

Agrément Technique ATG avec Certification



**Systèmes d'isolation pour
toiture chaude au moyen de
colles à froid**

**FOAMGLAS®
T4+, S3 et F ;
FOAMGLAS® READY BLOCK
T4+, S3 et F ;
FOAMGLAS® READY BOARD
T4+, S3 et F ;
FOAMGLAS® ROOF BLOCK
T4+, S3 et F ;
FOAMGLAS® ROOF BOARD
T4+, S3 et F**

Valable du 10/05/2016
au 9/05/2021

Opérateur d'agrément et de certification



Belgian Construction Certification Association
Rue d'Arlon, 53 B-1040 Bruxelles
www.bcca.be - info@bcca.be

Titulaire d'agrément :

PITTSBURGH CORNING EUROPE N.V. / S.A.
Lasne Business Park
Chaussée de Louvain, 431, Bâtiment B
B-1380 Lasne
Tél. : +32 (0)2 3523182
Fax. : +32 (0)2 3531599
Site Internet : www.foamglas.be
Courriel : info@foamglas.be

FOAMGLAS®
Building

1 Objectif et portée de l'agrément technique

Cet agrément technique concerne une évaluation favorable indépendante du système (tel que décrit ci-dessus) par un opérateur d'agrément indépendant désigné par l'UBAtc, BCCA, pour l'application mentionnée dans cet agrément technique.

L'agrément technique consigne les résultats de l'examen d'agrément. Cet examen se décline comme suit : identification des propriétés pertinentes du système en fonction de l'application visée et du mode de pose ou de mise en œuvre, conception du système et fiabilité de la production.

L'agrément technique présente un niveau de fiabilité élevé compte tenu de l'interprétation statistique des résultats de contrôle, du suivi périodique, de l'adaptation à la situation et à l'état de la technique et de la surveillance de la qualité par le titulaire d'agrément.

Pour que l'agrément technique puisse être maintenu, le titulaire d'agrément doit apporter la preuve en permanence qu'il continue à faire le nécessaire pour que l'aptitude à l'emploi du système soit démontrée. À cet égard, le suivi de la conformité du système à l'agrément technique est essentiel. Il est confié par l'UBAtc à un opérateur de certification indépendant, BCCA.

Le titulaire d'agrément [et le distributeur] est/sont tenu(s) de respecter les résultats d'examen repris dans l'agrément technique lorsqu'ils mettent des informations à la disposition de tiers. L'UBAtc ou l'opérateur de certification peut prendre les initiatives qui s'imposent si le titulaire d'agrément [ou le distributeur] ne le fait pas (suffisamment) de lui-même.

L'agrément technique et la certification de la conformité du système à l'agrément technique sont indépendants des travaux effectués individuellement, l'entrepreneur et/ou l'architecte sont exclusivement responsables de la conformité des travaux réalisés aux dispositions du cahier des charges.

L'agrément technique ne traite pas, sauf dispositions reprises spécifiquement, de la sécurité sur chantier, d'aspects sanitaires et de l'utilisation durable des matières premières. Par conséquent, l'UBAtc n'est en aucun cas responsable de dégâts causés par le non-respect, dans le chef du titulaire d'agrément ou de l'entrepreneur/des entrepreneurs et/ou de l'architecte, des dispositions ayant trait à la sécurité sur chantier, aux aspects sanitaires et à l'utilisation durable des matières premières.

Remarque : dans cet agrément technique, on utilisera toujours le terme « entrepreneur », en référence à l'entité qui réalise les travaux. Ce terme peut également être compris au sens d'autres termes souvent utilisés, comme « exécutant », « installateur » et « metteur en œuvre ».

2 Objet

Cet agrément porte sur un système d'isolation pour toiture chaude en construction neuve et en rénovation, constitué de verre cellulaire FOAMGLAS® servant de support à l'étanchéité de toiture, sur des toitures accessibles et allant jusqu'à une classe de sollicitation P4 (voir la note de l'UBAtc concernant l'accessibilité des toitures plates). Pour des pentes supérieures à 10 %, il y a lieu de prendre des mesures supplémentaires (voir le § 5.2.3).

Le système se compose de plaques isolantes et/ou de panneaux de verre cellulaire à appliquer avec les composants auxiliaires décrits dans cet agrément, conformément aux prescriptions d'exécution décrites au § 5. Les compositions de toitures autorisées à ce propos sont également décrites au § 5.

En fonction du support et du type d'isolant, les plaques ou les panneaux seront collés au moyen d'une colle à froid. L'isolant comporte une étanchéité de toiture sous agrément ATG, assorti d'une technique de pose correspondante.

Les produits FOAMGLAS® font l'objet de l'agrément de produit avec certification ATG/H 539.

Cet agrément de produit avec certification comprend un contrôle continu de la production par le fabricant, complété par un contrôle externe régulier à ce propos par l'organisme de certification désigné par l'UBAtc.

L'agrément de l'ensemble du système s'appuie en outre sur l'utilisation de composants auxiliaires pour lesquels une attestation assure qu'ils satisfont aux performances ou critères d'identification mentionnés au § 3.2.

L'agrément technique porte sur le matériau isolant et sur le système décrit, y compris la technique de pose, mais pas sur la qualité de l'exécution.

3 Matériaux

3.1 Matériau isolant FOAMGLAS®

Le matériau isolant FOAMGLAS® est une plaque (60 cm x 45 cm) ou un panneau (60 cm x 120 cm) de verre cellulaire sans addition de liants et à bords droits. En dehors des types FOAMGLAS® non revêtus, les panneaux FOAMGLAS® READY BOARD se composent de plaques revêtues sur les deux faces et les plaques FOAMGLAS® READY BLOCK de plaques revêtues sur une face (revêtement sur la face supérieure).

Trois types différents de FOAMGLAS® sont fabriqués et utilisés dans le cadre de cet agrément, à savoir les types T4+, S3 et F.

Tableau 1 – Aperçu du produit

Dénomination commerciale des panneaux isolants	Revêtement	Dimensions
Plaques FOAMGLAS® (1) T4+, S3 ou F	<u>Face inférieure</u> : nue <u>Face supérieure</u> : nue	<u>Épaisseur</u> (3), (4) : 40 (2), 50 (2), 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170 et 180 mm <u>Longueur</u> (3) : 600 mm <u>Largeur</u> (3) : 450 mm
Plaques FOAMGLAS® READY BLOCK (1) T4+, S3 ou F	<u>Face inférieure</u> : nue <u>Face supérieure</u> : comporte une feuille thermofusible sous la forme d'un film de polyéthylène noir (15 ± 5 microns) collée au moyen de bitume (650 à 850 g/m²).	<u>Épaisseur</u> (3), (4) : 40 (2), 50 (2), 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170 et 180 mm <u>Longueur</u> : 600 mm (± 5 mm) <u>Largeur</u> (3) : 450 mm
Panneaux FOAMGLAS® READY BOARD (5) T4+, S3 ou F	<u>Face inférieure</u> : revêtue d'un voile de verre minéralisé blanc collé au moyen de bitume (350 à 600 g/m²). <u>Face supérieure</u> : comporte une feuille thermofusible sous la forme d'un film de polyéthylène noir (15 ± 5 microns) collée au moyen de bitume (650 à 850 g/m²).	<u>Épaisseur</u> (3), (4) : 40 (2), 50 (2), 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170 et 180 mm <u>Longueur</u> : 1200 mm (± 5 mm) <u>Largeur</u> (3) : 600 mm
Plaques FOAMGLAS® ROOF BLOCK T4+, S3 ou F	<u>Face inférieure</u> : nue <u>Face supérieure</u> : revêtue d'un voile de verre minéralisé blanc collé au moyen de bitume (350 à 600 g/m²).	<u>Épaisseur</u> (3), (4) : 40 (2), 50 (2), 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170 et 180 mm <u>Longueur</u> : 600 mm (± 5 mm) <u>Largeur</u> (3) : 450 mm
Panneaux FOAMGLAS® ROOF BOARD (5) T4+, S3 ou F	<u>Face inférieure</u> : revêtue d'un voile de verre minéralisé blanc collé au moyen de bitume (350 à 600 g/m²). <u>Face supérieure</u> : revêtue d'un voile de verre minéralisé blanc collé au moyen de bitume (350 à 600 g/m²).	<u>Épaisseur</u> (3), (4) : 40 (2), 50 (2), 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170 et 180 mm <u>Longueur</u> : 1200 mm (± 5 mm) <u>Largeur</u> (3) : 600 mm

(1) : Par ailleurs, ceux-ci existent aussi comme plaques FOAMGLAS® TAPERED d'isolation à pente intégrée, à épaisseur variable permettant de réaliser une pente dans la couche d'isolation. Il existe trois pentes standard : 1,1 %, 1,7 % et 2,2 %. D'autres pentes sont disponibles sur demande.

(2) : Les plaques de 40 mm ou 50 mm d'épaisseur sont réservés aux parties verticales des acrotères.

(3) : Tolérances dimensionnelles : ± 2 mm

(4) : Pour le type F : disponible uniquement jusqu'à une épaisseur de 160 mm.

(5) : Ces panneaux sont obtenus à l'aide d'éléments FOAMGLAS® T4+, S3 et F collés entre eux au moyen de bitume.

Tableau 2 – Applications comme isolant monocouche

Type de plancher de toiture (voir le § 5.2.3)	Dénomination commerciale des panneaux isolants	
	Monocouche : FOAMGLAS® READY BLOCK T4+ ou S3 et F	Monocouche : FOAMGLAS® READY BOARD T4+ ou S3 et F
Béton, béton cellulaire, béton-mousse ou éléments en terre cuite	-Royal Millennium One Step Green® -PC® 600 Green -PC® 500 -PC® 58	
Bois ou panneaux ligneux	-Royal Millennium One Step Green® -PC® 600 Green -PC® 500 -PC® 58	
Tôles d'acier profilées (épaisseur ≥ 0,75 mm)	-Royal Millennium One Step Green® -PC® 11	-Royal Millennium One Step Green® -PC® 11
Les trois supports de toiture décrits ci-avant revêtus d'une membrane bitumineuse	-Royal Millennium One Step Green® -PC® 600 Green + PC® Activator -PC® 58	
Type d'étanchéité de toiture - voir l'ATG de l'étanchéité de toiture (voir le § 5.2.4)	Étanchéité bicouche dont la première couche (V3 ou couche au moins équivalente) est soudée à la flamme en adhérence totale sur l'isolant Deuxième couche : posée en adhérence totale, auto-adhésive, en adhérence partielle ou en indépendance avec lestage sur la première couche.	Étanchéité bicouche dont la première couche (V3 ou couche au moins équivalente) est soudée à la flamme en adhérence totale sur l'isolant Deuxième couche : posée en adhérence totale, auto-adhésive, en adhérence partielle ou en indépendance avec lestage sur la première couche.

Tableau 3 – Applications comme isolation multicouche

Type de plancher de toiture (voir le § 5.2.3)	Dénomination commerciale des panneaux isolants (types T4+, S3 et F)		
	Isolation multicouche : plaques FOAMGLAS® (nues) collées comme couche sous-jacente ou en couches multiples sous FOAMGLAS® READY BLOCK	Isolation multicouche : plaques FOAMGLAS® ROOF BLOCK collées comme couche sous-jacente ou en couches multiples sous FOAMGLAS® READY BLOCK	Isolation multicouche : panneaux FOAMGLAS® ROOF BOARD collées comme couche sous-jacente (ou en couches multiples) sous FOAMGLAS® READY BOARD
Béton, béton cellulaire, béton-mousse ou éléments en terre cuite	-Royal Millennium One Step Green® - PC® 600 Green (à partir de la deuxième couche : avec PC® Activator) - PC® 58	- Royal Millennium One Step Green® - PC® 600 Green (à partir de la deuxième couche : avec PC® Activator) - PC® 58	
Bois ou panneaux ligneux	- Royal Millennium One Step Green® - PC® 600 Green (à partir de la deuxième couche : avec PC® Activator) - PC® 58	- Royal Millennium One Step Green® - PC® 600 Green (à partir de la deuxième couche : avec PC® Activator) - PC® 58	
Tôles d'acier profilées (épaisseur ≥ 0,75 mm)	- Royal Millennium One Step Green®	- Royal Millennium One Step Green®	- Royal Millennium One Step Green®

Les trois supports de toiture décrits ci-avant revêtus d'une membrane bitumineuse	<ul style="list-style-type: none"> - Royal Millennium One Step Green® - PC® 600 Green + PC® Activator - PC® 58 	<ul style="list-style-type: none"> - Royal Millennium One Step Green® - PC® 600 Green + PC® Activator - PC® 58 	
Type d'étanchéité de toiture - voir l'ATG de l'étanchéité de toiture (voir le § 5.2.4)	Étanchéité bicouche dont la première couche (V3 ou couche au moins équivalente) est soudée à la flamme en adhérence totale sur l'isolant. Deuxième couche : posée en adhérence totale, auto-adhésive, en adhérence partielle ou en indépendance avec lestage sur la première couche.	Étanchéité bicouche dont la première couche (V3 ou couche au moins équivalente) est soudée à la flamme en adhérence totale sur l'isolant. Deuxième couche : posée en adhérence totale, auto-adhésive, en adhérence partielle ou en indépendance avec lestage sur la première couche.	Étanchéité bicouche dont la première couche (V3 ou couche au moins équivalente) est soudée à la flamme en adhérence totale sur l'isolant. Deuxième couche : posée en adhérence totale, auto-adhésive, en adhérence partielle ou en indépendance avec lestage sur la première couche.
La colle utilisée pour le collage de l'isolant sur le support est la même que celle utilisée pour le collage sous-jacent de l'isolant.			

3.2 Composants auxiliaires

3.2.1 À utiliser uniquement comme colle (pas possible pour le remplissage de joints)

3.2.1.1 Colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green®

Royal Millennium One Step Green® est une colle en mousse polyuréthane bicomposante utilisée pour le collage sur les supports suivants : tôles d'acier profilées, béton, bois, supports bitumineux, ainsi que pour le collage de plusieurs couches d'isolant en verre cellulaire superposées.

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1,12 à 1,17 g/cm³ (à 20 °C) pour la part A ; 0,97 à 1,07 g/cm³ (à 20 °C) pour la part B
- point-éclair : > 177 °C
- conservation (à l'état fermé, stocké au frais et au sec) : 12 mois
- conditionnement : boîtes de 4 cartouches (1,5 litre / cartouche)

Cette colle a été examinée dans le cadre de cet ATG lors de l'examen d'agrément. Cette colle n'est pas soumise à la certification. Le titulaire d'ATG demande chaque année au fabricant de la colle une déclaration relative à la conformité des caractéristiques de produit.

3.2.2 À utiliser comme colle, mais possible également pour le remplissage de joints

3.2.2.1 PC® 600 Green et PC® Activator

3.2.2.1.1 PC® 600 Green

A) Le composant PC® 600 Green est une colle monocomposante prête à l'emploi à base végétale. Il s'agit d'une colle polymère thixotrope exempte d'eau, sans solvants et à base d'huiles naturelles. Elle est utilisée pour le collage sur le béton et le bois. En cas d'utilisation sur une membrane bitumineuse et pour le collage de plusieurs couches d'isolant superposées, il convient de procéder au préalable au mélange sur chantier du deuxième composant (PC® Activator) avec la colle PC® 600 Green.

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1,63 kg/dm³
- température de mise en œuvre : bien que le produit PC® 600 Green ne soit pas sensible au gel, une température positive facilite le travail. Le produit ne peut pas être appliqué sur un support gelé.
- conditionnement : bidons métalliques de 28 kg, ainsi que boudins de 600 ml et de 3 kg.
- durée de conservation :

- fûts de 28 kg : 1 an ;
- boudins de 600 ml : 1 an ;
- boudins de 3 kg : 1 an

Dans le cadre de cet ATG, la colle PC® 600 Green a été soumise à un examen d'agrément et à une certification limitée par l'opérateur de certification désigné par l'UBA tc asbl. Ceci suppose les éléments ci-après :

- La colle PC® 600 Green a été identifiée au moyen d'essais-types initiaux.
- Les livraisons de colle PC® 600 Green sont traçables et des déclarations de conformité établies par le fabricant de la colle sont disponibles par livraison auprès du titulaire d'ATG.
- La colle PC® 600 Green est soumise sur base annuelle à des essais de contrôle externes.

3.2.2.1.2 PC® Activator

B) Le composant PC® Activator est uniquement nécessaire si l'on procède à un collage sur membrane bitumineuse au moyen de la colle PC® 600 Green ou si l'on utilise cette dernière pour le collage de plusieurs couches d'isolant superposées. Il convient de procéder au préalable au mélange sur chantier de la colle PC® 600 Green avec le deuxième composant, PC® Activator.

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1 kg/dm³
- température de mise en œuvre : utilisation uniquement en cas de températures positives, ne pas appliquer sur un support gelé.
- emballage : petit bidon de 200 g
- durée de conservation : 1 an

Dans le cadre de cet ATG, ce deuxième composant PC® Activator à additionner à la colle PC® 600 Green a été soumis à un examen d'agrément et à une certification limitée par l'opérateur de certification désigné par l'UBA tc asbl. Ceci suppose les éléments ci-après :

- Le composant PC® Activator a été identifié au moyen d'essais-types initiaux.
- Les livraisons du composant PC® Activator sont traçables et des déclarations de conformité établies par le fabricant de la colle sont disponibles par livraison auprès du titulaire d'ATG.
- Le composant PC® Activator est soumis sur base annuelle à des essais de contrôle externes.

3.2.2.2 PC® 500

Le composant PC® 500 est une colle monocomposante prête à l'emploi à base bitumineuse, utilisée pour le collage sur le béton et le bois.

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1,5 kg/dm³
- température de mise en œuvre : bien que le produit ne soit pas sensible au gel, une température positive facilite le travail. Le produit ne peut pas être appliqué sur un support gelé.
- conditionnement : bidons métalliques de 25 kg
- durée de conservation : 1 an

Dans le cadre de cet ATG, la colle PC® 500 a été soumise à un examen d'agrément et à une certification limitée par l'opérateur de certification désigné par l'UBA tc asbl. Ceci suppose les éléments ci-après :

- La colle PC® 500 a été identifiée au moyen d'essais-types initiaux.
- Les livraisons de colle PC® 500 sont traçables et des déclarations de conformité établies par le fabricant de la colle sont disponibles par livraison auprès du titulaire d'ATG.
- La colle PC® 500 est soumise sur base annuelle à des essais de contrôle externes.

3.2.2.3PC® 58

Le composant PC® 58 est une colle bicomposante à base de bitume modifié sans solvants (composant 1) et de poudre (composant 2). Le produit est utilisé pour le collage sur le béton, le bois, les membranes bitumineuses et pour le collage de différentes couches d'isolant superposées.

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1,2 kg/dm³
- température de mise en œuvre : à partir de 5 °C et sur sol non gelé.
- conditionnement : bidons métalliques de 32 kg
- durée de conservation : 1 an

Dans le cadre de cet ATG, la colle PC® 58 a été soumise à un examen d'agrément et à une certification limitée par l'opérateur de certification désigné par l'UBA tc asbl. Ceci suppose les éléments ci-après :

- La colle PC® 58 a été identifiée au moyen d'essais-types initiaux.
- Les livraisons de colle PC® 58 sont traçables et des déclarations de conformité établies par le fabricant de la colle sont disponibles par livraison auprès du titulaire d'ATG.
- La colle PC® 58 est soumise sur base annuelle à des essais de contrôle externes.

3.2.2.4PC® 11

La colle PC® 11 est un adhésif monocomposant à base de bitume polymère et d'un solvant, destiné au collage sur toitures en tôles d'acier profilées

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1,22 kg/dm³
- température de mise en œuvre : bien que le produit ne soit pas sensible au gel, une température positive facilite le travail. Le produit ne peut pas être appliqué sur un support gelé.
- conditionnement : boudins de 3 kg ou bidons métalliques de 28 kg
- durée de conservation :
 - boudins : 1 an
 - bidons : 2 ans

Dans le cadre de cet ATG, la colle PC® 11 a été soumise à un examen d'agrément et à une certification limitée par l'opérateur de certification désigné par l'UBA tc asbl. Ceci suppose les éléments ci-après :

- La colle PC® 11 a été identifiée au moyen d'essais-types initiaux.
- Les livraisons de colle PC® 11 sont traçables et des déclarations de conformité établies par le fabricant de la colle sont disponibles par livraison auprès du titulaire d'ATG.
- La colle PC® 11 est soumise sur base annuelle à des essais de contrôle externes.

3.2.3Primaires

3.2.3.1RUBIO Acrybond Primer

RUBIO Acrybond primer est un primaire d'accrochage en phase aqueuse à base de polymères acrylates.

RUBIO Acrybond primer doit être utilisé uniquement en cas de collage de l'isolant au moyen de la colle PC® 600 Green, mélangée ou non au deuxième composant PC® Activator et uniquement lorsque le support n'est pas exempt de graisse, de rouille, de poussière, d'huile, etc. ... (consommation : min. 200 g/m²)

Caractéristiques :

- poids spécifique : 1 kg/l
- température de mise en œuvre : de +5 °C à +35 °C. Le produit ne peut pas être appliqué sur un support gelé.
- conditionnement : jerrycan en PVC de 25 l.
- durée de conservation : 1 an.

S'agissant de garantir une bonne viscosité en vue de la mise en œuvre, il est recommandé de stocker le produit dans un local présentant une température minimum de 10 °C.

Ce primaire a été examiné dans le cadre de cet ATG lors de l'examen d'agrément. Ce primaire n'est pas soumis à la certification. Le titulaire d'ATG demande chaque année au fabricant du primaire une déclaration relative à la conformité des caractéristiques de produit.

3.2.4Produits bitumineux

Produits bitumineux dont la conformité par rapport à la PTV 46-002 est attestée.

3.2.5Pare-vapeur

Voir les § 5.2, 5.2.2 et 5.2.3.5.

3.2.6Étanchéité de toiture

L'étanchéité de toiture doit faire l'objet d'un agrément technique (ATG) avec certification pour système d'étanchéité de toiture.

4 Fabrication et commercialisation

4.1Production et contrôle de FOAMGLAS®

Les panneaux isolants et les plaques sont fabriqués par PITTSBURGH CORNING EUROPE N.V. La fabrication du verre cellulaire FOAMGLAS® dans les unités de production de Tessenderlo (Belgique) et Klasterec (Tchéquie) fait l'objet d'une certification conformément à la NBN EN ISO 9001.

Pour ce qui concerne la fabrication et les contrôles, voir l'agrément de produit avec certification ATG/H 539.

L'emballage comporte une étiquette reprenant les données voulues dans le cadre du marquage CE, la marque et le numéro d'ATG et le logo Keymark si ceci est applicable (vérifier la validité sur www.key-mark.org).

4.2 Commercialisation, formation et assistance de chantier FOAMGLAS®

La commercialisation du verre cellulaire FOAMGLAS®, les services d'assistance technique et d'aide à la conception sont assurés par le Département « Ventes » de PCB, disponible sur le site Internet de l'entreprise FOAMGLAS®.

Sur demande de l'entrepreneur, le département « service technique » de PCB peut prévoir une formation et une assistance sur chantier lors de l'exécution. Il est recommandé de prévoir cette assistance de chantier dans le cahier des charges.

5 Conception et mise en œuvre

5.1 Documents de référence

- NIT 215 : « La toiture plate – Composition, matériaux, réalisation, entretien » (CSTC).
- NIT 244 : « Les ouvrages de raccord des toitures plates : principes généraux » (CSTC).
- Document de l'UBA^{tc} « Summary of the characteristics-criteria in the frame of ATG-applications » de juin 2015.
- Feuillet d'information de l'UBA^{tc} 2012/2 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».
- Guide UBA^{tc} pour ATG « Colles à froid bitumineuses - étanchéités de toiture »
- Guide UBA^{tc} pour ATG « Colles à froid synthétiques - étanchéités de toiture »

5.2 Mise en œuvre

Le système de toiture comprend :

- un plancher de toiture (voir le § 5.2.1),
- un pare-vapeur éventuel (voir les § 5.2.2 et 5.2.3.5),
- l'isolant (voir le § 5.2.3),
- une étanchéité de toiture (voir le § 5.2.4),
- éventuellement une couche de lestage.

5.2.1 Plancher de toiture

Le plancher de toiture doit être conforme à la norme NBN B 46-001, à la NIT 215 du CSTC et aux spécifications reprises ci-après. Les inégalités et les défauts de planéité éventuels ne peuvent excéder 3 mm sous une règle de 60 cm et 5 mm sous une règle de 200 cm. Le cas échéant, notamment pour les travaux de rénovation, il convient de remédier aux défauts de planéité.

En cas de plancher de toiture en tôles d'acier profilées :

- épaisseur de tôle d'acier $\geq 0,75$ mm
- la flexion de la structure portante sous la charge maximale admissible ne peut dépasser $1/240^{\circ}$ de la portée si la profondeur des ondes n'excède pas 90 mm et $1/300^{\circ}$ dans les autres cas.
- le tableau ci-après présente l'épaisseur de l'isolant par rapport à l'ouverture d'onde (e), dans le respect des deux critères suivants :
 - l'épaisseur minimale des plaques ou panneaux de verre cellulaire FOAMGLAS® augmente en fonction de l'ouverture d'onde des tôles d'acier (voir le 0)
 - pour la pose de l'isolant en porte-à-faux total sur l'ouverture d'onde (e), l'épaisseur minimale des plaques ou panneaux de verre cellulaire FOAMGLAS® augmente en fonction de l'ouverture d'onde des tôles d'acier (voir le 0)

Tableau 4 – Épaisseur minimale de l'isolant en cas de porte-à-faux total sur l'ouverture d'onde et épaisseur minimum de l'isolant, tous deux en fonction de l'ouverture d'onde (e)

Ouverture d'onde (e)	Épaisseur minimale de toutes les sortes de FOAMGLAS® T4+, S3 et F
(mm)	(mm)
$e \leq 110$	60

$110 < e \leq 140$	70
$140 < e \leq 180$	80

La surface supérieure du plancher de toiture en tôles d'acier profilées sur laquelle le collage est possible doit représenter au moins 40 % de la surface totale de la toiture.

5.2.2 Pare-vapeur / comportement hygrothermique

Le matériau proprement dit étant non perméable à la vapeur d'eau dans la masse et l'isolant étant placé à l'aide d'une colle à froid à joints secs bien serrés, l'application est limitée aux toitures de bâtiments de classe de climat intérieur I et II, sur des planchers de toiture ne comportant pas de pare-vapeur.

En cas de bâtiments de classes de climat intérieur III et IV, il convient d'étudier, en concertation avec le fabricant, les mesures à prendre comme couche de frein-vapeur, en utilisant le remplissage de joint adapté et/ou en plaçant une membrane bitumineuse sous l'isolant.

5.2.3 Pose du matériau isolant

La pose de l'isolant interviendra conformément aux directives suivantes :

- L'isolant est posé en une couche, en liaison (de préférence en appareil d'une demi-brique) et à joints bien serrés. La fixation au plancher de toiture est décrite aux § 5.2.3.1, 5.2.3.3, 5.2.3.4 et 5.2.3.5 ainsi qu'au 0.
- L'isolant peut être appliqué en deux couches ou plus en cas de grande épaisseur ou de réalisation d'une pente. Dans ce cas, les couches suivantes seront posées à joints décalés par rapport à la couche sous-jacente (voir le 0).
- En cas d'isolation en pente, il conviendra d'établir au préalable un plan de pose devant être suivi lors de la pose. Ce plan de pose sera établi par le service d'étude du fabricant de l'isolant.
- Les plaques ou panneaux isolants doivent être secs et placés sur un support propre et sec et ne présentant plus non plus de traces d'huile de protection.
- Il est nécessaire de protéger l'isolant déjà posé et non posé contre les intempéries en cas de pluie ou d'interruptions du travail et en tout cas à la fin de chaque journée de travail.
- Si la pente excède 10 %, il y a lieu de prévoir un système de blocage permanent afin de prévenir le glissement de l'isolant. Le système de blocage fait partie d'une étude distincte.
- En cas de toitures courbes, les dimensions des plaques FOAMGLAS® sont adaptées au rayon de cintrage afin de permettre une pose aisée et correcte. La mise en œuvre des plaques de petites dimensions est comparable à celle des plaques standard. Pour des rayons de cintrage inférieurs, la consommation de colle à froid peut cependant être plus élevée. Pour des rayons de courbure maximums de la couverture de toiture, nous renvoyons aux prescriptions du fabricant.
- Les plaques ou panneaux isolants doivent être bien serrés les uns contre les autres afin d'éviter les interstices. En présence d'interstices $> 0,5$ cm, ceux-ci devront être obturés, quelle que soit la technique de pose (voir le § 3.2.2).
- Quelle que soit la technique de pose, l'application de la première couche d'étanchéité de toiture doit être effectuée immédiatement après la pose de l'isolant, de sorte qu'il n'y ait pas d'isolant non protégé à la fin de la journée de travail ou avant une averse.

5.2.3.1 Plancher de toiture en béton, béton cellulaire, béton-mousse ou éléments en terre cuite

Il convient de remplir ou de refermer les joints entre éléments discontinus afin de prévenir les infiltrations de colle.

On peut suivre le procédé de collage suivant :

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de PC® 600 Green :

En présence d'un support non exempt de graisse, de rouille, de poussière ou d'huile, il convient d'appliquer le primaire RUBIO Acrybond Primer. Consommation : min. 200 g/m² ou en fonction de l'absorption du support. Celui-ci doit être sec avant la pose de l'isolant. La colle est prête à l'emploi après avoir été remuée selon un mouvement vertical à l'aide d'un bâton (ne pas mélanger). La colle à froid est coulée sur une surface correspondant à une rangée de panneaux puis répartie uniformément à l'aide d'une spatule dentelée en caoutchouc en vue d'assurer une pose en adhérence totale, de sorte à constituer des bandes de colle d'environ 12 mm x 12 mm présentant un entraxe de 40 mm. Les deux faces latérales adjacentes d'un panneau sont ensuite trempées dans la colle à froid. Ce panneau est ensuite posé à environ 3 cm des panneaux déjà collés, puis glissé au bon endroit d'un mouvement diagonal de la main, l'autre main exerçant dans le même temps une légère pression sur la face supérieure (consommation : minimum 5 kg/m²).

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de PC® 500 :

Il convient d'appliquer une couche d'accrochage en bitume, dont la consommation dépend de l'absorption du support, avec un minimum de 400 g/m². Cette couche d'accrochage doit être sèche avant la pose de l'isolant. La colle est prête à l'emploi après avoir été remuée selon un mouvement vertical à l'aide d'un bâton (ne pas mélanger). La colle à froid est coulée sur une surface correspondant à une rangée de panneaux puis répartie uniformément à l'aide d'une spatule dentelée en caoutchouc en vue d'assurer une pose en adhérence totale, de sorte à constituer des bandes de colle d'environ 12 mm x 12 mm présentant un entraxe de 40 mm. Deux faces latérales adjacentes d'un panneau sont ensuite trempées dans la colle à froid. Ce panneau est ensuite posé à environ 3 cm des panneaux déjà collés, puis glissé au bon endroit d'un mouvement diagonal de la main, l'autre main exerçant dans le même temps une légère pression sur la face supérieure (consommation : minimum 5 kg/m²).

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de PC® 58 :

Il convient d'appliquer une couche d'accrochage en bitume, dont la consommation dépend de l'absorption du support, avec un minimum de 400 g/m². Celle-ci doit être sèche avant la pose de l'isolant. La colle bicomposante doit être suffisamment mélangée à l'aide d'une tige de malaxage adaptée (tige de malaxage disponible auprès du fabricant de l'isolant). La colle à froid est coulée sur une surface correspondant à une rangée de panneaux puis répartie uniformément à l'aide d'une spatule dentelée en caoutchouc en vue d'assurer une pose en adhérence totale, de sorte à constituer des bandes de colle d'environ 12 mm x 12 mm présentant un entraxe de 40 mm. Deux faces latérales adjacentes d'un panneau sont ensuite trempées dans la colle à froid. Ce panneau est ensuite posé à environ 3 cm des panneaux déjà collés, puis glissé au bon endroit d'un mouvement diagonal de la main, l'autre main exerçant dans le même temps une légère pression sur la face supérieure (consommation : minimum 5 kg/m²).

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green® :

Collage par bandes (entraxe max. des bandes : 300 mm ; bandes d'env. 12 mm ; consommation min. de 180 g/m²). Le nombre de bandes de colle et le dosage dépendent de la zone de toiture concernée.

Pour la pose des panneaux isolants en fonction de la résistance à l'action du vent du système de toiture, il y a lieu de tenir compte des valeurs de calcul relatives à la résistance à l'action du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

5.2.3.2 Plancher de toiture en bois ou en panneaux ligneur

En présence d'un support constitué de planches, on appliquera une membrane bitumineuse conformément à la NIT 215. Pour le collage ultérieur des plaques ou panneaux isolants, on procédera selon le même procédé que décrit au § 5.2.3.4.

En présence d'un support constitué de panneaux de bois ou d'éléments analogues, les joints entre les panneaux feront l'objet d'un pontage au moyen d'une bande adhésive, de manière à prévenir les infiltrations de colle. Pour le collage ultérieur des panneaux isolants, on procédera selon le même procédé que décrit au § 5.2.3.1.

Pour la pose des panneaux isolants en fonction de la résistance à l'action du vent du système de toiture, il y a lieu de tenir compte des valeurs de calcul relatives à la résistance à l'action du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

5.2.3.3 Plancher de toiture en tôles d'acier profilées

On peut suivre le procédé de collage suivant :

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK ou READY BOARD au moyen de colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green® :

Collage par bandes au sommet de chaque onde (entraxe max. des bandes : 300 mm ; obligatoire sur chaque onde, selon une consommation de min. 180 g/m²). Le nombre de bandes de colle et le dosage dépendent de la zone de toiture concernée.

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK ou READY BOARD au moyen de PC® 11 :

Collage au moyen d'un pistolet à têtes multiples conçu spécialement à cet effet. Deux bandes de colle à froid PC® 11 sont appliquées de manière parallèle sur la face supérieure de la tôle d'acier profilée. Chaque bande présente une largeur approximative de 15 mm pour une épaisseur min. de 5 mm. La consommation de la colle PC® 11 est d'environ à 1 kg/m².

Pour la pose des panneaux isolants en fonction de la résistance à l'action du vent du système de toiture, il y a lieu de tenir compte des valeurs de calcul relatives à la résistance à l'action du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

5.2.3.4 Plancher de toiture revêtu d'une membrane bitumineuse

En cas d'application, conformément aux § 5.2.3.1, 5.2.3.2 et 5.2.3.3, d'une étanchéité bitumineuse temporaire à l'eau, ou d'un pare-vapeur conformément à la NIT 215, ou en cas de rénovation, il convient de nettoyer au préalable la membrane bitumineuse et d'éliminer les cloques éventuelles.

Toutes les colles à froid décrites aux paragraphes 3.2.1 et 3.2.2 sont à même de reprendre les inégalités de plus de 3 mm présentes dans les recouvrements de membranes. En cas de rénovation, on appliquera un primaire d'accrochage, qui devra être sec avant la pose de l'isolant.

On peut suivre le procédé de collage suivant :

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de PC® 600 Green avec addition du deuxième composant PC® Activator :

La colle est prête à l'emploi lorsque le composant 2 (PC® Activator) est suffisamment mélangé dans le pot du composant 1 (PC® 600 Green). Il n'est pas permis de mélanger au moyen d'un bâton, mais bien à l'aide d'un système de mélange électrique ou pneumatique (tige de malaxage). La colle à froid mélangée est coulée sur une surface correspondant à une rangée de panneaux puis répartie uniformément à l'aide d'une spatule dentelée en caoutchouc en vue d'assurer une pose en adhérence totale, de sorte à constituer des bandes de colle d'environ 12 mm x 12 mm présentant un entraxe de 40 mm. Deux faces latérales adjacentes d'un panneau sont ensuite trempées dans la colle à froid. Ce panneau est ensuite posé à environ 3 cm des panneaux déjà collés, puis glissé au bon endroit d'un mouvement diagonal de la main, l'autre main exerçant dans le même temps une légère pression sur la face supérieure (consommation : minimum 5 kg/m²).

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de PC® 58 :

La colle bicomposante doit être suffisamment mélangée à l'aide d'une tige de malaxage adaptée (tige de malaxage disponible auprès du fabricant de l'isolant). La colle à froid est coulée sur une surface correspondant à une rangée de panneaux puis répartie uniformément à l'aide d'une spatule dentelée en caoutchouc en vue d'assurer une pose en adhérence totale, de sorte à constituer des bandes de colle d'environ 12 mm x 12 mm présentant un entraxe de 40 mm. Deux faces latérales adjacentes d'un panneau sont ensuite trempées dans la colle à froid. Ce panneau est ensuite posé à environ 3 cm des panneaux déjà collés, puis glissé au bon endroit d'un mouvement diagonal de la main, l'autre main exerçant dans le même temps une légère pression sur la face supérieure (consommation : minimum 5 kg/m²).

- Collage de FOAMGLAS® READY BLOCK au moyen de colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green® :

Collage par bandes (entraxe max. des bandes : 300 mm ; bandes d'env. 12 mm ; consommation min. de 180 g/m²). Le nombre de bandes de colle et le dosage dépendent de la zone de toiture concernée.

Pour la pose des panneaux isolants en fonction de la résistance à l'action du vent du système de toiture, il y a lieu de tenir compte des valeurs de calcul relatives à la résistance à l'action du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

5.2.3.5 Isolant multicouche

Les couches sont appliquées à joints décalés et collées les unes aux autres à l'aide d'une colle à froid. Les plaques FOAMGLAS® READY BLOCK et panneaux READY BOARD ne sont pas applicables comme couche(s) sous-jacente(s) compte tenu de leur finition au moyen d'une feuille thermofusible PE. Voir les possibilités de collage et les types d'isolation possibles au 0 et au 0.

Le procédé, y compris les possibilités d'encollage pour le collage des différentes couches d'isolant entre elles sont décrits au § 5.2.3.4. Les colles permettant le collage des isolants entre eux sont les suivantes :

- PC® 600 Green avec addition du deuxième composant PC® Activator
- PC® 58
- colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green®

5.2.4 Étanchéité de toiture

Les plaques isolantes FOAMGLAS® READY BLOCK et panneaux FOAMGLAS® READY BOARD doivent être secs pour permettre un bon collage de l'étanchéité. Lors de l'application de la première couche d'étanchéité, on veillera à brûler complètement la feuille thermofusible.

Il convient d'appliquer la première couche (V3 ou au moins équivalent) immédiatement après la couche d'isolation, avant chaque averse, une interruption de travail ou la fin de la journée de travail. La deuxième couche sera collée de préférence en adhérence totale.

La pose de l'étanchéité de toiture est effectuée conformément aux prescriptions de pose mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

Les étanchéités doivent faire l'objet d'un agrément technique.

5.2.5 Classe de sollicitation des toitures

Le 0 ci-après présente un aperçu des sollicitations auxquelles les toitures vertes et les toitures d'eau avec collage en adhérence totale de l'isolant au moyen des colles PC® 600 Green (avec ou sans le composant PC® Activator), PC® 58 et PC® 500. Toutes les colles décrites au § 3.2 sont applicables sur les toitures accessibles et les toitures jusqu'à la classe de sollicitation P4.

Tableau 5 – Valeur de calcul de la résistance à la compression pour les toitures soumises à de fortes sollicitations

	Tous les types T4+	Tous les types S3	Tous les types F
	TOITURES VERTES		
	Isolation collée conformément au § 5.2.3 et recouverte d'une étanchéité de toiture sous ATG pour toitures vertes (voir également la NIT 229 « Toitures vertes » du CSTC).		
Valeur de calcul de la résistance à la compression pour une charge de service répartie max. (1)	≤ 0,24 N/mm ² (contrôle sur chantier), ou ≤ 0,20 N/mm ² (pas de contrôle)	≤ 0,36 N/mm ² (contrôle sur chantier), ou ≤ 0,30 N/mm ² (pas de contrôle)	≤ 0,64 N/mm ² (contrôle sur chantier), ou ≤ 0,53 N/mm ² (pas de contrôle)
	TOITURES D'EAU (2)		
	Isolation collée conformément au § 5.2.3 et recouverte d'une étanchéité de toiture sous ATG		
Valeur de calcul de la résistance à la compression pour une charge de service répartie max. (1)	≤ 0,24 N/mm ² (contrôle sur chantier), ou ≤ 0,20 N/mm ² (pas de contrôle)	≤ 0,36 N/mm ² (contrôle sur chantier), ou ≤ 0,30 N/mm ² (pas de contrôle)	≤ 0,64 N/mm ² (contrôle sur chantier), ou ≤ 0,53 N/mm ² (pas de contrôle)
(1) :	La valeur de calcul de résistance à la compression a été déterminée sur la base de la valeur minimum déclarée, en tenant compte d'un coefficient de sécurité de 2,5, dans la mesure où tous les composants sont certifiés et font l'objet d'un contrôle sur chantier par une partie indépendante. Si l'exécution n'est pas soumise à un contrôle, il convient de prendre en compte un coefficient de sécurité de 3.		
2) :	Les toitures d'eau sont conçues pour stocker l'eau de pluie sur la toiture à des fins de régulation, de sorte à soulager le système d'égouts en cas de fortes pluies. Par ailleurs, elles offrent encore d'autres possibilités : elles peuvent servir de pièce d'eau, de réservoir à eau d'extinction, de composant du circuit d'eaux grises et de tampon pour le stockage d'eau chaude/froide.		

5.3 Résistance à l'action du vent

Il convient de prendre les précautions nécessaires afin que la toiture puisse résister à l'action du vent.

La résistance à l'action du vent de l'isolation de toiture est déterminée sur la base de l'action du vent à prévoir. Elle est calculée conformément au Feuillelet d'information de l'UBA^{tc} 2012/2 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».

Le tableau ci-dessous présente la valeur de calcul de résistance à l'action du vent (Q_r) pour les panneaux isolants.

Tableau 6 – Valeurs de calcul de résistance à l'action du vent (Q_r) pour les panneaux isolants ⁽¹⁾

	PC [®] 11	colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green [®]	PC [®] 600 Green et PC [®] 600 Green avec PC [®] Activator	PC [®] 500	PC [®] 58
Béton, béton cellulaire ⁽²⁾ , béton-mousse ⁽²⁾ ou éléments en terre cuite	-	3250 Pa ⁽²⁾	4000 Pa ⁽²⁾	2500 Pa ⁽²⁾	4000 Pa ⁽²⁾
Bois ou panneaux ligneux	-	3250 Pa	4000 Pa	2500 Pa	4000 Pa
Tôles d'acier profilées ($\geq 0,75$ mm)	4000 Pa	3250 Pa	-	-	-
Sous-couche bitumineuse	-	3250 Pa ⁽³⁾	3250 Pa ⁽³⁾	-	3250 Pa ⁽³⁾
⁽¹⁾ : Compte tenu des résultats des essais aux effets du vent mentionnés au § 6.3, une valeur de calcul supérieure pourrait être admise. Si l'on souhaite prendre cette valeur de calcul en compte, il conviendra de réaliser une étude supplémentaire en concertation avec le fabricant. ⁽²⁾ : Cette valeur n'est pas d'application pour le béton cellulaire ou le béton-mousse. ⁽³⁾ : Si la membrane bitumineuse sous-jacente présente une résistance à l'action du vent inférieure, alors on retient la résistance à l'action du vent de la membrane sous-jacente.					

La résistance à l'action du vent (Q_r) prend en compte un coefficient de sécurité d'1,5 et les résultats d'essai au vent (Q_1) mentionnés au § 6.3.

La valeur de calcul mentionnée est comparable à une action du vent présentant une période de retour de 25 ans, telle qu'indiquée dans le feuillelet d'information 2012/2 de l'UBA^{tc} « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».

Cette valeur de calcul doit être contrôlée par rapport à la valeur de calcul pour l'étanchéité de toiture (en fonction du mode de pose de l'étanchéité - voir l'ATG de l'étanchéité), la valeur de calcul la plus faible pour l'ensemble de la composition de la toiture étant à prendre en considération.

5.4 Sécurité incendie

Il convient de vérifier si l'A.R. du 19/12/1997 (y compris sa modification par les A.R. du 4/04/2003, du 1/03/2009 et du 12/07/2012) est d'application. Le cas échéant, il convient de respecter les exigences suivantes en matière de composition de toiture :

- par rapport à un incendie extérieur : le système d'étanchéité de toiture doit satisfaire au classement $B_{roof}(t1)$, conformément à la NBN EN 13501-5. Les étanchéités de toiture placées conformément à leur ATG répondent à ces exigences ; voir à ce propos l'annexe A de l'ATG de l'étanchéité de toiture.
- par rapport à un incendie intérieur : le plancher de toiture doit être conçu et exécuté de telle sorte qu'il présente une valeur R_f en fonction du type de bâtiment tel que prévu à l'A.R.
- S'agissant du compartimentage, il convient de vérifier au niveau du projet dans quelle mesure il y a lieu de prévoir et d'exécuter les parties et détails de toiture avec des coupe-feu exécutés en matériau ininflammable (Euroclass A1).

6 Performances

6.1 Performances thermiques

Voir la NBN B 62-002 « Performances thermiques de bâtiments – Calcul des coefficients de transmission thermique (valeurs U) des composants et éléments de bâtiments », édition 2008.

$$1/U = R_T = R_{si} + R_{\text{toiture chaude}} + R_{se}$$

$$R_{\text{toiture chaude}} = R_1 + R_2 + \dots + R_{\text{isol}} + \dots + R_n$$

$$U = 1/R_T \quad (1)$$

$$\Delta U_{\text{cor}} = 1/(R_T - R_{\text{cor}}) - 1/R_T \quad (2)$$

$$U_c = U + \Delta U_{\text{cor}} + \Delta U_g + \Delta U_f \quad (3)$$

Avec :

- R_T : résistance thermique totale de la toiture chaude
- $R_{\text{toiture chaude}}$: résistance thermique ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$) de la toiture chaude, soit la somme des résistances thermiques (valeurs de calcul) des différentes couches qui la composent
- R_{si} : résistance à la transmission thermique de la surface intérieure, conformément à la NBN EN ISO 6946. Pour une toiture chaude : $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

- R_{isol} : pour une couche d'isolation homogène, il s'agit de la résistance thermique déclarée du produit isolant pour l'épaisseur visée. $R_{\text{isol}} = R_D$
- R_{se} : résistance à la transmission thermique de la surface extérieure, conformément à la NBN EN ISO 6946 Pour une toiture chaude : $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
- R_{cor} : facteur de correction. $R_{\text{cor}} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ pour les tolérances de pose lors de l'exécution de la toiture chaude
- U : coefficient de transmission thermique ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) de la toiture chaude, calculé conformément à (1)
- ΔU_{cor} : facteur de correction ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) sur la valeur U pour les tolérances dimensionnelles et de pose lors de l'exécution, calculé conformément à (2)
- U_c : coefficient de transmission thermique corrigé ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) pour la toiture chaude, conformément à (3) et à la NBN EN ISO 6946
- ΔU_g : majoration de la valeur U pour fentes dans la couche d'isolation, conformément à la NBN EN ISO 6946, pour une exécution conforme à l'ATG, $\Delta U_g = 0$
- ΔU_f : majoration de la valeur U pour fixations dans la couche d'isolation, conformément à la NBN EN ISO 6946, pour une exécution conforme à l'ATG, $\Delta U_f = 0$

Toutes les valeurs R sont exprimées en $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$. Toutes les valeurs U ont pour unité $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

Tableau 7 – $R_{\text{isol}} = R_D$

Épaisseur	R_{isol}		
	FOAMGLAS® T4+ READY BLOCK T4+ READY BOARD T4+ ROOF BLOCK T4+ ROOF BOARD T4+ $\lambda_D = 0,041 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$	FOAMGLAS® S3 READY BLOCK S3 READY BOARD S3 ROOF BLOCK S3 ROOF BOARD S3 $\lambda_D = 0,045 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$	FOAMGLAS® F READY BLOCK F READY BOARD F ROOF BLOCK F ROOF BOARD F $\lambda_D = 0,050 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$
(mm)	$[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$	$[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$	$[(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}]$
40	0,95	0,85	0,80
50	1,20	1,10	1,00
60	1,45	1,30	1,20
70	1,70	1,55	1,40
80	1,95	1,75	1,60
90	2,15	2,00	1,80
100	2,40	2,20	2,00
110	2,65	2,40	2,20
120	2,90	2,65	2,40
130	3,15	2,85	2,60
140	3,40	3,10	2,80
150	3,65	3,30	3,00
160	3,90	3,55	3,20
170	4,10	3,75	–
180	4,35	4,00	–

6.2 Autres performances

Les caractéristiques de performance des plaques et panneaux isolants sont reprises au § 6.2.1.

La colonne UBAtc précise les critères d'acceptation minimums fixés par l'UBAtc. La colonne « fabricant » mentionne les critères d'acceptation que le fabricant s'impose.

Le respect de ces critères est vérifié lors des différents contrôles effectués et tombe sous la certification de produit. La certification est basée sur les mêmes règles que celles de la Keymark du CEN, voir www.key-mark.org.

Les caractéristiques de performance du système sont reprises au § 6.2.2.

La colonne UBAtc précise les critères d'acceptation minimums fixés par l'UBAtc. À défaut de ces critères, le tableau mentionne les résultats d'essais en laboratoire. Ces valeurs ne sont pas déduites d'interprétations statistiques et ne sont pas garanties par le fabricant.

Propriétés	Critères UBAtc	Critères fabricant	Méthode de détermination	Résultats
6.2.1 Propriétés du produit (voir la NBN EN 13167:2013 + A1:2015)				
Longueur (mm)	± 2 (plaques FOAMGLAS®) ± 5 (Ready Block, Roof Block) ± 5 (Ready Board, Roof Board)	600 ± 2 600 ± 5 1200 ± 5	NBN EN 822	x
Largeur (mm)	± 2 (plaques FOAMGLAS®, Ready Block, Roof Block) ± 2 (Ready Board, Roof Board)	450 ± 2 600 ± 2	NBN EN 822	x
Épaisseur (mm)	± 2	Types T4+, S3: 40 - 180 ± 2 Types F : 40 - 160 ± 2	NBN EN 823	x
Équerrage (mm/m)	$S_{i,b} \leq 5$ mm/m $S_d \leq 2$ mm	$S_{i,b} \leq 5$ mm/m $S_d \leq 2$ mm	NBN EN 824	x
Planéité (mm)	≤ 2	≤ 2	NBN EN 825	x
Résistance à la compression (kPa)	CS(Y)400 ≥ 400	Types T4+ : CS(Y)600 ≥ 600 Types S3 : CS(Y)900 ≥ 900 Types F : CS(Y)1600 ≥ 1600	NBN EN 826	x
Résistance à la flexion (kPa)	BS200 ≥ 200	Types T4+ : BS450 ≥ 450 Types S3 : BS500 ≥ 500 Types F : BS550 ≥ 550	NBN EN 12089	x
Délaminage/Résistance à la traction perpendiculaire (kPa)	TR100 ≥ 100	TR150 ≥ 150	NBN EN 1607	x
Coefficient de conductivité thermique λ_D (W/m.K)		Types T4+ : 0,041 Types S3 : 0,045 Types F : 0,050	NBN EN 12667	x
Stabilité dimensionnelle 48 h 70 °C 90 % H.R. (%)	DS(70,90) $\Delta\epsilon_{i,b} \leq 0,5$ $\Delta\epsilon_d \leq 1$	DS(70,90) $\Delta\epsilon_{i,b} \leq 0,5$ $\Delta\epsilon_d \leq 1$	NBN EN 1604	x
Charge concentrée (mm)	PL(P)2 ≤ 2	Types T4+ : PL(P)1,5 ≤ 1,5 Types S3 et F : PL(P)1 ≤ 1	NBN EN 12430	x
Absorption d'eau (court terme) (kg/m²)	WS ≤ 0,5	WS ≤ 0,5	NBN EN 1609	x
Absorption d'eau (long terme) (kg/m²)	WL(P) ≤ 0,5	WL(P) ≤ 0,5	NBN EN 12087	x
Réaction au feu	A1-F	plaques FOAMGLAS® : A1 Ready Block, Ready Board, Roof Board, Roof Block : E	Euroclass (classification : voir la NBN EN 13501-1)	x
Résistance à la compression à long terme (contrainte en fluage)	-	Types T4+ : CC(1,5/1/50)225 Types S3 : CC(1,5/1/50)350 Types F : CC(1,5/1/50)600	NBN EN 1606	x x x

Propriétés	Critères UBAtc	Critères fabricant	Méthode de détermination	Résultats
6.2.2 Propriétés du système				
Effet température				
variation dimensionnelle linéaire	≤ 0,5 % (max. 5 mm)		UEAtc § 4.3.1	x
glissement (*)	- (*)		UEAtc § 4.3.4	- (*)
influence sur la durabilité de l'étanchéité de toiture (**)	- (**)		UEAtc § 4.3.3	- (**)
Résistance mécanique				
Charge répartie (7 j. 80 kPa - 80 °C)	≤ 5 %	≤ 5 %	UEAtc § 4.5.1	x
charge conc. 2 faces (1000 N)	pas de rupture	-	UEAtc § 4.5.3	x
porte-à-faux	pas de rupture	-	UEAtc § 4.5.2	x
Résistance à l'action du vent	-	-	UEAtc § 4.1	Voir le § 6.3
(*) : Essai requis uniquement si les conditions suivantes sont réunies simultanément : <ul style="list-style-type: none"> - pente > 20 % (11 °) ; - la fixation mécanique de l'étanchéité n'est pas prescrite pour prévenir le glissement - l'isolation est parementée. (**): Essai non requis si : <ul style="list-style-type: none"> - l'étanchéité est posée en indépendance, est fixée mécaniquement ou est collée en adhérence partielle sur l'isolant qui est lui-même fixé au plancher de toiture ; - l'étanchéité est collée en adhérence totale sur l'isolant qui est lui-même fixé au plancher de toiture, le matériau isolant présentant une variation dimensionnelle < 0,5 mm pour un ΔT de 50 °C. x : testé et conforme au critère du fabricant.				

6.3 Essais à l'action du vent

Aperçu des essais à l'action du vent (essais conformément au § 4.1 de l'UEAtc) effectués dans un caisson (2 m x 2 m) :

- FOAMGLAS® READY BOARD (600 mm x 1200 mm) de 100 mm d'épaisseur : support : tôle d'acier, panneaux isolants collés au moyen de la colle en mousse PUR Royal Millennium One Step Green® (consommation : ± 180 g/m², 1 bande de colle par face/plan supérieur(e) de la tôle d'acier). Isolant revêtu d'une étanchéité de toiture SBS bicouche (3 mm + 4 mm), les deux couches étant soudées à la flamme en adhérence totale. Résistance à l'action du vent de 5500 Pa, rupture à 6000 Pa (pelage du voile de verre sur la face inférieure de l'isolant).
- FOAMGLAS® READY BOARD (600 mm x 1200 mm) de 100 mm d'épaisseur : support : tôle d'acier, panneaux isolants collés au moyen de la colle PC® 600 Green (consommation : ± 800 g/m², 2 bandes de colle par face/plan supérieur(e)) de la tôle d'acier). Isolant revêtu d'une étanchéité de toiture SBS bicouche (3 mm + 4 mm), les deux couches étant soudées à la flamme en adhérence totale. Résistance à l'action du vent de 7000 Pa, rupture à 7500 Pa (pelage du voile de verre sur la face inférieure de l'isolant).
- FOAMGLAS® READY BOARD (600 mm x 1200 mm) de 100 mm d'épaisseur : support : tôle d'acier, panneaux isolants collés au moyen de la colle PC® 11 (consommation : ± 800 g/m², 2 bandes de colle par face/plan supérieur(e) de la tôle d'acier). Isolant revêtu d'une étanchéité de toiture SBS bicouche (3 mm + 4 mm), les deux couches étant soudées à la flamme en adhérence totale. Résistance à l'action du vent de 6500 Pa, rupture à 7000 Pa (pelage du voile de verre sur la face inférieure de l'isolant).

6.4 Propriétés de produit supplémentaires

Perméabilité à la vapeur d'eau de FOAMGLAS® (voir la NBN EN 13167) : $\mu \geq 40.000$, à la limite du mesurable.

La résistance à la diffusion de la vapeur d'eau du verre cellulaire, mentionnée dans la NBN EN ISO 10456, est infinie.

7 Conditions

- A.**Le présent agrément technique se rapporte exclusivement au système mentionné dans l'en-tête de cet agrément technique.
- B.**Seuls le titulaire d'agrément et, le cas échéant, le distributeur, peuvent revendiquer l'application de l'agrément technique.
- C.**Le titulaire d'agrément et, le cas échéant, le distributeur ne peuvent pas utiliser le nom et le logo de l'UBA_{tc}, la marque ATG, l'agrément technique ou le numéro d'agrément pour des évaluations de produit non conformes à l'agrément technique ou pour un produit, kit ou système et concernant ses propriétés ou caractéristiques ne faisant pas l'objet de l'agrément technique.
- D.**Des informations mises à disposition de quelque manière que ce soit d'utilisateurs (potentiels) du système traité dans l'agrément technique (par ex. des maîtres d'ouvrage, entrepreneurs, architectes, prescripteurs, concepteurs, etc.) par le titulaire d'agrément, le distributeur ou un entrepreneur agréé ou par leurs représentants ne peuvent pas être incomplètes ou en contradiction avec le contenu de l'agrément technique ni avec les informations auxquelles il est fait référence dans l'agrément technique.
- E.**Le titulaire d'agrément est toujours tenu de notifier à temps et préalablement d'éventuelles adaptations des matières premières et produits, des directives de mise en œuvre et/ou du processus de production et de mise en œuvre et/ou de l'équipement à l'UBA_{tc}, à l'opérateur d'agrément et à l'opérateur de certification. En fonction des informations communiquées, l'UBA_{tc}, l'opérateur d'agrément et l'opérateur de certification évalueront la nécessité d'adapter ou non l'agrément technique.
- F.**L'agrément technique a été élaboré sur la base des connaissances et informations techniques et scientifiques disponibles, assorties des informations mises à disposition par le demandeur et complétées par un examen d'agrément prenant en compte le caractère spécifique du système. Néanmoins, les utilisateurs demeurent responsables de la sélection du système, tel que décrit dans l'agrément technique, pour l'application spécifique visée par l'utilisateur.
- G.**Les droits de propriété intellectuelle concernant l'agrément technique, parmi lesquels les droits d'auteur, appartiennent exclusivement à l'UBA_{tc}.
- H.**Les références à l'agrément technique devront être assorties de l'indice ATG (ATG 2078) et du délai de validité.
- I.**L'UBA_{tc}, l'opérateur d'agrément et l'opérateur de certification ne peuvent pas être tenus responsables d'un(e) quelconque dommage ou conséquence défavorable causés à des tiers (e.a. à l'utilisateur) résultant du non-respect, dans le chef du titulaire d'agrément ou du distributeur, des dispositions de l'article 7.



L'UBAtc asbl est un organisme d'agrément membre de l'Union européenne pour l'agrément technique dans la construction (UEAtc, voir www.ueatc.eu) inscrite par le SPF Économie dans le cadre du règlement (UE) n° 305/2011 et membre de l'Organisation européenne pour l'Agrément technique (EOTA, voir www.eota.eu). Les opérateurs de certification désignés par l'UBAtc asbl fonctionnent conformément à un système susceptible d'être accrédité par BELAC (www.belac.be).



Cet agrément technique a été publié par l'UBAtc, sous la responsabilité de l'opérateur d'agrément BCCA, et sur la base de l'avis favorable du Groupe spécialisé « TOITURES », accordé le 10 décembre 2015.

Par ailleurs, l'opérateur de certification, BCCA, confirme que la production satisfait aux conditions de certification et qu'une convention de certification a été conclue avec le titulaire d'agrément.

Date de cette édition : 10 mai 2016.

Pour l'UBAtc, garant de la validité du processus d'agrément

Peter Wouters, directeur

Pour l'opérateur d'agrément et de certification

Benny De Blaere, directeur général

Cet agrément technique reste valable, à condition que le système, sa fabrication et tous les processus pertinents à cet égard :

- soient maintenus, de sorte à atteindre au minimum les résultats d'examen tels que définis dans cet agrément technique ;
- soient soumis au contrôle continu de l'opérateur de certification et que celui-ci confirme que la certification reste valable.

Si ces conditions ne sont plus respectées, l'agrément technique sera suspendu ou retiré et le texte d'agrément supprimé du site Internet de l'UBAtc. Les agréments techniques sont actualisés régulièrement. Il est recommandé de toujours utiliser la version publiée sur le site Internet de l'UBAtc (www.ubatc.be).

La version la plus récente de l'agrément technique peut être consultée grâce au code QR repris ci-contre.

