de rupture en porte à faux du fabricant.

(1) Valeurs de rupture en VDF pour les sens longitudinal et transversal ($L \times l$) des plaques (et valeurs VLF en sens $L \times l$). Elles sont issues de l'essai de porte-à-faux du paragraphe 5 du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm », e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009.

Tableau 4 – Tableau des résistances thermiques de la gamme FOAMGLAS® (1)

| EPAISSEUR (mm) | Résistance thermique R ($m^2 K / W$) | |
|----------------|--|-----------------------------|
| | FOAMGLAS® T3+, READY T3+ | FOAMGLAS® T4+, READY T4+ |
| 60 | 1,65 | 1,45 |
| 70 | 1,90 | 1,70 |
| 80 | 2,20 | 1,95 |
| 90 | 2,50 | 2,15 |
| 100 | 2,75 | 2,40 |
| 110 | 3,05 | 2,65 |
| 120 | 3,30 | 2,90 |
| 130 | 3,60 | 3,15 |
| 140 | 3,85 | 3,40 |
| 150 | 4,15 | 3,65 |
| 160 | 4,40 | 3,90 |
| 170 | 4,70 | 4,10 |
| 180 | 5,00 | 4,35 |
| 190 | 5,25 | 4,63 |
| 200 | 5,55 | 4,87 |

3.8 Ecran pare-vapeur

Dans le cadre d'utilisation des panneaux de FOAMGLAS® l'écran pare-vapeur n'est pas nécessaire sous réserve du respect des prescriptions de pose des plaques.

3.9 Etanchéité provisoire sur TAN

Dans le cadre d'un chantier sur élément porteur en tôle d'acier nervurée pleine ou perforée dans les nervures, imposant la nécessité d'une mise hors d'eau plus rapide que le planning de mise en œuvre du complexe de toiture, une étanchéité provisoire peut être envisagée.

La seule membrane testée pour cet emploi est la membrane bitumineuse IKO VAP STICK ALU GR, fabriquée par la société IKO. Présentant une sous-face autoadhésive, elle est collée en plein, sans primaire, sur les tôles d'acier nervurées.

L'utilisation de cette membrane autoadhésive, comme étanchéité provisoire sur bac acier, est limitée :

- A une dépression au vent extrême, selon les Règles NV 65 modifiées, de 3666 Pa,
- Sur élément porteur en tôle d'acier nervurée présentant une largeur minimale des plages correspondant à 65 % du pas des nervures. Cf. figure 4.

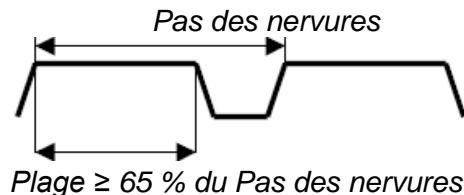


Figure 4 : Géométrie des TAN compatibles

Cette définition de TAN correspond à la TAN de référence « ALTEO 49.950 » de BACACIER.

La température de l'élément porteur ne devra pas être inférieure à 5°C. La membrane bitumineuse autoadhésive sera déroulée dans le sens des nervures et collée sur les plages de la TAN par autoadhésivité et soigneusement marouflée.

3.10 Bandes de pontage des TAN perforées

Le pontage des ouvertures hautes de nervure (cf. § 4.1.2) est réalisé par une bande de pontage adhésive aluminium (exempt de bitume ou de butyle), type Bande de Pontage adhésivée ALU ETANCO. Elle doit présenter une largeur de + 30 mm par rapport à l'ouverture haute de nervure de la TAN.

Ces bandes de pontage peuvent également être remplacées par la membrane d'étanchéité autoadhésive décrite au § 3.9, mise en œuvre sur toute la surface, à condition que cette membrane soit autoadhésive en plein uniquement.

Ces bandes sont aussi utilisées dans le cas des passages des parois entre extérieur et intérieur ou entre zone à Très Forte Hygrométrie et autres types d'hygrométrie (faible, moyenne ou forte hygrométrie).

4. Mise en œuvre

La mise en œuvre du système Compact Fixing FOAMGLAS® est effectuée sur un élément porteur conforme au chapitre 2 du présent Cahier des Clauses Techniques et DTU correspondants.

Ce système fait appel à des entreprises qualifiées en étanchéité et qualifiées en couverture.

4.1 Pose de l'isolant FOAMGLAS®

Pendant la mise en œuvre, les plaques doivent être protégées des intempéries et le revêtement d'étanchéité, ou sa première couche, doit être exécuté à l'avancement.

La pose de l'isolant FOAMGLAS® est effectuée en conformité avec l'Avis Technique en cours de validité, c'est à dire qu'il est collé et jointoyé au bitume chaud.

Le bitume sera chauffé pour obtenir un bitume fluide qui permet l'adhérence complète de la plaque et le reflux dans les joints.

Les températures de fusion et l'utilisation sont celles décrites dans les Fiches Techniques des bitumes. On utilisera, obligatoirement, un fendoir avec régulateur de température (thermostat) afin de respecter les caractéristiques du bitume explicitées dans sa Fiche Technique.

Conformément aux normes P84 série 200 (référence DTU série 43), aucun travail au bitume n'est entrepris lorsque le support est à une température inférieure à + 2 °C.

Les panneaux sont posés en rangées parallèles à joints en quinconces, de préférence le long coté parallèle à la pente. Les panneaux de FOAMGLAS® peuvent se poser en un ou plusieurs lits.

Lors de la pose en plusieurs lits : le ou les premiers lits sont composés de plaques de Foamglas® nues. Le dernier lit peut être constitué de plaques nues recevant un glacis de bitume ou de panneaux déjà surfacés en usine.

4.1.1 Prescriptions particulières sur éléments porteurs en bois massif, panneaux à base de bois et panneaux CLT.

Sur l'élément porteur en bois massif et panneaux CLT, une feuille de bitume modifié SBS, apte au collage à l'EAC exempt de bitume oxydé, est :

- ⇒ Déroulée et clouée sur le support par clous à tête large selon le NF DTU 43.4 P1 ou un Document Technique d'Application, jusqu'à une dépression au vent extrême en système apparent de 2 633 Pa ;
- ⇒ Posée à large recouvrement (10 cm au minimum) ou à joints soudés de recouvrement 6 cm au minimum selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Sur panneaux à base de bois uniquement, les plaques de la gamme FOAMGLAS® peuvent être collées directement, moyennant la mise en œuvre d'un EIF préalable. Le pontage des joints des panneaux porteurs est nécessaire, par feuille de bitume modifié SBS de largeur 0,20 m soudée, de recouvrement

Les plaques FOAMGLAS® sont ensuite collées à plein bain de bitume comme décrit dans le § 4.1 et conformément aux Avis Techniques FOAMGLAS® et FOAMGLAS® Tapered en vigueur.

4.1.2 Prescriptions particulières sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurés perforées

Dans le cas des tôles d'acier à nervures perforées, il est mis en œuvre un absorbant acoustique. Les nervures sont ensuite pontées avec une bande de pontage (cf. § 3.10) dont la fonction principale est d'éviter que l'EAC ne coule par les nervures perforées des bacs.

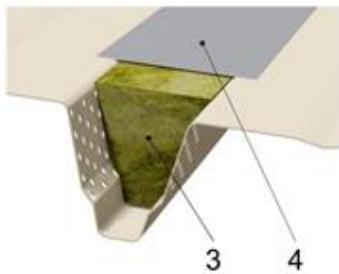


Figure 5.1 barette de laine

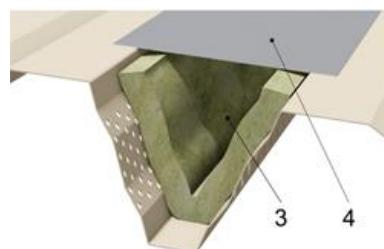


Figure 5.2 matelas souple

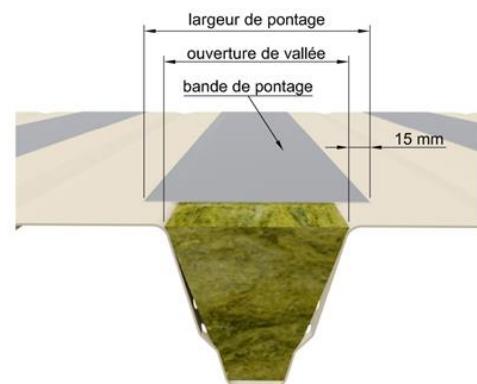


Figure 5.3 mise en place bande de pontage

3 Absorbant acoustique laine de roche
4 Bande de pontage

3 Feutre acoustique
4 Bande de pontage

Figures 5 – Mise en place de l'absorbant acoustique et de la bande de pontage

L'absorbant acoustique sera constitué de :

- Soit une barrette de laine de roche de densité minimale de 90 kg/m³ découpée en forme de trapèze aux dimensions des ondes. La société LR ETANCO propose ce type de produit.
- Soit un matelas souple plié dans les nervures. Ce matelas est constitué de laine de verre de faible densité, en épaisseur de 30 mm ou 50 mm, de type PANOLENE Bardage V N ou similaire.

Le pontage sera réalisé par une bande de pontage définie au § 3.10. Elle doit dépasser de 15mm minimum de part et d'autre de l'ouverture haute de nervure de la TAN.

Les plaques FOAMGLAS® sont ensuite collées à plein bain de bitume comme décrit dans le § 4.1 et conformément aux Avis Techniques FOAMGLAS® et FOAMGLAS® Tapered en vigueur.

4.2 Pose des plaquettes

Une fois la mise en œuvre de l'isolant terminée, on réalise un calepinage des plaquettes (traçage au cordeau) sur le glacis de bitume refroidi (panneaux nus) ou bien directement sur les panneaux présurfacés FOAMGLAS® READY en fonction de l'étude de dimensionnement du procédé.

Cette opération de calepinage nécessite une coordination entre l'équipe de pose de l'isolant, des plaquettes et de la membrane, et le couvreur.

Pour rappel, la densité des plaquettes est au minimum égale à 4/m² :

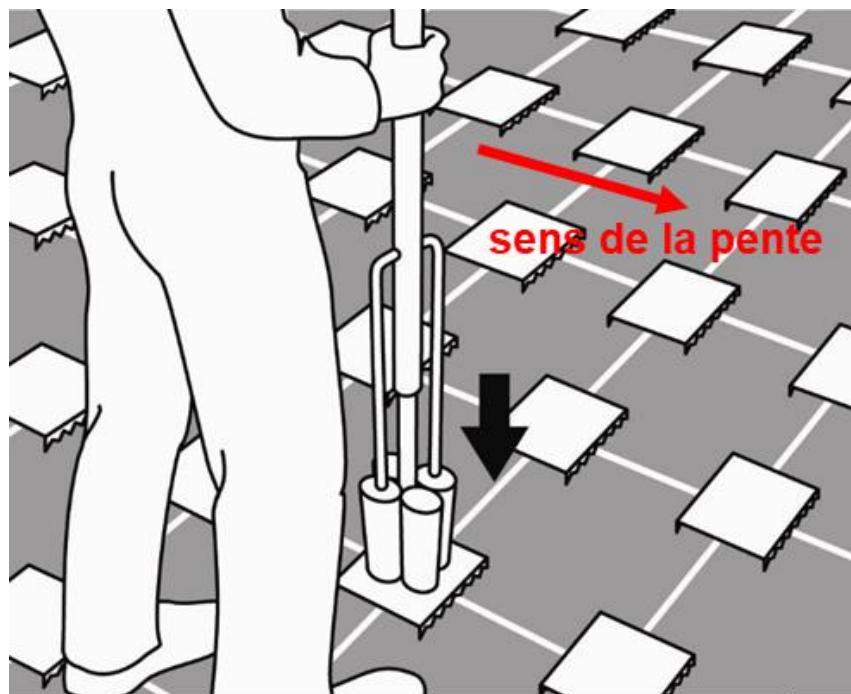
- L'entraxe des plaquettes dans le sens longitudinal et dans le sens transversal est fonction du dimensionnement des chevrons et des liteaux. Il sera tenu compte de la lame d'air pour le dimensionnement des chevrons (nécessaires à la ventilation de la couverture), et des surcharges climatiques (neige et vent) y compris pour les liteaux. L'étude du dimensionnement est réalisée et est de la responsabilité de l'entreprise adjudicataire du lot.
- La densité des plaquettes sera doublée en faîlage, en bas de rampant et en rive au niveau de la première rangée, les espacements entre plaquettes n'étant pas inférieurs à 350 mm d'axe en axe.

Le traçage vérifié, on vient positionner les plaquettes au centre de chacune des intersections de calepinage, en enfonçant légèrement les crans des plaquettes sur 3 ou 4 mm dans l'épaisseur du bitume. Les plaquettes sont positionnées pour que les retours crantés soient disposés perpendiculairement au sens de la pente de la couverture.

Ensuite, à l'aide d'une flamme de chalumeau, on réchauffe la sous-face de la plaquette et le glacis de bitume.

Enfin, avec un outillage adapté, on encastre définitivement la plaquette dans l'épaisseur du FOAMGLAS® (sur toute la hauteur des retours crantés de 30 mm, comme le représente la figure n° 5) Les raccordements en rive, à l'égout et au faîlage sont réalisés conformément au paragraphe 4.5.

Il est nécessaire de doubler les plaquettes situées en extrémité de lambourde trapézoïdale afin de contrer les efforts de torsion propices à un arrachement.



Figures 6 – Encastrement des plaquettes crantées dans le FOAMGLAS Surfacé

4.3 Pose de la membrane

Une fois les plaquettes mises en place, on vient souder en plein la membrane bitumineuse (définie au chapitre matériaux, paragraphe 3.4). Les recouvrements longitudinaux et transversaux, de 60 mm minimum, sont soudés.

Cette membrane associée aux plaquettes fait partie du dispositif destiné à fixer la couverture par l'intermédiaire des fixations ponctuelles des chevrons et des liteaux, afin d'assurer en premier lieu sa résistance aux effets dus au vent.

Après soudure en plein, elle permet la mise hors d'eau provisoire de l'ouvrage.

Elle doit être raccordée aux rives, égouts, émergences (cheminées, fenêtres de toit...), chéneaux et évacuations d'eaux pluviales.

Cette membrane ne se substitue en aucun cas à l'étanchéité due par la couverture.

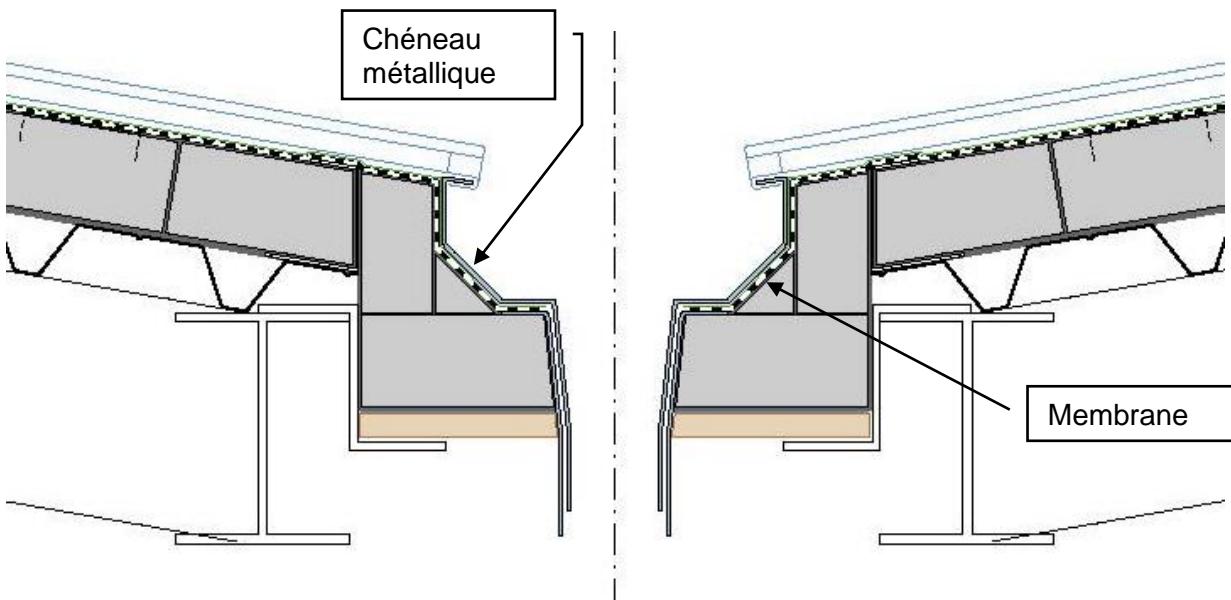


Figure 7 : Raccordement de la membrane à un chéneau et entrée d'eau pluviale

4.4 Pose des éléments de couverture en partie courante

4.4.1 Chevonnage (contre-lattage) et litonnage

Un calepinage identique au paragraphe 4.2 est de nouveau réalisé.

Les chevrons sont positionnés et fixés aux plaquettes au travers de la membrane à l'aide de fixations par vis auto-taraudeuses protégées contre la corrosion (2 cycles Kesternich minimum) définies au § 3.2 et suivant la densité définie dans les règles et normes en vigueur mentionnés en § 2.8, en fonction des zones de neige, de vent et sites.

Pour ce qui concerne la mise en œuvre des chevrons et des liteaux, on se reportera aux DTU correspondant à chacun des éléments de couverture définis dans le chapitre matériaux. Les liteaux reposent au moins sur 3 appuis.

4.5 Exécution des points particuliers de couverture

Les dispositions doivent être conformes aux règles propres à chaque type de couverture tout en tenant compte de la spécificité du système Compact Fixing.

Vis à vis des risques de condensations :

- Seule la couverture est ventilée.
- Le calfeutrement à l'air extérieur du complexe isolant doit être réalisé par tout moyen approprié (joints, closoirs, bandes adhésives...). Des précautions particulières sont à prendre à ce titre, spécialement à la périphérie de la toiture et autour des traversées avec costières (souches de cheminée...). Dans le cas d'éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, les ondes situées en périphérie de la toiture (rive, égouts...) doivent être obstruées avec des closoirs (trapèzes) en isolant FOAMGLAS® (prédécoupés à l'aide de gabarit, à dimensions de l'onde). Ces trapèzes sont collés en plein au bitume sur l'onde ou avec la colle PC 11 ®.
- Un écran pare-vapeur rapporté n'étant pas nécessaire sous réserve du respect des prescriptions de pose des panneaux, les pénétrations et autres traversées de toiture devront être conçues pour éviter toute discontinuité dans la barrière de vapeur que constitue l'isolant vis à vis de l'air du local pouvant entraîner des condensations en sous face de la couverture.

Vis à vis des efforts dus au vent :

- Les raccordements à l'égout, au faîte, en rive, sur pénétration ou en d'autres points singuliers, doivent être fixés sur les plaquettes ou sur tout autre support compatible (par exemple fourrures en bois conformes à la classe de résistance C18 de la norme NFB 52001 et traités classe III conformément à la norme NFB50-100), cornière en U en acier galvanisé de 1 mm d'épaisseur minimum revêtu d'un E.I.F.
- Cette fourrure ou cette cornière est disposée en butée des plaques de FOAMGLAS® et est fixée à l'élément porteur.
- La membrane est rabattue et soudée sur cette butée et est fixée mécaniquement à raison de 3 vis avec rondelles au mètre linéaire (prescription selon Avis Technique FOAMGLAS®).

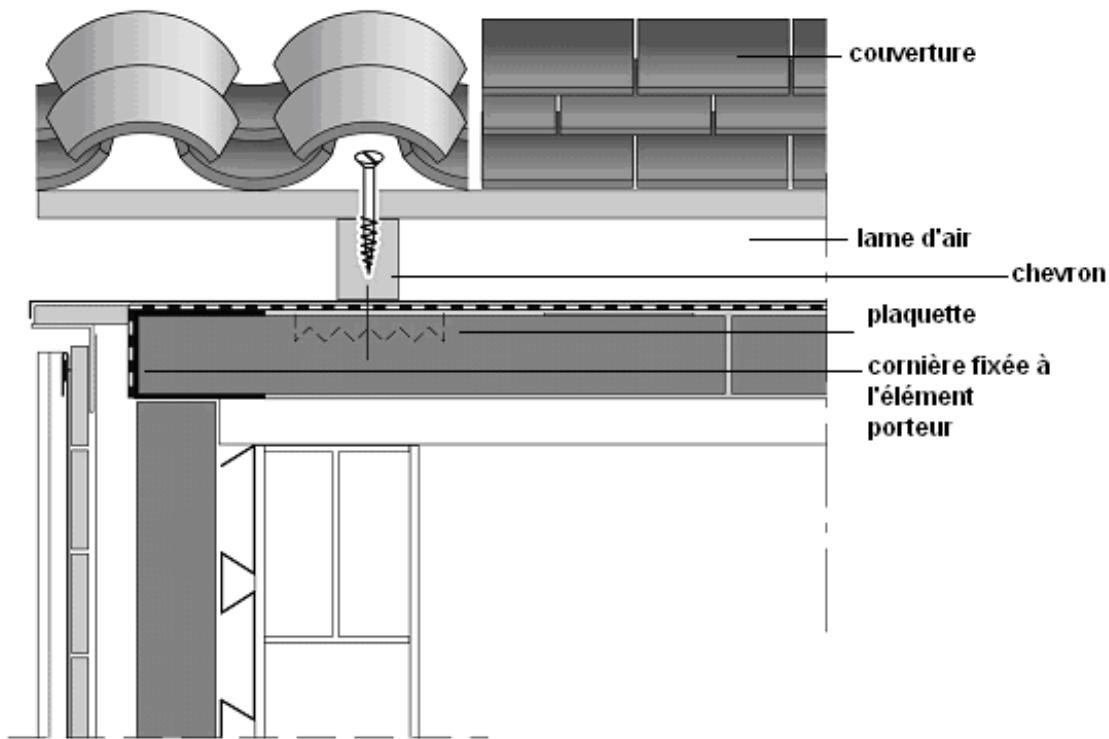


Figure 8 : Calfoutrement en rive de couverture du système Compact Fixing FOAMGLAS®

4.6 Elément de butée basse

- Cf figures 9a à 9c
- En périphérie de la toiture (rives, bas de rampant...), il est mis en œuvre une butée métallique (forme U asymétrique) sur laquelle est appliquée un EIF.
- Cette butée métallique est d'épaisseur minimale de 1 mm ; elle est filante et elle est fixée sur les plages de la tôle d'acier nervurée.
- La plaque isolante est insérée dans cette butée.
- Dans le cas d'élément porteur en bois ou panneaux dérivés du bois, la butée métallique peut être remplacée par une pièce de bois d'épaisseur égale à l'épaisseur de l'isolant.
- Dans les deux cas (bois ou métal), le type de fixations et leur densité seront calculées et déterminées par l'entreprise en fonction du support et de la configuration du chantier.

Schémas d'arrêt d'isolant en bas de pente.

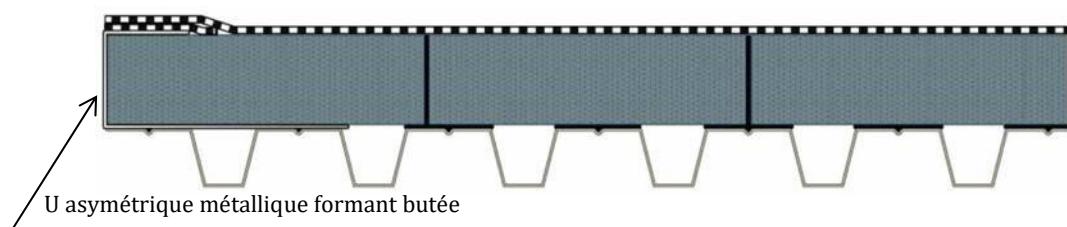


Figure 9a – Coupe de principe sur rive sans acrotère, sur élément porteur métallique

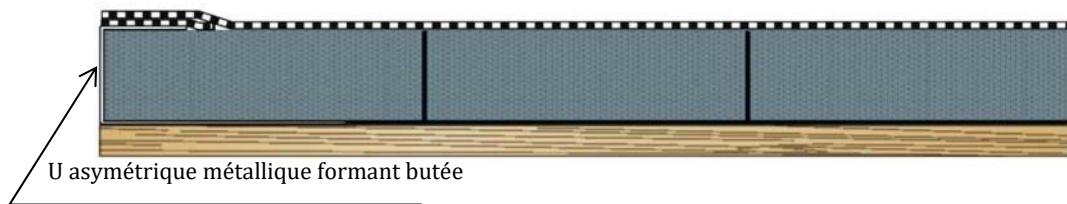


Figure 9b – Coupe de principe sur rive sans acrotère, sur élément porteur bois - panneaux à base de bois

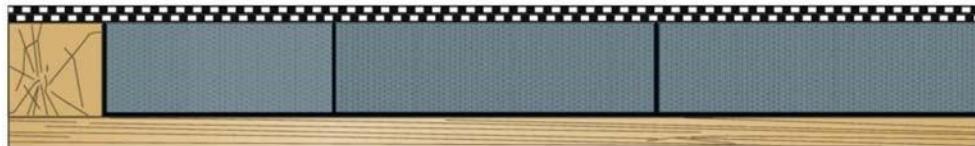


Figure 9c – Coupe de principe sur rive avec butée en bois, sur élément porteur bois - panneaux à base de bois

Figures 9 – Différentes coupes de principe sur rive

4.7 Clausoirs sur éléments porteurs en tôles d'acier pour passage au-dessus de parois

Dans le cas de passage des TAN au-dessus des parois situées entre extérieur et intérieur du bâtiment ou entre les locaux à Très Forte Hygrométrie et les locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie, des précautions sont à prendre pour éviter les phénomènes de condensation au droit desdites parois.

La continuité de l'isolant est impérative afin d'éviter un déplacement du point de rosée et donc l'apparition de condensation.

Le bac acier formant une zone froide sous la plage du bac acier et dans les vallées, il conviendra de mettre en place des clausoirs et de trapèzes en FOAMGLAS T3+ ou T4+.

Principe

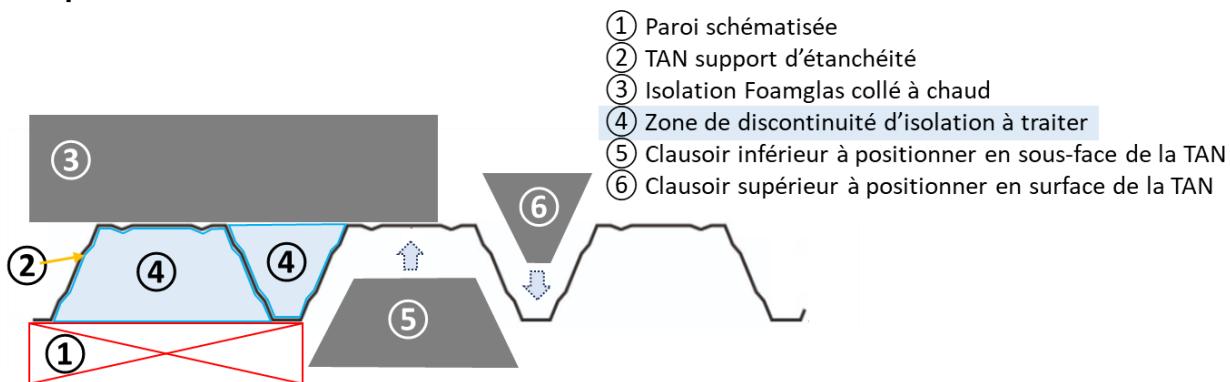


Figure 10 : schéma de principe visualisant les zones à traiter

Dans le cas d'un bac acier, qu'il soit plein ou perforé, la zone (4) doit être obstruée pour éviter le passage d'air froid entre les zones intérieure et extérieure ou entre une zone à très forte hygrométrie et une zone d'hygrométrie plus faible.

Les éléments (5) et (6) sont des panneaux de Foamglas T3+ ou T4+, découpés à la forme de trapèze. Ils seront placés dans la vallée de la TAN et en clausoir en sous-face de TAN.

Ces éléments devront dépasser au minimum de 20 cm de part et d'autre de la paroi (1)

Dans tous les cas une étude hygrothermique doit être réalisée, par l'équipe de maîtrise d'œuvre pour le chantier afin de justifier l'absence de condensation au droit de la paroi.

Mise en œuvre

Cas des TAN perforées :

- A. Mise en œuvre de la bande de pontage ③ (décrise en § 3.10) dans la vallée de la TAN
- B. Encollage de l'élément trapézoïdal ④ à la colle PC11
- C. Mise en œuvre du trapèze en Foamglas T3+ ou T4+ dans la vallée de la TAN
- D. Mise en œuvre de la bande de pontage ③ (décrise en § 3.10) au-dessus de la vallée de la TAN conformément au § 4.1.2
- E. Encollage de l'élément trapézoïdal ⑤ à la colle PC11
- F. Mise en œuvre du trapèze en Foamglas T3+ ou T4+ en sous-face de bac acier
- G. Mise en œuvre d'un pliage ⑨ fixé sur la paroi verticale et venant servir de maintien au trapèze de Foamglas ainsi que de protection esthétique de l'ouvrage.
- H. La mise en œuvre de l'isolant Foamglas et du reste de la toiture est conforme au chapitre 4

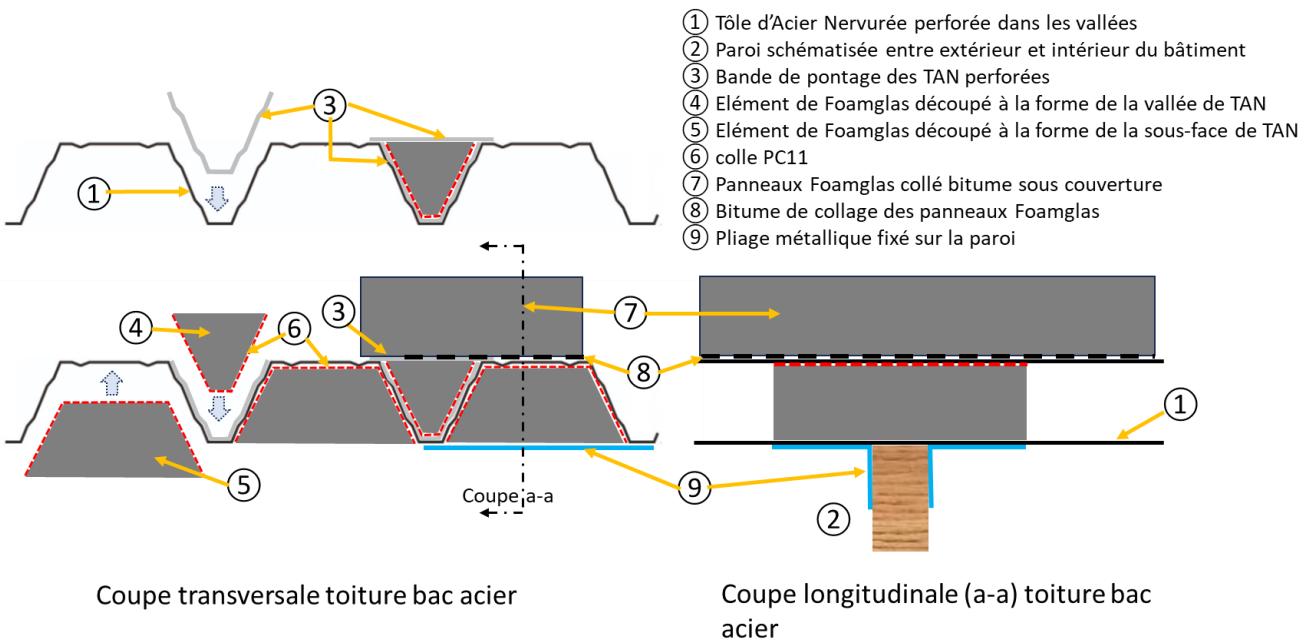


Figure 11 : traitement du pont thermique dans le cas de TAN perforées

Cas des TAN pleines :

Le principe de mise en œuvre, dans le cas de TAN pleine, est identique au cas des TAN perforées dans les vallées mise à part l'utilisation des bandes de pontage, inutile dans le cas, en fond de vallée.

Cette bande de pontage pourra cependant être mise en œuvre au-dessus du trapèze de Foamglas dans les vallées afin de protéger la colle PC11 des coulures de bitume.

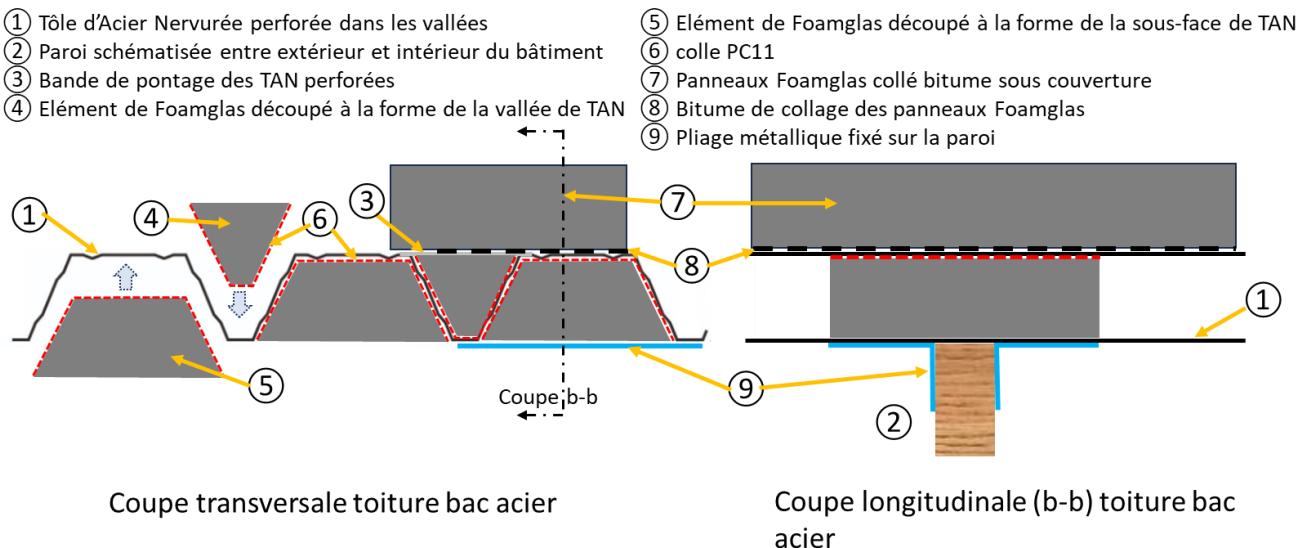


Figure 12 : traitement du pont thermique dans le cas de TAN pleines

4.8 Cas de la rénovation d'une toiture Compact Fixing

Dans le cas particulier d'un complexe existant avec panneaux FOAMGLAS, trois options sont envisageables après dépose des éléments de couverture :

- Soit conservation de la membrane bitumineuse existante, uniquement dans le cas d'un rajout d'isolation Foamglas à bain de bitume chaud, à condition que celle-ci soit grésée en surface et bien adhérente à l'isolant FOAMGLAS. Le nouveau complexe isolant FOAMGLAS est alors mis en œuvre sur le revêtement d'étanchéité conservé.
- Soit changement de la membrane bitume existante par pelage de celui-ci si son état n'est pas compatible avec la mise en œuvre du nouveau procédé FOAMGLAS Compact Fixing, avec conservation de l'isolation FOAMGLAS existante. Les plaquettes crantées seront déposées et remplacées conformément au § 4.2.
- Soit dépose totale du complexe existant.

Dans le second cas (pelage du revêtement avec conservation du FOAMGLAS existant), il convient de :

- Découper l'étanchéité existante par bandes de 1 m de large sur 2 m environ de long, par un découpage manuel à l'aide d'un cutter photos (1) et (2).
- De peler manuellement la zone prédécoupée, en tirant minutieusement un angle de la bande d'étanchéité à peler vers l'angle opposé photos (3) à (7).
- De nettoyer minutieusement la surface des panneaux FOAMGLAS mise à nu photo (8).
- De procéder à une réception minutieuse de la surface obtenue après pelage du revêtement. Les critères d'acceptabilité de la conservation d'une isolation FOAMGLAS existante après pelage de son revêtement sont les suivants :
 - Panneaux non cassés et propres.
 - Panneaux parfaitement collés.
 - Surface continue et uniforme.

En cas de non-respect de ces critères, les panneaux FOAMGLAS doivent nécessairement être déposés et remplacés.

Une fois le pelage réalisé et vérifié, un glacis de bitume sera mis en œuvre conformément au § 4.1

Figure 13 : présentation photo du mode opératoire du pelage d'une membrane bitumineuse



4.9 Spécificités du climat de montagne

4.9.1 Dimensionnement

Le système Compact Fixing FOAMGLAS® employé en climat de montagne doit faire l'objet d'une étude particulière prenant notamment en compte les charges permanentes, les charges de neige extrêmes et la résistance admissible au cisaillement des plaquettes de 66 daN. Elle doit être réalisée par l'entreprise de couverture.

Cette étude particulière doit être présentée à Pittsburgh Corning France et obtenir son accord.

4.9.2 Étanchéité complémentaire renforcée sur chanlate - altitude ≤ 2000 m

La membrane d'étanchéité complémentaire définie au § 3.4 est mise en œuvre sur les panneaux isolants FOAMGLAS® conformément aux dispositions du § 4.3.

Ensuite, une bande d'étanchéité complémentaire est mise en œuvre sur toute la surface des chanlates trapézoïdales dans le sens de la pente.

Cette bande est de même nature que la membrane d'étanchéité complémentaire de partie courante (cf. § 3.4). Elle doit déborder de 10 cm minimum de chaque côté de la chanlate trapézoïdale.

Bien que ces dispositions correspondent en partie courante (entre chanlates) à une étanchéité complémentaire simple au sens du Guide des Couvertures en climat de montagne (Cahier du CSTB 2267-2), la présence du Foamglas collé à l'EAC en sous-face permet de considérer l'ensemble comme une étanchéité complémentaire renforcée au sens du Guide.

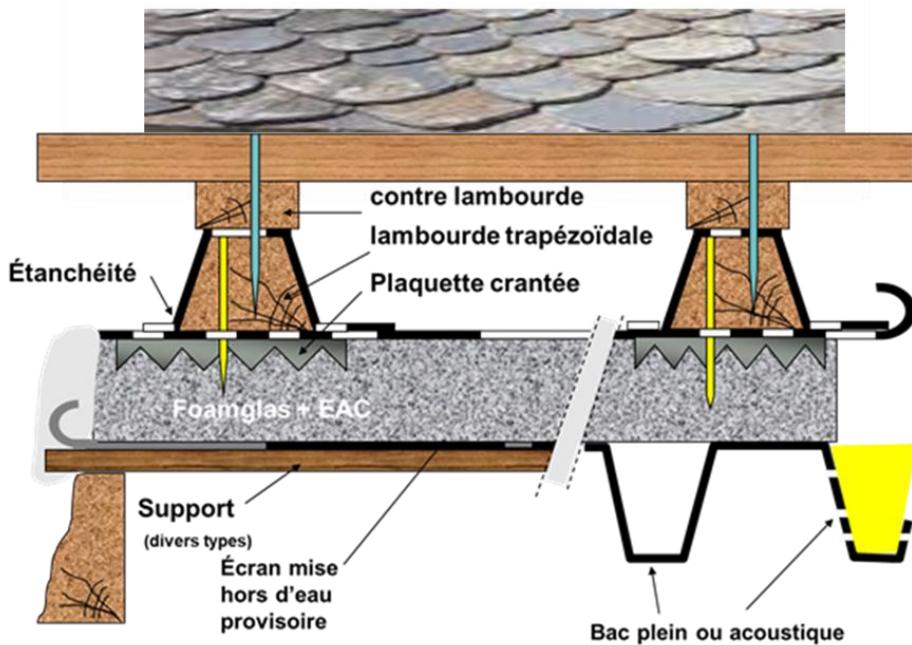


Figure 14 : Système de couverture en climat de montagne - Étanchéité complémentaire renforcée sur chanlatte - altitude ≤ 2000 m

En climat de montagne (altitude > 900 m), les bois supports de couverture (contrelatte, volige, ...) seront conformes au Guide des Couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988).

Les chanlattes trapézoïdales devront avoir une classe de résistance C24 et être traitées classe d'emploi 4 selon la norme NF B 50-100.

4.9.3 Étanchéité complémentaire renforcée sur chanlatte - altitude > 2000 m

La membrane d'étanchéité complémentaire définie au § 3.4 est mise en œuvre sur les panneaux isolants FOAMGLAS® conformément aux dispositions du § 4.3.

Ensuite, une seconde membrane d'étanchéité (définie au § 3.4) est mise en œuvre sur toute la surface de la toiture, enjambant les chanlattes trapézoïdales.

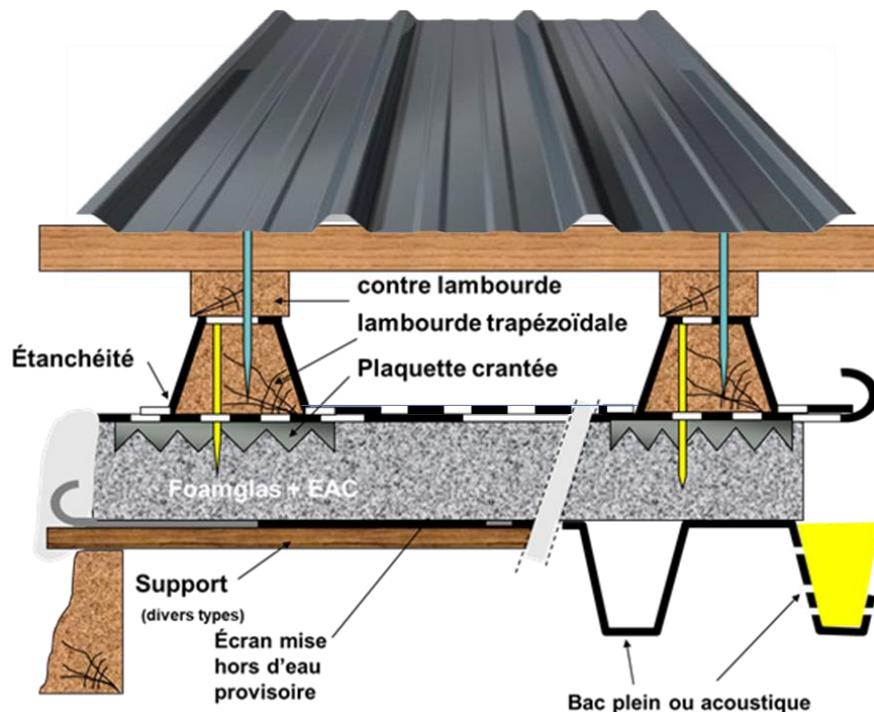


Figure 15 : Système de couverture en climat de montagne - Étanchéité complémentaire renforcée sur chanlate - altitude > 2000 m

4.9.4 Points singuliers

On veillera particulièrement au traitement spécifique des pénétrations, émergences et points singuliers, et notamment des arrêts de neige et des rives basses des couvertures (emploi de butées de rive et de fourrures au droit des chevrons).

5. Fabrication et conditionnement

5.1 Isolant FOAMGLAS®

Le site de production du verre cellulaire FOAMGLAS®, à Tessenderlo (Belgique), est certifié EN ISO 9001 et 14001.

5.1.1 Description

L'isolant thermique en verre cellulaire FOAMGLAS® est conforme à la norme NF EN 13167, d'une composition totalement inorganique sans addition de liants.

Comme base de fabrication, on utilise du verre recyclé (parebrise, notamment) mélangé mécaniquement à des adjuvants. Ces matières servent à produire du verre qui est ensuite broyé et auquel est ajouté l'agent moussant, sélectionné et systématiquement contrôlé. La poudre ainsi obtenue est placée dans des moules qui passent dans des fours. Les conditions d'expansion et de refroidissement sont contrôlées automatiquement. Les blocs ainsi confectionnés sont sciés sur toutes les faces aux dimensions requises.

Les plaques FOAMGLAS® READY sont préenduites, sur une seule face, avec un revêtement de 15 µm par film polyéthylène, collé en usine au bitume chaud.

5.1.2 Contrôles de fabrication

Sur produits finis, sont notamment contrôlées : les dimensions, la résistance à la compression, la conductivité thermique, la masse volumique, et la charge statique concentrées des plaques selon le § 5 du CPT Commun (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009) tous les semestres pour trois épaisseurs fabriquées.

L'autocontrôle est supervisé par l'UBAtc.

5.1.3 Conditionnement

Les plaques sont conditionnées en paquets, sous film polyéthylène rétractable, eux-mêmes ensuite conditionnés sur palettes et sous housse polyéthylène.

Chaque paquet comporte une étiquette indiquant notamment le type FOAMGLAS® T4+, les dimensions des plaques et le sens de stockage des paquets.

Sur les paquets de plaques à forme de pente FOAMGLAS® TAPERED, est indiqué le numéro des plaques en référence au plan de calepinage (cf. §2.5 du Dossier Technique du DTA FOAMGLAS®).

5.1.4 Stockage

Les plaques sorties des housses de protection des palettes doivent être protégées contre les intempéries par bâchage.

5.2 Plaquettes

Les plaquettes seront fournies par Pittsburgh Corning France comme décrit dans l'Avis Technique.

6. Résultats d'essais

Le système Compact Fixing FOAMGLAS® a fait l'objet d'essais.

➤ **Essai au caisson de vent (dépressions) CSTB n° 39851 - date : 18 /05/1995**

Feuilles métalliques en zinc, épaisseur 0,65 mm, à joint debout espacé de 430 mm ;
Élément porteur en tôle d'acier nervurée ;
Isolant FOAMGLAS® T4 ;
Membrane d'étanchéité de 2,1 mm d'épaisseur, armature PY 180 gr/m² ;
Plaquettes métalliques sans fixations traversantes, espacées de 330 mm et 500 mm.

➤ **Essai au caisson de vent (dépressions) CSTB n° 110776 – date 3/4/97**

Feuille métalliques en inox, épaisseur 0,40 mm, à joint debout espacé de 575 mm ;
Élément porteur en tôle d'acier nervurée ;
Isolant FOAMGLAS® T4 ;
Membrane d'étanchéité de 2,1 mm d'épaisseur, armature PY 180 gr/m²
Plaquettes métalliques sans fixations traversantes, espacées de 330 et 500 mm

➤ **Essai de résistance en traction perpendiculaire des plaquettes (origine interne)**

Rapport n° 10/94/FG - date : Octobre 95

Complexe isolant FOAMGLAS® T4 et membrane d'étanchéité armée et plaquettes métalliques (fixations non traversantes)

➤ **Essai au caisson de vent (dépressions) CSTB n° DEB 21-05303 – date 21/09/2021.**

Élément porteur : Tôles d'acier nervurées « ALTEO 49.950 » prélaquées en surface

Pare vapeur : IKO VAP STICK ALU GR fabriqué par IKO

Isolation thermique : Verre cellulaire « FOAMGLAS® T3 READY BLOCK » et plaquettes métalliques (fixations non traversantes)

Étanchéité : Système composé d'une feuille d'étanchéité en bitume élastomère SBS et d'une membrane EVA

➤ **Essai de résistance au cisaillement des plaquettes (origine interne) date : Octobre 95**

Complexe isolant FOAMGLAS® T4 et membrane d'étanchéité armée et plaquettes métalliques (fixations non traversantes)

Des essais comparatifs ont été réalisés entre le bitume modifié et le bitume oxydé (essais de traction, de fluage et de résistance au vent).

7. Organisation de la mise en œuvre et Assistance Technique

Dans le tableau ci-dessous, la société Pittsburgh Corning France préconise la répartition des différentes opérations de mise en œuvre du complexe.

| Quoi (opérations) | Qui | Quand | Comment |
|---|------------------------------|--|--|
| ① Pose de l'élément porteur (bac acier ou bois) Béton | Etancheur Gros œuvre | Après réception de la structure | cf. DTU 43.3 et 43.4 et Avis Techniques Cf. DTU 20.12 et 43.2 |
| ①bis pose de l'étanchéité provisoire (facultatif) | Etancheur | Après réception du bac du support de l'isolant. | Cf Avis Technique |
| ② Pose de l'isolant | Etancheur | Après réception du support de l'isolant | Cf. Avis Technique |
| ③ Pose du glacis de bitume | Etancheur | A l'avancement immédiatement après réception de la tranche | Cf. Avis Technique |
| ④ Calepinage, traçage | Etancheur | A l'avancement | Sur glacis cf. Avis Technique |
| ⑤ Pose des plaquettes | Etancheur | A l'avancement | Par tranche d'environ 150 m ² (suivant chantier) |
| Réception contradictoire | Couvreur et Etancheur | Après tranche de 150 m² | Correspondance localisation des plaquettes et calepinage de la couverture |
| ⑥ Pose de la membrane d'étanchéité | Etancheur | A l'avancement immédiatement après réception de la tranche | Cf. Avis Technique |
| ⑦ Pose des pattes de fixations | Couvreur | A l'avancement avec ⇒ | Vérification de la correspondance des plaquettes et des fixations. Cf. DTU série 40.40 |
| ⑧ Pose de l'écran de désolidarisation et des feuilles métalliques de couverture | Couvreur | | Cf. DTU série 40.40 |

Tableau 5 ---- Organisation du chantier

La pose du système Compact Fixing FOAMGLAS® doit être effectuée par des entreprises dûment averties des particularités de ce procédé, lesquelles nécessitent, pour la réalisation des premiers chantiers, un monitorat et une assistance technique des fabricants.

Parmi les entreprises d'étanchéité et de couverture assurant la mise en œuvre de ce procédé, il convient qu'un responsable pilote soit désigné.

Durant le chantier, une attention particulière doit être portée au traçage du calepinage et à la pose des plaquettes y correspondant. Cette étape doit faire l'objet d'une réception contradictoire entre l'étancheur et le couvreur, et ce par tranche de 150 m² environ, afin de ne pas perturber la mise en œuvre à l'avancement.

Etude : dimensionnement à réaliser par l'entreprise ayant la qualification de couverture.
Le dimensionnement du procédé selon les NV65 (densité plaquettes) à réaliser par le couvreur.

8. Assistance au démarrage chantier

Pittsburgh Corning France assure l'information et l'aide aux entreprises qui en font la demande, pour le démarrage d'un chantier afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du produit (ou procédé).

Cette assistance au démarrage ou au suivi de mise en œuvre peut être demandée par l'entreprise, la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage.

Il incombe à l'entreprise, la maîtrise d'œuvre et/ou la maîtrise d'ouvrage de transmettre, à Pittsburgh Corning France, dans un délai de 15 jours minimum, avant exécution des travaux, tous les renseignements nécessaires à la mise en place de cette assistance (par exemple, la date de mise en œuvre, les coordonnées du chantier, les éléments constitutifs du système de couverture à mettre en œuvre...). Ces éléments doivent être communiqués, à l'avance, de manière que l'assistant technique puisse être présent.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

En complément de l'assistance FOAMGLAS®, une assistance technique particulière pourra être demandée pour chaque type de couverture auprès de chaque fabricant particulier.

9. Données Environnementales et Sanitaires

L'isolant FOAMGLAS® fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme disponible sur le site INIES.

Le demandeur déclare que cette fiche est individuelle et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante habilitée.

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

Annexes

Fiche produit FOAMGLAS® Plaquette dentée galvanisée

Fiche produit FOAMGLAS® T4+

Fiche produit FOAMGLAS® T3+

Fiche produit FOAMGLAS® READY T3+

Fiche produit FOAMGLAS® READY T4+

Fiche produit FOAMGLAS® TAPERED T4+

Fiche produit FOAMGLAS® READY TAPERED T4+

Fiche produit FOAMGLAS® TAPERED T3+

Fiche produit FOAMGLAS® READY TAPERED T3+

Fiche produit FOAMGLAS® Colle PC 11

Fiche produit LR ETANCO FASTOVIS 3036 TF/Pz3 2C Ø6.5 x L

Fiche produit LR ETANCO EGB 1.5 TT/Ph2 2C Ø4.8 x L

Exemple de fabrication, par emporte-pièce des trapèzes conforme § 4.7

Fiche technique de produit

PC® SP 150/150 Plaquette Brevetée 150/150

Page : 1

Date : 7/10/2021

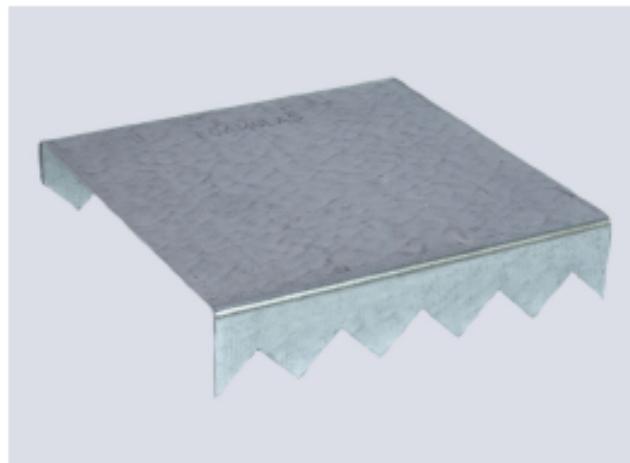
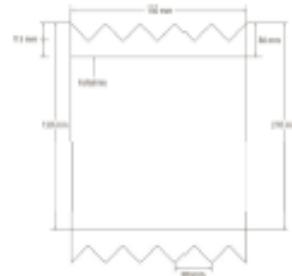
Remplace : 31/03/2015

www.foamglas.com

FOAMGLAS

1. Utilisation et description

Les plaquettes métalliques PC® SP 150/150 permettent la fixation, sans pont thermique, de couvertures comme par exemple un revêtement métallique non profilé à joint debout ou agrafé en zinc. Ces plaquettes sont en acier galvanisé Z350. Les plaquettes PC® SP 150/150 ont les dimensions suivantes : 150 x 150 mm, 1,5 mm d'épaisseur. Les retours, d'une largeur maximum de 30 mm, sont pliés et en dents de scie.



2. Mise en œuvre

Comme système de fixation, les plaquettes dentées doivent être posées dans le glacis de bitume en respectant le calepinage préalablement défini. Le bitume sous la plaquette dentée doit être activé thermiquement au moyen d'un brûleur manuel au propane. Ensuite, les plaquettes dentées sont pressées sur le glacis de bitume, avec adhérence totale et au ras de la surface. Selon la hauteur et la situation du bâtiment, il convient de tenir compte des coins, des bords et du centre pour déterminer les forces d'arrachement du vent. Le nombre de points de fixation peut également varier en fonction des instructions du fabricant de la couverture. Les plaquettes dentées doivent s'opposer aux mouvements dûs aux charges, dilatations ou autres. La direction des dents doit donc être perpendiculaire à la direction du joint debout.

Étanchéité secondaire

Une couche de répartition des charges est réalisée après le collage des plaquettes. Elle se compose d'une membrane d'étanchéité avec armature en polyester de minimum 170gr/m², posée en pleine adhérence sur l'enduit de bitume mis en œuvre préalablement, de préférence par soudage. Les joints doivent être aboutés. Les plaquettes dentées sont visibles grâce à un léger relief qui apparaît dans la membrane.

Fixation de la couverture métallique

La fixation de la couverture métallique sera fixée dans les plaquettes dentées au moyen de rivets ou de vis. Les pattes de fixation et les caractéristiques des rivets ou des vis seront conformes aux instructions du fabricant des matériaux de couverture.

Le nombre de plaquettes nécessaire est fonction de la hauteur du bâtiment et des effets du vent. De grandes largeurs de couverture peuvent être réalisées sans problème avec les plaquettes dentées intégrées dans le FOAMGLAS®. Les plaquettes doivent être positionnées dans la couche d'isolation FOAMGLAS® en fonction des instructions spécifiques à l'objet. Toutes les actions extérieures du vent, de la pression et des variations de longueur induites par les fluctuations de température, ainsi que les charges propres de la couverture métallique, seront transmises à l'isolant (et donc à la couche sous-jacente) via les plaquettes et les dispositifs de fixation. Ce type de fixation permet au système de rester exempt de pont thermique.

Le nombre de points de fixations peut varier en fonction de la pente, de la construction ou de la hauteur du bâtiment et de l'agencement sur la surface de la toiture.

Fiche technique de produit

PC® SP 150/150

Plaquette Brevetée 150/150

Page : 2

Date : 7/10/2021

Remplace : 31/03/2015

www.foamglas.com

FOAMGLAS

3. Conditionnement et stockage

Carton de 50 pièces.

150 x 150 mm, 1,5 mm d'épaisseur.

Conserver au sec et à l'abri de l'humidité.

4. Consommation

En fonction du mode d'utilisation

5. Propriétés

Type de galvanisation

Z350

Des informations complémentaires peuvent être trouvées dans nos spécifications techniques (TDS). Nos responsabilités et obligations sont exclusivement soumises à nos seules conditions générales de vente et ne sont pas étendues au contenu de nos documents techniques ni aux conseils donnés par nos services techniques.

Fiche produit

FOAMGLAS® T4+

Page: 1

Date: 12.03.2018

Remplace: 03.07.2017

www.foamglas.com



FOAMGLAS® T4+

Conditionnement (contenu par paquet)

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| épaisseur [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| R_0 [m ² K/W] | 0.95 | 1.20 | 1.45 | 1.70 | 1.95 | 2.20 | 2.40 | 2.65 |
| unités | 12 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| surface [m ²] | 3,24 | 2,70 | 2,16 | 1,89 | 1,62 | 1,62 | 1,35 | 1,35 |

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| épaisseur [mm] | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| R_0 [m ² K/W] | 2.90 | 3.15 | 3.40 | 3.65 | 3.90 | 4.15 | 4.35 | 4.60 |
| unités | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| surface [m ²] | 1,08 | 1,08 | 1,08 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |

* Format de la dernière plaque (300 x 450 mm).

D'autres dimensions et épaisseurs sont disponibles sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$)* et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

Limites de températures de service

: de -265 °C à +430 °C

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Hygroscopicité

: nulle

Capillarité

: nulle

Point de fusion

: >1000 °C (DIN 4102-17)

Coefficient de dilatation thermique

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Chaleur spécifique

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Performance thermique à l'épreuve du temps



Etanche à l'eau



Résistant aux attaques



Résistant à la compression



Facile à découper



Incombustible



Etanche à la vapeur d'eau



Dimensionnellement stable



Résistant aux acides



Ecologique

Fiche produit

FOAMGLAS® T4+

Page: 2

Date: 12.03.2018

Remplace: 03.07.2017

www.foamglas.com



1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167¹⁾

| | |
|--|--|
| Masse volumique ($\pm 10\%$) (EN 1602) | : 115 kg/m ³ |
| Epaisseur (EN 823) ± 2 mm | : de 40 à 200 mm |
| Longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| Largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| Conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse A1 |
| Charge ponctuelle (EN 12430) | : PL $\leq 1,5$ mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 600 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 450 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent les normes EN 13167 et EN 14305. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|---|
| Diffusivité thermique à 0°C | : $4,2 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sec}$ |
| FDES, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire | : certifié conforme à la norme NF P 01-010 |
| Etiquetage des matériaux de construction (arrêté du 19 avril 2011) | : A+ |
| BRE Green Guide Rating | : A |
| Certificat natureplus | : 0406-1101-101-1 |

3. Domaine d'application

Isolation des

- sols et murs enterrés
- sols, murs et plafonds par l'intérieur
- façades (isolation par l'extérieur)
- toitures-terrasses
- toitures-inclinées
- couvertures

* $\geq 60\%$ du verre recyclé comprennent du verre domestique sélectionné avec soin et des restes de production/coproduits sélectionnés avec soin.

Fiche produit

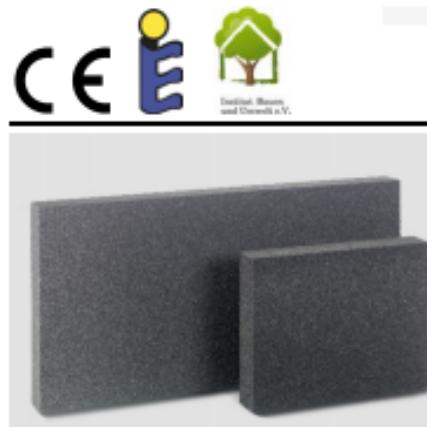
FOAMGLAS® T3+

Page: 1

Date: 01.03.2020

Remplace: 12.03.2018

www.foamglas.com



FOAMGLAS® T3+ est disponible en deux tailles.

Conditionnement (contenu par paquet)

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| épaisseur [mm] | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| Unités par paquet | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| surface [m²] | 2,70 | 2,16 | 1,89 | 1,62 | 1,62 | 1,35 | 1,35 | 1,08 |
| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
| épaisseur [mm] | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| Unités par paquet | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| surface [m²] | 1,08 | 1,08 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |
| longueur x largeur [mm] | 1200 x 600 | | | | | | | |
| épaisseur [mm] | 80 | 100 | 120 | 140 | 150 | 160 | 180 | |
| Unités par palette | 24 | 18 | 16 | 14 | 12 | 12 | 10 | |
| surface [m²] | 17,28 | 12,96 | 11,52 | 10,08 | 8,64 | 8,64 | 7,20 | |

D'autres dimensions et épaisseurs sont disponibles sur demande.

* Pas d'emballage individuel, panneaux posés à même la palette.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$)* et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est

: incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

: de -265 °C à +430 °C

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Limites de températures de service

: nulle

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: nulle

Hygroscopicité

: nulle

Capillarité

: >1000 °C (DIN 4102-17)

Point de fusion

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Coefficient de dilatation thermique

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Chaleur spécifique

Caractéristiques du FOAMGLAS®

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|--|---------------------------|--|----------------------------|--|-------------------|
| | Performance thermique à l'épreuve du temps | | Etanche à l'eau | | Résistant aux attaques | | Résistant à la compression | | Facile à découper |
| | Incombustible | | Etanche à la vapeur d'eau | | Dimensionnellement stable | | Résistant aux acides | | Ecologique |
| | | | | | | | | | |

Fiche produit

FOAMGLAS® T3+

Page: 2

Date: 01.03.2020

Remplace: 12.03.2018

www.foamglas.com



1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167¹⁾

| | |
|--|---|
| Masse volumique ($\pm 10\%$) (EN 1602) | : 100 kg/m ³ |
| Epaisseur (EN 823) ± 2 mm | : de 50 à 200 mm (voir tableau page 1) |
| Longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| Largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm ou 1200 mm |
| Conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0.036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse A1 |
| Charge ponctuelle (EN 12430) | : PL ≤ 1.5 mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 500 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 400 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |
| Fluage compressif (EN 1606) | : CC (1.5/1/50) 225 |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent les normes EN 13167 et EN 14306. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|--|
| Déclaration Environnementale de Produit internationale (EPD) selon ISO 14025 et EN 15804 | : EPD-PCE-20150042-IBA1-DE |
| FDES-INIES | : en cours d'examen |
| ACERMI-certificate | : n° 16/023/1179 avec profil d'usage ISOLE I5-S2-O3-L3-E5 et sol SC1a1Ch |

3. Domaine d'application

- Isolation des
- murs et plafonds par l'intérieur
 - façades (isolation par l'extérieur)
 - toitures-terrasses

* $\geq 60\%$ du verre recyclé comprennent du verre domestique sélectionné avec soin et des restes de production/coproduits sélectionnés avec soin.

Fiche produit

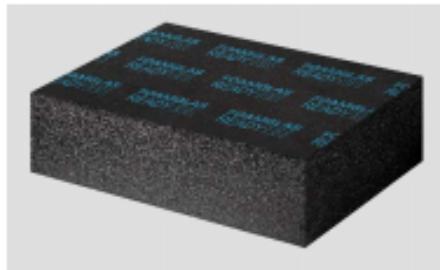
FOAMGLAS® READY T3+

Page: 1

Date: 01.03.2020

Remplace: 01.01.2019

www.foamglas.com



FOAMGLAS® READY T3+ est un panneau composé de verre cellulaire FOAMGLAS® T3+. La face supérieure du panneau est pourvue d'un revêtement spécial bitumé, qui permet de poser des lés d'étanchéité par soudure.

Conditionnement (contenu par paquet)

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| épaisseur [mm] | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| Ro [m²K/W] | 1.65 | 1.90 | 2.20 | 2.50 | 2.75 | 3.05 | 3.30 | 3.60 | 3.85 |
| unités | 80 | 68 | 60 | 52 | 48 | 40 | 40 | 36 | 32 |
| surface [m²] | 21.60 | 18.36 | 16.20 | 14.04 | 12.96 | 10.80 | 10.80 | 9.72 | 8.64 |

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | |
|-------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| épaisseur [mm] | 150 | 160 | 162 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| Ro [m²K/W] | 4.15 | 4.40 | 4.50 | 4.7 | 5.0 | 5.25 | 5.55 |
| unités | 32 | 28 | 28 | 28 | 24 | 24 | 24 |
| surface [m²] | 8.64 | 7.56 | 7.56 | 7.56 | 6.48 | 6.48 | 6.48 |

D'autres dimensions et épaisseurs sont disponibles sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$) et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone.

FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

Limites de températures de service

: de -265 °C à +430 °C

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Hygroscopicité

: nulle

Capillarité

: nulle

Point de fusion

: >1000 °C (DIN 4102-17)

Coefficient de dilatation thermique

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Chaleur spécifique

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Performance thermique à l'épreuve du temps

Etanche à l'eau

Résistant aux attaques

Résistant à la compression

Facile à découper



Incombustible

Etanche à la vapeur d'eau

Dimensionnellement stable

Résistant aux acides

Ecologique

Fiche produit

FOAMGLAS® READY T3+

Page: 2

Date: 01.03.2020

Remplace: 01.01.2019

www.foamglas.com



1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167¹⁾

| | |
|--|--|
| Masse volumique ($\pm 15\%$) (EN 1602) | : 100 kg/m ³ |
| Epaisseur (EN 823) ± 2 mm | : de 60 à 200 mm |
| Longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| Largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| Conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0.036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse E (Matériau Euroclasse A1) |
| Charge ponctuelle (EN 12430) | : PL ≤ 1.5 mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 500 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 400 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |
| Fluage (EN 1606) | : CC (1.5/1/50) 225 |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent les normes EN 13167 et EN 14305. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|---|
| Déclaration Environnementale de Produit internationale (EPD) selon ISO 14025 et EN 15804 | : EPD-PCE-20150042-IBA1-DE |
| FDES-INIES ACERMI-certificate | : en cours d'examenation : n° 17023/1215 avec profil d'usage ISOLE I5-S2-O3-L3-E5 et sol SC1a,Ch |

3. Domaine d'application

- Système permettant de poser directement des lés d'étanchéité par soudure ; isolation des
- toitures (collage à froid sur béton avec PC® 500)
 - toitures-terrasses (collage à froid sur tôle d'acier nervurée avec PC® 11)
 - sols et murs enterrés
 - sols par l'intérieur

Fiche Produit



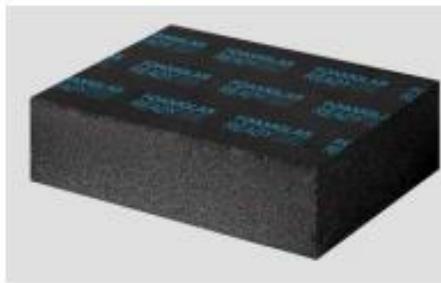
FOAMGLAS® READY T4+

Page: 1

Date: 01.01.2019

Remplace: 00.00.0000

www.foamglas.com



FOAMGLAS® READY T4+ est un panneau de format 600 x 450 mm composé de verre cellulaire FOAMGLAS® T4+. La face supérieure du panneau est pourvue d'un revêtement spécial bitumé, qui permet de poser des lés d'étanchéité par soudure.

Conditionnement (contenu par paquet)

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| épaisseur [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| unités | 120 | 96 | 80 | 68 | 60 | 52 | 48 | 40 | 40 |
| surface [m²] | 32,40 | 25,92 | 21,60 | 18,36 | 16,20 | 14,04 | 12,96 | 10,80 | 10,80 |

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| épaisseur [mm] | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| unités | 36 | 32 | 32 | 28 | 28 | 24 | 24 | 24 |
| surface [m²] | 9,72 | 8,64 | 8,64 | 7,56 | 7,56 | 6,48 | 6,48 | 6,48 |

D'autres dimensions et épaisseurs sont disponibles sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$) et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

: de -265 °C à +430 °C

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

: nulle

: nulle

: >1000 °C (DIN 4102-17)

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Réaction au feu (EN 13501-1)

Limites de température de service

Résistance à la diffusion de vapeur

Hygroscopicité

Capillarité

Point de fusion

Coefficient de dilatation thermique

Chaleur spécifique

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Performance thermique à l'épreuve du temps



Etanche à l'eau



Résistant aux attaques



Résistant à la compression



Facile à découper



Incombustible



Etanche à la vapeur d'eau



Dimensionnellement stable



Résistant aux acides



Ecologique

Fiche Produit

FOAMGLAS

FOAMGLAS® READY T4+

Page: 2

Date: 01.01.2019

Remplace: 00.00.0000

www.foamglas.com

1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167 ¹⁾

| | |
|--|--|
| Masse volumique ($\pm 10\%$) (EN 1602) | : 115 kg/m ³ |
| Epaisseur (EN 823) ± 2 mm | : de 40 à 200 mm |
| Longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| Largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| Conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse E (Matériau Euroclasse A1) |
| Charge ponctuelle (EN 12430) | : PL $\leq 1,5$ mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 600 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 450 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipule la norme EN 13167. Dans le cadre de la certification KEYMARK CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|---|
| Diffusivité thermique à 0 °C | : $4,2 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sec}$ |
| FDES, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire | : certifié conforme à la norme NF P 01-010 |
| Etiquetage des matériaux de construction (arrêté du 19 avril 2011) | : A+ |
| BRE Green Guide Rating | : A |

3. Domaine d'application

Système permettant de poser directement des lés d'étanchéité par soudure ;
isolation des
- toitures (collage à froid sur béton avec PC® 500)
- murs enterrés

Fiche Produit



FOAMGLAS® TAPERED T4+

Page: 1

Date: 12.03.2018

Remplace: 03.07.2017

www.foamglas.com



FOAMGLAS® TAPERED T4+ est une plaque à pente intégrée composée de verre cellulaire FOAMGLAS® T4+. La direction de la pente est indiquée par une flèche, les plaques sont spécialement repérées et numérotées.

Les plaques sont fabriquées sur mesure pour chaque projet.

Conditionnement

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| épaisseur moyenne [mm] | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
| épaisseur moyenne [mm] | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | |

Pentes standard:

1.1%, 1.3%, 1.7%, 2.0%, 2.8%, 3.0%, 3.3%, 4.0%, 4.4%, 5.6%, 6.7%.

D'autres dimensions, épaisseurs et pentes peuvent être fournies sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$)* et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

Limites de température de service

: de -265 °C à +430 °C

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Hygroscopicité

: nulle

Capillarité

: nulle

Point de fusion

: >1000 °C (DIN 4102-17)

Coefficient de dilatation thermique

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Chaleur spécifique

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Performance thermique à l'épreuve du temps



Etanche à l'eau



Résistant aux attaques



Résistant à la compression



Facile à découper



Incombustible



Etanche à la vapeur d'eau



Dimensionnelle-
ment stable



Résistant aux acides



Ecologique

Fiche Produit



FOAMGLAS® TAPERED T4+

Page: 2

Date: 12.03.2018

Remplace: 03.07.2017

www.foamglas.com

1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167¹⁾

| | |
|--|---|
| masse volumique ($\pm 10\%$) (EN 1602) | : 115 kg/m ³ |
| épaisseur (EN 823) ± 2 mm | : de 60 à 200 mm |
| longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_D \leq 0,041 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse A1 |
| charge ponctuelle (EN 12430) | : PL $\leq 1,5$ mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 600 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 450 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent la norme EN 13167. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|---|
| diffusivité thermique à 0°C | : $4,2 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sec}$ |
| FDES, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire | : certifié conforme à la norme NF P 01-010 |
| Etiquetage des matériaux de construction (arrêté du 19 avril 2011) | : A+ |
| BRE Green Guide Rating | : A |
| Certificat natureplus | : 0406-1101-101-1 |

3. Domaine d'application

TAPERED ROOF SYSTEM (TRS) – isolation à pente intégrée pour :

- sols
- sols par l'intérieur
- toitures-terrasses
- couvertures

* $\geq 60\%$ du verre recyclé comprennent du verre domestique sélectionné avec soin et des restes de production/coproduits sélectionnés avec soin.

Fiche Produit

FOAMGLAS® READY TAPERED T4+

Page: 1

Date: 01.01.2019

Remplace: 00.00.0000

www.foamglas.com

FOAMGLAS



FOAMGLAS® READY TAPERED T4+ est une plaque à pente intégrée composée de verre cellulaire FOAMGLAS® READY T4+. La direction de la pente est indiquée par une flèche, les plaques sont spécialement repérées et numérotées. La face supérieure du panneau est pourvue d'un revêtement spécial bitumé, qui permet de poser des lés d'étanchéité par soudure.

Conditionnement

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| épaisseur moyenne [mm] | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
| épaisseur moyenne [mm] | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | |

Pentes standard:

1.1%, 1.3%, 1.7%, 2.0%, 2.8%, 3.0%, 3.3%, 4.0%, 4.4%, 5.6%, 6.7%.

D'autres dimensions, épaisseurs et pentes peuvent être fournies sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$) et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

Limites de température de service

: de -265°C à $+430^{\circ}\text{C}$

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Hygroscopité

: nulle

Capillarité

: nulle

Point de fusion

: $>1000^{\circ}\text{C}$ (DIN 4102-17)

Coefficient de dilatation thermique

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Chaleur spécifique

: $1000 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ (EN ISO 10456)

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Performance thermique à l'épreuve du temps

Etanche à l'eau

Résistant aux attaques

Résistant à la compression

Facile à découper



Incombustible



Etanche à la vapeur d'eau



Dimensionnellement stable



Résistant aux acides



Ecologique

Fiche Produit

FOAMGLAS® READY TAPERED T4+

Page: 2

Date: 01.01.2019

Remplace: 00.00.0000

www.foamglas.com



1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167¹⁾

| | |
|--|--|
| Masse volumique ($\pm 10\%$) (EN 1602) | : 115 kg/m ³ |
| Epaisseur moyenne (EN 823) ± 2 mm | : de 60 à 200 mm |
| Longueur (EN 822) ± 5 mm | : 600 mm |
| Largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| Conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse E (Matériau Euroclasse A1) |
| Charge ponctuelle (EN 12430) | : PL $\leq 1,5$ mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 600 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 450 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent la norme EN 13167. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|---|
| Diffusivité thermique à 0°C | : $4,2 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sec}$ |
| FDES, Fiche de Déclaration | : certifié conforme à la norme NF P 01-010 |
| Environnementale et Sanitaire | |
| Etiquetage des matériaux de construction (arrêté du 19 avril 2011) | : A+ |
| BRE Green Guide Rating | : A |
| Certificat natureplus | : 0406-1101-101-1 |

3. Domaine d'application

READY BLOCK TAPERED ROOF SYSTEM (TRS) – isolation à pente intégrée pour :

- toitures (collage à froid sur béton avec PC® 500)
- toitures-terrasses
- sols
- sols par l'intérieur
- couvertures

Système permettant de poser directement des lés d'étanchéité par soudure.

Fiche produit

FOAMGLAS® TAPERED T3+

Page: 1

Date: 01.03.2020

Remplace: 12.03.2018

www.foamglas.com



FOAMGLAS® TAPERED T3+ est une plaque à pente intégrée composée de verre cellulaire FOAMGLAS® T3+. La direction de la pente est indiquée par une flèche, les plaques sont spécialement repérées et numérotées. Ces plaques sont fabriquées sur mesure pour chaque projet.

Conditionnement (contenu par paquet)

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| épaisseur moyenne [mm] | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | | |
| épaisseur moyenne [mm] | 150 | 160 | 162 | 170 | 170 | 180 | 190 | 200 | |

D'autres dimensions et épaisseurs sont disponibles sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$)* et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

Limites de températures de service

: de -265 °C à +430 °C

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Hygroscopicité

: nulle

Capillarité

: nulle

Point de fusion

: >1000 °C (DIN 4102-17)

Coefficient de dilatation thermique

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Chaleur spécifique

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Performance thermique à l'épreuve du temps



Etanche à l'eau



Résistant aux attaques



Résistant à la compression



Facile à découper



Incombustible



Etanche à la vapeur d'eau



Dimensionnellement stable



Résistant aux acides



Ecologique

Fiche produit

FOAMGLAS® TAPERED T3+

Page: 2

Date: 01.03.2020

Remplace: 12.03.2018

www.foamglas.com



1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167 ¹⁾

| | |
|--|--|
| masse volumique ($\pm 15\%$) (EN 1602) | : 100 kg/m ³ |
| épaisseur moyenne (EN 823) ± 2 mm | : de 60 à 200 mm |
| longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0.036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse A1 |
| charge ponctuelle (EN 12430) | : PL ≤ 1.5 mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 400 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 400 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |
| fluage (EN 1606) | : CC (1.5/1/50) 225 |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent les normes EN 13167 et EN 14305. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|--|
| Déclaration Environnementale de Produit internationale (EPD) selon ISO 14025 et EN 15804 | : EPD-PCE-20150042-IBA1-DE |
| FDES-INIES | : en cours d'examen |
| ACERMI-certificate | : n° 16/023/1179 avec profil d'usage ISOLE I5-S2-O3-L3-E5 et sol SC1a,Ch |

3. Domaine d'application

TAPERED ROOF SYSTEM (TRS) – isolation à pente intégrée pour :
- sols
- sols par l'intérieur
- toitures-terrasses

* $\geq 60\%$ du verre recyclé comprennent du verre domestique sélectionné avec soin et des restes de production/coproduits sélectionnés avec soin.

Fiche produit

FOAMGLAS® READY TAPERED T3+

Page: 1

Date: 01.03.2020

Remplace: 01.01.2019

www.foamglas.com

FOAMGLAS



FOAMGLAS® READY TAPERED T3+ est une plaque à pente intégrée composée de verre cellulaire FOAMGLAS® T3+. La direction de la pente est indiquée par une flèche, les plaques sont spécialement repérées et numérotées. La face supérieure du panneau est pourvue d'un revêtement spécial bitumé, qui permet de poser des lés d'étanchéité par soudure.

Conditionnement (contenu par paquet)

| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| épaisseur moyenne [mm] | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| longueur x largeur [mm] | 600 x 450 | | | | | | | |
| épaisseur moyenne [mm] | 140 | 150 | 160 | 162 | 170 | 180 | 190 | 200 |

D'autres dimensions et épaisseurs sont disponibles sur demande.

Caractéristiques générales de l'isolation thermique en verre cellulaire FOAMGLAS®

Description

: L'isolation FOAMGLAS® est fabriquée à partir de verre recyclé ($\geq 60\%$) et de matières premières abondantes dans la nature (sable, dolomite, chaux). FOAMGLAS® est un matériau minéral à 100% et ne contient pas de liant, de gaz ignifugeant ou de gaz nocif pour la couche d'ozone. FOAMGLAS® ne contient pas de COV ou autres substances volatiles.

Réaction au feu (EN 13501-1)

: Le matériau qui le compose est conforme à Euroclasse A1. Il est incombustible et ne dégage pas de fumées toxiques en cas d'incendie.

Limites de températures de service

: de -265 °C à +430 °C

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau

: $\mu = \infty$ (EN ISO 10456)

Hygroscopité

: nulle

Capillarité

: nulle

Point de fusion

: >1000 °C (DIN 4102-17)

Coefficient de dilatation thermique

: $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (EN 13471)

Chaleur spécifique

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

Caractéristiques du FOAMGLAS®



Fiche produit



FOAMGLAS® READY TAPERED T3+

Page: 2

Date: 01.03.2020

Remplace: 01.01.2019

www.foamglas.com

1. Caractéristiques du produit en fonction de la norme EN 13167 ¹⁾

| | |
|--|---|
| masse volumique ($\pm 15\%$) (EN 1602) | : 100 kg/m ³ |
| épaisseur (EN 823) ± 2 mm | : de 60 à 200 mm |
| longueur (EN 822) ± 2 mm | : 600 mm |
| largeur (EN 822) ± 2 mm | : 450 mm |
| conductivité thermique (EN ISO 10456) | : $\lambda_0 \leq 0.036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | : Euroclasse E (Matériau Euroclasse A1) |
| charge ponctuelle (EN 12430) | : PL ≤ 1.5 mm |
| Résistance à la compression (EN 826-A) | : CS ≥ 500 kPa |
| Résistance à la flexion (EN 12089) | : BS ≥ 400 kPa |
| Résistance à la traction (EN 1607) | : TR ≥ 150 kPa |
| fluage (EN 1606) | : CC (1.5/1/50) 225 |

¹⁾ Le marquage CE garantit la conformité avec les exigences essentielles obligatoires de CPD, comme le stipulent les normes EN 13167 et EN 14305. Dans le cadre de la certification Keymark CEN, toutes les caractéristiques mentionnées sont certifiées par un tiers agréé, notifié et accrédité.

2. Caractéristiques supplémentaires du produit

| | |
|--|---|
| Déclaration Environnementale de Produit internationale (EPD) selon ISO 14025 et EN 15804 | : EPD-PCE-20150042-IBA1-DE |
| FDES-INIES | : en cours d'examen |
| ACERMI-certificate | : n° 17023/1215 avec profil d'usage ISOLE I5-S2-O3-L3-E5 et sol SC1a;Ch |

3. Domaine d'application

READY BLOCK TAPERED ROOF SYSTEM (TRS) – isolation à pente intégrée pour :

- toitures (collage à froid sur béton avec PC® 500 ou PC® SK-FIX)
- toitures-terrasses
- sols
- sols par l'intérieur

Système permettant de poser directement des lés d'étanchéité par soudure.

Fiche technique de produit

PC® 11

Colle bitumeuse à froid

Page : 1

Date : 31.03.2015

Remplace : 15.12.2014

www.foamglas.com



1. Utilisation et description

La PC® 11 est une colle bitumeuse à froid monocomposant, destinée au collage des plaques FOAMGLAS®, des FOAMGLAS® READY BLOCKS et des panneaux FOAMGLAS® READY BOARDS sur les tôles profilées.

La colle PC® 11 est plasto-élastique permanente et résistante à l'usure, avec une bonne adhérence sur différents matériaux.



2. Mise en œuvre

2.1 Préparation du support de collage

Le support doit être sec, propre et exempt d'huile et de graisse. Aucune couche d'adhérence n'est nécessaire.

2.2 Préparation de l'adhésif et mode d'utilisation

La colle PC® 11 est prête à l'emploi et est appliquée sur les ondes supérieures de la tôle trapézoïdale en acier, au moyen d'une buse spéciale à deux orifices. Les appareils les plus fréquemment utilisés pour l'application de la colle PC® 11 sont une pompe adéquate. La pompe est à contrôle électrique. La colle doit être appliquée en 2 cordons sur toutes les ondes supérieures.

2.3 Nettoyage des outils et des appareils

Les outils, la pompe et la buse doivent être nettoyés au white-spirit et/ou selon les instructions du fabricant.

2.4 Sécurité des produits

Toutes les fiches de données de sécurité (MSDS) sont disponibles. Elles sont à l'intention d'une utilisation sûre des produits et d'une élimination des déchets correcte par le client.

3. Conditionnement et stockage

Bidon de 28 kg (poids net)

Boudin de 3,0 kg (8 boudins / conditionnement)

Boudin de 600 ml

- Conserver au frais et au sec, dans le bidon bien fermé.
- Protéger le produit contre la chaleur et l'exposition directe aux rayons du soleil.
- Tenir à l'écart des flammes et des étincelles.

Fiche technique de produit

PC® 11

Colle bitumeuse à froid

Page : 2

Date : 31.03.2015

Remplace : 15.12.2014

www.foamglas.com

FOAMGLAS

4. Consommation

Avec 8 cordons de collage par mètre : env. 1,0 kg/m² (env. 700 g/m² sur surface plane et env. 300 g/m² pour les joints).

Ces quantités doivent être considérées comme valeurs indicatives. Elles dépendent des propriétés de surface, des méthodes d'application, de l'épaisseur et des dimensions de l'isolation ainsi que des conditions de chantier, etc.

5. Propriétés

| | |
|---|--|
| Type | colle monocomposante bitumeuse |
| Base | mélange bitume / solvant avec matériaux de remplissage |
| Consistance | pâteux |
| Températures limites de service | de - 30 °C à + 80 °C |
| Températures limites d'application (air + substrat) | de + 5 °C à + 40 °C (pas sur des surfaces gelées) |
| Durée du traitement | env. 5 à 30 minutes |
| Temps de prise | env. 12 heures |
| Temps de séchage | plusieurs jours |
| Densité | 1,22 kg/dm ³ |
| Couleur | noir |
| Résistance à la diffusion de vapeur d'eau | $\mu =$ env. 50 000 |
| Solubilité dans l'eau | insoluble après séchage complet |
| Solvant | butylacetate < 14 % |
| Réaction au feu (EN 13501-1) | – |
| COV | < 170 g/l |
| Giscode | – |

Les propriétés physiques indiquées sont des valeurs moyennes mesurées sur le produit sortant d'usine. Ces données peuvent subir des modifications en raison du mode de pose, de l'épaisseur de la couche et des conditions atmosphériques pendant et après la pose, en particulier la température, le taux d'humidité, l'ensoleillement, le vent, etc.

Des informations complémentaires peuvent être trouvées dans nos spécifications techniques (TDS). Nos responsabilités et obligations sont exclusivement soumises à nos seules conditions générales de vente et ne sont pas étendues au contenu de nos documents techniques ni aux conseils donnés par nos services techniques.

FICHE TECHNIQUE n°2015

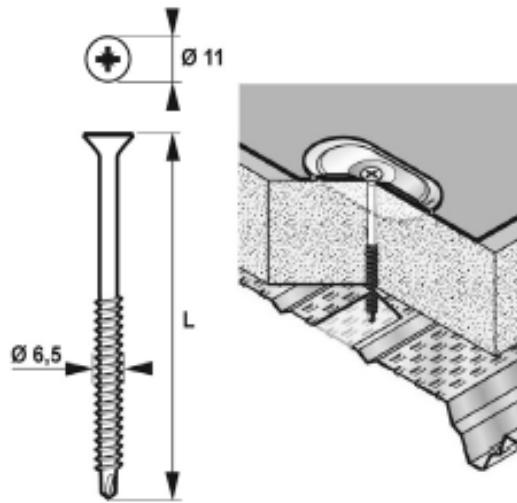


Fabricant : ETANCO (FRANCE)
 Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex
 Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89

Attelages de fixation pour système d'étanchéité fixé mécaniquement

Désignation de la vis

FASTOVIS TF 3036 2x1 / ZBJ OU 2C Ø 6,5 mm



Description

Vis autoperceuse Ø 6,5 mm
 Tête fraîsée Ø 11 mm - Empreinte Pozidriv n°3
 Filet asymétrique - Pas 2 mm - Pointe foret

Capacité de perçage CP : 0,7 à 2x1 mm de tôle acier

Longueurs et épaisseurs à serrer (mm) :

| L | L. filetage | Ep. mini | Ep. maxi |
|-----|-------------|----------|----------|
| 70 | 50 | 25 | 50 |
| 90 | 50 | 45 | 70 |
| 120 | 50 | 75 | 100 |
| 150 | 50 | 105 | 130 |
| 180 | 50 | 115 | 140 |
| 180 | 50 | 135 | 160 |
| 200 | 50 | 155 | 180 |
| 220 | 50 | 175 | 200 |
| 240 | 50 | 195 | 220 |
| 260 | 50 | 215 | 240 |

Domaine d'application

Fixation de système d'étanchéité avec isolant sur



Bac perforé



Bac crevé



Bac plein

Matière, revêtement et résistance à la corrosion selon NF EN 3231 (2I) :

- ZBJ : Acier électrozingué bichromaté jaune (2 cycles KESTERNICH)
 Conformité : classe 1 UEAtc

Matière, revêtement et résistance à la corrosion selon NF EN 3231 (2I) :

- 2C : Acier cémenté traité SUPRACOAT 2C (15 cycles KESTERNICH)
 Conformité : ETAG 006 et classe 2 UEAtc
- 3C : Acier cémenté traité SUPRACOAT 3C (30 cycles KESTERNICH)
 Conformité : ETAG 006 et classe 2 UEAtc



ETE n° 08/0239 délivré par le CSTB

(cf. attelages concernés pages suivantes)

Résistances caractéristiques d'assemblage à l'arrachement

- PK selon NF P 30-313

| Tôle support S320 GD d'épaisseur 0,7 mm | |
|---|--------------|
| Bac plein en partie pleine | PK = 175 daN |
| Bac perforé dans un trou Ø 5 | PK = 150 daN |
| Bac crevé dans la partie creuse | PK = 140 daN |



Outilage préconisé

- Visseuse FEIN SCS 4.8-25 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Porte embout et embout de vissage Pozidriv n°3

Marquage

Sur conditionnement :

FASTOVIS TF 3036 / ZBJ ou 2C – Ø 6,5 x L + code

Contrôle – qualité

ISO 9001 : 2015

FICHE TECHNIQUE n°2008

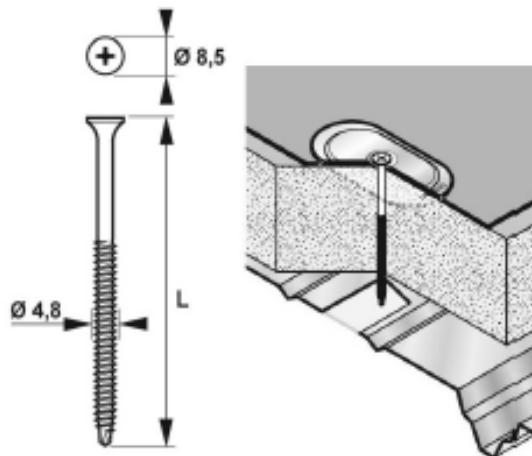


Fabricant : ETANCO (FRANCE)
 Parc les Erables – Bât 1 – 66 route de Sartrouville – BP 49 – 78231 LE PECQ Cedex
 Tel. : 01 34 80 52 00 – Fax : 01 30 71 01 89

Attelages de fixation pour système d'étanchéité fixé mécaniquement

Désignation de la vis

EGB 1,5 / 2C OU 3C Ø 4,8 mm



Matière, revêtement et résistance à la corrosion selon NF EN 3231 (2) :

- 2C : Acier cémenté traité **SUPRACOAT 2C** (15 cycles KESTERNICH)
 Conformité : ETAG 006 et classe 2 UEAtc
- 3C : Acier cémenté traité **SUPRACOAT 3C** (30 cycles KESTERNICH)
 Conformité : ETAG 006 et classe 2 UEAtc



ETE n° 08/0239 délivré par le CSTB
 (cf. attelages concernés pages suivantes)

Domaine d'application

Fixation de système d'étanchéité avec isolant sur



Bac plein



Bois (vis 2C et 3C uniquement)

Résistances caractéristiques d'assemblage à l'arrachement

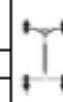
- PK selon NF P 30-313

Tôle support S320 GD d'épaisseur 0,7 mm

PK = 135 daN

Bois CTBH ép. 18 mm

PK = 138 daN



Outilage préconisé

- Visseuse FEIN SCS 4.8-25 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Porte embout et embout de vissage empreint Philips n°2

Marquage

Sur conditionnement :

EGB 1,5 / 2C ou 3C – Ø 4,8 x L + code

Contrôle – qualité

ISO 9001 : 2015

Description

Vis autopercuseuse Ø 4,8 mm
 Tête trompette Ø 8,5 mm - Empreinte Phillips n°2
 Pas 1,59 mm - Pointe foret

Capacité de perçage CP : 0,75 à 1,5 mm de tôle acier

Longueurs et épaisseurs à serrer (mm) :

| L | L.Filetage | Ep. mini | Ep. maxi |
|-----|------------|----------|----------|
| 60 | 50 | 15 | 40 |
| 70 | 50 | 25 | 50 |
| 80 | 50 | 35 | 60 |
| 90 | 50 | 45 | 70 |
| 100 | 50 | 55 | 80 |
| 120 | 70 | 55 | 100 |
| 130 | 70 | 65 | 110 |
| 150 | 70 | 85 | 130 |
| 180 | 70 | 115 | 160 |
| 200 | 70 | 135 | 180 |
| 220 | 70 | 155 | 200 |
| 240 | 70 | 175 | 220 |
| 260 | 70 | 195 | 240 |
| 280 | 70 | 215 | 260 |
| 300 | 70 | 235 | 280 |



Exemple de découpe des traèze de Foamglas (cf. § 4,7) sur chantier avec « emporte-pièce ». Les panneaux peuvent être découpés sur la largeur ou la longueur au lieu de l'épaisseur, comme vu sur les photos.

Rapport d'enquête technique

PITTSBURGH CORNING France SOC
767 QUAI DES ALLOBROGES
73000 CHAMBERY

Système Compact Fixing FOAMGLAS

Couverture en petits éléments et en grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment

Rapport établi dans le cadre de notre mission définie dans le contrat n° 180868080000007 signé le 26/09/2024 (DEV24086808000000344/1).

Enquête Technique Nouvelle
n° 180868080000007
valable jusqu'au 29/02/2028.

N° D'AFFAIRE : 180868080000007

DESIGNATION : COMPACT FIXING FOAMGLAS PETITS ET GRANDS ELEMENTS

DATE DU RAPPORT : 27/02/2025

REFERENCE DU RAPPORT : ANC 25-125 AD/AC

NOMBRE DE PAGES : 7

AUTEUR DU RAPPORT : ALEXIS DUBOIS
✉ alexis.dubois@socotec.com

Ce rapport annule et remplace le rapport n° ANC 20-020 AD/AT

Sommaire

| | |
|--|---|
| 1. OBJET | 3 |
| 2. DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE..... | 3 |
| 3. DOCUMENTS DE REFERENCE..... | 4 |
| 4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE..... | 4 |
| 5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE | 5 |
| 6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES | 6 |
| 7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER..... | 6 |
| 8. VISITES D'OUVRAGES REALISEES | 6 |
| 9. FABRICATION ET CONTROLES | 7 |
| 10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE..... | 7 |
| 11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION | 7 |

1. OBJET

La Société PITTSBURGH CORNING France SAS a demandé à SOCOTEC Construction de formuler un avis préalable d'ordre technique sur le procédé « COMPACT FIXING FOAMGLAS Couverture en petits éléments et grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment », dans le cadre de la mission définie par le contrat n°180868080000007. Cette demande vient en renouvellement, et annule et remplace, l'avis formulé en 2022.

Cet avis d'ordre technique se limite à l'aspect solidité et étanchéité du procédé et ne vise pas les domaines tels que la sécurité au feu, l'isolation thermique ou phonique ou le sismique.

Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de cet avis technique destiné aux intervenants SOCOTEC Construction.

Les dispositions constructives décrites et visées par le présent avis et le CDC document de référence relèvent de techniques non traditionnelles, et sont à considérer comme des techniques non courantes du point de vue assurantiel.

2. DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE

Le procédé COMPACT FIXING FOAMGLAS « Couverture en petits éléments et en grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment », dit COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques », est un procédé de couverture froide ventilée.

Les panneaux isolants en verre cellulaire FOAMGLAS, posés sans fixation traversante, constituent le support direct de chevrons, eux-mêmes support des liteaux ou pannes sur lesquels viennent se poser les éléments de couvertures.

Les plaques de la gamme FOAMGLAS s'emploient en un ou plusieurs lits d'isolation d'épaisseur totale maximum de 360 mm. Elles sont fixées par EAC exempt de bitume oxydé visé dans un Avis Technique ou Document Technique d'Application d'étanchéité :

- Plaques nues : FOAMGLAS T3+ et FOAMGLAS T4+,
- Plaques surfacées : FOAMGLAS READY T3+ et FOAMGLAS READY T4+.

L'étanchéité de l'ouvrage est assurée par les éléments constituant la couverture, posés traditionnellement, qui peuvent être :

- des petits éléments de couverture conformes aux DTU des séries 40.1* et 40.2*, fixés sur liteaux ou voliges,
- des grands éléments de couvertures en plaques, conformes aux DTU de la série 40.3*, fixés sur des pannes,
- ou des couvertures non traditionnelles sous Avis Technique ou sous Appréciations Technique Expérimentale (ATex), à condition qu'elles soient ventilées en sous-face et sous réserve que les domaines d'emplois soient compatibles avec le procédé Compact Fixing Foamglas.

Bien que non évoqué dans le CDC, la mise en œuvre d'une couverture traditionnelle zinc conforme au DTU 40.41 en couverture froide ventilée est compatible avec le procédé Compact Fixing Foamglas.

Le système COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » permet d'assurer, en partie courante, la liaison entre les différents éléments de la couverture :

- entre l'isolant FOAMGLAS et le support : par collage au bitume chaud.
- entre les chevrons et l'isolant FOAMGLAS : par des plaquettes métalliques ancrées sur l'isolant et maintenues par une membrane soudée en plein sur l'isolant surfacé de bitume.

Le complexe de couverture comprend, de l'intérieur vers l'extérieur :

- un élément porteur (en béton, acier ou bois), recouvert d'une feuille bitume SBS dans le cas des éléments en éléments porteur en bois,
- de panneaux isolants FOAMGLAS, collés au bitume, surfacés par un glacis de bitume, et sur lesquels sont encastrées et collées des platines métalliques FOAMGLAS,
- une membrane bitumineuse soudée en pleine adhérence,
- des chevrons bois, disposés dans le sens de la pente, fixés mécaniquement sur les platines métalliques FOAMGLAS,
- des supports de couverture, posés transversalement aux chevrons, adaptés aux éléments de couverture (liteaux, voliges ou pannes/lambourdes selon les cas),
- les éléments de couverture, constituant l'étanchéité du complexe de couverture.

Ce procédé est destiné à la réalisation de couvertures en travaux neufs et rénovation, de tous types de bâtiments à versants plans, quelles que soient leurs destinations.

La conception du procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » permet d'assimiler le revêtement d'étanchéité (membrane bitumineuse soudée en plein sur les panneaux FOAMGLAS) à :

- un écran de sous-toiture en climat de plaine,

- une étanchéité complémentaire en climat de montagne, au sens du Guide des couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du cahier 2267-1 (1988).

La pose du procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » doit être effectuée par des entreprises dûment averties de ses particularités. Ce procédé fait appel à des compétences d'étanchéité et de couverture.

L'assistance technique de la société PITTSBURGH CORNING France doit être demandée par les entreprises de pose au démarrage des chantiers.

Les panneaux isolants en verre cellulaires FOAMGLAS sont produits par PITTSBURGH CORNING dans son usine de Tessenderlo en Belgique et sont distribués par PITTSBURGH CORNING France SAS.

Ils font l'objet du DTA n° 5.2/17-2587_V4 en tant que panneaux isolants non porteurs support d'étanchéité.

La société PITTSBURGH CORNING France SAS est en mesure de fournir une assistance technique aux entreprises, tant pour la conception de la toiture que pour sa mise en œuvre.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société PITTSBURGH CORNING France SOC a établi un Cahier des Charges « Système COMPACT FIXING FOAMGLAS en petites éléments et grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment », édition Février 2025, comportant 56 pages.

Les principales évolutions, par rapport à la version précédente, concernent :

- ⇒ Suppression de la dénomination commerciale des panneaux FOAMGLAS READY BLOCK,
- ⇒ Intégration du §4.7 pour le traitement des TAN au-dessus des parois situées entre extérieur et intérieur du bâtiment ou entre les locaux à d'hygrométrie différentes,
- ⇒ Intégration du §4.8 sur la méthodologie de la rénovation de toiture Compact Fixing.

L'ensemble des panneaux FOAMGLAS visés par la présente Enquête sont visés au DTA n°5.2/17-2587_V4 en tant que panneaux isolants non porteurs support d'étanchéité.

4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

Identique aux domaines et limites d'emploi proposés dans le Cahier des Charges, document de référence, pour des ouvrages réalisés en France européenne :

- sur des locaux à faible, moyenne, forte et très forte hygrométrie (cf. restrictions ci-après pour les fortes et très fortes hygrométries),
- en climat de plaine et en climat de montagne (cf. restrictions ci-après pour le climat de montagne).

Les éléments porteurs admissibles peuvent être :

- en maçonnerie, de type A, B ou C conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12),
- en bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF P 84-207 (DTU 43.4) ou non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique visant l'emploi en support de revêtement d'étanchéités tels que les panneaux structuraux CLT,
- en panneaux OSB tels que définis dans les « Recommandations Professionnelles Isolation thermique des sous-faces des toitures chaudes à élément porteur en bois relevant du NF DTU 43.4 » (juillet 2014),
- en tôles d'acier nervurées pleines ou perforée dans les âmes, conformes à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3) ou au CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009.

Le système de fixation « Compact Fixing Foamglas » peut être employé en toutes zones de vent et sur tous sites en France métropolitaine pour une hauteur de bâtiment inférieure ou égale à 20 m dans les conditions de la méthode simplifiée des règles NV65.

L'espacement des plaquettes est fonction de l'entraxe des chevrons et des contraintes de tenu au vent définies à partir des règles NV 65 modifiées en tenant en compte d'un vent perpendiculaire aux génératrices. La valeur admissible au vent extrême de tenue à l'arrachement d'une plaquette « Compact Fixing » est de 57 daN.

La densité des plaquettes doit être déterminée en fonction des charges qui s'appliquent à la toiture.

En toutes circonstances, la densité des plaquettes « Compact Fixing » ne peut être inférieure à 4 plaquettes/m². Ce qui correspond, par exemple, à un espacement des plaquettes de 410 mm pour un entraxe des chevrons de 600mm. Les espacements entre plaquettes ne peuvent pas être inférieurs à 350 mm d'axe en axe.

Le système compact Fixing Foamglas est limité au vent extrême selon les règles NV 65 modifiée :

- ⇒ 2.714 Pa pour un entraxe de chevron de 600 mm et d'un espace de plaque de 350 mm.
- ⇒ 2.633 Pa dans le cas d'un pare-vapeur cloué sur élément porteur bois ou panneau à base de bois
- ⇒ 3.666 Pa dans le cas d'une étanchéité provisoire par la mise en place d'une membrane autoadhésif sur les tôles d'acier nervurée avant la pose du Foamglas

Dans le cas d'une réalisation sur un bâtiment de hauteur supérieure à 20 m, une étude particulière doit être réalisée par PITTSBURGH CORNING France SAS. Ces réalisations ne sont pas visées par le présent avis.

Climat de plaine

Les limites de longueurs de rampants et de pentes d'un ouvrage réalisé avec le procédé COMPACT FIXING FOAMGLAS en climat de plaine sont celles définies dans les DTU de couverture. Elles sont fonction du type de couverture posée.

La pente maximale admissible est de 173 %.

Cas particulier des ouvrages réalisés en climat de montagne (altitude > 900 m) :

(cf § 4.7 du Cahier des Charges, document de référence)

Les couvertures en climat de montagne devront respecter les dispositions prévues au Guide des couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du cahier 2267-1 (1988).

Le procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » doit faire l'objet d'une étude particulière, qui doit être validée par PITTSBURGH CORNING France SAS. Cette étude doit notamment prendre en compte les charges permanentes, les charges de neige extrêmes et la résistance admissible au cisaillement des plaquettes de 66 daN.

Le revêtement assurant la fonction d'étanchéité complémentaire est une membrane à base de bitume modifié SBS, identifiée dans un Avis Technique d'étanchéité de résistance au poinçonnement I4 minimum et d'épaisseur 3 mm.

Le procédé prévoit systématique une étanchéité complémentaire renforcée sur chanlatte (bi-couche) :

- ⇒ Pour les altitudes ≤ 2000 m, une bande d'étanchéité complémentaire est mise en œuvre sur toute la surface des chanlettes trapézoïdales dans le sens de la pente selon les dispositions du § 4.7.3 du Cahier des charges.
- ⇒ Pour les altitudes > 2000 m, une seconde membrane d'étanchéité est mise en œuvre sur toute la surface de la toiture, enjambant les chanlettes trapézoïdales selon les dispositions du § 4.7.4 du cahier des charges.

Pour les altitudes ≤ 2000 m, bien que ces dispositions correspondent en partie courante (entre chanlettes) à une étanchéité complémentaire simple au sens du Guide des Couvertures en Climat de Montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier du CSTB 2267-1 (1988), la présence du Foamglas collé à l'EAC en sous-face permet de considérer l'ensemble comme une étanchéité complémentaire renforcée au sens du Guide.

Cas particulier des locaux à forte et très forte hygrométrie :

Les locaux à fortes et très fortes hygrométrie imposent des restrictions concernant les éléments porteurs :

- Dispositions particulières pour les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.3.2 du document de référence)
- Sont admissibles les éléments porteurs en maçonnerie ou tôles d'acier nervurées pleine ou perforées (cf. § 2.1.2.2 du document de référence).

Le Cahier des Charges, document de référence, renvoie à des « Cahiers des Charges approuvés par un contrôleur technique ». Dans le cadre de cet avis, SOCOTEC Construction ne reconnaît que les procédés sur lesquels SOCOTEC Construction a émis un avis favorable (avec rapport) dans le cadre d'une de ses Enquêtes de Techniques Nouvelles, sous réserve que les domaines d'emploi soient compatibles avec le procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » et que leurs dates d'échéance ne soient pas dépassées.

5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE

Le dimensionnement du complexe de couverture aux charges climatiques (neige, vent) doit être réalisé chantier par chantier, sur la base des règles NV 65 modifiées et des éléments de dimensionnements figurant au § 2.7 et § 4.7.1 (pour la montagne) du Cahier des Charges, document de référence.

Il doit tenir compte des éventuelles accumulations de neige sur la couverture.

Le dimensionnement du complexe de couverture aux charges climatiques concerne :

- la densité des plaquettes FOAMGLAS, en partie courante de couverture, ainsi qu'aux points singuliers (faîtage, rives, égout, sorties de toitures...),
- le dimensionnement des éléments bois support de couverture (chevrons, liteaux, voliges, pannes...) et leur fixation,
- les dispositifs de fixation des éléments de couverture.

En aucun cas, le nombre de plaquettes FOAMGLAS ne peut être inférieur à 4 unité/m² en partie courante.

En cas de rénovation, l'aptitude de l'élément porteur à reprendre les nouvelles charges doit impérativement être vérifiée.

6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES

Le respect des préconisations du Cahier des Charges COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques », document de référence, est impératif.

Le procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » fait appel à des compétences d'étanchéité et de couverture. Il nécessite impérativement une parfaite coordination entre les deux corps de métier :

- en phase conception, pour l'étude et le dimensionnement des différents éléments (plaquettes FOAMGLAS, calepinage, etc...),
- en phase réalisation, pour la réception contradictoire de la localisation des plaquettes et du calepinage de la couverture avant la fin du travail de l'étancheur.

Se reporter au § 7 du Cahier des Charges, document de référence, pour le détail.

Le passage des TAN au-dessus des parois situées entre extérieur et intérieur est à éviter autant que possible en conception pour éviter les phénomènes de condensation au droit desdites parois. Si ce point particulier ne peut être éviter, il y a lieu de respecter les dispositions du §4.7 du CDC. Dans tous les cas une étude hygrothermique doit être réalisée pour le chantier afin de justifier l'absence de condensation au droit de la paroi.

La bonne maîtrise des échanges hygrothermiques à travers le complexe de couverture interdit généralement de disposer des matériaux isolants thermiques en sous-face du complexe formé par le procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques », qu'ils soient plaqués directement sous l'élément porteur (quelle que soit la nature de ce dernier) ou posés en faux plafond avec un plenum (ventilé ou non).

Dans le cas d'une réalisation en climat de montagne, la (ou les) entreprise(s), de couverture et d'étanchéité, devra(ont) justifier de connaissances et de pratiques des particularités des couvertures en climat de montagne. Par ailleurs, l'étude spécifique au chantier devra être validée par PITTSBURGH CORNING France SAS.

Dans le cas d'un élément porteur en bois, une feuille en bitume SBS armé doit être interposée entre l'élément porteur et les panneaux FOAMGLAS (cf. § 4.1.1 du Cahier des Charges, document de référence).

Les supports bois et dérivés du bois admissibles sont ceux décrits au DTU 43.4, ou bénéficiant d'un Avis Technique validant l'emploi en support d'étanchéité.

Les caractéristiques des panneaux OSB sont décrites au § 2.1.3 du Cahier des Charges, document de référence.

Les éléments porteurs en bois ou en panneaux à base de bois, doivent être, avant leur mise en œuvre, stockés à l'abri des intempéries et isolés du sol.

Les caractéristiques des panneaux OSB sont décrites au § 2.1.3 du Cahier des Charges, document de référence.

Au moment de la pose des panneaux et de la mise en œuvre de l'étanchéité, l'humidité des panneaux ne doit pas être supérieure aux valeurs spécifiées par les fabricants.

La mise hors d'eau des panneaux, qui est normalement assurée par l'entreprise chargée de la pose des éléments porteurs, doit être exécutée immédiatement après la pose des panneaux.

Aucune mise en œuvre ne doit être entreprise par temps de pluie.

7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER

Dans le cadre des missions de Contrôle Techniques, doivent être demandés les éléments suivants :

- Note de calcul de la densité des plaquettes FOAMGLAS
- La Fiche Technique des fixations utilisées pour la mise en œuvre des chevrons sur les plaquettes FOAMGLAS (cf. § 3.2 du Cahier des Charges, document de référence).
- Plan de calepinage des plaquettes (réalisé en coordination entre l'étancheur et le couvreur).

8. VISITES D'OUVRAGES REALISEES

Le procédé COMPACT FIXING « Petits éléments et plaques » a fait l'objet de réalisations variées depuis son lancement, dont certaines ont été visitées par SOCOTEC Construction dans le cadre des instructions successives de la présente Enquête.

9. FABRICATION ET CONTROLES

L'usine PITTSBURGH CORNING de Tessenderlo en Belgique où sont fabriqués les panneaux isolants FOAMGLAS fait l'objet d'une certification ISO 9001.

Le processus de fabrication intègre des autocontrôles précisément décrits, tant en nature qu'en fréquence, décrits dans le DTA FOAMGLAS.

La traçabilité des produits est assurée.

10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE

Cf. § 6 du Cahier des Charges, document de référence.

11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION

SOCOTEC CONSTRUCTION émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé COMPACT FIXING FOAMGLAS « Couverture en petits éléments et en grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment », cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation par SOCOTEC CONSTRUCTION de missions de contrôle technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières.

Cet avis reste valable pour autant :

- que le procédé COMPACT FIXING FOAMGLAS « Couverture en petits éléments et en grands éléments en plaques métalliques ou fibres-ciment » ne subisse pas de modifications,
- qu'il n'y ait pas de modifications aux prescriptions réglementaires actuelles,
- que les contrôles des produits et leur mise en œuvre soient régulièrement assurés,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC CONSTRUCTION des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique pour le procédé.

La date d'échéance de validité de cet avis est le 29/02/2028.



Alexis DUBOIS
Expert Technique National
Etanchéité de toiture - Couverture - Cuvelage - Réservoir