

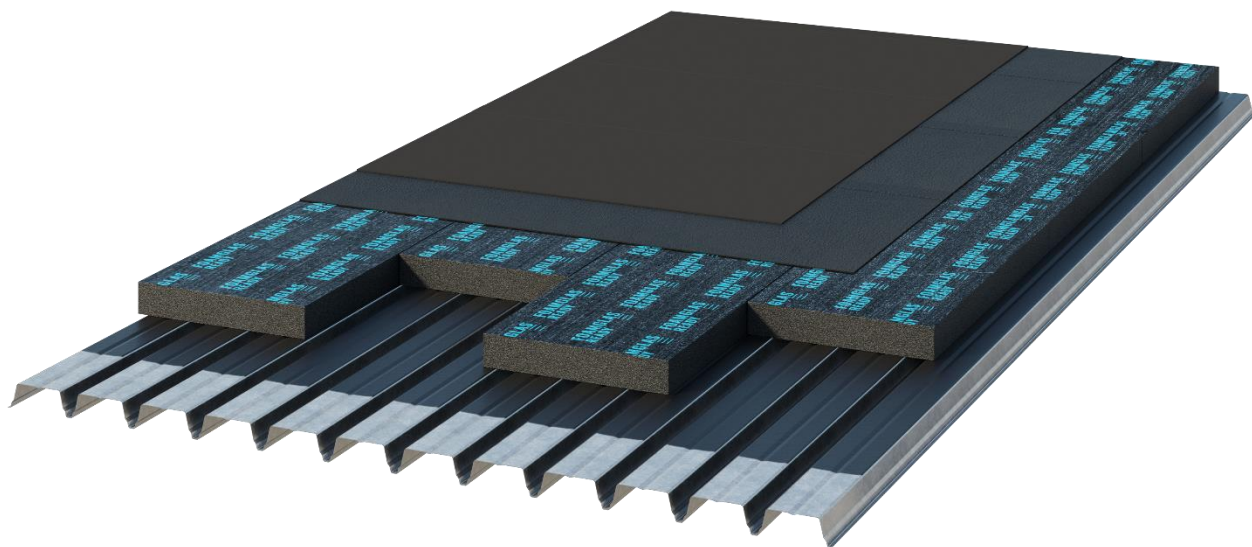
APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3284_V2

(annule et remplace la version 3284_V1)

ATEx de cas a

Validité du 07/11/2023 au 31/05/2027



Copyright : PITTSBURG CORNING France

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur (*extrait de l'art. 24*).

A LA DEMANDE DE :

Pittsburgh Corning France
767 Quai des Allobroges
73000 CHAMBERY

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3284_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé d'isolation thermique **FOAMGLAS® HYRACELLULAR**.

La version V2 fait suite à la modification du § 5.1.1 sur les TAN perforées et de la date de fin de validité de l'ATEX le 31/05/2027.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 07/11/2023, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Pittsburgh Corning France
- technique objet de l'expérimentation : le procédé FOAMGLAS® HYRA CELLULAR est constitué de plaques d'isolant non porteurs en verre cellulaire surfacées bitume en usine, supports directs de revêtements d'étanchéité de toitures terrasses, mises en œuvre avec la colle à froid HYRA CELLULAR. Seuls les panneaux de la gamme FOAMGLAS® suivants font partie du procédé : FOAMGLAS® READY BLOCK T3+, FOAMGLAS® READY T3+, FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ ou FOAMGLAS® READY T4+ (sous Avis Technique n°5.2/18-2595_V4 et Document Technique d'Application n° 5.2/17-2587_V3).
Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3284_V2 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée ;

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31 mai 2027**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées au §4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

La stabilité de l'ouvrage est assurée de façon comparable à celle des toitures traditionnelles.

1.2 – Sécurité des intervenants

- Sécurité des ouvriers :

Le procédé FOAMGLAS® HYRACELLULAR dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). De plus, lors de la mise en œuvre et des opérations d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection contre les chutes de hauteur. La sécurité des intervenants peut être normalement assurée.

- Sécurité des usagers :

Dans les conditions de pose du procédé décrites dans le Dossier Technique, et sous réserve de respecter les prescriptions de mise en œuvre du support, les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des usagers.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

- Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Le classement de réaction au feu des panneaux isolants sont indiqués au Tableau 1 du Dossier Technique.

Lorsqu'il est exigé un classement de tenue au feu Broof(t3), des systèmes d'étanchéité (revêtement + isolant) présentent un classement de tenue au feu Broof(t3) ; l'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le système d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3284_V2

- Vis-à-vis du feu intérieur :

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur les bâtiments de catégorie d'importance I, II, III, et IV situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les panneaux isolants (voir la gamme des panneaux au §3.1.1 du Dossier Technique) sont fabriqués à l'usine de Tessenderlo (Belgique). Le système de management de la qualité des usines est certifié ISO 9001, ISO 14001. La fabrication des isolants est décrite au § 4.1.1 du Dossier Technique de la présente ATEx.

Ces isolants font également l'objet d'un certificat ACERMI (certificat n°14/023/951 pour FOAMGLAS® Ready T4+ et FOAMGLAS® Ready Block T4+ et certificat n° 17/023/1215 pour FOAMGLAS® Ready T3+ et FOAMGLAS® Ready Block T3+).

La fabrication de la colle fait l'objet d'un Cahier des Charges spécifique pour son utilisation avec l'isolant FOAMGLAS®. Le fournisseur est certifié ISO 9001. La fabrication de la colle HYRA CELLULAR est décrite au § 4.1.2 du Dossier Technique de la présente ATEx.

2.2 – Contrôles

Les panneaux isolants font l'objet de contrôles autant sur les matières premières qui les composent que sur les produits finis (cf. § 4.2.1 du Dossier Technique). Les contrôles de production en usine sont supervisés par l'organisme UBAtc. La fabrication des panneaux isolants est également contrôlée tous les ans dans le cadre de la certification ACERMI.

La colle HYRA CELLULAR fait également l'objet de contrôles en cours de production sur les caractéristiques et selon les fréquences et tolérances mentionnées au § 4.2.2 du Dossier Technique.

2.3 – Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées et doit commencer en bas de pente.

Le processus de collage des panneaux à la colle HYRACELLULAR nécessite une précision et une rigueur d'exécution afin d'éviter tout défaut de rectitude, d'alignement et dérive de mise en œuvre. Ainsi, les dispositions spécifiques décrites au § 4. Recommandations et au § 6 du Dossier Technique doivent être respectées, notamment durant le temps de prise de la colle HYRA CELLULAR.

Une sous-couche ou couche de protection peut être nécessaire en fonction de l'application de l'élément porteur (cf. § 3.4 du Dossier Technique).

2.4 – Assistance technique

L'assistance technique aux entreprises pour le démarrage d'un chantier afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé est obligatoire. Elle est assurée par la société Pittsburgh Corning France.

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 iso-étanche à mettre en œuvre...). Ces éléments doivent être communiqués, à l'avance, de manière que l'assistant technique puisse être présent.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3284_V2

3°) Risques de désordres

Le risque principal réside dans les dérives potentielles lors de la mise en œuvre pouvant être dues par exemple à une mauvaise prise de la colle HYRACELLULAR (temps de séchage insuffisant, à une humification de la colle avant son temps de prise, etc.), à une quantité de colle appliquée insuffisante, à un défaut d'alignement des panneaux isolants, etc. Ainsi, il est essentiel de respecter l'ensemble des dispositions prévues dans l'ATEX préalables à la mise en œuvre (ex. respect des conditions de stockage des isolants et de la colle HYRACELLULAR, contrôle préalable de l'humidité et de la température du support), de mise en œuvre (ex. protections en cas d'intempérie, butée provisoire, protection des zones de cheminement, etc.), de contrôle d'exécution (ex. contrôle de la quantité de colle HYRACELLULAR utilisée).

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- Respecter notamment les dispositions suivantes étant donné que le processus de collage des panneaux à la colle HYRACELLULAR nécessite une précision et une rigueur d'exécution pour éviter tout défaut d'alignement lors de la mise en œuvre :
 - Ne pas appliquer la colle HYRA CELLULAR sur support humide ou dont la température est inférieure à 5°C ;
 - Respecter les conditions de stockage des isolants et de la colle HYRACELLULAR ;
 - Restreindre la circulation sur les panneaux collés pendant le temps de prise de la colle ;
 - Respecter le temps de séchage de la colle HYRA CELLULAR ;
 - Protéger les panneaux isolants collés à l'HYRA CELLULAR pendant le temps de prise de la colle par exemple à l'aide d'une bâche ;
 - Prévoir systématiquement une butée provisoire pour bloquer tout mouvement lors de la mise en œuvre et éviter tout mouvement des panneaux isolants (cf. § 6.3.3 du Dossier Technique) ;
 - Réaliser les contrôles tous les 200 m² de la quantité de colle appliquée.
- Respecter les durées de conservation de la colle HYRA CELLULAR ;
- Mettre en œuvre, lors que nécessaire, une sous-couche ou couche de protection (cf. § 3.4 du Dossier Technique) ;
- Respecter les spécificités de couturage et de largeur minimale des plages de l'élément porteur, telles que décrites au § 5.1 du Dossier Technique, dans le cas de la mise en œuvre sur support en tôles d'acier nervurées ;
- Communiquer à Pittsburgh Corning France le plus tôt possible et dans un délai de 15 jours minimum avant exécution des travaux, tous les renseignements nécessaires à la mise en place d'une assistance technique obligatoire assurée par Pittsburgh Corning France pour l'entreprise ;
- S'assurer que la mise en œuvre soit réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEX ;
- Référencer dans un registre tous les chantiers réalisés, durant toute la durée de l'ATEX, avec le descriptif des opérations (adresse, type de bâtiment, configuration de la paroi, épaisseur et masse volumique de l'isolant, la surface isolée, coordonnées du maître d'ouvrage et de l'applicateur, présence de conduits de fumée).

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est *assurée*,
- La faisabilité est *réelle*,
- Les désordres sont *limités*.

Fait à Champs sur Marne.

La Présidente du Comité d'Experts,
Anouk MINON



Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3284_V2

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Pittsburgh Corning France
767 Quai des Allobroges
73000 CHAMBERY

Définition de la technique objet de l'expérimentation : le procédé FOAMGLAS® HYRA CELLULAR est constitué de plaques d'isolant non porteurs en verre cellulaire surfacées bitume en usine, supports directs de revêtements d'étanchéité de toitures terrasses, mises en œuvre avec la colle à froid HYRA CELLULAR. Seuls les panneaux de la gamme FOAMGLAS® suivants font partie du procédé : FOAMGLAS® READY BLOCK T3+, FOAMGLAS® READY T3+, FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ ou FOAMGLAS® READY T4+ (sous Avis Technique n°5.2/18-2595_V4 et Document Technique d'Application n° 5.2/17-2587_V3).

(1) *La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3284_V2 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.*

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 21 pages.

Procédé FOAMGLAS® HYRACELLULAR

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 03/05/2024

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3284_V2.



ATEX cas A

FOAMGLAS® HYRACELLULAR

Titulaire : Pittsburgh Corning France
767 Quai des Allobroges
73000 CHAMBERY
(Savoie)

Tél. : 33 (0)1 58 35 17 90

Courriel : info@foamglas.fr
Internet : www.foamglas.fr

Distributeur : Pittsburgh Corning France

Sommaire :

A.	Description	Page 4
1.	Principe	Page 4
2.	Domaine d'emploi	Page 4
3.	Matériaux	Page 5
3.1	FOAMGLAS®	Page 5
3.1.1	Définition des panneaux	Page 5
3.1.2	Caractéristiques techniques	Page 6
3.1.3	Résistance thermique	Page 7
3.2	Colle HYRA CELLULAR	Page 7
3.3	Matériaux d'étanchéité	Page 8
3.4	Sous-couches et couches de protection	Page 8
3.4.1	Sur toitures hors destination accessible piétons, sur éléments porteurs en panneaux à base de bois et panneaux CLT	Page 8
3.4.2	Sur toiture accessible piétons sur éléments porteurs en panneaux à base de bois et panneaux CLT	Page 8
3.4.3	Cas des revêtements d'étanchéité synthétiques : sous-couche	Page 8
3.5	Matériaux complémentaires	Page 8
3.5.1	Bande trapézoïdale	Page 8
3.5.2	Bande de pontage	Page 8
3.5.3	Plaquette crantée FOAMGLAS® (cas des fortes pentes)	Page 8
3.6	Rouleaux	Page 8
4.	Fabrication et contrôles	Page 9
4.1	Fabrication	Page 9
4.1.1	Isolant FOAMGLAS®	Page 9
4.1.2	Colle HYRA CELLULAR	Page 9
4.2	Contrôles de fabrication	Page 9
4.2.1	Isolant FOAMGLAS®	Page 9
4.2.2	Colle HYRA CELLULAR	Page 9
4.3	Conditionnement – Étiquetage	Page 10
4.3.1	Isolant FOAMGLAS®	Page 10
4.3.2	Colle HYRA CELLULAR	Page 10
4.4	Stockage	Page 10
4.4.1	Isolant FOAMGLAS®	Page 10
4.4.2	Colle HYRA CELLULAR	Page 10
5.	Éléments porteurs	Page 10
5.1	Élément porteur en tôles d'acier nervurées versants plans	Page 10
5.1.1	Description	Page 10
5.1.2	Dimensionnement	Page 11
5.1.3	Mise en œuvre	Page 11
5.2	Élément porteur en bois et panneaux à base de bois sur versant plan.	Page 11
5.3	Élément en panneaux bois CLT à usage structurel.	Page 12
6.	Mise en œuvre du procédé FOAMGLAS® HYRA CELLULAR	Page 12
6.1	Conditions générales	Page 12
6.2	Élément de butée	Page 13
6.3	Élément porteur en tôles d'acier nervurées	Page 14
6.3.1	Préparation du support	Page 14
6.3.2	Encollage des plages des TAN	Page 14
6.3.3	Pose des plaques isolantes	Page 14
6.4	Élément porteur bois et dérivés du bois	Page 15
6.4.1	Préparation du support	Page 15
6.4.2	Encollage du support	Page 16
6.4.3	Pose des plaques isolantes	Page 16
6.5	Prescriptions pour la pose de l'isolant sur reliefs (pour les relevés)	Page 16
6.6	Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité	Page 16
6.6.1	Revêtements d'étanchéité bitumineux	Page 16
6.6.2	Revêtements d'étanchéité synthétiques	Page 16

6.7	<i>Pose du revêtement d'étanchéité pente supérieure à 20%</i>	<i>Page 17</i>
7.	<i>Protection des revêtements</i>	<i>Page 17</i>
8.	<i>Travaux de réfection</i>	<i>Page 17</i>
8.1	<i>Réfection sur bois, panneaux dérivés du bois et CLT</i>	<i>Page 17</i>
8.2	<i>Réfection sur TAN</i>	<i>Page 17</i>
9.	<i>Détermination de la résistance thermique utile</i>	<i>Page 17</i>
10.	<i>Assistance technique</i>	<i>Page 17</i>
11.	<i>Entretien et réparation</i>	<i>Page 18</i>
B.	<i>Résultats expérimentaux</i>	<i>Page 18</i>

A. Description

1. Principe

Le procédé FOAMGLAS® HYRA CELLULAR est constitué de plaques d'isolant non porteurs en verre cellulaire, surfacées de bitume en usine, supports directs de revêtements d'étanchéité de toitures terrasses, mises en œuvre avec la colle à froid HYRA CELLULAR :

- FOAMGLAS® READY BLOCK T3+
- FOAMGLAS® READY T3+
- FOAMGLAS® READY BLOCK T4+
- FOAMGLAS® READY T4+

Les plaques FOAMGLAS® READY BLOCK et FOAMGLAS® READY sont identiques en tout point, seul diffère le nom (marquage).

Les dimensions des plaques sont :

- Epaisseurs : de 50 mm à 200 mm (au pas de 10 mm) (et 162 mm pour les isolants FOAMGLAS® READY BLOCK T3+ et FOAMGLAS® READY T3+)
- Longueur (600 ± 2) mm
- Largeur (450 ± 2) mm

Les panneaux FOAMGLAS® READY BLOCK et FOAMGLAS® READY sont pré-enduites de bitume sur une seule face en usine.

Les panneaux FOAMGLAS® sont mis en œuvre sur chantier en un seul lit d'isolation. Ils sont collés à la colle HYRA CELLULAR :

- Collage en pleine adhérence de la sous-face,
- Collage des chants sur toute hauteur.

2. Domaine d'emploi

Le procédé FOAMGLAS® HYRA CELLULAR s'emploie en toitures terrasses comme support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs (versant plan uniquement) :

- Tôles d'acier nervurées pleines et perforées dans les âmes conformes au NF DTU 43.3 (pente minimale 3%) et aux dispositions du paragraphe 5.1 du présent dossier technique :
 - Inaccessibles, y compris les chemins de circulation ;
 - Inaccessibles avec revêtement et procédés d'étanchéité photovoltaïque souple bénéficiant d'un Avis Technique ou d'une Atex favorable validant la pose en pleine adhérence ;
 - Techniques ou à zones techniques ;
 - Végétalisées.
- Panneaux à base de bois conforme au NF DTU 43.4 (pente minimale 3%) :
 - Inaccessibles ;
 - Inaccessibles avec revêtement et procédés d'étanchéité photovoltaïque souple bénéficiant d'un Avis Technique ou d'une Atex favorable validant la pose en pleine adhérence ;
 - Techniques ou à zones techniques ;
 - Végétalisées ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes aux Recommandations Professionnelles Toitures-terrasses accessibles aux piétons avec élément porteur bois et panneaux à base de bois avec revêtement d'étanchéité (PACTE de mai 2019), avec protection par dalles sur plots ou platelage.
- Panneaux de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse (pente conforme au DTA du procédé) :
 - Inaccessibles, y compris les chemins de circulation ;
 - Inaccessibles avec revêtement et procédés d'étanchéité photovoltaïque souple bénéficiant d'un Avis Technique ou d'une Atex favorable validant la pose en pleine adhérence ;
 - Techniques et zones techniques ;
 - Végétalisées ;
 - Accessibles aux piétons et séjour.

Les revêtements d'étanchéité sont mis en œuvre en pleine adhérence par soudage sur les plaques FOAMGLAS® READY BLOCK ou READY.

L'isolant FOAMGLAS® est utilisé :

- En climat de plaine ;
- En travaux neufs et de réfection complète selon la norme NF DTU 43.5 ;
- Sur locaux à faible, moyenne, forte et très forte hygrométrie ;

Le tableau suivant liste les hygrométries possibles en fonction des éléments porteurs.

Tableau : Hygrométrie en fonction de l'élément porteur

Elément Porteur	Hygrométrie
TAN pleine et perforés dans les âmes	De faible à très forte ⁽¹⁾ (selon conditions du § 5.1)
Panneau à base de bois	De faible à très forte ⁽¹⁾ (selon conditions du § 5.2)
Panneau CLT	De faible à moyenne hygrométrie

Note :

⁽¹⁾ En très forte hygrométrie, l'épaisseur minimale des plaques 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 mini- male ne peut pas être inférieure à 100 mm.

Une couche de protection ou une sous couche peut être nécessaire selon l'application ou l'élément porteur (voir § 3.4).

L'écran pare-vapeur n'est pas nécessaire pour les locaux de faible à très forte hygrométrie.

Le choix de l'épaisseur de l'isolant de la gamme FOAMGLAS® est déterminé par l'exigence thermique dans la limite de l'épaisseur maximale décrite dans cette ATEx.

Les panneaux FOAMGLAS® sont mis en œuvre en un seul lit d'isolation uniquement.

En France européenne, dans les zones de vent 1 - 2 - 3 - 4 tous sites, selon les Règles NV 65 modifiées.

Le procédé FOAMGLAS® HYRACELLULAR, dans le cas de revêtement d'étanchéité autoprotégé, est limité à une dépression au vent extrême, selon les Règles NV 65 modifiées, de :

- 4.667 Pa sur élément porteur en tôle d'acier nervurée pleine ou perforée.
- 2.633 Pa sur élément porteur en bois avec une couche ou une sous-couche de protection (cf. §3.4)

Les contraintes admissibles sur le verre cellulaire de la gamme FOAMGLAS® READY BLOCK et FOAMGLAS® READY sont de :

- 160 kPa (17 N/cm²) pour le FOAMGLAS® READY BLOCK T3+ ou FOAMGLAS® READY T3+.
- 200 kPa (23 N/cm²) pour le FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ ou FOAMGLAS® READY T4+.

Le revêtement d'étanchéité peut imposer sa propre limite.

Dans le cadre de la protection par dalles sur plots, la pression admissible sur les plaques de la gamme FOAMGLAS® est limitée à 60 kPa (0,60 daN/cm²).

3. Matériaux

3.1 FOAMGLAS®

3.1.1 Définition des panneaux

La gamme FOAMGLAS® READY BLOCK T4+, FOAMGLAS® READY T4+, FOAMGLAS® READY BLOCK T3+, FOAMGLAS® READY T3+, est un isolant thermique en verre cellulaire conforme à la norme NF EN 13167.

3.1.2 Caractéristiques techniques

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées et indicatives des plaques de la gamme FOAMGLAS®

Caractéristiques spécifiées	FOAMGLAS® READY BLOCK T3+ ou READY T3+	FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ ou READY T4+	Méthode
Identification :			
Dimensions et tolérances (mm)			
- longueur (± 2) (mm)	600		EN 822
- largeur (± 2) (mm)	450		EN 822
- épaisseur (± 2) (mm)	50 à 200		EN 823
- équerrage (mm/panneau)	≤ 2		EN 824
- planéité (mm)	≤ 2		EN 825
Masse volumique (kg/m³) (± 15 %)	95	110	EN 1602
Mécanique :			
Contrainte moyenne de rupture en compression sans écrasement (kPa)	≥ 500 CS(Y)500	≥ 600 CS(Y)600	EN 826
Classe de compressibilité (80 kPa - 80 °C)	Classe D	Classe D	Guide UEAtc
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire (kPa)	TR ≥150	TR ≥150	EN 1607
Réaction au feu, Euroclasse :			
- plaques nues	A1	A1	(1)
- plaque préenduite de bitume FOAMGLAS® READY BLOCK et READY	E	E	(2)
Thermique :			
Conductivité thermique utile (M².K/W)	0,036	0,041	Acermi
Résistance thermique utile ((m².K)/W)	Cf. tableau 3		
(1) Selon le Rapport de classement européen n° 17465B du WFRGENT NV de Gand (cf. § B du Dossier Technique).			
(2) Selon le Rapport de classement européen n° 18075E du WFRGENT NV de Gand (cf. § B du Dossier Technique)			
Caractéristiques indicatives	FOAMGLAS® READY BLOCK T3+ ou READY T3+	FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ READY T4+	Méthode
Caractéristiques mécaniques :			
Contrainte moyenne de rupture en flexion	BS ≥ 400	BS ≥ 400	EN 1209
Module d'élasticité en compression	65 MN/mm²		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 10 ⁻⁶	9 10 ⁻⁶	EN 14706

Les plaques FOAMGLAS® READY BLOCK et READY, pré-enduites sur une seule face, comportent :

- Sur leur face supérieure : un revêtement par film thermofusible polyéthylène de 15 µm (± 15 %), collé (en usine) au bitume à raison de 650 à 850 g/m² ;
- Sur leur face inférieure et les chants : le verre cellulaire est nu.

Tassements absolus (en mm) sous charges d'utilisation réparties

Tableau 2– Tassement absolu, en mm, sous charge répartie pour une déformation de 2 mm au plus en un ou plusieurs lits (1)

Charge	Épaisseurs (mm)														
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	200
60 kPa	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15

(1) Tassements déterminés à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue pour une déformation de 2 mm maxi, valeurs extrapolées à 100 000 h (environ 11,4 ans) ; le dessus de la plaque de la gamme FOAMGLAS® READY BLOCK est recouvert de bitume.

3.1.3 Résistance thermique

Le tableau 3 donne, pour chaque épaisseur des plaques de la gamme FOAMGLAS® la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique des plaques. Les valeurs sont celles des certificats Acermi en cours de validité.

Tableau 3 – Résistance thermique utile des plaques de la gamme FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ et T3+

Épaisseur (mm)	FOAMGLAS® READY BLOCK T3+ ou READY T3+	FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ ou READY T4+
50	1,35 m².K/W	1,20 m².K/W
60	1,65 m².K/W	1,45 m².K/W
70	1,90 m².K/W	1,70 m².K/W
80	2,20 m².K/W	1,95 m².K/W
90	2,50 m².K/W	2,15 m².K/W
100	2,75 m².K/W	2,40 m².K/W
110	3,05 m².K/W	2,65 m².K/W
120	3,30 m².K/W	2,90 m².K/W
130	3,60 m².K/W	3,15 m².K/W
140	3,85 m².K/W	3,40 m².K/W
150	4,15 m².K/W	3,65 m².K/W
160	4,40 m².K/W	3,90 m².K/W
162	4,50 m².K/W	-
170	4,70 m².K/W	4,10 m².K/W
180	5,00 m².K/W	4,35 m².K/W
190	5,25 m².K/W	4,60 m².K/W
200	5,55 m².K/W	4,85 m².K/W

3.2 Colle HYRA CELLULAR

Colle bitume-polyuréthane mono-composant à froid.

Tableau 4 - Caractéristiques spécifiées de la colle Hyra Cellular

Colle	HYRA CELLULAR Adhésif pâteux thixotrope
Base	Bitume-polyuréthane mono composant
Consistance	Pâteux
Couleur	Noire
Viscosité à 25°C	20 000 à 30 000 mPa.s
Extrait sec	> 85 % dans du xylène
Températures limites d'application (air + substrat)	+5°C et +35°C.
Températures limites de service	- 40 °C à + 80 °C
Durée pratique d'utilisation	2 heures
Temps de prise totale	12 à 24h selon la température
Masse volumique	0,95 g/cm³ – 1,05 g/cm³
Couleur après séchage	Noire
Résistance à la traction EN 1607 après vieillissement de FOAMGLAS collé sur acier	120 kPa Rupture cohésive dans le FOAMGLAS
Tenue à la température sur support acier (Classement T du FIT)	T4
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau	$\mu = 20\ 000$
Solubilité dans l'eau	Insoluble après séchage complet
Solvant	Aucun

Fiche de données de sécurité disponible sur demande.

3.3 Matériaux d'étanchéité

Ce sont des revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application, visant les applications sur isolant en verre cellulaire.

Les matériaux pour relevés sont conformes aux Documents Techniques d'Application des revêtements.

3.4 Sous-couches et couches de protection

3.4.1 Sur toitures hors destination accessible piétons, sur éléments porteurs en panneaux à base de bois et panneaux CLT

Sous-couche constituée d'une feuille de bitume modifié SBS, apte au collage à l'EAC exempt de bitume oxydé soudée ou clouée sous DTA ou AT.

3.4.2 Sur toiture accessible piétons sur éléments porteurs en panneaux à base de bois et panneaux CLT

Couche de protection constituée d'un revêtement bitumineux SBS ou APP monocouche (face supérieure grésée) d'épaisseur minimum 4 mm, utilisé sans autoprotection, sous DTA ou AT en tant que revêtement d'étanchéité.

3.4.3 Cas des revêtements d'étanchéité synthétiques : sous-couche

Une sous-couche bitumineuse, sous DTA ou AT, mise en œuvre en pleine adhérence sur les panneaux FOAMGLAS® READY ou READY BLOCK.

3.5 Matériaux complémentaires

3.5.1 Bande trapézoïdale

Bande trapézoïdale en laine de roche aux dimensions des nervures des TAN.

3.5.2 Bande de pontage

Bande adhésive en aluminium (exempt de bitume ou de butyle, type Bande de Pontage adhésive aluminium ETANCO ou équivalent).

3.5.3 Plaquette crantée FOAMGLAS® (cas des fortes pentes, §6.7)

Plaquettes crantées PITTSBURGH CORNING France en acier galvanisé Z 350 :

- Dimension : 150 x150 mm
- Epaisseur : 1,5 mm

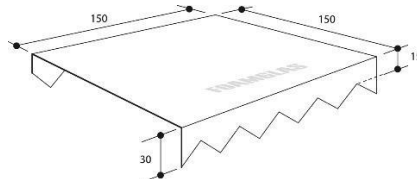


Figure 1 : plaquette crantée FOAMGLAS®

3.6 Rouleaux

Rouleau en mousse nid d'abeille (type crépis fin). A nettoyer au white spirit.



Figure 2 : rouleau en mousse nid d'abeille

4 Fabrication et contrôles

4.1 Fabrication

4.1.1 Isolant FOAMGLAS®

Les plaques de la gamme FOAMGLAS® sont fabriquées à l'usine de Tessenderlo (Belgique). Le système de management de la qualité des usines est certifié ISO 9001, ISO 14001.

Description de l'isolant FOAMGLAS®

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 BLOCK sont pré-enduites, sur leurs faces supérieures, avec un revêtement de 15 µm par film polyéthylène, collé au bitume en usine.

4.1.2 Colle HYRA CELLULAR

La fabrication de la colle fait l'objet d'un Cahier des Charges spécifique pour son utilisation avec l'isolant FOAMGLAS®. Le fournisseur est certifié ISO 9001.

Description de la colle HYRA CELLULAR

Mélange mécanique des composants, sous vide, dans des réacteurs munis d'agitateurs et sous température contrôlée. Après mélange, la colle HYRA CELLULAR est conditionnée directement en bidons métalliques.

4.2 Contrôles de fabrication

4.2.1 Isolant FOAMGLAS®

Les contrôles sont réalisés conformément à l'annexe B de la norme EN 13167.

Sur matières premières

Vérification sur emballage de la référence des matières premières.

Sur produits finis

- À chaque production : masse volumique, dimensions, équerrage, planéité.
- Longueur, largeur, épaisseur, équerrage (1/4h).
- Compression à 10% (1/4h).
- Conductivité thermique (1/24h).

L'autocontrôle est supervisé par l'UBAtc.

4.2.2 Colle HYRA CELLULAR

Sont contrôlés en fabrication (cf. tableau 5) :

Tableau 5 – Caractéristiques, fréquences et tolérances de contrôles de la colle Hyra Cellular

Contrôles de fabrication	Fréquence des contrôles	Valeurs limites acceptées
La viscosité à 25 °C	A chaque fabrication	20 000 – 30 000 CP
Le temps de séchage au toucher à 25 °C et 55 % HR	A chaque fabrication	1,5 h à 2,5 h
Masse volumique	Une fois par année	0,95 à 1,05 g/ml
Analyses chimiques (FT-IR)	A chaque fabrication	-

Un certificat de qualité est fourni à chaque livraison.

Sur produits finis, la résistance à la traction perpendiculaire de l'isolant collé sur support acier, est contrôlée selon la norme NF EN 1607 (1/an) par Pittsburgh Corning (cf. tableau 4, avec Rupture cohésive dans le FOAMGLAS®).

Une fois par an, la résistance à la diffusion de vapeur d'eau est contrôlée par Pittsburgh Corning.

4.3 Conditionnement – Étiquetage

4.3.1 Isolant FOAMGLAS®

Conditionnement

Les plaques FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ et T3+ sont conditionnées en paquets, sous film polyéthylène rétractable. Eux-mêmes ensuite conditionnés sur palettes et sous housse polyéthylène.

Le poids maximum des palettes de panneaux de la gamme FOAMGLAS® est de 175 kg. Ces palettes ont une hauteur maximale de 1,45 m.

Identification et étiquetage

Chaque paquet comporte une étiquette indiquant le type d'isolant FOAMGLAS®, les dimensions des plaques, les dates de fabrication.

Le type d'isolant est imprimé sur le revêtement de la face supérieure avec l'inscription FOAMGLAS® READY BLOCK ou FOAMGLAS® READY.

4.3.2 Colle HYRA CELLULAR

Conditionnement

La colle est conditionnée en bidon métallique de 20 kg.

Identification et étiquetage

Chaque bidon de colle comporte un étiquetage selon le règlement (CE) N° 1272/2008 [CLP] mentionnant :

- Pictogrammes de danger (CLP)
- Mention d'avertissement (CLP)
- Mentions de danger (CLP)
- Conseils de prudence (CLP)
- Les conseils de stockage
- Le numéro du lot
- La date de péremption.

4.4 Stockage

4.4.1 Isolant FOAMGLAS®

Un stockage sous emballage d'origine est demandé à tous les dépositaires ainsi qu'aux entrepreneurs sur les chantiers.

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

4.4.2 Colle HYRA CELLULAR

La colle est stockée dans son emballage d'origine, dans un endroit frais, aéré, à l'abri de la chaleur, du soleil, de la pluie et du gel.

La durée de conservation de la colle est de 1 an dans la limite de la date de péremption. Le produit ne doit pas être stocké ni utilisé au-delà de cette date. La commande de la colle HYRA CELLULAR sur chantier sera faite au plus tôt 1 mois avant le démarrage de la mise en œuvre.

5 Éléments porteurs (versants plans uniquement)

5.1 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées versants plans

5.1.1 Description

Les TAN admissibles sont pleines ou perforées, et conformes :

- Au NF DTU 43.3 P1,
- À un Document Technique d'Application particulier,

Avec les compléments suivants :

- Exclusivement des TAN ne présentant pas de raidisseurs transversaux sur les plages.
- La largeur minimale des plages doit correspondre à 65 % du pas des nervures. Cf. figure 3.

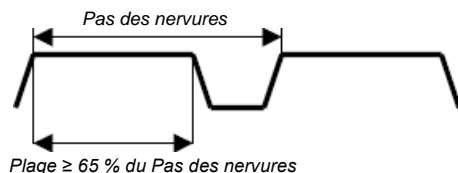


Figure 3 : Géométrie des TAN compatibles avec le procédé FOAMGLAS HYRA CELLULAR

- Pour les TAN perforées :
 - Perforation exclusivement dans les âmes des nervures.
- Pour les locaux à forte et très forte hygrométrie :
 Les revêtements des TAN (sur les deux faces) devront répondre aux exigences suivantes, concernant l'ambiance intérieure :
 - Catégorie IV b (NF P 34-301),
 - Catégorie CPI4 (NF EN 10169).

Cas particulier des locaux à forte et très forte hygrométrie avec TAN perforées dans les âmes : les TAN perforées dans les âmes doivent être strictement conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 et être revêtues d'un revêtement organique sur leurs 2 faces. La compatibilité du revêtement des TAN en fonction de l'activité du local doit faire l'objet d'une validation par le fabricant. Les TAN DTU 43.3 sont obligatoirement des sociétés ArcelorMittal Construction France et Bacacier.

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.

Exemples de désignations commerciales de TAN admissibles :

- TAN pleines conformes au NF DTU 43.3 : HACIERCO 74S.
- TAN perforées conformes au NF DTU 43.3 : HACIERCO 74SPA.
- Pour les locaux à forte et très forte hygrométrie : revêtements type KEYRON®, HAIREXCEL®.

5.1.2 Dimensionnement

TAN conformes au NF DTU 43.3 :

Les TAN sont dimensionnées à la flèche $L/150^{\text{ème}}$ en situation de montage.

Au niveau de la charge d'exploitation, une surcharge de 60 daN/m² doit être prise en compte dans le dimensionnement.

5.1.3 Mise en œuvre

En complément des prescriptions du NF DTU 43.3 :

- Le couturage des TAN est réalisé tous les 50 cm.

5.2 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 Toitures-terrasses accessibles aux piétons avec élément porteur bois et panneaux à base de bois avec revêtement d'étanchéité (PACTE de mai 2019).

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.

Cas particuliers des locaux à forte et très forte hygrométrie

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 panneaux de contreplaqués, et ce dans la mesure où l'élément porteur répond aux critères suivants :

a) Panneaux de contreplaqué sous marque de qualité NF Extérieur -CTBX :

Les 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.

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

- 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'incox.
- 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
$\varnothing \leq 4 \text{ mm}$	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c
$\varnothing > 4 \text{ mm}$		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.

5.3 Élément en panneaux bois CLT à usage structurel

Ils sont constitués 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, sous Avis Technique visant favorablement les toitures terrasses avec étanchéité.

Ils sont conformes et mis en œuvre conformément au Cahier CSTB 3814.

6 Mise en œuvre du procédé FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

6.1 Conditions générales

Les plaques FOAMGLAS® peuvent être mises en œuvre avec la colle HYRA CELLULAR en pose directe sur élément porteur en TAN, ou sur une couche de protection ou une sous-couche sur éléments porteurs en panneaux à base de bois et panneaux CLT (cf. § 3.4).

La mise en œuvre commence en bas de pente.

Aucune application de la colle HYRA CELLULAR n'est entreprise lorsque :

- ⇒ le support est à une température inférieure à + 5 °C ;
- ⇒ le support est humide.

Le séchage total de la colle intervient entre 12 et 24 heures.

Le temps de prise de la colle, en fonction de la température et de l'hygrométrie, varie de 1,25 heure (température 40°C et 80% hygrométrie) à 3 heures (température 5°C et 60% hygrométrie)

Lors de la mise en œuvre, la circulation sur les plaques collées doit être restreinte pendant le temps de prise de la colle.

Une fois les plaques posées, la circulation directe sur les panneaux collés est possible, après un délai d'une demi-heure, sans détériorer le travail déjà exécuté.

En cas de présomption d'intempéries dans cette demi-heure, une bâche doit être déroulée à l'avancement de la pose de chaque rangée de panneaux.

Prévoir une butée provisoire pour bloquer tout mouvement lors de la mise en œuvre et éviter que les plaques ne bougent.

En cas de circulation sur le chantier, prévoir une protection des zones de cheminement, de roulage, d'approvisionnement et prévoir un engin adapté (charriot avec roues gonflables par exemple)

En phase travaux, les plaques doivent être protégées des intempéries et le revêtement d'étanchéité, ou sa première couche, doit être exécutée à l'avancement journalièrement. A défaut, un bâchage doit être prévu.

Les plaques isolantes sont posées en rangées parallèles à joints en quinconce. On veillera à soigner les découpes de manière à assurer un contact complet des chants des panneaux.

L'encollage est réalisé au fur et à mesure de la pose des plaques isolantes.

Impératif : les joints entre panneaux, contre acrotère, costières, etc... sont traités sur toute leur hauteur à l'aide de la colle HYRA CELLULAR.

Contrôles d'exécution :

Tous les 200 m² : contrôle du nombre de bidons utilisés selon quantitatif initial du chantier.

	Elément porteur					
	TAN			Bois, panneaux à base de bois et CLT		
Épaisseur de l'isolant	10 cm	15 cm	20 cm	10 cm	15 cm	20 cm
Consommation kg/m ²	1 kg/m ²	1,25 kg/m ²	1,5 kg/m ²	1,5 kg/m ²	1,75 kg/m ²	2 kg/m ²
Surface du chantier						
10 m ²	1 bidon	1 bidon	1 bidon	1 bidon	1 bidon	1 bidon
50 m ²	3 bidons	4 bidons	4 bidons	4 bidons	5 bidons	5 bidons
100 m ²	5 bidons	7 bidons	8 bidons	8 bidons	9 bidons	10 bidons
500 m ²	25 bidons	32 bidons	38 bidons	38 bidons	44 bidons	50 bidons

1 bidon de colle Hyra Cellular = 20 kg

Tableau 6 – Consommations minimales de colle Hyracellular par élément porteur, surface de chantier et épaisseur d'isolant.

6.2 Élément de butée

Elément porteur TAN (Figure 4a)

En l'absence d'acrotère, 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.

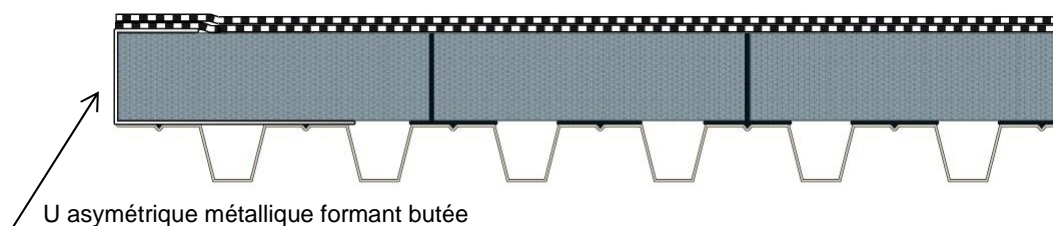


Figure 4a – Coupe de principe sur rive sans acrotère, sur élément porteur métallique

Elément porteur bois, panneaux à base de bois et panneaux CLT (Figure 4b et 4c)

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.

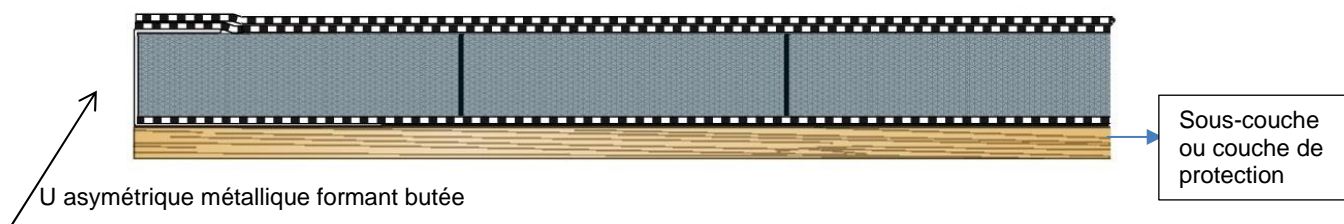


Figure 4b – Coupe de principe sur rive sans acrotère, sur élément porteur bois - panneaux à base de bois, sous-couche ou couche de protection sur panneau bois.

Sous-couche
ou couche
de protection

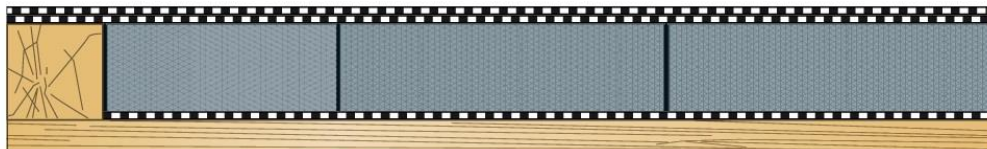


Figure 4c – Coupe de principe sur rive avec butée en bois, sur élément porteur bois - panneaux à base de bois sous-couche ou couche de protection sur panneau bois.

Fixations et dimensionnement

Dans les deux cas (bois ou métal), le type de fixation sera déterminé et leur densité calculée par le fabricant de fixation en fonction du support et de la configuration du chantier.

Le calcul tiendra compte :

- du poids du complexe isolation-étanchéité,
- de la pente de toiture,
- de la longueur de rampant.

Ces données permettent de déterminer une valeur de cisaillement pour un mètre linéaire de butée, et donc le nombre et le type de fixations à mettre en œuvre.

6.3 Élément porteur en tôles d'acier nervurées

Le système ne nécessite ni platelage, ni pare-vapeur, ni EIF (sauf dans le cas des TAN pleines en acier galvanisé).

Les supports doivent être secs, propres et exempts de tâches d'huile ou de graisse.

6.3.1 Préparation du support

- Vérification du couturage tous les 50 cm
- Cas des TAN en acier galvanisé : Appliquer un Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) sur support en tôle d'acier nervurée galvanisée, costière...
- Cas des tôles d'acier nervurées prélaquées : aucune préparation particulière n'est nécessaire.
- Cas des tôles d'acier nervurées prélaquées avec âmes des nervures perforées.

Les nervures sont préalablement remplies avec les bandes trapézoïdales de laine de roche adaptées à la géométrie du profil de la TAN.

Une bande de pontage adhésive en aluminium, de la largeur adaptée au profil de la TAN est mise en œuvre sur chaque âme. La largeur des bandes de pontage est égale à l'ouverture de vallée + 30 mm (recouvrement de 15 mm de chaque côté de l'âme sur la plage de la TAN).

6.3.2 Encollage des plages des TAN

La colle HYRA CELLULAR est appliquée au rouleau sur toutes la surface des plages de la tôle d'acier.

Figure 5 : Encollage du support à la colle HYRACELLULAR



L'encollage du support doit être réalisé à l'avancement, par tranches de maximum 5 m² et de façon à ne pas circuler sur la colle fraîche lors de la mise en œuvre de l'isolant FOAMGLAS®.

6.3.3 Pose des plaques isolantes

Les plaques FOAMGLAS® sont encollées sur tranches adjacentes (cf. figure 7). La pose s'effectue du bas vers le haut de pente. Les plaques sont posées le long coté parallèle aux nervures de la TAN.

S'assurer des points d'alignement (à l'aide d'un cordeau ou règle de maçon par exemple) avant la prise de la colle (30 minutes)

La mise en place systématique d'une butée provisoire est nécessaire avant la circulation sur l'isolant et ce afin d'éviter toute « dérive » d'alignement de la zone ayant été posée (cf. figure 6).

Cette butée continue reprend chaque plaque d'isolant tout au long de la ligne d'arrêt de la zone posée.

Cette butée en bois de section d'environ 6 x10 cm par exemple, est lestée par exemple avec un rouleau d'étanchéité.

Figure 6 – Mise en œuvre de la butée provisoire

1) Pose de l'isolant



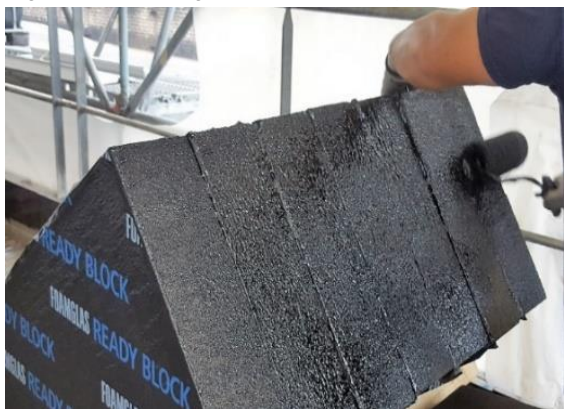
2) Pose de la butée



3) Pose du lestage



Figure 7 : Encollage des tranches adjacentes des plaques isolantes à la colle à froid HYRACELLULAR



L'encollage est réalisé au rouleau sur les chants qui viendront en contact avec les plaques déjà posées sur le support, costières, acrotères, etc... de manière à ce que les quatre chants sont remplis de colles.

Elles sont ensuite appliquées immédiatement en les pressant sur la tôle d'acier nervurée et contre les plaques déjà posées en serrant bien les joints.

Les plaques sont posées en rangées parallèles à joints en quinconces, le long côté parallèle aux nervures.

La pose commence par la ligne de rives ou d'égout suivant le sens de pose des TAN et en bas de pente.

Cf. figure 8.

La quantité d'HYRA CELLULAR pour le collage et le traitement des joints est de 500 g/m² de surface + 50 g/cm d'épaisseur (Voir tableau 6). Exemple 1 kg/m² pour une épaisseur de 10 cm.

Figure 8 : Mise en œuvre des plaques FOAMGLAS® sur le support pré encollé



6.4 Élément porteur bois et dérivés du bois

6.4.1 Préparation du support

6.4.1.1 Panneaux à base de bois

Hors toitures accessibles piétons, une sous-couche conforme au § 3.4.1 est : Soit déroulée et clouée sur le support par clous à tête large selon le NF DTU 43.4 P1 ou un Document Technique d'Application,

⇒ Soit par soudage au chalumeau de panneaux à base de bois, conforme au DTA du revêtement d'étanchéité

Pour les terrasses accessibles piétons, une couche de protection conforme au § 3.4.2 est mise en œuvre bord à bord, en adhérence totale, par auto-adhésivité ou par soudage au chalumeau après pontage des joints de panneaux à base de bois, conforme au DTA du revêtement d'étanchéité.

6.4.1.2 Panneaux CLT

Dans le cas des panneaux CLT hors toitures accessibles piétons, conformément à son DTA, une sous-couche conforme au § 3.4.1 est posée bord à bord et soudée en pleine adhérence sur le panneau CLT préalablement revêtu d'un EIF. Les panneaux FOAMGLAS® sont collés avec la colle HYRA CELLULAR directement sur cette sous-couche.

Pour les terrasses accessibles piétons, une couche de protection conforme au § 3.4.2 est mise en œuvre bord à bord, en adhérence totale, par auto-adhésivité ou par soudage au chalumeau après pontage des joints de panneaux à base de bois, conforme au DTA du revêtement d'étanchéité.

6.4.2 Encollage du support

La colle HYRA CELLULAR est appliquée au rouleau sur toute la surface du support.

Un bidon de 20 kg permet de traiter environ 13 m² de toiture pour un panneau de FOAMGLAS® de 10 cm d'épaisseur (voir tableau 6). Les chants des plaques sont enduits d'HYRA CELLULAR appliquée au rouleau

L'application est réalisée par zone de 13 m², équivalent d'un bidon de colle.

6.4.3 Pose des plaques isolantes

Les 4 tranches de chaque plaque sont enduites de colle HYRA CELLULAR.

Elles sont appliquées immédiatement en les pressant sur le support et contre les plaques déjà posées en serrant bien les joints. Les plaques sont posées en rangées parallèles à joints en quinconces.

La quantité d'HYRA CELLULAR pour le collage et le traitement des joints est de 1000 g/m² de surface + 50 g/cm d'épaisseur.

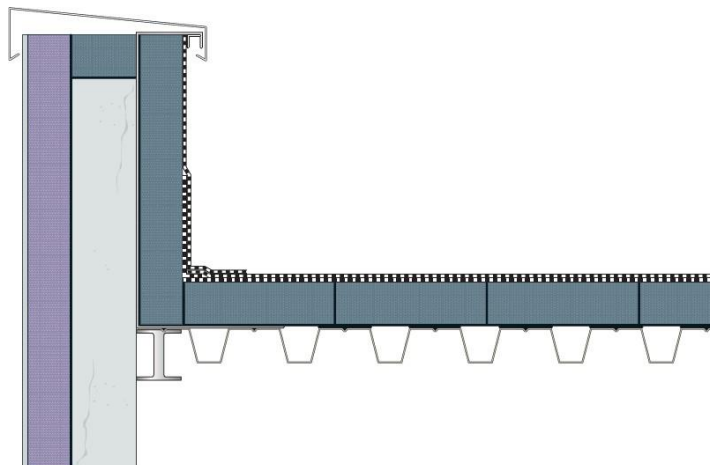
Exemple 1,5 kg/m² pour une épaisseur de 10 cm.

6.5 Prescriptions pour la pose de l'isolant sur reliefs (pour les relevés)

Les plaques revêtues FOAMGLAS® sont collées à la colle à froid HYRA CELLULAR avec traitement des joints, sur les reliefs, acrotères ou costières. La hauteur maximale est de 60 cm.

Le collage des panneaux sur les reliefs s'effectue avec le côté nue des plaques isolantes contre les reliefs. La face revêtue est visible et apte à recevoir un revêtement soudé.

Figure 9 : Coupe de principe sur rive avec acrotère, sur élément porteur métallique



Dans le cas du panneau vertical, effacer le film de la partie basse à l'aide d'un chalumeau avant la pose du panneau horizontal.

6.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

6.6.1 Revêtements d'étanchéité bitumineux

- Le revêtement d'étanchéité en feuilles de bitume modifié est conforme à un Document Technique d'Application.
- Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en pleine adhérence par soudage sur le panneau FOAMGLAS®.
- La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité ou de sa première couche suit à l'avancement la pose de l'isolant. Prévoir une butée provisoire pour bloquer tout mouvements des plaques de FOAMGLAS® lors de sa mise en œuvre si le temps de prise de la colle n'est pas atteint (entre 1,25h et 2,5h en fonction de la température et l'hygrométrie).

6.6.2 Revêtements d'étanchéité synthétiques

- Le revêtement d'étanchéité en membrane synthétique est conforme à un Document Technique d'Application.
- Avant la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité synthétique, une sous-couche bitumineuse conforme au § 3.4.3 est mise en œuvre en pleine adhérence par soudage sur panneau FOAMGLAS® READY ou READY BLOCK. Les lès sont posés bords à bords. Prévoir une butée provisoire pour bloquer tout mouvements des plaques de FOAMGLAS® lors de sa mise en œuvre si le temps de prise de la colle n'est pas atteint (entre 1,25h et 3h en fonction de la température et l'hygrométrie).
- Dans le cas de protections lourdes, une séparation peut être interposée entre la sous-couche bitumineuse et la membrane synthétique du revêtement (revêtement posé en indépendance), conformément à son Document Technique d'Application.

6.7 Pose du revêtement d'étanchéité pente supérieure à 20%

Pour les pentes supérieures à 20 %, les revêtements d'étanchéité sont fixés en tête de lés sur les plaquettes crantées de Pittsburgh Corning France, dégraissées, insérées dans l'isolant et soudées sur le panneau isolant surfacé, à raison de trois par mètre linéaire.

Les fixations sont conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des isolants supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006).

Ce sont des vis auto-perceuses à pointe foret à tête large, corps Ø 4,8 mm et longueur 25 mm, avec rondelle ovale 80 x 40 mm sans cuvette en épaisseur 1 mm en acier galvanisé Z 275.

Z Protection des revêtements

Les protections lourdes sont définies dans le DTA du revêtement d'étanchéité :

- Protection lourde meuble : NF DTU de la série 43,
- Dalles posées à sec : NF DTU de la série 43,
- Dalles sur plots en béton ou en pierre naturelle : NF DTU 43.1,
- Dalles céramiques sur plots : Règles professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité »,
- Dalles sur plots en bois : DTA de revêtement d'étanchéité,
- Platelage en bois sur plots : Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois,
- Végétalisation : DTA.

8 Travaux de réfection

Seule la réfection complète du complexe d'étanchéité est visée.

La dépose totale du complexe d'étanchéité existant implique un nettoyage complet de la surface conservée. L'élément porteur conservé devra être exempt de toute aspérité, résidu de colle ou autres éléments impropres à l'utilisation.

8.1 Réfection sur bois, panneaux dérivés du bois et CLT

Dans le cas où l'élément porteur existant ne remplit pas les critères des NF DTU 43.4 et NF DTU 43.5, des Recommandations Professionnelles « Toitures-terrasses accessibles aux piétons avec élément porteur en bois et panneaux à base de bois avec revêtement d'étanchéité », ou ceux, définis au § 5 Eléments porteurs de la présente ATEx, l'élément porteur devra être déposé et remplacé.

8.2 Réfection sur TAN

- Dans le cas où les TAN sont conformes aux critères du DTU 43.5, il faudra s'assurer du couturage tous les 50 cm et boucher, si nécessaire, les trous des anciennes fixations mécaniques avant application de la colle.
- Dans le cas où l'élément porteur existant ne remplit pas les critères du DTU 43.5, ou ceux définis au § 5 Eléments porteurs du présent ATEx, l'élément porteur devra être déposé et remplacé.
- Dans le cas des TAN non conforme au paragraphe ci-dessus, il est possible de prévoir un platelage fixé sur le bac acier existant, si les calculs de structure confirment la surcharge et la mise en œuvre de cet élément rajouté. Le platelage servira, dans ce cas, de support à l'isolant thermique FOAMGLAS® conformément au DTU 43.3.
- S'assurer du couturage du bac acier tous les 50 cm dans tous les cas de figure.

9 Détermination de la résistance thermique utile

Les modalités de calcul de « $U_{bât}$ » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-Bât / Th-U. Pour le calcul, il faut prendre en compte la résistance thermique utile des plaques de la gamme FOAMGLAS® donnée au *tableau 4*, conformément aux certificats CEN Keymark.

10 Assistance technique

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

Cette assistance technique est obligatoire dans le cas de cette ATEx.

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 iso-étanche 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.

11 Entretien et réparation

Les recommandations pour l'entretien des toitures terrasses sont définies dans les annexes dédiées des NF DTU série 43.

Dans le cas d'une réparation ponctuelle nécessitant le pelage de l'étanchéité sur le verre cellulaire existant, un surfaçage à l'EAC sera de nouveau effectué avant soudage du nouveau revêtement d'étanchéité.

B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais des plaques FOAMGLAS® READY BLOCK et FOAMGLAS® READY, T4+ et T3+ :

- Rapport d'essai du CSTC n° CAR 15006/2 du 27 avril 2015, essai au caisson au vent avec support en panneaux isolants FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ collés par la colle HYRA CELLULAR sur tôle d'acier nervurée pleine.
- Rapport d'essai du CSTC n° CAR 15006/1 du 27 avril 2015, essai au caisson au vent avec support en panneaux isolants FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ collés par la colle HYRA CELLULAR sur tôle d'acier nervurée perforée.
- Rapport 19BF/2016-FG : Compatibilité colle HYRACELLULAR avec FOAMGLAS (tests de résistance aux cycles thermiques).
- Fiches de contrôles de fabrication de la colle HYRA CELLULAR
- Rapport 19CF/2016-FG : Détermination du facteur de diffusion de la vapeur d'eau de la colle HYRACELLULAR.
- Rapport 029/2017-FG : Essais de traction perpendiculaire à neuf et après vieillissement.
- Certificats ACERMI.

ANNEXE FICHES CHANTIER

FICHE DE CHANTIER - FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

Support TAN (conforme au NF DTU 43.3)

Cette fiche de chantier a pour but d'attirer l'attention sur le fait que l'isolant est collé à froid sur les supports en TAN.
Cette fiche chantier doit être établie en **2 exemplaires** : un exemplaire est conservé par l'entreprise

ENTREPRISE

DENOMINATION SOCIALE :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

POSEUR

NOM :

SIGNATURE :

PROCEDE

FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

N° ATEx n° : 3284_V1

MARQUE : FOAMGLAS® READY BLOCK ou READY

REFERENCE COMMERCIALE : T3+ ☐ T4+ ☐

CHANTIER

DATE DE REALISATION :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

ELEMENT PORTEUR :

Versant plan :

Couturage tous les 50 cm (cf. § 5.1) :

Largeur des plages $\geq 65\%$ du pas des nervures (cf. § 5.1) :

PENTE :

REVETEMENT D'ETANCHEITE : ...

SURFACE ISOLEE (m²) :

NOMBRE DE BIDON DE COLLE :

RESISTANCE THERMIQUE UTILE (m².K/W) :

OBSERVATIONS :

N° ACERMI :

COLLE

REFERENCE COMMERCIALE : HYRA CELLULAR

**FOAMGLAS®**

FICHE DE CHANTIER - FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

Support bois (conforme au NF DTU 43.4)

Cette fiche de chantier a pour but d'attirer l'attention sur le fait que l'isolant est collé à froid sur les supports en bois.
Cette fiche chantier doit être établie en **2 exemplaires** : un exemplaire est conservé par l'entreprise

ENTREPRISE

DENOMINATION SOCIALE :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

POSEUR

NOM :

SIGNATURE :

PROCEDE

FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

N° ATEx : 3284_V1

MARQUE : FOAMGLAS® READY BLOCK ou READY

REFERENCE COMMERCIALE : T3+ ☐ T4+ ☐

N° ACERMI :

COLLE

REFERENCE COMMERCIALE : HYRA CELLULAR

CHANTIER

DATE DE REALISATION :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

ELEMENT PORTEUR :

PENTE :

REVETEMENT D'ETANCHEITE :

SURFACE ISOLEE (m²) :☐ EPAISSEUR (mm) :

NOMBRE DE BIDON DE COLLE :

RESISTANCE THERMIQUE UTILE (m².K/W) :

OBSERVATIONS :



FICHE DE CHANTIER - FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

Support CLT en panneau CLT

Cette fiche de chantier a pour but d'attirer l'attention sur le fait que l'isolant est collé à froid sur les supports en CLT en panneau CLT.

Cette fiche chantier doit être établie en **2 exemplaires** : un exemplaire est conservé par l'entreprise

ENTREPRISE

DENOMINATION SOCIALE :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

POSEUR

NOM :

SIGNATURE :

PROCEDE

FOAMGLAS® HYRA CELLULAR

N° ATEx : 3284_V1

MARQUE : FOAMGLAS® READY BLOCK ou READY

REFERENCE COMMERCIALE : T3+ ☐ T4+ ☐

N° ACERMI :

COLLE

REFERENCE COMMERCIALE : HYRA CELLULAR

CHANTIER

DATE DE REALISATION :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

CONSTRUCTION : RENOVATION

ELEMENT PORTEUR :

PENTE :

REVETEMENT D'ETANCHEITE :

SURFACE ISOLEE (m²) :

☐ EPAISSEUR (mm) :

NOMBRE DE BIDON DE COLLE :

RESISTANCE THERMIQUE UTILE (m².K/W) :

OBSERVATIONS :