



# FOAMGLAS®

## Cahier des Charges

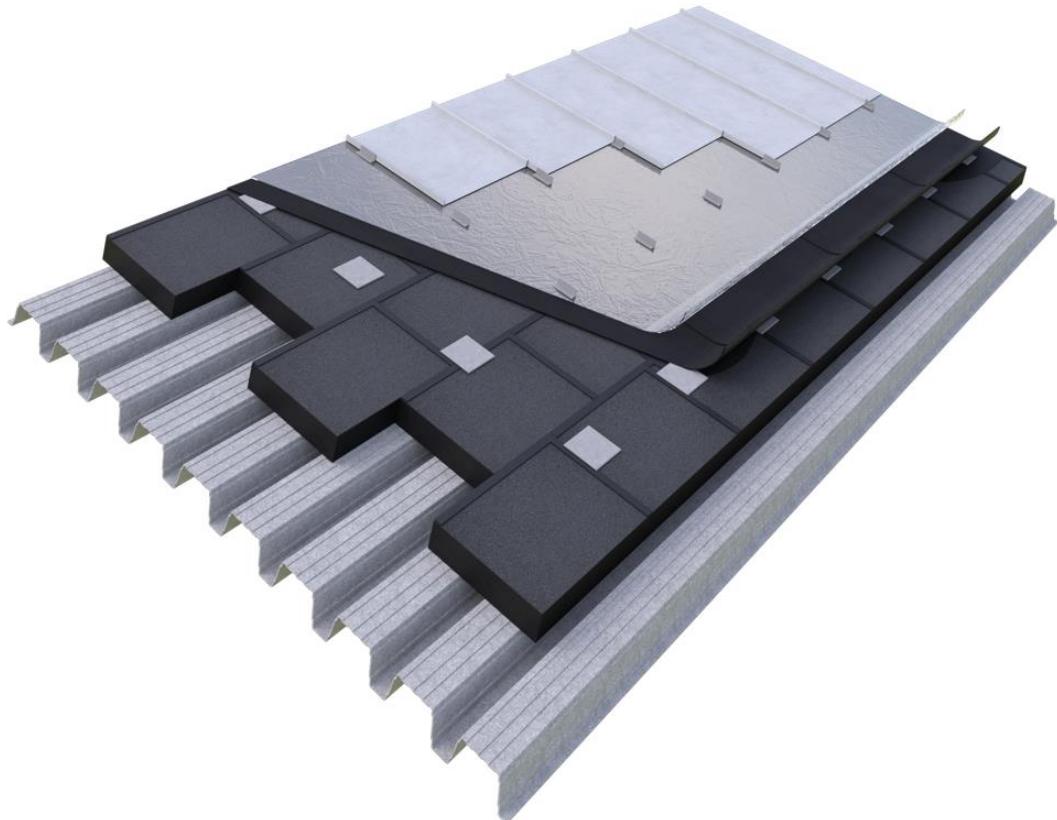
Dossier technique

**SYSTEME COMPACT FIXING FOAMGLAS®**

**Couverture en grands éléments métalliques à joint debout**

Edition février 2025

Validité jusqu'au 29/02/2028



Ce procédé a fait l'objet d'une Enquête de Technique Nouvelle n° 210268080000024, valable jusqu'au 29/02/2028, dont les conclusions sont reconnues par l'ensemble des collaborateurs de SOCOTEC Construction.

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Principe</b>	<b>Page</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b><u>Système de fixation Compact Fixing</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>5</b>
1.1.1	Collage à chaud	Page	5
1.1.2	Mise en œuvre	Page	5
<b>2</b>	<b>Domaine d'application / destination</b>	<b>Page</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b><u>Eléments porteurs</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>6</b>
2.1.1	Élément porteur en béton	Page	6
2.1.2	Élément porteur en tôles d'acier nervurées	Page	6
2.1.2.1	<u>Cas des TAN perforées</u>	<u>Page</u>	<u>6</u>
2.1.2.2	<u>Cas des TAN pour les locaux à forte et très forte hygrométrie</u>	<u>Page</u>	<u>6</u>
2.1.3	<b>Élément porteur en bois et panneaux à base de bois sur versant plan</b>	<b>Page</b>	<b>7</b>
	<u>Prescriptions particulières sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois</u>		
2.1.3.1	<u>Cas particuliers locaux à forte et très forte hygrométrie</u>	<u>Page</u>	<u>7</u>
2.1.3.2	<u>Cas particuliers locaux à forte et très forte hygrométrie</u>	<u>Page</u>	<u>7</u>
2.1.4	<b>Élément en panneaux bois CLT à usage structurel</b>	<b>Page</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b><u>Hygrométrie et ambiance intérieure des locaux</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b><u>Climats</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>10</b>
<b>2.4</b>	<b><u>Zones de vent</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b><u>Pentes et longueurs de versant</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>11</b>
2.5.1	Climat de plaine	Page	11
2.5.2	Climat de montagne	Page	11
<b>2.6</b>	<b><u>Pose de l'isolant sur surface courbe</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>11</b>
<b>2.7</b>	<b><u>Grands éléments métalliques en couverture : longues feuilles</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Matériaux</b>	<b>Page</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b><u>Feuilles métalliques</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b><u>Fixations et Pattes de fixation (joint debout)</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>12</b>
<b>3.3</b>	<b><u>Écran de désolidarisation</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>13</b>
<b>3.4</b>	<b><u>Membrane bitumineuse</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>13</b>
<b>3.5</b>	<b><u>Plaquette métallique</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>13</b>
<b>3.6</b>	<b><u>Bitume</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>14</b>
<b>3.7</b>	<b><u>Colle PC® 11</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>14</b>
<b>3.8</b>	<b><u>Plaques et panneaux FOAMGLAS®</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>14</b>
<b>3.9</b>	<b><u>Ecran pare-vapeur</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>17</b>
<b>3.10</b>	<b><u>Etanchéité provisoire sur TAN</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>17</b>
<b>3.11</b>	<b><u>Bandes de pontage des TAN perforées</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Mise en œuvre</b>	<b>Page</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b><u>Pose de l'isolant FOAMGLAS®</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>18</b>
4.1.1	Prescriptions particulières sur éléments porteurs en bois massif, panneaux à base de bois et panneaux CLT	Page	19
4.1.2	Prescriptions particulières sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurés perforées	Page	19
<b>4.2</b>	<b><u>Pose des plaquettes</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b><u>Pose de la membrane</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>21</b>
<b>4.4</b>	<b><u>Pose des éléments de couverture en partie courante</u></b>	<b><u>Page</u></b>	<b>21</b>
4.4.1	Pattes	Page	21

<b>4.4.2</b>	<b>Écran de désolidarisation et feuilles métalliques</b>	<b>Page</b>	<b>22</b>
<b>4.5</b>	<b><u>Exécution des points particuliers de la couverture</u></b>	<b>Page</b>	<b>22</b>
<b>4.6</b>	<b><u>Elément de butée basse</u></b>	<b>Page</b>	<b>24</b>
	<b><u>Clausoirs sur éléments porteurs en tôles d'acier pour passage au-dessus de parois</u></b>		
<b>4.7</b>		<b>Page</b>	<b>24</b>
<b>4.8</b>	<b><u>Cas de la rénovation d'une toiture Compact Fixing</u></b>	<b>Page</b>	<b>26</b>
<b>4.9</b>	<b><u>Spécificités du Climat de montagne</u></b>	<b>Page</b>	<b>27</b>
<b>4.9.1</b>	<b>Dimensionnement</b>	<b>Page</b>	<b>27</b>
<b>4.9.2</b>	<b>Choix du système d'étanchéité complémentaire</b>	<b>Page</b>	<b>27</b>
<b>4.9.3</b>	<b>Etanchéité complémentaire renforcée sur chanlate – altitude ≤ 2000 m</b>	<b>Page</b>	<b>28</b>
<b>4.9.4</b>	<b>Etanchéité complémentaire renforcée sur chanlate – altitude &gt; 2000 m</b>	<b>page</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>Fabrication / Conditionnement</b>	<b>Page</b>	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b><u>Isolant FOAMGLAS®</u></b>	<b>Page</b>	<b>29</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Description</b>	<b>Page</b>	<b>29</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Contrôles de fabrication</b>	<b>Page</b>	<b>29</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Conditionnement</b>	<b>Page</b>	<b>30</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Stockage</b>	<b>Page</b>	<b>30</b>
<b>5.2</b>	<b><u>Plaquettes</u></b>	<b>Page</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Résultats d'essais</b>	<b>Page</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Organisation de la mise en œuvre</b>	<b>Page</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Assistance au démarrage chantier</b>	<b>Page</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Données Environnementales et Sanitaires</b>	<b>Page</b>	<b>32</b>
	<b>Annexes</b>	<b>Page</b>	<b>33</b>

## **1. Principe**

La couverture en grands éléments métalliques à joint debout suivant le système Compact Fixing est une couverture chaude dont les éléments reposent sur les panneaux isolants supports non porteurs et d'une membrane bitume SBS soudée, sans fixations traversantes et ce, sans ventilation et sans lame d'air en sous-face des éléments de couverture en grands éléments métalliques à joint debout.

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 métallique plane ou courbe.

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,
- Un écran de désolidarisation est fixé sur la membrane
- Des pattes à joint debout sont vissées dans la plaquette au travers de la membrane en bitume
- Une couverture métallique, de finition et de protection spécifique en sous face, à joint debout, assurant l'étanchéité finale à l'eau est mise en œuvre sur les pattes de fixations.

## 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

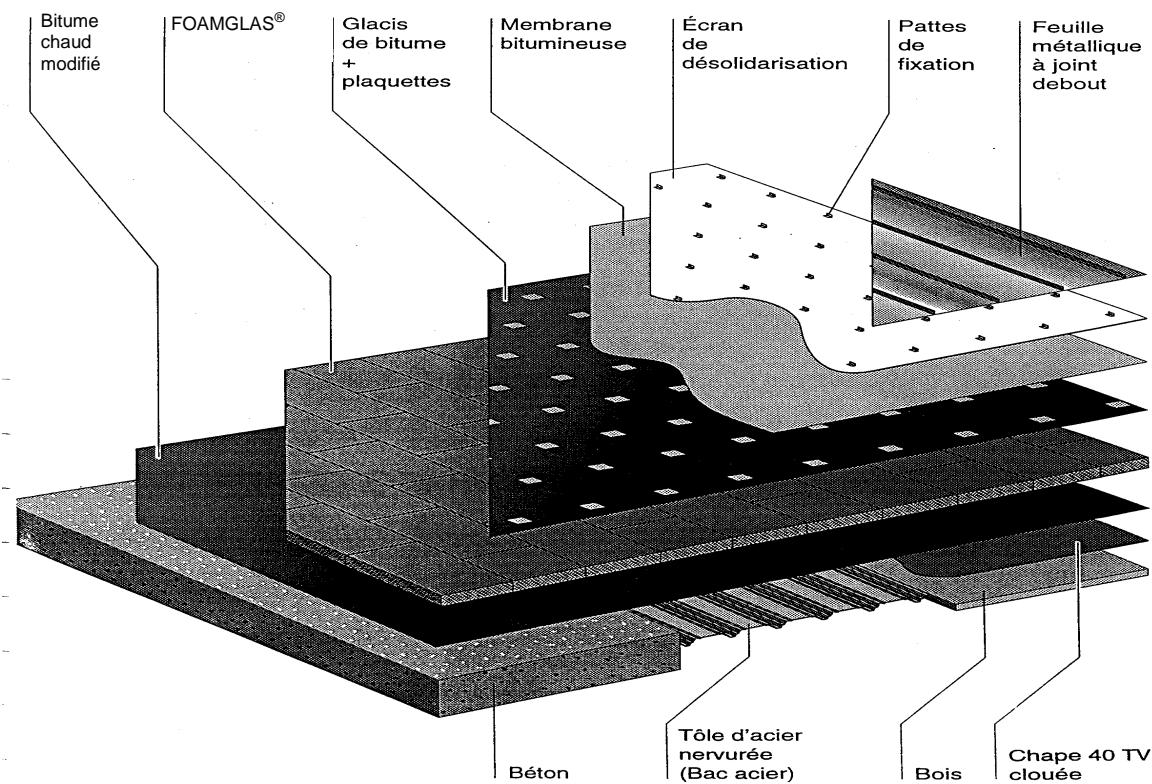
Des plaquettes métalliques sont ancrées et soudées sur l'isolant FOAMGLAS® surfacé.

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

Après interposition d'un écran de désolidarisation, les pattes fixes et coulissantes de la couverture métallique sont fixées 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 métallique en grands éléments à joint debout est ensuite réalisée de façon traditionnelle.

Figure-n° 1 – système Compact Fixing grands éléments à joint debout



## **2. Domaine d'application / destination**

Sont définis dans ce chapitre, les domaines d'application et la destination du système Compact Fixing conçu, pour les travaux neufs et de rénovation, de couvertures en grands éléments métalliques à joint debout, de tous types de bâtiments de faible à très forte hygrométrie, quelle que soit leur destination, réalisés en France métropolitaine.

### **2.1 Eléments porteurs**

#### ***2.1.1 Élément porteur en béton***

Les éléments porteurs en béton de type A, B, ou C selon DTU 20.12 sont conformes aux normes NFP 84.204 (DTU 43.1), NFP 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 de la série 40.41 ; 40.44 et 40.45 liés à l'élément de couverture métallique à joint debout. Toutefois en rénovation, dans le cas où l'élément présente une pente inférieure, il est alors nécessaire d'utiliser des panneaux isolants à pente intégré TAPERED (épaisseur minimale 60 mm et maximale 360 mm) permettant de créer cette pente minimale.

#### ***2.1.2 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.

##### **2.1.2.1 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

##### **2.1.2.2 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.

### **2.1.3 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

#### 2.1.3.1 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.

#### 2.1.3.2 Cas particuliers des 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 termite
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/m³)	Oui
Meranti light red (< 650 kg/m³)	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 termité
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.*

#### **2.1.4 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'Avis Technique qui vise favorablement les toitures terrasses avec étanchéité.

## **2.2 Hygrométrie et ambiance intérieure des locaux**

Le domaine d'emploi vise tous les locaux à faible, moyenne, forte et très forte hygrométrie selon la définition de l'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 § 2.1.2.2 et § 4.1.1.

Dans le cas des bâtiments en faible et moyenne hygrométrie, les supports bois sont conformes aux limites d'emploi du DTU 43.4 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 § 2.1.3.2 du présent document.

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

## **2.3 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 grands éléments métalliques à joint debout 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 chanlattes) 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.

## **2.4 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 faîtage.

L'espacement des plaquettes (mini 170 mm et maxi 500 mm) est fonction de l'entraxe des joints debout (environ 520 mm pour une largeur de feuille maxi 600 mm) et des contraintes de tenues 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/m<sup>2</sup>. Ce qui correspond, par exemple, à un espacement des plaquettes de 480 mm pour un entraxe des joints debout de 520 mm (largeur de feuille 600 mm).

Les plaquettes servant de supports aux pattes de fixation doivent également être disposées en partie courante conformément aux DTU des couvertures concernées et tenir compte des réductions d'espacement prescrites en rives, en égout, aux ressauts éventuels et autour des émergences.

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 :

- ⇒ 2284 Pa pour un entraxe des joints debout de 520 mm (largeur de feuille 600 mm) et d'un espacement de plaquette de 480 mm
- ⇒ 2633 Pa dans le cas d'un pare-vapeur cloué sur élément porteur bois ou panneau à base de bois (cf. § 4.1.1)
- ⇒ 3666 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. § 3.7.2)

## **2.5 Pentes et longueurs de versant**

### **2.5.1 Climat de plaine**

Le système peut être mis en œuvre sur toute pente admissible de la couverture associée jusqu'à 173% avec un minimum de 5%.

Pour les couvertures en voûte, on se réfèrera au § 5.5.1 du DTU 40.41.

Les longueurs de versant sont limitées par les DTU de la série 40.41 ; 40.44 et 40.45.

### **2.5.2 Climat de montagne**

Le système Compact Fixing, de par sa conception, faisant office d'étanchéité complémentaire au sens du Guide des couvertures en climat de montagne, édition corrigée de juin 2011 du Cahier CSTB 2267-1 de 1988, permet la réalisation de couverture ventilée en climat de montagne.

On se reportera aux paragraphes couverture en climat de montagne des DTU 40.41 ; 40.44 et 40.45 qui traitent de la mise en œuvre en climat de montagne.

## **2.6 Pose de l'isolant sur surface courbe**

Dans le cas de toiture à forte courbure, la dimension des plaques d'isolant doit être adaptée au rayon R de la toiture. On utilisera des plaques découpées de largeur L et d'épaisseur E selon la formule

$$R \geq \frac{E \times L}{0,003} \text{ (unités en mètre)}$$

Exemple

Largeur L (cm)	45			30			22,5		
Épaisseur E (cm)	6	8	10	6	8	10	6	8	10
Rayon R (m)	9	12	15	6	8	10	4,5	6	7,5

## **2.7 Grands éléments métalliques en couverture : longues feuilles**

Les longues feuilles métalliques à joint debout mises en œuvre sur le système Compact Fixing sont celles définies dans les DTU suivants :

- DTU 40.41 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles de zinc  
On se reportera au § 3.1.1 en ce qui concerne le traitement de la sous-face de la feuille de zinc.
- DTU 40.44 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en acier inoxydable étamé
- DTU 40.45 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre

Les couvertures en longues feuilles métalliques non traditionnelles nécessitent des dispositions spécifiques au système Compact Fixing qui doivent être admises dans un Avis Technique ou un Cahier des Charges visé par un Contrôleur Technique.

## **3. Matériaux**

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

### **3.1 Feuilles métalliques**

Les caractéristiques des feuilles métalliques sont définies dans les D.T.U., Avis Techniques et Cahiers des Charges, ainsi que les conditions d'utilisation (atmosphère extérieure, région de vent, région climatique).

En climat de plaine, la largeur des feuilles métalliques est de 600 mm maximum soit un espacement des joints debout d'environ 520 mm.

Les feuilles métalliques en zinc sont protégées en sous-face. La nature et les caractéristiques de ce traitement, spécialement conçu pour la protection des feuilles de zinc vis à vis de la corrosion, doivent faire l'objet d'un accord du fabricant de feuilles de zinc et de Pittsburgh Corning France.

### **3.2 Fixations et pattes de fixation (joint debout)**

Ces pattes, fixes ou coulissantes, seront conformes aux prescriptions des DTU 40.41, 40.44 et 40.45, de leurs Avis Techniques ou de leurs Cahiers des Charges particuliers.

Nature métallique de la feuille	Nature métallique de la patte de fixation	Nature de la vis autoperceuse
Zinc	Inox	Acier cémenté, zingué, cadmié, inoxydable
Acier inoxydable étamé	Inox, Cuivre étamé	Acier inoxydable
Cuivre	Cuivre, Inox	Acier inoxydable
Aluminium	Aluminium, Inox	Acier inoxydable
Acier prélaqué	Inox	Acier inoxydable
Acier galvanisé	Inox	Acier inoxydable

Tableau 1 : définition de la nature des vis autoperforeuses.

Les fixations des pattes (joint debout) sur les plaquettes Foamglas sont définies ci-après :

Pour une toiture Zinc :

- **LR ETANCO PERFIX 2.5 TF/Ph2 Zn Ø4.2x25** – (Vis Autoperceuse, Tête Fraisée, Ø4.2mm en acier protégé électro-zingué, Pk > 240 daN sur acier 15/10e mm)
- **LR ETANCO DRILLNOX 4.5 TF/Tx25 InA2 Ø4.8x25** – (Vis Autoperceuse, Tête Fraisée, Ø4.8mm en acier Inoxydable (Bi-métal), corps acier Inoxydable Austénitique A2 (1.4301) résistance >30 cycles Kesternich, Pk > 240 daN sur acier 15/10e mm)

Pour une toiture Inox, Cuivre ou Aluminium :

- **LR ETANCO DRILLNOX 2.5 TF/Tx25 InA2 Ø4.8x25** – (Vis Autoperceuse, Tête Fraisée, Ø4.8mm en acier Inoxydable (Bi-métal), corps acier Inoxydable Austénitique A2 (1.4301) résistance >30 cycles Kesternich, Pk > 240 daN sur acier 15/10e mm)

### **3.3 Écran de désolidarisation**

Il s'agira d'un non tissé de fibres synthétiques, imputrescible, de 100 g/m<sup>2</sup> minimum.

Cet écran a pour but de permettre une libre dilatation des feuilles métalliques et d'éviter le contact entre elles et la membrane bitumineuse.

Lorsqu'il a pour objet d'améliorer le comportement acoustique de l'ouvrage, l'accord du fabricant de feuilles métalliques devra être demandé.

### **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 courante, et également les bandes mises en œuvre sur les chanlattes. Cf. § 4.7.3.

### **3.5 Plaquette métallique**

Ces éléments, en acier galvanisé dégraissé de type Z 350 conforme à la norme N FP 34.310 après façonnage, seront de dimensions 150 x 150 x 1,5 mm et comporteront sur deux des cotés un retour cranté de 30 mm à enfoncez dans l'isolant FOAMGLAS®.

Les plaquettes sont livrées dégraissées.

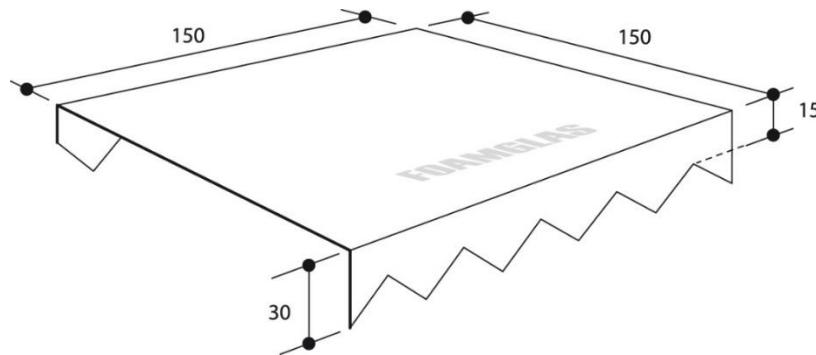


Figure n°2 – plaquette métallique

### 3.6 Bitume

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'isolant 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 Colle PC® 11

Colle à froid monocomposant à base bitumineuse destiné à la fixation par points de l'écran de désolidarisation.

### 3.8 Plaques et panneaux 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 60 mm.

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 2 ---- : 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 3) :
- 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 3 – Caractéristiques spécifiées des plaques de la gamme FOAMGLAS® (1)

Caractéristiques spécifiées	FOAMGLAS® T3+	FOAMGLAS® T4+	Méthode
Identification :			
Dimensions et tolérances (mm)			
- Longueur ( $\geq$ 2) (mm)	600	600	EN 822
- Largeur ( $\geq$ 2) (mm)	450	450	EN 822
- Épaisseur ( $\geq$ 2) (mm)	50 à 200	40 à 200	EN 823
- Équerrage (mm/ plaque)	$\geq$ 2	$\geq$ 2	EN 824
- Planéité (mm)	$\geq$ 2	$\geq$ 2	EN 825
Masse volumique ( $\text{kg/m}^3$ ) ( $\square$ 10 %)	95	115	EN 1602
Mécanique :			
Contrainte moyenne de rupture en compression sans écrasement (kPa)	$\square$ 500 CS(Y)\500	$\square$ 600 CS(Y)\600	EN 826
Classe de compressibilité (80 kPa - 80 °C)	Classe D	Classe D	Guide UEAtc
Résistance de service à la compression (2) :			
• $\text{R}_{\text{CS}}^{\text{mini}}$ (MPa)	0,30	0,36	
• $ds$ , avec l'épaisseur en mm (3) :	(0,5 x épaisseur)	(0,5 x épaisseur)	
$ds_{\text{mini}}$ (%)	0,3	0,3	(4)
$ds_{\text{maxi}}$ (%)	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 (( $\text{m}^2 \cdot \text{K}$ )/W)	Cf. tableau 5	cf. tableau 5	
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/mm²)	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 4 – Épaisseur des plaques de la gamme FOAMGLAS® en fonction de l'ouverture haute de nervure (Ohn)

Épaisseur des plaques	FOAMGLAS®	
	Ohn des TAN	Valeur de rupture en N (1)
≥ 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 □ transversal (L □ I) des plaques (et valeurs VLF en sens L □ I). 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 5 – Tableau des résistances thermiques de la gamme FOAMGLAS® (1)

EPAISSEUR (mm)	Résistance thermique R (m² 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

### 3.9 Ecran pare-vapeur

Dans le cadre d'utilisation des panneaux de FOAMGLAS® l'écran pare-vapeur n'est pas nécessaire.

### 3.10 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 :

- à 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.

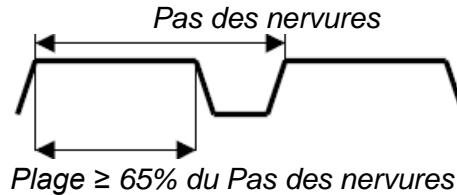


Figure 3 : Géométrie des TAN compatibles avec le procédé Compact Fixing Foamglas

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.

### **3.11 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 se fait sur un élément porteur qui doit être conforme aux DTU cités au § 2.1 et au dossier technique de l'Avis Technique de l'isolant FOAMGLAS®.

Les plaques FOAMGLAS® ne peuvent être appliquées que sur une surface propre et sèche.

### **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 des plaques et panneaux sera effectuée en conformité avec l'Avis Technique FOAMGLAS® en cours de validité ; c'est à dire collés, jointoyés et surfacés au bitume chaud modifié.

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 dérivés du 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. §3.11) dont la fonction principale est d'éviter que l'EAC ne coule par les nervures perforées des bacs.

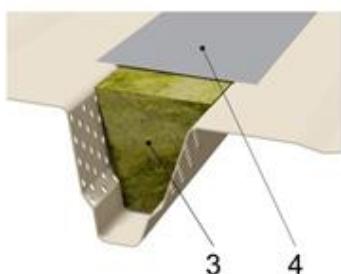


Figure 4.1 barette de laine

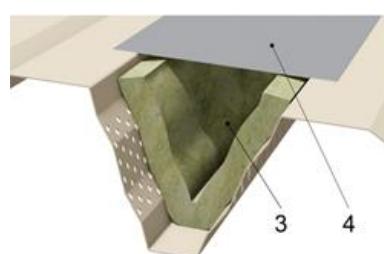


Figure 4.2 matelas souple

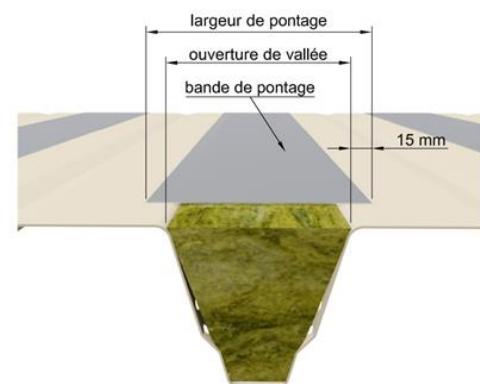


Figure 4.3 mise en place bande de pontage

3 Absorbant acoustique laine de roche  
4 Bande de pontage

3 Feutre acoustique  
4 Bande de pontage

Figures 4 – 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/m<sup>3</sup> 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 § 3.11. Elle doit dépasser de 15 mm 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.

Le calepinage nécessite une coordination entre l'équipe de pose de l'isolant, des plaquettes et de la membrane, et celle qui va fixer la couverture à l'aide des pattes de fixations.

Pour rappel, la densité des plaquettes est au minimum égale à 4/m<sup>2</sup>.

Les plaquettes servant de supports aux pattes de fixation doivent être disposées en partie courante conformément aux DTU des couvertures concernées et tenir compte des réductions d'espacement prescrites en rives, aux ressauts éventuels et autour des émergences.

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 de l'isolant FOAMGLAS® (sur toute la hauteur des retours 30 mm).

Les raccordements de rive, d'égout et de faîtage sont fixés conformément au § 4.5.

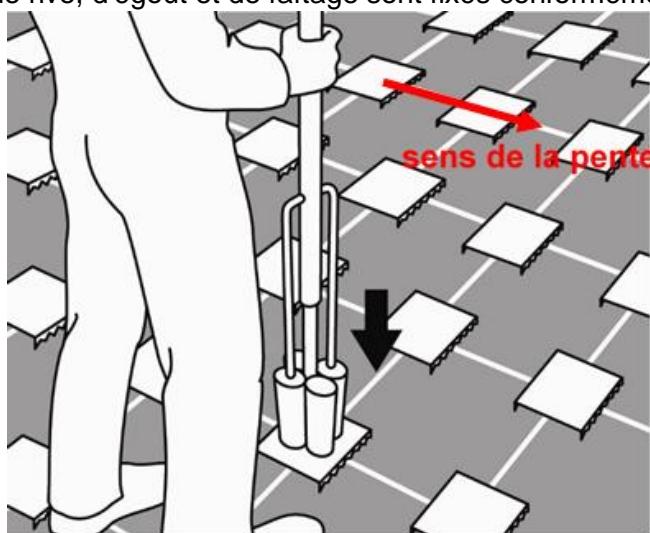


Figure 5 : Encastrement des plaquettes crantées dans le FOAMGLAS® surfacé

#### **4.3 Pose de la membrane**

Une fois les plaquettes posées, on soude en plein la membrane bitumineuse définie au chapitre matériaux, § 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 métallique par l'intermédiaire des fixations ponctuelles (pattes coulissantes et fixes), afin d'assurer en premier lieu sa résistance aux effets dus au vent.

Elle doit être raccordée aux rives, égouts, émergences, chéneaux et évacuations d'eaux pluviales.

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

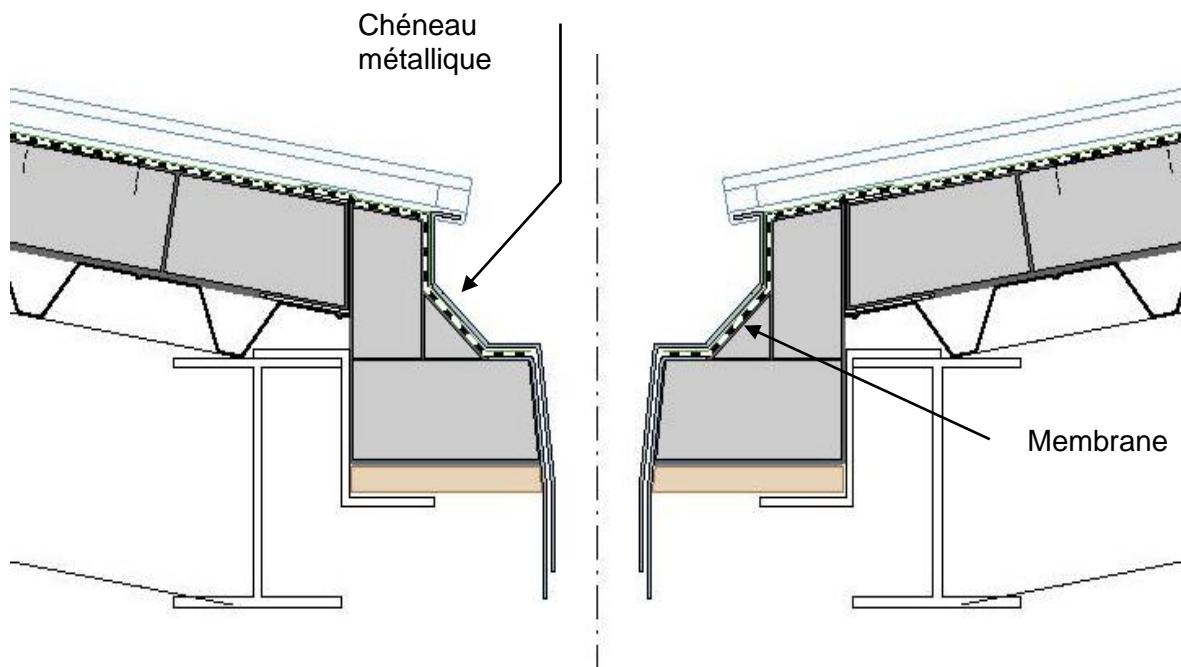


FIGURE-N° 6 – CHENEAU

#### **4.4 Pose des éléments de couverture en partie courante**

##### **4.4.1 Pattes**

Un calepinage sera de nouveau réalisé, conforme à celui défini au § 4.2.

On se reportera aux DTU, Avis Techniques ou Cahiers des Charges correspondant à chacun des éléments de couverture défini dans le chapitre matériaux, pour ce qui est de la mise en œuvre.

Les pattes de fixations coulissantes et fixes sont positionnées et fixées aux plaquettes au travers de la membrane, à l'aide de vis autoporteuses définies au § 3.2 et suivant la densité définie selon le §2.4 et dans les DTU des couvertures concernées (en partie courante, rive et égout), Avis Techniques et Cahiers des Charges en fonction des régions de vent et des sites.

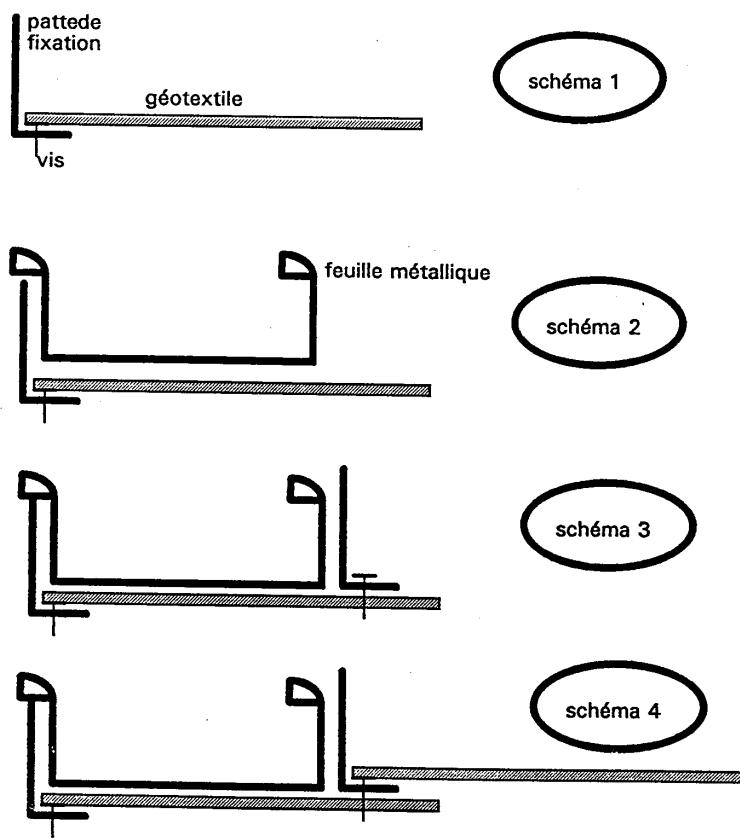
#### **4.4.2 Écran de désolidarisation et feuilles métalliques**

L'écran de désolidarisation est découpé à la largeur de la feuille métallique de couverture.  
 L'écran de désolidarisation est déroulé et positionné, il est maintenu provisoirement par plots de colle PC® 11 (Pittsburgh Corning France) (schéma 1).  
 Plots de diamètre d'environ 5 cm espacés tous les 500 mm le long de cet écran.  
 Mise en place de la feuille métallique de couverture (schéma 2).  
 Les pattes de fixation sont positionnées et fixées aux plaquettes (schéma 3).

Un nouveau lé d'écran de désolidarisation est déroulé et positionné, il recouvre sur un côté le bord (schéma 4) du lé voisin et la base des pattes de fixation. Ce lé est maintenu par des plots de colle. La couverture est ainsi assemblée feuille par feuille en respectant les règles traditionnelles (DTU série 40.40), les Avis Techniques et Cahiers des Charges particuliers.

On prévoira une fermeture des rives de couverture lors des interruptions de pose afin d'empêcher les reprises d'humidité.

*Figure n° 7 – Etape de pose de l'écran de désolidarisation et des feuilles métalliques*



Le géotextile pourra être maintenu, durant sa mise en œuvre à l'aide de la colle PC 11 ®.

#### **4.5 Exécution des points particuliers de la couverture**

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

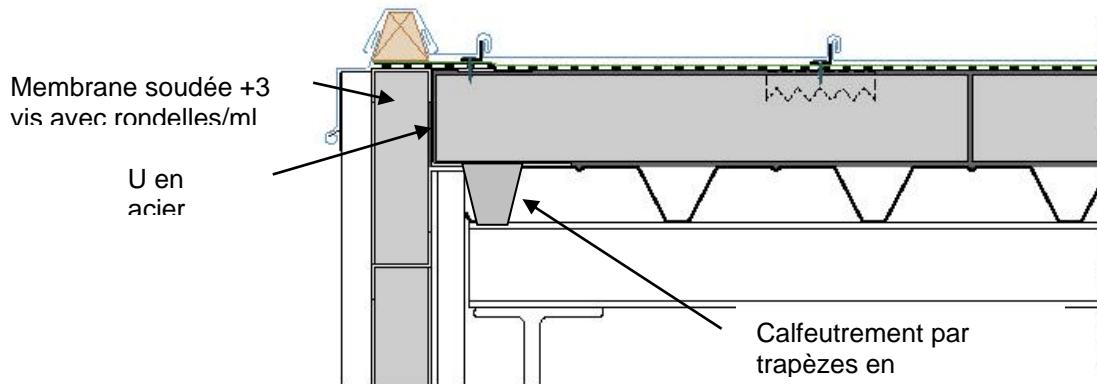


Figure n° 8 – Rive latérale

- La couverture ne devant pas être ventilée sur l'extérieur, aucune lame d'air ni passage d'air ne doit être aménagé en sous face des feuilles métalliques.
- Le calfeutrement à l'air extérieur doit être réalisé par tout moyen approprié (joints, cloisons, bandes adhésives ...). Des précautions particulières sont à prendre à ce titre, spécialement à la périphérie de la toiture et autour des traversées avec costières (châssis éclairants, souches de cheminées, canalisations...).

Au niveau des ondes des bacs aciers (éléments porteurs), situés en périphérie de la toiture (rive, égouts...), il convient d'obstruer ces ondes avec des trapèzes en isolant FOAMGLAS® (prédécoupés à l'aide de gabarit, à dimensions de l'onde).

Ces trapèzes sont collés au bitume ou à la colle à froid PC 11 ® sur l'onde.

L'écran pare-vapeur rapporté n'étant pas nécessaire sous réserve du respect de prescription de pose des panneaux, la pénétration et autres traversées de toiture doivent être conçues pour éviter toute discontinuité dans la barrière de vapeur vis à vis de l'air du local pouvant entraîner des condensations en sous face des feuilles métalliques.

- 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 massif seront d'une durabilité naturelle ou conférée permettant une utilisation en situation de service 3.2 selon la NF EN 335-1), 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 soudée sur cette butée et est fixée mécaniquement à raison de 3 vis avec rondelles au mètre linéaire.

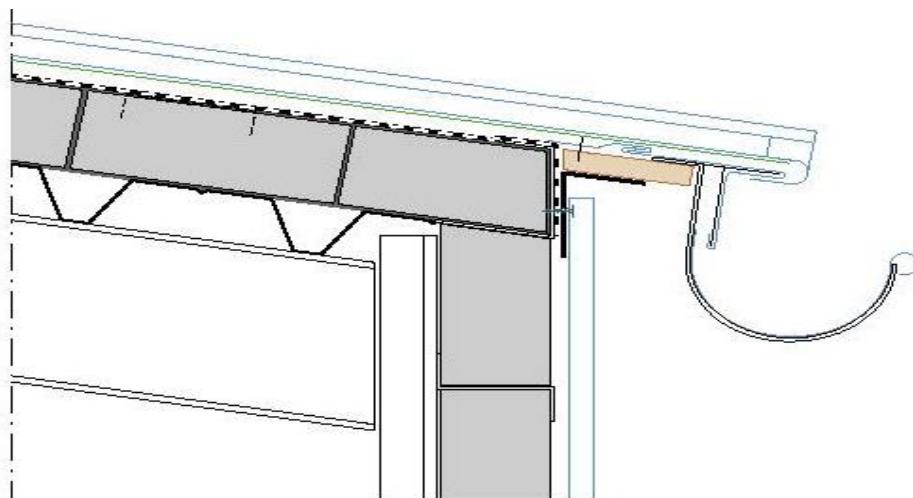


Figure n° 9 – débord de couverture avec égout

#### **4.6 Elément de butée basse**

- Cf figures 10a à 10c
- 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.

Figure 10 – Schémas d'arrêt d'isolant en bas de pente.

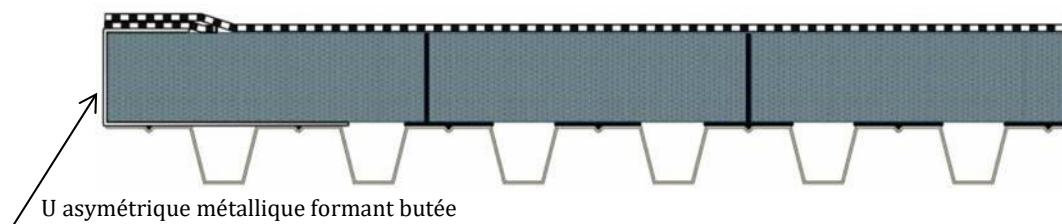


Figure 10a – Coupe de principe sur rive sans acrotère, sur élément porteur métallique

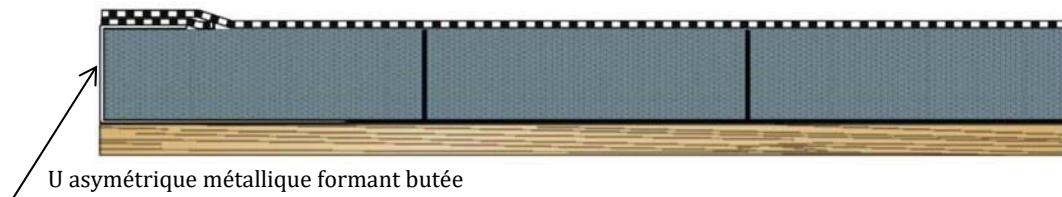


Figure 10b – Coupe de principe sur rive sans acrotère, sur élément porteur bois - panneaux à base de bois



Figure 10c – Coupe de principe sur rive avec butée en bois, sur élément porteur bois - panneaux à base de bois

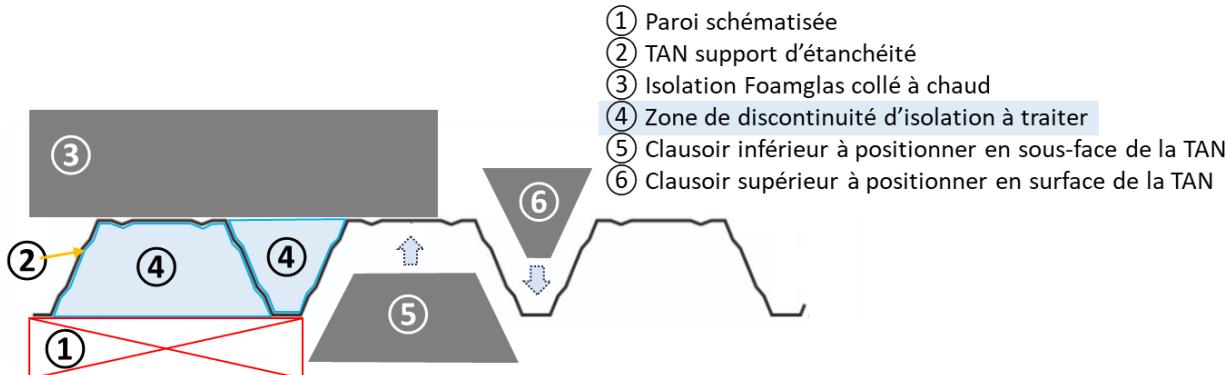
#### **4.7 Clauxoirs sur éléments porteurs en tôles d'acier pour passage au-dessus de parois**

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 clauxoirs et de trapèzes en FOAMGLAS T3+ ou T4+.

## Principe



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 :

- Mise en œuvre de la bande de pontage ③ (décrise en § 3.10) dans la vallée de la TAN
- Encollage de l'élément trapézoïdal ④ à la colle PC11
- Mise en œuvre du trapèze en Foamglas T3+ ou T4+ dans la vallée de la TAN
- 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
- Encollage de l'élément trapézoïdal ⑤ à la colle PC11
- Mise en œuvre du trapèze en Foamglas T3+ ou T4+ en sous-face de bac acier
- 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.
- La mise en œuvre de l'isolant Foamglas et du reste de la toiture est conforme au chapitre 4

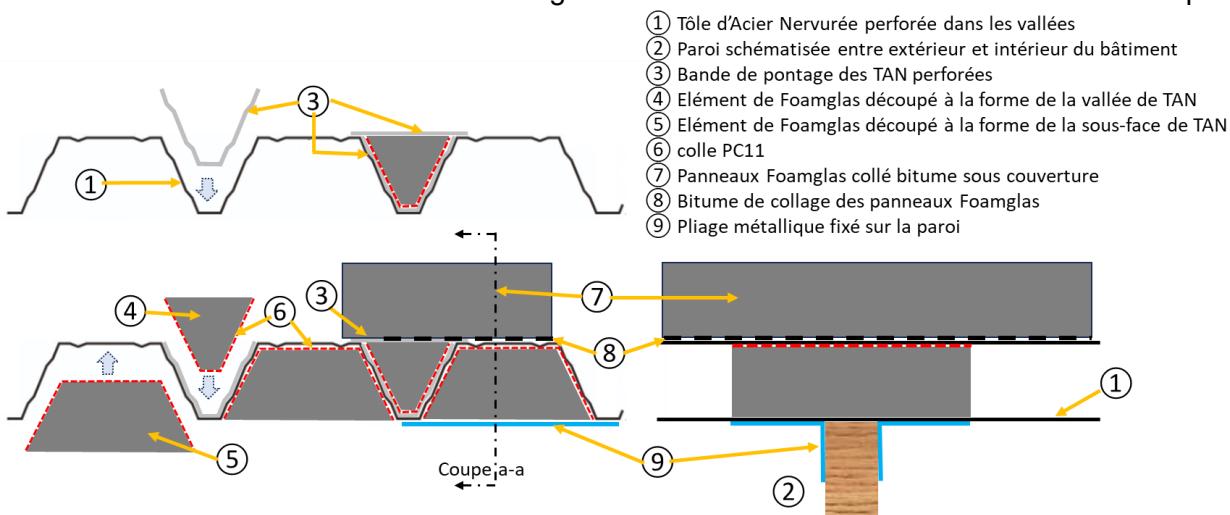


Figure 12 : traitement du pont thermique dans le cas de TAN perforées

### 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.

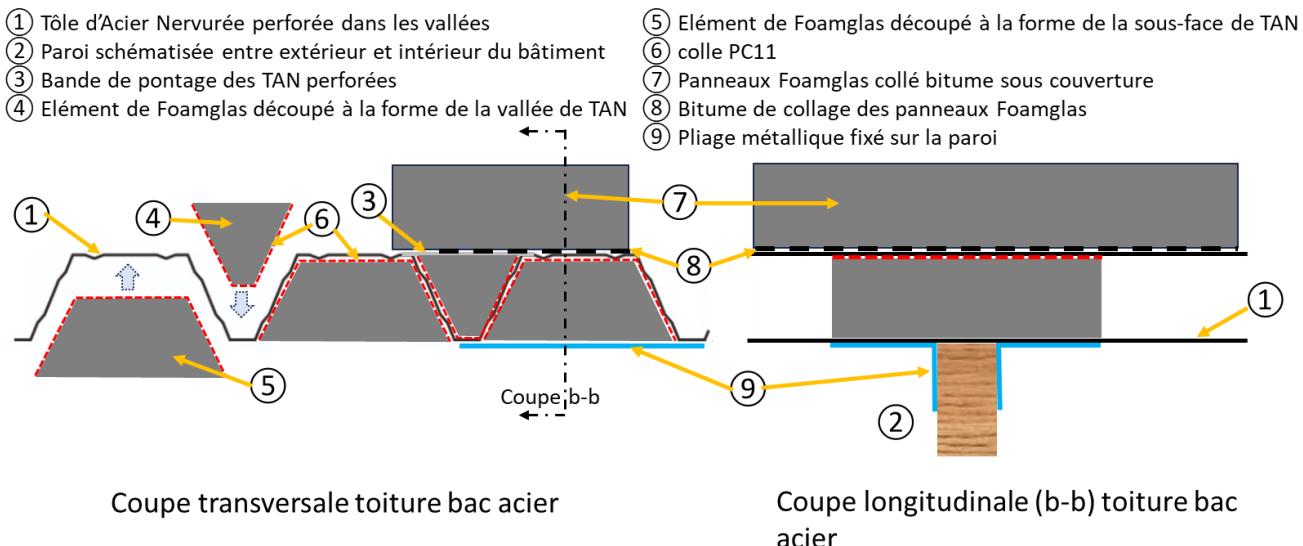


Figure 13 : traitement du pont thermique dans le cas de TAN pleines

### 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 14 : 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.

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.

### **4.9.2 Choix du système d'étanchéité complémentaire**

Pour les altitudes ≤ 2000 m, une bande d'étanchéité complémentaire est mise en œuvre sur toute la surface des chanlattes trapézoïdales dans le sens de la pente selon les dispositions du § 4.7.3.

Pour les altitudes > 2000 m, une seconde membrane d'étanchéité est mise en œuvre sur toute la surface de la toiture, enjambant les chanlattes trapézoïdales selon les dispositions du §4.7.4.

#### 4.9.3 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, 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.

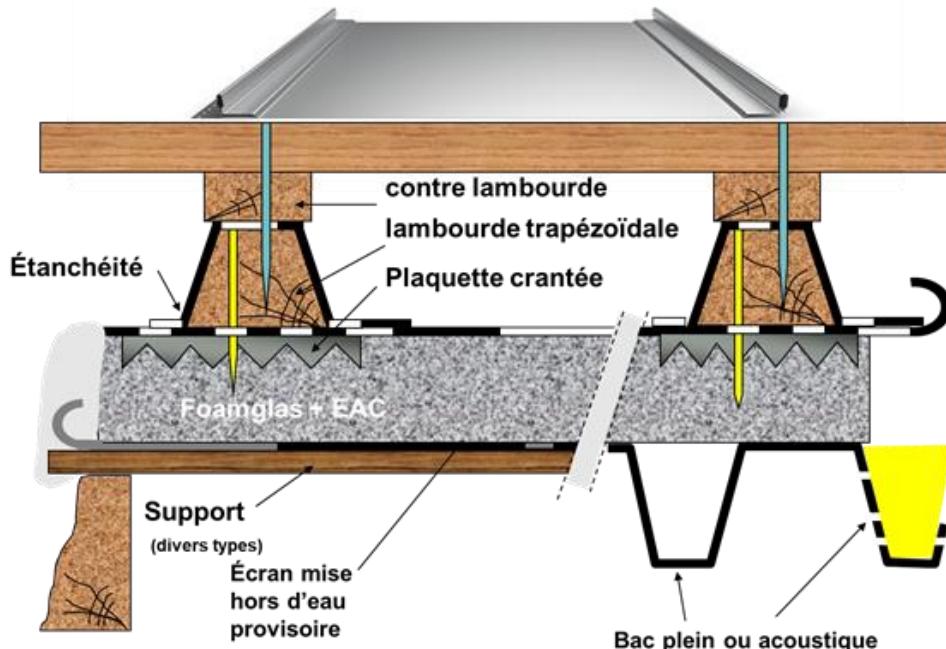


Figure n° 15 – couverture en climat de montagne -étanchéité complémentaire renforcée sur chanlate - altitude ≤ 2000 m

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

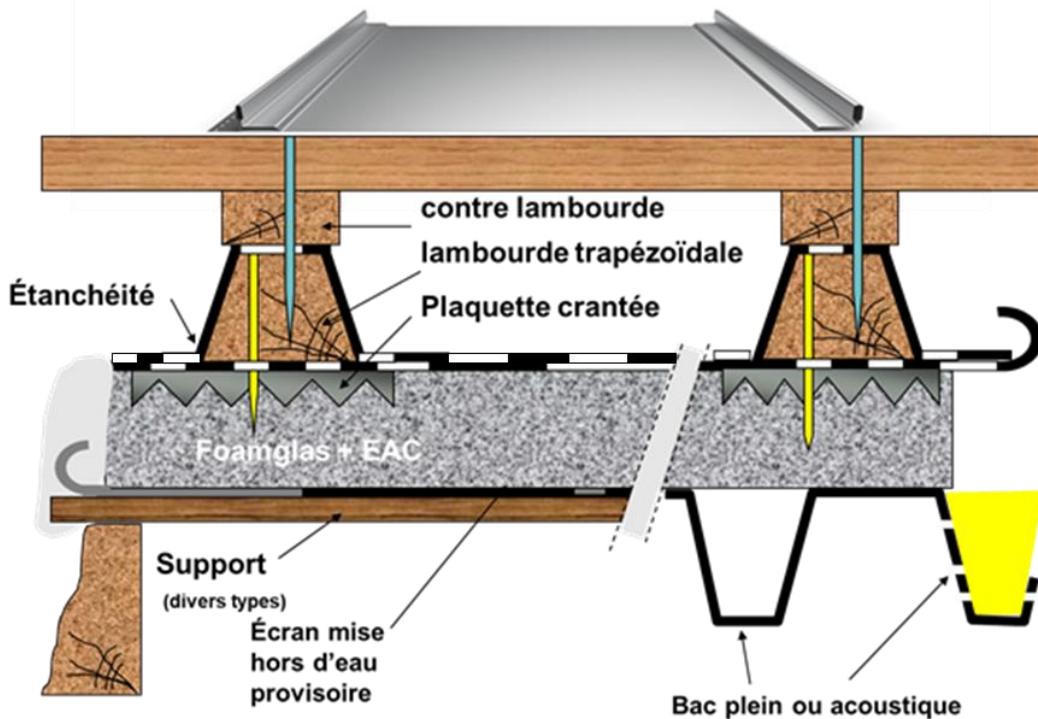


Figure n° 16 – couverture en climat de montagne : -étanchéité complémentaire renforcée sur chanlate - altitude > 2000 m

## **5. Fabrication / 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 de Fixing Pittsburgh Corning 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 espacés 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/m<sup>2</sup> ;  
 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**

Feuilles métalliques en inox, épaisseur 0,40 mm, à joints debout espacés 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/m<sup>2</sup>  
 Plaquettes métalliques sans fixations traversantes, espacées de 330 et 500 mm

➤ **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 en traction perpendiculaire des plaquettes (origine interne)**

Rapport n° 10/94/FG - date : Octobre 1995  
 Complexe isolant FOAMGLAS® T4+ + membrane d'étanchéité armée et plaquettes métalliques (fixations non traversantes)

➤ **Essai de résistance au cisaillement des plaquettes (origine interne). - date : Octobre 1995**

Complexe isolant FOAMGLAS® T4+ + 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**

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

<b>Quoi (opérations)</b>	<b>Qui (qualification)</b>	<b>Quand</b>	<b>Comment</b>
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 acier.	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 <sup>2</sup> (suivant chantier)
<b>Réception contradictoire</b>	<b>Couvreur et Etancheur</b>	<b>Après tranche de 150 m<sup>2</sup></b>	<b>Correspondance localisation des plaquettes et calepinage de la couverture</b>
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 7 : 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 m<sup>2</sup> 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 de Fiches 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 PERFIX 2.5 TF/Ph2 Zn Ø4.2

Fiche produit LR ETANCO DRILLNOX 4.5 TF/Tx25 InA2 Ø4.8

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

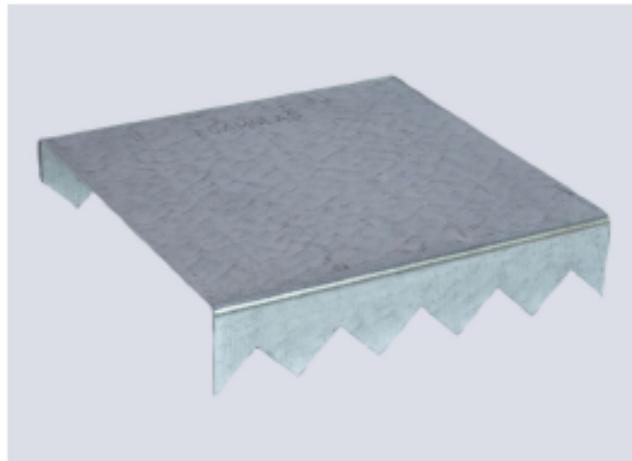
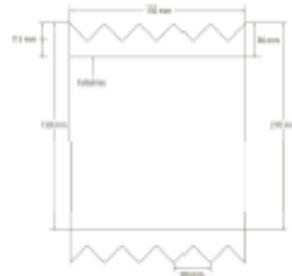
Date : 7/10/2021

Remplace : 31/03/2015

www.foamglas.com

**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](http://www.foamglas.com)



**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](http://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 <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> ]	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 <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> ]	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



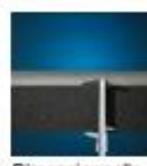
Facile à découper



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 13167<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 10\%$ ) (EN 1602)	: 115 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 40 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\geq 600$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 450$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa

<sup>1)</sup> 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



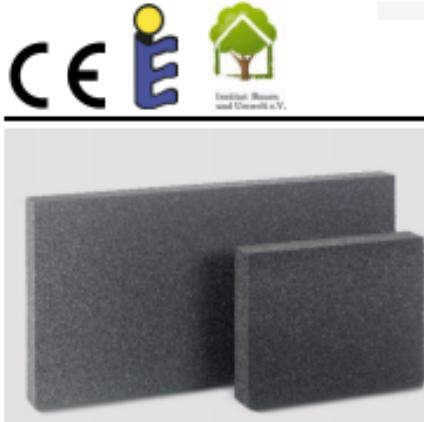
## FOAMGLAS® T3+

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

: >1000 °C (DIN 4102-17)

## Capillarité

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

## Point de fusion

: 1000 J/(kg·K) (EN ISO 10456)

## 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® 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<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 10\%$ ) (EN 1602)	: 100 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 50 à 200 mm (voir tableau page 1)
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\leq 1.5$ mm
Résistance à la compression (EN 826-A)	: CS $\geq 500$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 400$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa
Fluage compressif (EN 1606)	: CC (1.5/1/50) 225

<sup>1)</sup> 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.

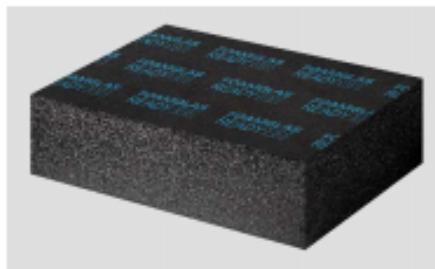
## Fiche produit

## FOAMGLAS® READY T3+

Page: 1

Date: 01.03.2020

Remplace: 01.01.2019

[www.foamglas.com](http://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 13167<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 15\%$ ) (EN 1602)	: 100 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 60 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\leq 1.5$ mm
Résistance à la compression (EN 826-A)	: CS $\geq 500$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 400$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa
Fluage (EN 1606)	: CC (1.5/1/50) 225

<sup>1)</sup> 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.

## 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)

: nulle

: nulle

: >1000 °C (DIN 4102-17)

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

: 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 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<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 10\%$ ) (EN 1602)	: 115 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 40 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\geq 600$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 450$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa

<sup>1)</sup> 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

## 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)

## 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®



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-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 13167<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 10\%$ ) (EN 1602)	: 115 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 60 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 450 mm
Conductivité thermique (EN ISO 10456)	: $\lambda_0 \leq 0,041 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
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 $\geq 600$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 450$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa

<sup>1)</sup> 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

## FOAMGLAS® READY TAPERED T4+

Page: 1

Date: 01.01.2019

Remplace: 00.00.0000

www.foamglas.com



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 °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 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 13167<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 10\%$ ) (EN 1602)	: 115 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur moyenne (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 60 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 5$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\geq 600$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 450$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa

<sup>1)</sup> 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

## 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<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 15\%$ ) (EN 1602)	: 100 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur moyenne (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 60 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\leq 1.5$ mm
Résistance à la compression (EN 826-A)	: CS $\geq 400$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 400$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa
Fluage (EN 1606)	: CC (1.5/1/50) 225

<sup>1)</sup> 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'examination

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

## FOAMGLAS® READY TAPERED T3+

Page: 1

Date: 01.03.2020

Remplace: 01.01.2019

[www.foamglas.com](http://www.foamglas.com)

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)

## 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®



**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<sup>1)</sup>**

Masse volumique ( $\pm 15\%$ ) (EN 1602)	: 100 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur (EN 823) $\pm 2$ mm	: de 60 à 200 mm
Longueur (EN 822) $\pm 2$ mm	: 600 mm
Largeur (EN 822) $\pm 2$ 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 $\leq 1.5$ mm
Résistance à la compression (EN 826-A)	: CS $\geq 500$ kPa
Résistance à la flexion (EN 12089)	: BS $\geq 400$ kPa
Résistance à la traction (EN 1607)	: TR $\geq 150$ kPa
Fluage (EN 1606)	: CC (1.5/1/50) 225

<sup>1)</sup> 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**

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](http://www.foamglas.com)

FOAMGLAS

#### 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

**4. Consommation**

Avec 8 cordons de collage par mètre : env. 1,0 kg/m<sup>2</sup> (env. 700 g/m<sup>2</sup> sur surface plane et env. 300 g/m<sup>2</sup> 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 <sup>3</sup>
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.

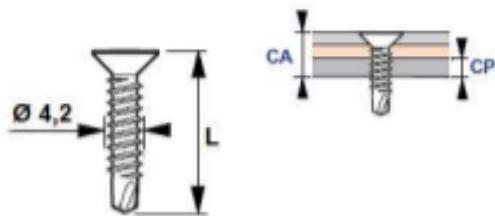
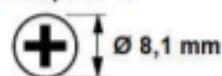
Des informations complémentaires peuvent être trouvées dans nos spécifications techniques (TDS). Nos responsabilités et obligations sont exclusivement soumises à nos seules conditions générales de vente et ne sont pas étendues au contenu de nos documents techniques ni aux conseils donnés par nos services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

**FICHE TECHNIQUE n°2379**

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

Désignation de la vis**PERFIX 2,5 TF PH2 / ZN Ø 4,2xL mm**

Philips n° 2

Application

Fixation pour menuiserie Acier.

Résistance à l'arrachement Pk en daN  
(selon NF P 30-310)

Tôles support (Acier S320) en mm					
2x0,75	3x0,75	1	1,5	2	2,5
144	202	48	142	210	392

Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité

Description

Vis autoperceuse Ø 4,2 mm - Pointe foret  
 Pas 1,4 mm  
 Tête Fraisée Ø 8,1 mm naturelle ou laquée par  
 Epoxy cuit au four  
 Empreinte Philips n°2  
 DIN 7504 P

Capacité de perçage CP

0,75 à 2.5 mm de tôle Acier

Longueur et Capacité Assemblage (mm) etempreinte

Ø et L	CA maxi
4,2 x 13	6
4,2 x 16	9
4,2 x 19	12
4,2 x 22	15
4,2 x 25	18
4,2 x 32	24
4,2 x 38	30

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

- **ZN** : Acier cémenté zingué (3 à 5 µm de zinc)

Résistance à la corrosion : Sans garantie

Nous déconseillons l'utilisation des vis en acier laqué dans les atmosphères extérieures autres que les suivantes : Rurale non polluée, urbaine ou industrielle normale, marine de 10 à 20 km du bord de mer.

Outilage préconisé

- Visseuse FEIN SCS 4.8-25 puissance 400 W mini avec limiteur de couple (butée de profondeur)
- Embout de vissage : Empreinte Philips n°2

Marquage

Sur conditionnement :

PERFIX 2,5 TF Ph 2/ ZN – Ø 4,2 x L + code  
 Ou COLORVIS 2,5 TF Ph 2/ ZN – Ø 4,2 x L + code

Contrôle – qualité

Linéaire

**FICHE TECHNIQUE n°4449****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

**Désignation de la vis****DRILLNOX 4.5 TF A2 TX 25 Ø 4,8x25****Application :**

Fixation de plaque fibres-ciment sur pannes métalliques

**Description :**

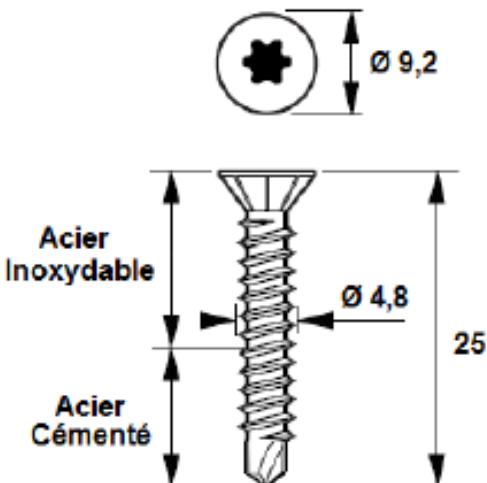
Vis autopercuseuse Ø 4,8 mm bi-métal  
 Tête Fraisée de Ø 9,2 mm avec ribs sous tête,  
 empreinte creuse à 6 lobes « Torx 25 »  
 Pas de 1,59 mm.

**Capacité de perçage (CP) :**

1,5 à 4,5 mm sur tôle acier.

**Matière :**

Corps de vis : Acier Inoxydable austénitique A2 AISI 304  
 - 1.4301 - X5 Cr Ni  
 Pointe foret et premiers filets : Acier cémenté

**Torx 25****Matière, revêtement et Essais de résistance à la corrosion :**

- A2 : Acier inoxydable austénitique A2 AISI 304

Résistance à la corrosion par test Kesternich Dioxyde de soufre avec humidité sous condensation générale selon la Norme NF EN 3231 (2 t) :

Résiste à plus de 30 Cycles sans apparition de rouille rouge

Essai au BS (Brouillard salin) selon la norme NF ISO 9227 (mars 2007) :

Aucune trace de rouille rouge après 1000 heures.

Pointe acier avec revêtement de surface :

Résistance à la corrosion de la pointe et les premiers filets en acier revêtu : 200 heures HBS.

**Temps de Perçage t (s):**

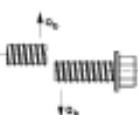
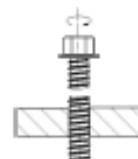
Conditions: a) Matériaux testés : Acier de construction S355 JR  
 b) Outilage utilisé : Test de perçage avec SCS Fein 6,3-19X de puissance 400 W mini avec limiteur de couple et jauge de profondeur.

Test de perçage	Unité	Ø 4,8	Ø 5,5	Ø 6,3 & 6,5
Temps de perçage	s/mm	< 2	< 2	< 2
Vitesse de rotation	Rpm	2000 *	2000 *	2000 *
Charge axiale	daN	16	20	27

\* Réelle sous charge : 1800 tr / min

**FICHE TECHNIQUE n°4449****Capacité de perçage, diamètre, longueur en (mm) et conditionnement :**

Capacité de Perçage CP	Ø x Longueur	Capacité d'Assemblage CA maxi	Tête Fraisée TF	Conditionnement
1,5 à 4,5	4.8 x 25	12	9.2	100

Résistance Caractéristique (valeur en daN) :  $\bar{x} = 727 \text{ daN}$ Cisaillement pur – 0.6 x Rm (valeur en daN) :  $\bar{x} = 554 \text{ daN}$ Torsion à la rupture (valeur en Nm) :  $\bar{x} = 6 \text{ Nm}$ 

Valeurs de test à l'arrachement pur (Pk en daN) - Conforme à la norme NF P 30-310.

Epaisseur du support (mm) - Acier S280		
1.5 mm	2 mm	2.5 mm
240daN	403 daN	565 daN
Les valeurs indiquées n'intègrent pas de coefficients de sécurité		

**Outilage de pose :**

Visseuse FEIN SCS 6,3 -19X de puissance mini 400 W avec limiteur de couple et jauge de profondeur.  
Embout de vissage : Porte embout et embout de vissage Torx 25

**Marquage - Etiquetage :**

DRILLNOX 4,5 TF A2 TX25 - Ø 4,8 x 25 + code

**Contrôle de la qualité :**

ISO 9001 : 2015



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 grands éléments métalliques à joint debout

Rapport établi dans le cadre de notre mission définie dans le contrat n° 210268080000024 signé le 26/09/2024  
(DEV2408680800000343/1)

**Enquête de Technique Nouvelle**  
n° 210268080000024  
valable jusqu'au 29/02/2028

**Nº D'AFFAIRE : 210268080000024**

**DESIGNATION : COMPACT FIXING A JOINT DEBOUT**

**DATE DU RAPPORT : 27/02/2025**

**REFERENCE DU RAPPORT : ANC25-126 AD/AC V2**

**NOMBRE DE PAGES : 7**

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

**Ce rapport annule et remplace le rapport n° ANC 22-025 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.....	7
9. FABRICATION ET CONTROLES .....	7
10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE .....	7
11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC.....	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 - Couverture en grands éléments métalliques à joint debout », dans le cadre de la mission définie par le contrat n° 210268080000024.

Cette demande vient en renouvellement, et annule et remplace, l'avis formulé en 2022 dans le cadre du dossier n° 210268080000024.

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.

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 grands éléments métalliques à joint debout », dit « COMPACT FIXING Joint debout », est un procédé de couverture chaude.

Les panneaux isolants en verre cellulaire FOAMGLAS, posés sans fixation traversante, constituent le support direct des feuilles et longues feuilles métalliques à joint debout qui sont posées sans lame d'air de ventilation en sous face.

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+.

Le système COMPACT FIXING Joint debout permet d'assurer, en partie courante, la liaison entre les différents éléments de la couverture :

- entre feuilles métalliques et isolant FOAMGLAS : par des pattes de fixation fixes ou coulissantes fixées dans des plaquettes métalliques ancrées sur l'isolant et maintenues par une membrane soudée en plein sur l'isolant surfacé de bitume,
- entre isolant FOAMGLAS et le support : par collage au bitume chaud.

En rive, à l'égout et au faîte de la couverture, la liaison des pattes de fixation au support est assurée par des fixations ancrées dans l'élément porteur par l'intermédiaire de cornières en acier galvanisé en forme de U.

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 pattes de fixation (fixes ou coulissantes) ancrées sur les platines métalliques FOAMGLAS,
- un écran de désolidarisation des feuilles métalliques,
- les feuilles et longues feuilles à joint debout, constituant le plan d'étanchéité de la couverture.

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

La conception du procédé COMPACT FIXING « Couverture en grands éléments métalliques à joint debout » 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 Joint debout 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.

En climat de plaine, le procédé COMPACT FIXING Joint debout ne s'applique pas aux couvertures en feuilles et longues feuilles de zinc à joint debout de la société VM Building Solutions qui bénéficie en collaboration avec la société Pittsburgh Corning France SAS d'un DTA n° 5.1/15-2472\_V2 « TOITURE COMPACTE VMZINC ».

### 3. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société PITTSBURGH CORNING France SAS a établi un Cahier des Charges Système COMPACT FIXING « Couverture en grands éléments métalliques à joint debout », édition février 2025, comportant 57 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, conformes à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).

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 (mini 170 mm et maxi 500 mm) est fonction de l'entraxe des joints debout (environ 520 mm pour une largeur de feuille maxi 600 mm) et des contraintes de tenues 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/m<sup>2</sup>. Ce qui correspond, par exemple, à un espacement des plaquettes de 480 mm pour un entraxe des joints debout de 520 mm (largeur de feuille 600 mm).

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

- ⇒ 2284 Pa pour un entraxe des joints debout de 520 mm (largeur de feuille 600 mm) et d'un espacement de plaquette de 480 mm
- ⇒ 2633 Pa dans le cas d'un pare-vapeur cloué sur élément porteur bois ou panneau à base de bois (cf. § 4.1.1)
- ⇒ 3666 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. § 3.7.2)

Les limites de longueurs de rampants et de pentes d'un ouvrage réalisé avec le procédé COMPACT FIXING Joint debout sont celles induites par les feuilles métalliques mises en œuvre, en fonction de la zone de concomitance vent/pluie, de la situation de l'ouvrage, ainsi que du climat concerné (plaine ou montagne).

La pente maximale admissible est de 173 %.

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.

Les feuilles métalliques en zinc sont impérativement protégées en sous-face. La nature et les caractéristiques de ce traitement doivent faire l'objet d'un accord conjoint entre le fabricant de zinc et PITTSBURGH CORNING France SAS.

#### Cas particulier des locaux à forte et très forte hygrométrie :

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

- Dispositions particulières pour les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.1.3.2 du document de référence)
- Sont admissibles les éléments porteurs en maçonnerie ou tôles d'acier nervurées pleines ou perforées (cf. § 2.1.2.2 du document de référence)

#### 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 Joint debout 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.

Les restrictions de pente (tableau 19 du guide des couvertures en climat de montagne) et de longueur de rampant (15 m en projection horizontale) s'appliquent. Les systèmes de raccords transversaux autorisés sont précisés au § 2.3.2.5 Guide des couvertures en climat de montagne.

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 Joint debout et que leurs dates d'échéance ne soient pas dépassées.

## 5. ETUDE PREAMBLE 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 § 2.4 et du § 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.

Ce dimensionnement doit impérativement être vérifié. Il concerne notamment la densité des plaquettes FOAMGLAS, en partie courante de couverture, ainsi qu'aux points singuliers (faîtage, rives, égout, sorties de toitures...). En aucun cas, le nombre de plaquettes FOAMGLAS ne peut être inférieur à 4 unité/m<sup>2</sup> 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 « Couverture en grands éléments métalliques à joint debout », document de référence, est impératif.

Le procédé COMPACT FIXING Joint debout 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 Joint debout, 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.

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 pattes de fixation des feuilles de zinc à joint debout s 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 Joint debout 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

SOCOTEC Construction émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé COMPACT FIXING « Couverture en grands éléments métalliques à joint debout » dans le domaine d'emploi accepté, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation, par SOCOTEC Construction, de missions de contrôle technique sur des opérations de constructions particulières.

Cet avis reste valable pour autant :

- que le procédé COMPACT FIXING Joint debout 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 des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application pour le procédé. De ce fait en climat de plaine, le procédé COMPACT FIXING Joint debout ne s'applique pas aux couvertures en feuilles et longues feuilles de zinc à joint debout de la société VM Building Solutions qui bénéficie en collaboration avec la société Pittsburgh Corning France SOC d'un DTA n°5.1/15-2472\_V2 « TOITURE COMPACTE VMZINC ».

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