

Agrément Technique ATG avec Certification



SYSTÈME D'ISOLATION POUR
TOITURE CHAUDE

RESISTA AK – RF
RESISTA AK – RT

Valable du 9/03/2021
au 8/03/2026

Opérateur d'agrément et de certification



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

Titulaire d'agrément :

Firestone Building Products EMEA
Ikaroslaan 75
1930 Zaventem
Tél. : +32 (0)2 711 44 50
Fax : +32 (0)2 721 27 18
Courriel : info@fbpe.be
Site Internet : www.firestonebpe.com

1 Objectif et portée de l'Agrément Technique

Cet Agrément Technique concerne une évaluation favorable 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. 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 composants 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 (+ 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 RESISTA AK - RF et RESISTA AK - RT font l'objet de l'agrément de produit avec certification ATG/H964. 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 Panneaux RESISTA AK – RF et RESISTA AK – RT

Les panneaux isolants RESISTA AK – RF et RESISTA AK – RT sont des panneaux rigides rectangulaires de couleur jaunâtre, composés d'une âme de mousse rigide de polyisocyanurate (PIR) et qui 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 du produit

Dénomination commerciale des panneaux isolants	Revêtement	Dimensions (mm) longueur x largeur x épaisseur	Parachèvement des bords
RESISTA AK – RF	Complexe multicouche étanche au gaz à base de laminé kraft aluminium appliqué sur les deux faces	standard : 1200 x 600 sur demande : 1200 x 1200 ; 1200 x 2400 (*) épaisseur : 30 à 160	En version standard, les panneaux sont à bords droits ; sur demande, ils peuvent être livrés avec feuillure (sur les 4 côtés)
RESISTA AK – RT (panneaux à pente intégrée)	Complexe multicouche étanche au gaz à base de laminé kraft aluminium appliqué sur les deux faces	1200 x 1200 épaisseur : 30/55 ; 55/80 ; 80/105 ; 105/130 ; 130/155	Les panneaux à pente intégrée sont toujours à bords droits.

(*) : 1200 mm x 2400 mm : uniquement pour l'isolation fixée mécaniquement

Tableau 2 – Application

Type de plancher de toiture (voir le § 5.2.3)	Dénomination commerciale des panneaux isolants
	RESISTA AK – RF RESISTA AK – RT
Béton, béton cellulaire, béton-mousse ou éléments en terre cuite	pose indépendante avec lestage (max. 1200 mm x 1200 mm)
Bois ou panneaux ligneux	fixation mécanique (multiplex) (*) pose indépendante avec lestage (max. 1200 mm x 1200 mm)
Tôles d'acier profilées (≥ 0,75 mm)	fixation mécanique
Type d'étanchéité de toiture – voir l'ATG de l'étanchéité de toiture (voir le § 5.2.4)	pose en indépendance (avec lestage) étanchéité de toiture fixée mécaniquement

(*) : n'a pas été examiné dans le cadre de la demande d'ATG.

3.2 Composants auxiliaires

3.2.1 Fixations mécaniques de l'isolant

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

3.2.1.1 Vis FIRESTONE « ALL PURPOSE » FASTENER + plaquette de répartition

- vis FIRESTONE "ALL PURPOSE" FASTENER en acier galvanisé SAE 1022, de 6 mm de diamètre, longueurs de 40 mm à 200 mm, résistance à la corrosion : 15 cycles EOTA ;
- plaquette ronde profilée en acier galvanisé Galvalume® AZ50 de 76 mm de diamètre, épaisseur de 0,4 mm - 0,5 mm, résistance à la corrosion : 15 cycles EOTA
- la valeur caractéristique d'arrachement statique de la vis est \geq à 1350 N (sur tôle d'acier de 0,75 mm)
- la valeur de calcul de la résistance à l'action du vent par fixation est mentionnée au § 5.3



Fig. 1 – Vis FIRESTONE « ALL PURPOSE » FASTENER + plaquette de répartition

Ce système de fixations a été repris dans l'ETA 19/0618. Il convient de vérifier la validité sur www.eota.be.

3.2.1.2 Valeur de calcul forfaitaire

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 1350 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 l'entreprise FIRESTONE BUILDING PRODUCTS GERMANY, dans son unité de production de HEINSBERG (Allemagne). La firme FIRESTONE BUILDING PRODUCTS EMEA 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/H964.

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.
- 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 ».

5.2 Exécution

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 climatologiques 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 posés en deux couches en cas de grande épaisseur ou de réalisation d'une pente. Dans ce cas, la deuxième couche sera posée à joints décalés par rapport à la première couche.

En cas de pose d'une isolation à pente intégrée, il convient d'établir au préalable un plan de pose.

Dans le cas de RESISTA AK, il convient toujours d'éviter le contact du revêtement en aluminium avec du jeune béton 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, les panneaux peuvent être découpés, sciés ou perforés sur chantier. Les panneaux endommagés ne peuvent pas être mis en œuvre.

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.

À toute interruption de travaux et en tout cas à la fin de chaque journée, il est indispensable de protéger les panneaux isolants placés contre les conditions climatiques.

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

On applique 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 (format maximum de 1200 mm x 1200 mm)

Pour la pose des panneaux isolants en fonction de la résistance aux effets du vent du système de toiture, il y a lieu de tenir compte du § 5.3 « Résistance à l'action du vent ».

5.2.3.2 Plancher de toiture en bois ou en panneaux ligneur

On applique successivement sur le plancher de toiture :

- un pare-vapeur conformément à la NIT 215
- les panneaux isolants sont :
 - soit fixés mécaniquement (multiplex)
 - soit posés en indépendance avec étanchéité lestée (format maximum de 1200 mm x 1200 mm)

Pour la pose des panneaux isolants en fonction de la résistance aux effets du vent du système de toiture, il y a lieu de tenir compte du § 5.3 « Résistance à l'action du vent ».

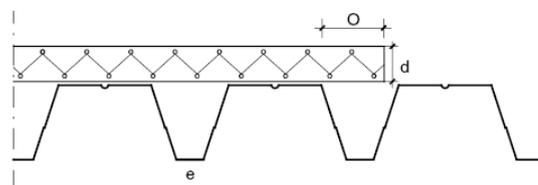
5.2.3.3 Tôles d'acier profilées

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

On applique successivement sur le plancher de toiture :

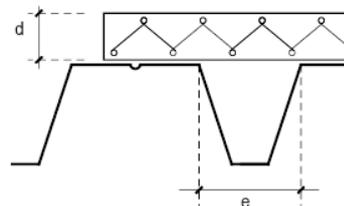
- un pare-vapeur conformément à la NIT 215
- les panneaux isolants plans sont posés transversalement par rapport à l'ouverture des ondes, à joints fermés et décalés, et fixés mécaniquement (voir le § 5.2.3.3.1)
- les panneaux à pente intégrée sont également posés transversalement par rapport à l'ouverture des ondes, à joints fermés et décalés, en décalant les joints longitudinaux par rapport à ceux du panneau à pente intégrée plus fin/plus épais qui s'y rapporte, et sont fixés mécaniquement.

La pose des panneaux isolants en porte-à-faux (o) au-dessus des ondes de la tôle en acier (panneaux posés en travers par rapport aux ondes) est autorisée pour des épaisseurs supérieures (50 mm ou plus) jusqu'à maximum 110 mm. Les panneaux isolants d'une épaisseur < 50 mm doivent à tout moment être appliqués comme éléments porteurs.



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, le schéma de fixation présenté à la Fig. 2 est renseigné à titre indicatif. Les panneaux isolants comporteront au moins 4 fixations (pour les panneaux de dimensions de 1200 mm x 600 mm et 1200 mm x 1200 mm) ou 6 fixations (pour les panneaux de dimensions de 1200 mm x 2400 mm), leur répartition respectant celle de la Fig. 2.

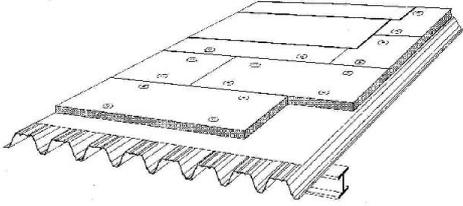
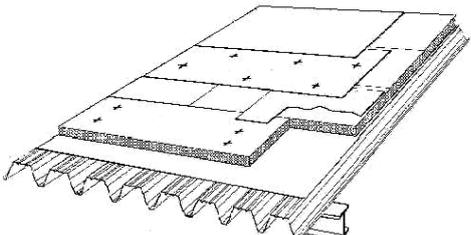
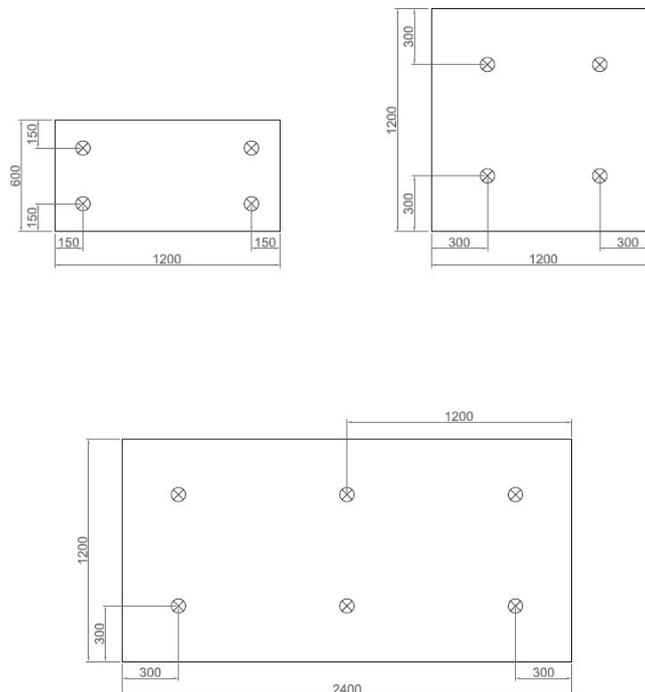
Composition de toiture	Pare-vapeur	Fixation
Étanchéité de toiture monocouche fixée dans le joint ou avec des bandes de fixation linéaires. 	Sans pare-vapeur	En l'absence d'un écran étanche à l'air ou de pare-vapeur, ancrer les panneaux avec au minimum 4 ou 6 fixations par panneau.
	Avec pare-vapeur	En 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 mentionnée au § 5.3, $Q_r : 450 \text{ N/fixation}$ (valeur forfaitaire) ou $Q_r : 480 \text{ N/fixation}$ (pour vis Firestone "All Purpose" Fastener) mais avec prise en compte seulement de 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 ». 	Avec ou sans pare-vapeur	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 $Q_r : 450 \text{ N/fixation}$ ou de la valeur de calcul mentionnée dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.

Fig. 2 – Schémas de pose pour les fixations mécaniques



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'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 »). Cette technique de pose d'étanchéité convient pour les panneaux RESISTA AK.
- Les étanchéités de toiture fixées mécaniquement sont posés conformément aux NIT 215 et 239 et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour les panneaux RESISTA AK.

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'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 ».

Pour la pose en indépendance, la couche de lestage sera appliquée conformément au 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 »).

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.

Cette résistance à l'action du vent (Q_r) tient compte d'un facteur de sécurité d'1,5 et des résultats d'essai au vent (Q_1) mentionnés au § 6.3.

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'UBA_{tc} « 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 (Q_r) 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/ ou 480 N/fixation pour les vis « All Purpose » de Firestone.

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.

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

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

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

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

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

Avec :

- R_T : résistance thermique totale de la toiture chaude
- $R_{\text{toiture chaude}}$: résistance thermique ($m^2.K/W$) 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 : $R_{si} = 0,10 m^2.K/W$
- 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 : $R_{se} = 0,04 m^2.K/W$
- R_{cor} : facteur de correction pour les tolérances de pose lors de l'exécution de la toiture chaude. $R_{cor} = 0,10 m^2.K/W$
- U : coefficient de transmission thermique ($W/m^2.K$) de la toiture chaude, calculé conformément à (1)
- ΔU_{cor} : facteur de correction ($W/m^2.K$) 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 ($W/m^2.K$) 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_i : 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 :

- d_0 (m) : épaisseur de la couche d'isolation
- d_i (m) : longueur de la fixation déterminée comme suit :
 - o S'agissant de fixations qui traversent la couche d'isolation totalement (sous angle droit ou de façon inclinée), la longueur est égale ou supérieure à l'épaisseur de la couche d'isolation : $d_i \geq d_0$
 - o 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 : $d_i < d_0$.
- α est un coefficient de correction (-) déterminé comme suit :
 - o $\alpha = 0,8$ lorsque la fixation mécanique traverse complètement la couche d'isolation
 - o $\alpha = 0,8 \times d_i/d_0$ 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 – $R_{isol} = R_D$ [(m².K)/W]

Épaisseur	R_{isol}	Épaisseur	R_{isol}
	RESISTA AK – RF		RESISTA AK – RT
(mm)	(m ² .K/W)	(mm)	(m ² .K/W)
30	1,20	30/55	1,20/2,20
40	1,60	55/80	2,20/3,20
50	2,00	80/105	3,20/4,20
60	2,40	105/130	4,20/5,20
70	2,80	130/155	5,20/6,20
80	3,20		
90	3,60		
100	4,00		
110	4,40		
120	4,80		
130	5,20		
140	5,60		
150	6,00		
160	6,40		

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	Critères UBAtc	Critères fabricant	Méthode de détermination	Résultats
6.2.1 Propriétés du produit (voir la NBN EN 13165:2012 + A2:2016)				
Longueur (mm)	Voir le Tableau 5	Voir le Tableau 5	NBN EN 822	x
Largeur (mm)	Voir le Tableau 5	Voir le Tableau 5	NBN EN 822	x
Épaisseur (mm)	T2, voir le Tableau 5	T2, voir le Tableau 5	NBN EN 823	x
Équerrage (mm/m)	≤ 5	≤ 5	NBN EN 824	x
Planéité (mm)	≤ 3 (≤ 75 dm²) ≤ 5 (> 75 dm²)	≤ 3 (≤ 75 dm²) ≤ 5 (> 75 dm²)	NBN EN 825	x
Stabilité dimensionnelle après 48 h 70 °C et 90 % H.R. (%)	SD (70,90)3 Δε _{l,b} ≤ 2 ; Δε _d ≤ 6	SD (70,90)3 Δε _{l,b} ≤ 2 ; Δε _d ≤ 6	NBN EN 1604	x
48 h -20 °C (%)	-	DS(-20,-)1 Δε _{l,b} ≤ 1 ; Δε _d ≤ 2	NBN EN 1604	x
Agent gonflant	sans (H)CFK	pentane	analyse gaz cellulaire	x
Résistance à la compression à 10 % de déformation (kPa)	CS(10\Y)120 ≥ 120	CS(10\Y)150 ≥ 150	NBN EN 826	x
Résistance à la traction perpendiculaire (kPa)	TR80 ≥ 80 (systèmes collés) TR40 ≥ 40	TR80 ≥ 80	NBN EN 1607	x
Coefficient de conductivité thermique λ _D (W/m.K)		0,025	NBN EN 12667	x
Réaction au feu	A1-F ou non examiné	E	Euroclass (Classification voir la NBN EN 13501-1)	x
6.2.2 Propriétés du système				
Résistance à l'action du vent	-	voir le § 6.3	UEAtc § 4.1	X
Effet température				
Variation dimensionnelle linéaire (%)	≤ 0,5 (max. 5 mm)	-	UEAtc § 4.3.1	X
Déformation	< 10 mm	-	UEAtc § 4.3.2	X
Glissement (*)	- (*)	-	UEAtc § 4.3.4	- (*)
Effet du mouvement de l'isolant sur l'étanchéité de toiture (**)	- (**)	-	UEAtc § 4.3.3	- (**)
Résistance mécanique				
Charge répartie (%)	DLT(2)5 ≤ 5	DLT(2)5 ≤ 5	NBN EN 1605	x
Charge concentrée 2 faces (1000 N)	pas de rupture	-	UEAtc § 4.5.3	x
Porte-à-faux (1000 N) (***)	pas de rupture	-	UEAtc § 4.5.2	x
<p>X : Testé et conforme au critère du fabricant</p> <p>(*) : Essai requis uniquement si les conditions suivantes sont réunies simultanément :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pente > 20 % (11 °) ; - la fixation mécanique de l'étanchéité n'est pas prescrite pour prévenir le cisaillement ; - l'isolation est parementée. <p>(**): Essai non requis si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>(***) : Le porte-à-faux des panneaux au-dessus des ondes de la tôle d'acier n'est pas autorisé pour une épaisseur de panneau < 50 mm.</p>				

Tableau 5 – Tolérances

Tolérance longueur (mm)	Tolérance largeur (mm)	Tolérance épaisseur (mm)
± 5 mm (< 1000) ± 7,5 mm (1000 - 2000) ± 10 mm (2001 - 4000) ± 15 mm (> 4000)	± 5 mm (< 1000) ± 7,5 mm (1000 - 2000)	Classe T2 ± 2 mm (< 50) ± 3 mm (50 - 75) +5 / -3 mm (> 75)

6.3 Essais à l'action du vent

Aperçu des essais à l'action du vent (tests conformément au § 4.1.1 UEAtc) effectués dans un caisson (2,8 m x 3 m) sur des panneaux de 1200 mm x 600 mm.

- **RESISTA AK** (50 mm) : tôle d'acier de type 106/250/3, épaisseur de 0,75 mm, panneau isolant fixé mécaniquement au moyen de vis FIRESTONE "ALL PURPOSE" FASTENER (4 fixations par panneau) et revêtu d'une étanchéité de toiture synthétique RubberGard LSFR collée au moyen de BA-2012 ; résistance à l'action du vent 4.000 Pa, rupture à 4.500 Pa (rupture de l'isolant)
- **RESISTA AK** (160 mm) : tôle d'acier de type 106/250/3, épaisseur : 0,75 mm, panneau isolant fixé mécaniquement au moyen de vis FIRESTONE "ALL PURPOSE" FASTENER (10 fixations par panneau) revêtu d'une étanchéité de toiture synthétique RubberGard LSFR collée au moyen de BA-2012 ; résistance à l'action du vent 7.000 Pa, rupture à 7.500 Pa (délaminage de l'isolant)

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 revendre 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'UBAtc, de son logo, de la marque ATG, de l'Agrément Technique ou du numéro d'agrément pour revendre 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. Les informations qui sont mises à disposition, de quelque manière que ce soit, par le Titulaire d'Agrément, le Distributeur ou un entrepreneur agréé ou par leurs représentants, des utilisateurs (potentiels) du système, traité dans l'Agrément Technique (par ex. des maîtres d'ouvrage, entrepreneurs, architectes, prescripteurs, concepteurs, etc.) 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'UBAtc, 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'UBAtc, 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'UBAtc.
- H. Les références à l'Agrément Technique devront être assorties de l'indice ATG (ATG 3202) et du délai de validité.
- I. L'UBAtc, 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.

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 2020.

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 : 9 mars 2021.

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



Eric Winnépenninckx,
Secrétaire général



Benny de Blaere,
Directeur

Pour l'Opérateur d'Agrément et de Certification



Olivier Delbrouck,
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.



L'UBAtc asbl a été inscrite par le SPF Économie dans le cadre du règlement (UE) n°305/2011.
Les opérateurs de certification désignés par l'UBAtc asbl fonctionnent conformément à un système susceptible d'être accrédité par BELAC (www.belac.be).

L'UBAtc asbl est un organisme d'agrément membre de :



European Organisation for Technical Assessment
www.eota.eu



Union européenne pour l'Agrément technique
dans la Construction
www.ueatc.eu



World Federation of Technical Assessment
Organisations
www.wftao.com