

Agrément Technique ATG avec Certification**SYSTÈME ISOLANT POUR
TOITURE CHAUDE****BAUDERPIR X R / XF R
BAUDERPIR FA-TE R / FA-TE F R
BAUDERPIR FA R
BAUDERPIR M / M F**Valable du 16/04/2019
au 15/04/2024

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 :**Paul Bauder GmbH & Co. KG
Korntaler Landstraße
70499 Stuttgart
Tél. : +49 (0)711 8807 0
Fax : +49 (0)711 8807 300
Courriel : info@bauder.de

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 conforme à l'Agrément Technique. Ce suivi 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 sa propre initiative.

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 demeurent entièrement 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 « applicateur ».

2 Objet

Cet agrément porte sur un système d'isolation pour toiture chaude dans le cas de toitures à pente légère (les pentes > à 20 % sont possibles moyennant certaines mesures de précaution, voir le § 6.2.2) accessibles aux piétons et à des fins d'entretien fréquent (classe de sollicitation P3, voir la note de l'UBAtc concernant l'accessibilité des toitures plates).

Le système se compose de panneaux isolants à base de polyisocyanurate (PIR) à poser avec les produits auxiliaires décrits dans le présent agrément, conformément aux prescriptions d'exécution décrites au § 5. Les compositions de toitures autorisées à ce propos sont également mentionnées au § 5.

En fonction du support et du type de panneau, ces panneaux isolants sont posés en indépendance sous lestage ou fixés mécaniquement et recouverts d'une étanchéité de toiture posée en indépendance ou fixée mécaniquement sous agrément technique ATG et faisant l'objet d'une technique de pose qui y correspond.

Les produits BauderPIR X R / XF R, BauderPIR FA-TE R / FA-TE F R, BauderPIR FA R et BauderPIR M / M F font l'objet de l'agrément de produit avec certification ATG H933. 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'UBA^tc.

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 Panneaux BauderPIR

Les panneaux isolants BauderPIR X R / XF R, BauderPIR FA-TE R / FA-TE F R, BauderPIR FA R en BauderPIR M / M F sont des panneaux rigides rectangulaires de couleur jaunâtre, composés d'une âme de mousse rigide de polyisocyanurate et comportent un revêtement sur les deux faces.

La mousse à base de polyol et d'isocyanate est obtenue par expansion au moyen d'un agent gonflant (pentane).

Tableau 1 – Aperçu des produits et application

Dénomination commerciale des panneaux isolants	Revêtement	Dimensions (mm) longueur x largeur x épaisseur	Parachèvement des bords
BauderPIR X R / BauderPIR XF R	Complexe multicouche alu kraft sur les deux faces	Longueur et largeur : 1200 x 600 2400 x 1200 (uniquement pour isolation fixée mécaniquement) Épaisseur : 40 à 90 par tranches de 10 mm	En version standard, les panneaux comportent des bords droits. F signifie que les panneaux comportent une feuillure (sur les 4 côtés).
BauderPIR FA-TE R / BauderPIR FA-TE F R	Feuille d'aluminium (± 37 µm) sur les deux faces	Longueur et largeur : 1200 x 600 Épaisseur : 40 à 60 : par tranches de 10 mm 60 à 200 : par tranches de 20 mm	
BauderPIR FA R	Feuille d'aluminium (± 37 µm) de couleur anthracite sur les deux faces	Longueur et largeur : 2400 x 1200 (uniquement pour isolation fixée mécaniquement) Épaisseur : 60 à 200 : par tranches de 20 mm	
BauderPIR M / BauderPIR M F	Voile de verre minéral (350 - 400 g/m ²) sur les deux faces	Longueur et largeur : 1200 x 600 Épaisseur : 40 à 60 : par tranches de 10 mm 80 à 200 : par tranches de 20 mm	

Tableau 2 – Application

	Type de plancher de toiture (voir le § 5.2.3)					
	Béton, béton cellulaire, béton-mousse ou éléments en terre cuite	Bois ou panneaux ligneux		Tôles d'acier profilées (≥ 0,75 mm)		
Dimensions de panneau (mm) :	1200 x 600	1200 x 600	2400 x 1200	1200 x 600	2400 x 1200	
BauderPIR + étanchéité de toiture – voir l'ATG de l'étanchéité de toiture (voir le § 5.2.4)	X R / XF R	L	L / V(*)	V(*)	V	V
	étanchéité de toiture	L	L / V	V	L / V	V
	FA-TE R / FA-TE F R	L	L / V(*)	-	V	-
	étanchéité de toiture	L	L / V	-	V	-
	FA R	-	-	V(*)	-	V
	étanchéité de toiture	-	-	V	-	V
	M / M F	L	L / V(*)	-	V	-
étanchéité de toiture	L	L / V	-	L / V	-	

(*) : fixation mécanique (multiplex) : n'a pas été examinée dans le cadre de la demande d'ATG.

Fixation de l'isolant :

- L : en indépendance avec lestage sur l'étanchéité de toiture
- V : fixation mécanique

Fixation de l'étanchéité de toiture :

- L : en indépendance avec lestage
- V : étanchéité de toiture fixée mécaniquement

3.2 Produits auxiliaires

3.2.1 Fixations mécaniques de l'isolant

Fixations mécaniques pour utilisation des panneaux isolants sur tôles d'acier profilées.

Pour pouvoir prendre en compte une valeur de calcul forfaitaire de 450 N/fixation, les fixations mécaniques doivent être conformes aux caractéristiques suivantes :

- le diamètre minimal de la vis s'élève à 4,8 mm
- les vis comportent une pointe de forage adaptée

- la valeur caractéristique d'arrachement statique de la vis est \geq à 1.350 N (sur tôle d'acier de 0,75 mm)
- l'épaisseur de la plaquette de répartition est \geq à 1 mm pour les plaquettes plates et \geq à 0,75 mm pour les plaquettes profilées
- résistance à la corrosion : résiste à 15 cycles EOTA.

Les fixations mécaniques destinées à une utilisation sur supports ligneux (par exemple sur multiplex) feront l'objet d'une étude supplémentaire.

3.2.2 Produits bitumineux

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

3.2.3 Pare-vapeur

Pour ce qui concerne les pare-vapeur éventuels et leur mode de pose, nous renvoyons au chapitre 6 de la NIT 215.

Les pare-vapeur font partie du système mais ne relèvent pas de cet agrément et ne tombent pas sous certification.

3.2.4 Étanchéité 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

Les panneaux isolants sont fabriqués par la firme PAUL BAUDER GmbH & Co. KG, dans son unité de production située à LANDSBERG, Brehnaer Str. 10 (Allemagne). La firme BAUDER B.V. (Ambachtsweg 4-H, NL-3953 BZ Maarsbergen) assure la commercialisation des panneaux et peut offrir l'assistance technique voulue.

Pour ce qui concerne la fabrication et les contrôles, voir l'agrément de produit avec certification ATG/H933.

L'emballage comporte une étiquette reprenant les données voulues dans le cadre du marquage CE, la marque et le numéro d'ATG.

5 Conception et mise en œuvre

5.1 Documents de référence

- NIT 215 : « La toiture plate – Composition, matériaux, réalisation, entretien » (CSTC).
- NIT 239 : « Fixation mécanique des isolants et étanchéités sur tôles d'acier profilées » (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 2017.
- 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 ».

5.2 Mise en œuvre

Les panneaux isolants dans leur emballage doivent être transportés et stockés à sec en prenant à cet égard les précautions voulues pour éviter de les endommager.

La composition de toiture conformément à la NIT 215 comprend :

- un plancher de toiture (§ 5.2.1)
- un pare-vapeur (§ 5.2.2)
- les panneaux isolants (§ 5.2.3)
- une étanchéité de toiture (§ 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 -001 et à la NIT 215.

5.2.2 Pare-vapeur

Il convient de prévoir un pare-vapeur en fonction du climat intérieur prévisible du bâtiment, de l'humidité dans le plancher de toiture et des propriétés hygrothermiques des différents matériaux entrant dans la composition de la toiture.

La classe de pare-vapeur est déterminée soit par calcul, soit en prenant en considération les recommandations de la NIT 215. Celles-ci sont basées sur la méthode de calcul Glaser qui tient compte des conditions climatiques limites non stationnaires et de l'inertie thermique et hygrique de la toiture.

5.2.3 Pose des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont posés en une couche, en liaison et à joints bien serrés (de préférence en appareil d'une demi-brique). La fixation au plancher de toiture est décrite aux § 5.2.3.1, 5.2.3.2 et 5.2.3.3.

Les panneaux isolants peuvent être appliqués en deux couches ou plus pour les grandes épaisseurs. Chaque couche est placée contre la précédente à l'aide de joints décalés.

Dans le cas de BauderPIR X R / XF R, FA-TE R / FA-TE F R en FA R, il convient toujours d'éviter le contact du revêtement en aluminium avec du béton jeune en prévoyant la pose intermédiaire d'une feuille de protection.

Les surfaces de pose et les panneaux isolants doivent demeurer secs jusqu'à la fin de l'ensemble des travaux.

Le support doit être propre et séché à l'air.

Au besoin, il y a lieu de traiter le support au moyen d'un primaire.

Au besoin, les panneaux peuvent être découpés, sciés ou perforés sur chantier. Les panneaux endommagés doivent être déclassés.

Quelle que soit la technique de pose, l'application de la (première) couche d'étanchéité 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.

En cas de pose en indépendance, il convient d'appliquer l'étanchéité, y compris le lestage, immédiatement après la pose des panneaux isolants.

Il est indispensable de protéger les panneaux isolants appliqués contre les intempéries lors de chaque interruption du travail et en tout cas à la fin de chaque journée.

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

Sont appliqués successivement sur le plancher de toiture :

- un pare-vapeur conformément à la NIT 215
- les panneaux isolants sont posés en indépendance avec une étanchéité lestée, uniquement avec des petits panneaux (1200 mm x 600 mm).

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 mentionnées au § 5.3 pour autant que celles-ci soient inférieures aux 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 ligneux

Sont appliqués successivement sur le plancher de toiture :

- un pare-vapeur conformément à la NIT 215

- les panneaux isolants sont :
 - soit fixés mécaniquement
 - éventuellement posés en indépendance avec une étanchéité lestée, uniquement avec des petits panneaux (1200 mm x 600 mm).

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 mentionnées au § 5.3 pour autant que celles-ci soient inférieures aux valeurs de calcul relatives à la résistance à l'action du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

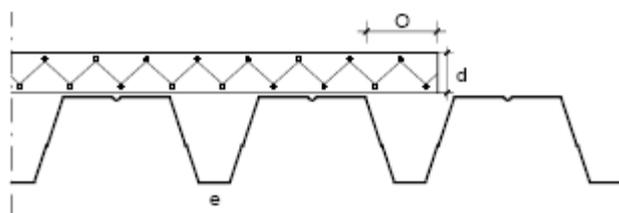
5.2.3.3 Tôles d'acier profilées

Les tôles d'acier présenteront une épaisseur $\geq 0,75$ mm.

Sont appliqués successivement sur le plancher de toiture :

- un pare-vapeur conformément à la NIT 215
 - les panneaux isolants posés transversalement par rapport à l'ouverture des ondes, à joints fermés et décalés, et fixés mécaniquement (voir le § 5.2.3.3.1)

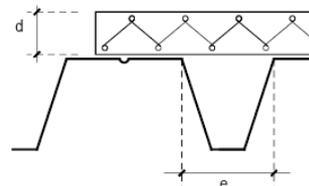
La pose des panneaux en porte-à-faux (O) est possible jusqu'à un maximum de 110 mm.



L'ouverture d'onde maximale autorisée (e) dépend de l'épaisseur de l'isolation : $e \leq 3 \times d$, avec :

- d = épaisseur de l'isolation en mm

- e = ouverture de l'onde en mm



5.2.3.3.1 Fixation mécanique des panneaux isolants sur tôles d'acier profilées

Le nombre de fixations mécaniques dépend de leur qualité et de l'épaisseur des tôles d'acier profilées. Il convient de veiller à ce que les vis transpercent la tôle d'acier profilée de 15 mm au minimum.

En cas d'utilisation de fixations mécaniques, les schémas de fixation présentés à la figure 1 sont renseignés à titre indicatif. Les panneaux isolants comporteront au moins 4 fixations (pour les panneaux de 1200 mm x 600 mm) ou 6 fixations (pour les panneaux de 2400 mm x 1200 mm), leur répartition respectant celle de la figure 1.

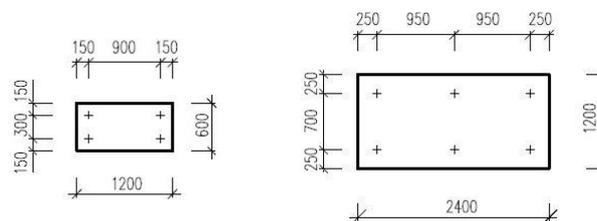
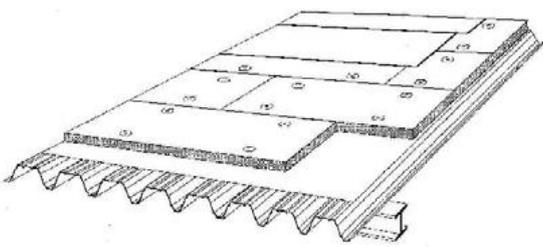
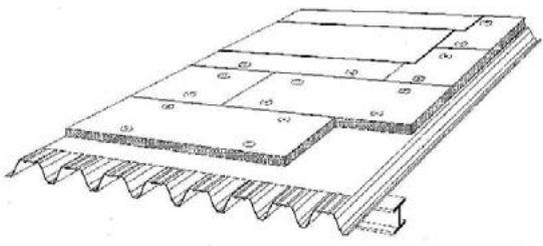
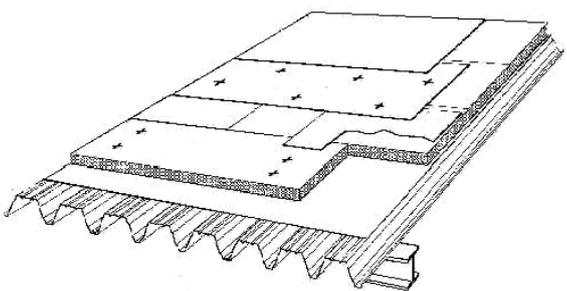


Fig. 1: - Schéma de pose pour les fixations mécaniques

Composition de toiture	Pare-vapeur	Fixation
Étanchéité de toiture collée sur isolant fixé mécaniquement 	Sans pare-vapeur	Calculer le nombre de fixations par panneau, avec un minimum de 4 ou 6, sur la base de la valeur de calcul mentionnée au § 5.3, Q_r : 450 N/fixation avec prise en compte de la charge totale du vent $1,3 \times q_b \times (C_{pe1} - C_{pi})$.
	Avec pare-vapeur	En présence d'un écran étanche à l'air ou d'un pare-vapeur posé en indépendance, calculer le nombre de fixations par panneau, avec un minimum de 4 ou 6, sur la base de la valeur de calcul forfaitaire mentionnée au § 5.3, Q_r : 450 N/fixation avec prise en compte de la charge totale du vent $1,3 \times q_b \times (C_{pe1} - C_{pi})$.
Étanchéité de toiture monocouche fixée dans le joint ou avec des bandes de fixation linéaires. 	Sans pare-vapeur	En l'absence d'un écran étanche à l'air ou de pare-vapeur, ancrer les panneaux avec au minimum 4 ou 6 fixations par panneau.
	Avec pare-vapeur	En présence d'un écran étanche à l'air ou d'un pare-vapeur posé en indépendance, calculer le nombre de fixations par panneau, avec un minimum de 4 ou 6, sur la base de la valeur de calcul forfaitaire mentionnée au § 5.3, Q_r : 450 N/fixation avec prise en compte de seulement 50 % de la charge totale du vent $1,3 \times q_b \times (C_{pe1} - C_{pi})$.
Étanchéité de toiture avec sous-couche armée au polyester fixée avec les panneaux isolants selon le système « plic-ploc ». 		Indépendamment de la présence ou non d'un écran étanche à l'air ou d'un pare-vapeur, ancrer les panneaux avec au minimum 4 ou 6 fixations par panneau. Le nombre de fixations pour la sous-couche bitumée armée d'un voile de polyester est déterminé sur la base de la charge totale du vent $1,3 \times q_b \times (C_{pe1} - C_{pi})$ et de la valeur de calcul forfaitaire Q_r : 450 N/fixation ou de la valeur de calcul mentionnée dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

5.2.4 Étanchéité de toiture

La pose de l'étanchéité de toiture est effectuée conformément aux prescriptions de pose mentionnées dans l'ATG de l'étanchéité de toiture. À cet effet, il y a lieu de respecter et le cas échéant d'adapter la composition de toiture mentionnée au § 5.2.

- Les étanchéités posées en indépendance comporteront toujours un lestage (couche de lestage – voir le feuillet d'information de l'UBATc 2012/2 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 »). Cette technique de pose d'étanchéité convient pour tous les types d'isolation.
- Les étanchéités de toiture fixées mécaniquement sont posées conformément aux NIT 215 et 239 et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour tous les types d'isolation.

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 Feuillet d'information de l'UBATc 2012/2 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».

Pour la pose en indépendance, la couche de lestage sera appliquée conformément au Feuillet d'information de l'UBATc 2012/2 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».

Pour les autres modes de fixation, nous reprenons ci-après les valeurs de calcul de résistance à l'action du vent (Q_r) pour les panneaux isolants.

Les valeurs de calcul mentionnées sont comparables à l'effet d'une action du vent présentant une période de retour de 25 ans, telle qu'indiquée dans le Feuillet d'information 2012/2 de l'UBATc « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».

Ces valeurs de calcul doivent être contrôlées 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.

Tableau 3 – Valeurs de calcul de résistance à l'action du vent (Qr) pour les panneaux isolants

	Fixation mécanique (type § 3.2.1)
Béton, béton cellulaire (**), béton-mousse (**) ou éléments en terre cuite	-
Bois ou panneaux ligneux	-
Tôles d'acier profilées (≥ 0,75 mm)	Valeur de calcul forfaitaire de 450 N (*) par vis
(*) : l'exécution d'essais à l'action du vent peut toujours donner lieu à une valeur supérieure.	
(**) : ces valeurs ne s'appliquent pas au béton cellulaire et au béton-mousse.	

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, du 12/07/2012 et du 18/01/2017) 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 : l'élément de support 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 réalisés 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.

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

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

$$U = 1/R_T \tag{1}$$

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

$$U_c = U + \Delta U_{cor} + \Delta U_g + \Delta U_f \tag{3}$$

Avec :

- R_T : résistance thermique totale de la toiture chaude ;
- R_{toiture chaude} : résistance thermique (m².K/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 la toiture chaude : R_{si} = 0,10 m².K/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_{isol} = R_D ;

- R_{se} : résistance à la transmission thermique de la surface extérieure, conformément à la NBN EN ISO 6946. Pour la toiture chaude : R_{se} = 0,04 m².K/W ;
- R_{cor} : facteur de correction pour les tolérances de pose lors de la mise en œuvre de la toiture chaude ; R_{cor} = 0,10 m².K/W ;
- U : coefficient de transmission thermique (W/m².K) de la toiture chaude, calculé conformément à (1) ;
- ΔU_{cor} : facteur de correction (W/m².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 (W/m².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 la mise en œuvre conforme à l'ATG, ΔU_g = 0 ;
- ΔU_f : majoration de la valeur U pour fixations à travers la couche d'isolation, conformément à la NBN EN ISO 6946

$$\Delta U_f = \alpha \cdot \frac{\lambda_f \cdot A_f \cdot n_f}{d_0} \left[\frac{R_{isol}}{R_{T,h}} \right]^2$$

à prendre en compte pour l'isolation fixée mécaniquement avec :

- d₀ (m) = épaisseur de la couche d'isolation ;
- d_i (m) = longueur de la fixation déterminée comme suit :
 - s'agissant de fixations qui traversent la couche d'isolation totalement (sous angle droit ou oblique), la longueur est égale ou supérieure à l'épaisseur de la couche d'isolation : d_i ≥ d₀ ;
 - en cas de fixations noyées, la longueur est égale à la partie de la fixation qui traverse la couche d'isolation, soit inférieure à l'épaisseur de la couche d'isolation : d_i < d₀ ;
- α (-) est un coefficient de correction déterminé comme suit :
 - α = 0,8 lorsque la fixation mécanique traverse complètement la couche d'isolation ;
 - α = 0,8 x d_i/d₀ lorsque la fixation est noyée dans la couche d'isolation.
- λ_f (W/m.K) = la conductivité thermique de la fixation mécanique, par ex. acier = 50 W/m.K
- n_f (m⁻²) = nombre de fixations mécaniques par m² ;
- A_f (m²) : section d'une fixation mécanique ;
- R_{isol} = pour une couche d'isolation homogène, il s'agit de la résistance thermique déclarée pour l'épaisseur visée traversée par la fixation mécanique. R_{isol} = R_D ;
- R_{T,h} = résistance thermique totale de la toiture chaude, sans prise en compte d'un quelconque effet de pont thermique.

Toutes les valeurs R sont exprimées en m².K/W.

Toutes les valeurs U sont exprimées en W/m².K.

Tableau 4 – $R_{isol} = R_D$

Épaisseur	R_{isol}			
	BauderPIR X R BauderPIR XF R	BauderPIR FA-TE R BauderPIR FA-TE F R	BauderPIR FA R	BauderPIR M BauderPIR M F
(mm)	[(m ² .K)/W]	[(m ² .K)/W]	[(m ² .K)/W]	[(m ² .K)/W]
40	1,70	1,70	-	1,45
50	2,15	2,15	-	1,85
60	2,60	2,60	2,60	2,20
70	3,00	-	-	-
80	3,45	3,45	3,45	3,05
90	3,90	-	-	-
100	-	4,30	4,30	3,80
120	-	5,20	5,20	4,80
140	-	6,05	6,05	5,60
160	-	6,95	6,95	6,40
180	-	7,80	7,80	7,20
200	-	8,65	8,65	8,00

6.2 Autres performances

Les caractéristiques de performance des 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.

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	Méthode de détermination	Critères UBAtc	Critères fabricant	Résultats
6.2.1 Propriétés du produit (voir la NBN EN 13165:2013 + A2:2016)				
Longueur (mm) (1000 - 2000 mm) (20001 - 4000 mm)	NBN EN 822	± 7,5 ± 10	± 7,5 ± 10	X X
Largeur (mm) (< 1000 mm) (1000 - 2000 mm)	NBN EN 822	± 5 ± 7,5	± 5 ± 7,5	X X
Épaisseur (mm) (d < 50 mm) (50 mm ≤ d < 80 mm) (d ≥ 80 mm)	NBN EN 823	T2 ± 2 mm ± 3 mm -3/+5 mm	T2 ± 2 mm ± 3 mm -3/+5 mm	X
Équerrage (mm/m)	NBN EN 824	≤ 5	≤ 5	X
Planéité (mm) (≤ 0,75 m²) (> 0,75 m²)	NBN EN 825	≤ 3 ≤ 5	≤ 3 ≤ 5	X
Stabilité dimensionnelle après 48 h à 70 °C 90 % H.R. (%) 48 h à -20 °C (%)	NBN EN 1604	DS(70,90)3 Δε _{l,b} ≤ 2 ; Δε _d ≤ 6 -	DS(70,90)3 Δε _{l,b} ≤ 2 ; Δε _d ≤ 6 DS(-20,-)2 Δε _{l,b} ≤ 0,5 ; Δε _d ≤ 2	X X
Agent gonflant	chromat. au gaz	pentane	pentane	X
Résistance à la compression à 10 % de déformation (kPa)	NBN EN 826	CS(10\Y)120 ≥ 120	CS(10\Y)120 ≥ 120	X
Résistance à la traction perpendiculaire (kPa) (Systèmes encollés)	NBN EN 1607	TR80 ≥ 80 TR40 ≥ 40	M / M F: TR80 ≥ 80 X R / X F R, FA-TE R / FA-TE F R, FA R: TR40 ≥ 40	X
Coefficient de conductivité thermique λ _D (W/m.K) X R / X F R, FA-TE R / FA-TE F R, FA R M / M F (40 ≤ d < 80) M / M F (80 ≤ d < 120) M / M F (120 ≤ d ≤ 200)	NBN EN 12667		0,023 0,027 0,026 0,025	X X X X
Absorption d'eau (court terme) (kg/m²)	NBN EN 1609	-	X R / X F R, FA-TE R / FA-TE F R, FA R: WS(P)0,10 ≤ 0,10	X
Réaction au feu	Euroclass (classification voir la NBN EN 13501-1)	A1-F ou non examiné	E	X
6.2.2 Propriétés du système				
Résistance à l'action du vent	UEAtc § 4.1	-	-	-
Effet température variation dimensionnelle linéaire déformation cisaillement ⁽¹⁾ influence sur la durabilité de l'étanchéité de toiture ⁽²⁾	UEAtc § 4.3.1 UEAtc § 4.3.2 UEAtc § 4.3.4 UEAtc § 4.3.3	≤ 0,5 % (max. 5 mm) < 10 mm - ⁽¹⁾ - ⁽²⁾	≤ 0,5 % (max. 5 mm) < 10 mm - -	X X - ⁽¹⁾ - ⁽²⁾
Résistance mécanique Charge répartie (%) charge conc. 2 faces (1000 N) porte-à-faux	NBN EN 1605 UEAtc § 4.5.3 UEAtc § 4.5.2	DLT(2)5 ≤ 5 pas de rupture pas de rupture	DLT(2)5 ≤ 5 pas de rupture pas de rupture	X X X
x : testé et conforme au critère du fabricant. ⁽¹⁾ : essai requis uniquement si les conditions suivantes sont réunies simultanément : - pente > 20 % (11°) ; - la fixation mécanique de l'étanchéité n'est pas prescrite pour prévenir le cisaillement ; - l'isolation est parementée. ⁽²⁾ : essai non requis si : - l'étanchéité est posée en indépendance, fixée mécaniquement ou collée en adhérence partielle sur l'isolant qui est lui-même fixé à l'élément de support ; - l'étanchéité est collée en adhérence totale sur l'isolant qui est lui-même fixé à l'élément de support, le matériau isolant présentant une variation dimensionnelle < 0,5 mm pour un ΔT de 50 °C				

7 Conditions

- A. Le présent Agrément Technique se rapporte exclusivement au produit 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 faire aucun usage du nom de l'UBA^{tc}, de son logo, de la marque ATG, de l'Agrément Technique ou du numéro d'agrément pour revendiquer des évaluations de produit non conformes à l'Agrément Technique ni pour un produit, kit ou système ainsi que 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 produit 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 à l'UBA^{tc}, à l'Opérateur d'Agrément et à l'Opérateur de Certification toutes 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. 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 produit. Néanmoins, les utilisateurs demeurent responsables de la sélection du produit, 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 3139) 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'UBA^{tc} asbl est un Organisme d'Agrément membre de l'Union européenne pour l'Agrément Technique dans la construction (UEA^{tc}, voir www.ueatc.eu) notifié 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'UBA^{tc} asbl fonctionnent conformément à un système susceptible d'être accrédité par BELAC (www.belac.be).



Cet agrément technique a été publié par l'UBA^{tc}, sous la responsabilité de l'Opérateur d'Agrément BCCA, et sur la base de l'avis favorable du Groupe spécialisé « TOITURES », accordé le 25/09/2018.

Par ailleurs, l'Opérateur de Certification, BCCA, a confirmé 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 : mardi 16 avril 2019.

Pour l'UBA^{tc}, garant de la validité du processus d'agrément

Peter Wouters, directeur

Pour l'Opérateur d'Agrément et de Certification

Benny De Blaere, directeur général

L'Agrément Technique reste valable, à condition que le produit, 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'UBA^{tc}. Les Agréments Techniques sont actualisés régulièrement. Il est recommandé de toujours utiliser la version publiée sur le site Internet de l'UBA^{tc} (www.ubatc.be).

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

