

UBAtc



08/2726

version vs 11.12.2008

Valable du 14.01.2008
au 13.01.2013

<http://www.ubatc.be>

Union belge pour l'Agrément technique dans la construction
Service Public Fédéral (SPF) Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie,
Direction générale Qualité et Sécurité,
Division Qualité et Innovation, Service Construction,
WTC 3, 6ième étage, Boulevard Simon Bolivar, 30, 1000 Bruxelles
Tél. : 0032 (0)2 277 81 76, Fax : 0032 (0)2 277 54 44

Membre de l'Union européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)

AGREMENT TECHNIQUE AVEC CERTIFICATION

Système d'isolation pour toiture chaude IKO Enertherm ALU 50, ALU, MG, BGF

IKO Insulations B.V.

Wielewaalweg 3

Tél. 0031 168 33 14 00

NL-4791 PD KLUNDERT

Fax 0031 168 33 14 09 info@polygum.be

DESCRIPTION

Toitures Daken
Dächer Roofs

1. Objet

Le présent 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 § 5.2.2) accessibles aux piétons et à des fins d'entretien fréquent.

Le système se compose de panneaux isolants à base de polyisocyanurate (PIR), qui doivent être appliqués avec les composants auxiliaires décrits dans le présent agrément, conformément aux prescriptions de mise en oeuvre mentionnées au § 4. À cet égard, les compositions de toiture autorisées sont également indiquées au § 4.

En fonction du support et du type de panneaux, ces panneaux isolants sont posés en indépendance sous lestage, collés (dans du bitume chaud, de type MG et BGF ou à la colle à froid synthétique, de type ALU, MG et BGF) ou fixés mécaniquement et recouverts d'un revêtement d'étanchéité posé en indépendance, collé ou fixé mécaniquement bénéficiant d'un agrément technique ATG et faisant l'objet d'une technique de pose qui y correspond.

Les produits IKO *Enertherm* font l'objet de l'agrément de produit avec certification ATG/H867. Cet agrément de produit avec certification comporte un autocontrôle industriel continu de la production par le fabricant complété par un contrôle externe

régulier à ce propos par une institution de certification désignée 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 § 2.2.

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.

Les produits bénéficiant d'un agrément technique avec certification peuvent être exemptés des essais techniques de réception précédant la mise en oeuvre.

2. Matériaux

2.1 Panneaux IKO Enertherm

Les panneaux isolants IKO *Enertherm* ALU 50, ALU MG et BGF sont des panneaux rigides rectangulaires de couleur jaunâtre, composés d'une âme en mousse de polyisocyanurate rigide et recouverts d'un revêtement sur les deux faces.

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

Aperçu des produits et applications

Dénomination des panneaux isolants	Revêtement	Dimensions (mm) Longueur x largeur x épaisseur	Parachèvement des bords
IKO Enertherm ALU 50	Feuille d'aluminium d'env. 50 µm sur les deux faces	<i>Longueur et largeur</i> 1200 x 600	En version standard, les panneaux comportent des bords droits ; sur demande, les panneaux peuvent être livrés avec feuillure (4 faces latérales).
IKO Enertherm ALU	Complexe multicouche étanche au gaz à base de laminé-kraft-aluminium sur les deux faces	1200 x 1000 (standard) 1200 x 1200 1200 x 2400 (*)	
IKO Enertherm MG	Voile de verre à revêtement minéral (et microperforé) d'env. 300 g/m ² sur les deux faces	1200 x 2500 (*) <i>Épaisseur</i> 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120	
IKO Enertherm BGF	Voile de verre bituminé d'env. 400 g/m ² sur les deux faces (avec voile de polypropylène)	(épaisseurs intermédiaires par tranches de 5 mm sur demande) Panneaux à pente intégrée (type MG et BGF) <i>Longueur et largeur</i> 1200 x 1000 (standard) (pente sur 1200 mm) <i>Épaisseur</i> - pente 1/60 : 20/40, 40/60, 60/80, 80/100 - pente 1/80 : 30/45, 45/60, 60/75, 75/90, 90/105 - pente 1/120 : 30/40, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80, 80/90, 90/100	

(*) : uniquement pour isolation fixée mécaniquement

Type de support (voir § 4.2.3)									
Béton, béton cellulaire, béton-mousse ou éléments en terre cuite			Bois ou panneaux ligneux				Tôles profilées en acier (≥ 0,75 mm)		
Dimensions du panneau en mm		1200 x 600	1200 x 1000 1200 x 1200	1200 x 600	1200 x 1000 1200 x 1200	1200 x 2400 1200 x 2500	1200 x 600	1200 x 1000 1200 x 1200	1200 x 2400 1200 x 2500
IKO Enertherm + étanchéité de toiture – voir ATG § 4.2.4	ALU 50 étanchéité de toiture	-	-	-	-	V(*)	-	-	V
	ALU étanchéité de toiture	L/Cs	L/Cs	LV(*)/Cs	LV(*)/Cs	V(*)	V/Cs	V/Cs	V
IKO Enertherm + étanchéité de toiture	MG étanchéité de toiture	L/Cs/B	L/Cs/B	LV(*)/Cs/B	LV(*)/Cs/B	V(*)	V/Cs	V/Cs	V
	BGF étanchéité de toiture	L/Cs/B	L/Cs/B	LV(*)/Cs/B	LV(*)/Cs/B	-	V/Cs	V/Cs	-
		L/PC/AC/TC/PB	L/PC/AC/TC/PB	LV/PC/AC/TC/PB	LV/PC/AC/TC/PB	LV/PC/AC/TC/PB	V/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC
		L/PC/TC/PS/PB	L/PC/TC/PS/PB	LV/PC/TC/PS/PB	LV/PC/TC/PS/PB	-	V/PC/TC/PS	V/PC/TC/PS	-

(*) : fixé mécaniquement (multiplex) : n a pas été examiné dans le cadre de la demande d'ATG.
 IKO Enertherm BGF + étanchéité de toiture en indépendance ou fixée mécaniquement : en cas d'étanchéités de toiture non résistantes au bitume, appliquer d'abord une couche de désolidarisation

Fixation de l'isolation :

- L : pose en indépendance avec lestage sur l'étanchéité de toiture
- Cs : collage à froid à la colle à froid synthétique (colle PUR)
- B : collage dans du bitume chaud
- V : fixée mécaniquement

Fixation de l'étanchéité de toiture :

- L : pose en indépendance avec lestage
- PC : collage en adhérence partielle à la colle PUR pour toiture
- TC : collage en adhérence totale à la colle de contact ou à la colle bitumineuse
- AC : étanchéité de toiture autocollante (si multicouche ou monocouche si bande indépendante pour joint d'about)
- PS : étanchéité de toiture bitumineuse soudée en adhérence partielle
- PB : étanchéité de toiture bitumineuse collée en adhérence partielle dans du bitume chaud
- V : étanchéité de toiture fixée mécaniquement

2.2 Composants auxiliaires

2.2.1 COLLE À FROID SYNTHÉTIQUE, COLLE PU POUR TOITURE IKOPRO, À UTILISER EN COMBINAISON AVEC IKO ENERTHERM, ALU, MG ET BGF

Colle PU pour toiture IKOpro : colle polyuréthane pour toiture à monocomposant pour l'encollage des panneaux IKO Enertherm ALU, MG et BGF sur un support (tôle en acier, béton, bois ou support bitumineux)

Caractéristique	Méthode d'essai	Critères
Masse volumique (g/cm ³)	EN 542	1,07 ± 5 %
Résidu de matière sèche 3 h à 105 °C	-	95 %
Temps ouvert à 20 °C et 50 % d'HR		20 min
Durcissement à 20 °C & 50 % d'HR		24 h
Point éclair (°C)	EN 924	≥ 37 °C
Viscosité Brookfield à 20 °C	ASTM D2196	4000 – 6000 mPAs
Durée de conservation	6 mois sous emballage fermé	
Couleur	brun foncé	

Attestation disponible conformément au document UBAtc-BCCA "Niveaux d'attestation dans le cadre de l'ATG des systèmes d'étanchéité de toitures et de systèmes d'isolation de toitures".

La compatibilité de cette colle a été testée dans le cadre du présent ATG. Une valeur de calcul pour la résistance aux effets du vent a été calculée également sur la base d'essais de résistance aux effets du vent, voir le § 4.3.

En cas d'utilisation d'autres colles que celles qui ont été examinées dans le cadre du présent ATG, il convient de réaliser une étude supplémentaire de la compatibilité entre les panneaux de PIR et la colle à froid synthétique. Des essais de résistance à l'action du vent devront être effectués également, afin de pouvoir déterminer la résistance aux effets du vent.

2.2.2 FIXATIONS MÉCANIQUES DE L'ISOLANT

2.2.2.1 Fixations mécaniques pour utilisation de panneaux isolants sur tôles profilées en acier

Pour pouvoir prendre en compte une valeur de calcul forfaitaire de 450 N/fixation, les fixations mécaniques doivent répondre 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 de résistance à l'arra-

- chement statique de la vis est ≥ 1350 N (tôle en acier de 0,75 mm)
- l'épaisseur de la plaquette de répartition est ≥ 1 mm pour les plaquettes plates et $\geq 0,75$ mm pour les plaquettes profilées
- la résistance à la corrosion = résiste à 15 cycles EOTA.

En cas d'utilisation d'autres fixations mécaniques que celles qui ont été examinées dans le cadre du présent ATG (cf. le § 5), voir l'ATG des fixations ou les essais de résistance aux effets du vent et l'information du fabricant.

2.2.2.2 Les fixations mécaniques pour utilisation sur supports *lignaux* (par ex. multiplex) doivent faire l'objet d'une étude supplémentaire

2.2.3 PRODUITS BITUMINEUX

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

2.2.4 PARE-VAPEUR

2.2.5 ÉTANCHÉITÉ DE TOITURE

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

3. Fabrication et commercialisation

Les panneaux isolants sont fabriqués par la firme IKO Insulations B.V. et commercialisés par la firme ATAB N.V., D'Herbouvillekaai 80 à Anvers.

Pour ce qui concerne la fabrication et les contrôles, voir l'agrément de produit avec certification ATG/H867.

Une étiquette reprenant les données voulues dans le cadre du marquage CE, le logo et le numéro d'ATG est apposée sur l'emballage (d'une hauteur d'env. 500 mm et sous film rétractable).

4. Conception et mise en œuvre

4.1 Documents de référence

- NIT 215 : La toiture plate – Composition, matériaux, réalisation, entretien (CSTC).
- Document UBAtc 'Summary of the characteristics - criteria in the frame of ATG-applications' dd. 22.10.2003.
- STS 08.82 "Matériaux pour l'isolation thermique", édition de 2003.
- Guide UBAtc pour ATG "Colles à froid synthétiques – étanchéités de toiture" (05.05.1999).

4.2 Mise en œuvre

Les panneaux isolants dans leur emballage doivent être transportés et stockés au sec, toutes les précautions étant prises pour prévenir leur endommagement.

La composition de la toiture sera conforme à la NIT 215 du CSTC et comprend :

- un élément de support (§ 4.2.1)
- un pare-vapeur (§ 4.2.2)
- les panneaux isolants (§ 4.2.3)
- une étanchéité de toiture (§ 4.2.4)
- éventuellement une couche de lestage.

4.2.1 ÉLÉMENT DE SUPPORT

L'élément de support doit être conforme à la norme NBN B 46-001 et à la NIT 215 du CSTC.

4.2.2 PARE-VAPEUR

Il convient de prévoir un pare-vapeur en fonction du climat intérieur prévisible du bâtiment, de l'humidité dans le support 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 du CSTC. 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.

4.2.3 POSE DES PANNEAUX ISOLANTS

Les panneaux isolants sont posés en une couche, en liaison (de préférence en appareil d'une demi brique) et à joints bien serrés. La fixation au support est décrite aux par. 4.2.3.1, 4.2.3.2 et 4.2.3.3.

Les panneaux isolants peuvent être appliqués en deux couches pour les épaisseurs importantes ou en cas de réalisation d'une pente. Dans ce cas, la deuxième couche est posée à joints décalés par rapport à la première couche. Lors de la pose, on veillera à ne recourir dans le cas d'IKO *Enertherm* BGF et d'IKO *Enertherm* MG qu'à des panneaux d'un format maximum de 1200 x 1200 mm en cas d'utilisation de bitume chaud.

Dans le cas d'IKO *Enertherm* ALU 50 et ALU, 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 matériaux isolants doivent demeurer secs jusqu'à la fin de l'ensemble des travaux.

En cas de collage des panneaux au bitume chaud ou à la colle à froid synthétique, la température ambiante ne peut tomber, lors de la pose, sous 5 °C.

En cas de collage des panneaux au bitume chaud, la pose s'effectue en versant une couche entière de bitume sur le support, sur une surface un peu plus grande que le panneau isolant et en pressant les panneaux isolants dans le bitume encore chaud.

Il convient de veiller à appliquer suffisamment de bitume et à poser les panneaux immédiatement, c'est-à-dire avant que le bitume durcisse et perde son pouvoir adhésif.

Le support sera séché à l'air.

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 succéder immédiatement à la pose de l'isolant, c'est-à-dire qu'à la fin de la journée de travail, il ne peut pas apparaître d'isolation non protégée sur la toiture.

En cas de pose en indépendance, il convient de poser l'étanchéité, couche de lestage comprise, immédiatement après la pose des panneaux isolants.

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

4.2.3.1 Élément de support en béton, béton cellulaire, béton-mousse ou en terre cuite

Sur le support, il y a lieu d'appliquer successivement :

- un pare-vapeur, conformément à la NIT 215 du CSTC
- les panneaux isolants sont
 - soit collés dans du bitume chaud (env. 1,5 kg/m²) (IKO *Enertherm* MG et IKO *Enertherm* BGF) (format maximum de 1200 x 1200 mm)
 - soit collés à la colle PU pour toiture IKOpro (env. 200 g/m² - traits ou zigzags) (IKO *Enertherm* ALU, MG et BGF) (format maximum de 1200 x 1200 mm)
 - éventuellement posés en indépendance avec une étanchéité lestée (format maximum de 1200 x 1200 mm).

Pour la pose des panneaux isolants, il y a lieu de tenir compte, en fonction de la résistance aux effets du vent du système de toiture, des valeurs de calcul mentionnées au § 4.3 pour autant que celles-ci soient inférieures aux valeurs de calcul relatives à la résistance aux effets du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG du revêtement d'étanchéité.

4.2.3.2 Élément porteur en bois ou en panneaux ligneux

Sur le support, il y a lieu d'appliquer successivement :

- un pare-vapeur, conformément à la NIT 215 du CSTC
- les panneaux isolants sont
 - soit collés dans du bitume chaud (env. 1,5 kg/m²) (IKO *Enertherm* MG et IKO *Enertherm* BGF) (format maximum de 1200 x 1200 mm)
 - soit collés à la colle PU pour toiture IKOpro (env. 200 g/m² - en traits ou zigzags) (IKO *Enertherm* ALU, MG et BGF) (format maximum de 1200 x 1200 mm)
 - soit fixés mécaniquement (multiplex)
 - éventuellement posés en indépendance avec une étanchéité lestée (format maximum de 1200 x 1200 mm).

Pour la pose des panneaux isolants, il y a lieu de tenir compte, en fonction de la résistance aux effets du vent du système de toiture, des valeurs de calcul mentionnées au § 4.3 pour autant que celles-ci soient inférieures aux valeurs de calcul relatives à la résistance aux effets du vent de l'étanchéité, mentionnées dans l'ATG du revêtement d'étanchéité.

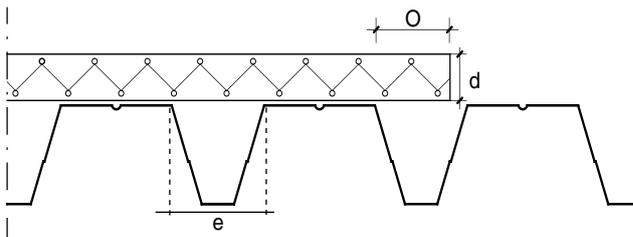
4.2.3.3 Tôles profilées en acier

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

Sont appliqués successivement sur le support :

- un pare-vapeur conformément à la NIT 215 du CSTC
- les panneaux isolants sont posés transversalement par rapport à l'ouverture des ondes à joints fermés et décalés, et fixés comme suit :
 - soit mécaniquement (voir le paragraphe 4.2.3.3.1)
 - soit collés dans des bandes de colle PU pour toiture IKOpro (voir les paragraphes 4.2.3.3.2 et 4.2.3) (IKO *Enertherm* ALU, MG et BGF) (format maximum de 1200 x 1200 mm)
 - soit dans du bitume chaud (env. 1,5 kg/m²) sur un pare-vapeur bitumineux (IKO *Enertherm* MG et IKO *Enertherm* BGF) (format maximum de 1200 x 1200 mm).

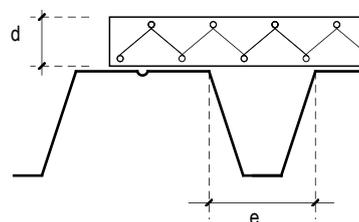
La pose des panneaux en porte-à-faux (O) est possible jusqu'à 2 fois l'épaisseur, avec un maximum de 110 mm.



L'ouverture d'onde maximale autorisée (e) est fonction de l'épaisseur de l'isolation : $e \leq 3 \times d$ ou $e \leq 165$ mm (pour des épaisseurs de 40 et 50 mm) où

d = épaisseur de l'isolation en mm

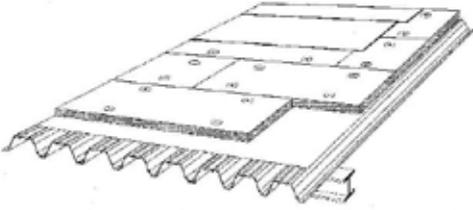
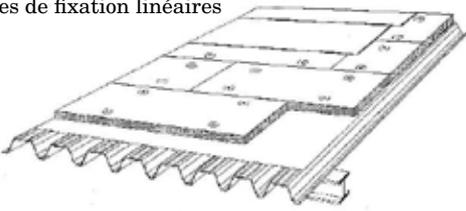
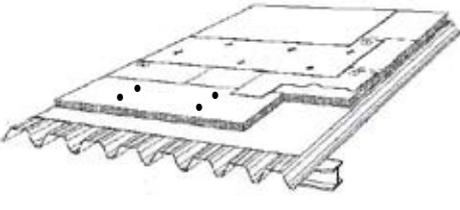
e = ouverture de l'onde en mm.



4.2.3.3.1 Fixation mécanique des panneaux isolants sur tôles profilées en acier

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

En cas d'utilisation de fixations mécaniques, les schémas de fixation présentés à la fig. 1 sont renseignés à titre indicatif. Les panneaux isolants sont fixés au moins 4 fois (1200 x 600 mm, 1200 x 1000 mm et 1200 x 1200 mm) et 6 fois (1200 x 2400 mm et 1200 x 2500 mm) avec une répartition respectant celle de la figure 1.

Le complexe toiture	Pare-vapeur	Fixation
<p data-bbox="181 147 801 174">Étanchéité de toiture collée sur isolation fixée mécaniquement</p> 	<p data-bbox="826 147 992 174">Sans pare-vapeur</p>	<p data-bbox="1018 147 1445 336">Le nombre de fixations – avec un minimum de 4 ou 6 par panneau – est à calculer sur la base de la valeur de calcul mentionnée au paragraphe 4.3, $Q_r : 450 \text{ N/fixation}$ avec prise en compte d'une poussée du vent totale de $1,3.q_b.(C_{pe} - C_{pi})$.</p>
<p data-bbox="181 613 791 676">Étanchéité de toiture monocouche fixée dans le joint ou par bandes de fixation linéaires</p> 	<p data-bbox="826 613 992 640">Sans pare-vapeur</p>	<p data-bbox="1018 613 1445 707">En l'absence d'un écran d'air ou d'un pare-vapeur, fixer les panneaux au moyen de 4 ou de 6 fixations par panneau.</p>
<p data-bbox="181 994 785 1057">Étanchéité de toiture à sous-couche armée en polyester fixée avec les panneaux isolants selon le système 'plic-ploc'</p> 		<p data-bbox="1018 994 1445 1120">Indépendamment de la présence ou non d'un écran d'air ou d'un pare-vapeur, fixer les panneaux au moyen de 4 ou de 6 fixations par panneau.</p> <p data-bbox="1018 1124 1445 1373">Le nombre de fixations pour la sous couche bituminée avec voile de polyester intermédiaire est déterminé sur la base de la poussée du vent totale de $1,3.q_b.(C_{pe} - C_{pi})$ et sur la base d'une valeur de calcul forfaitaire de $Q_r : 450 \text{ N/fixation}$ ou de la valeur de calcul mentionnée dans l'ATG de l'étanchéité de toiture.</p>

Type de panneau : 1200 x 600 mm
Type de panneau : 1200 x 1000 mm
Type de panneau : 1200 x 1200 mm

Type de panneau : 1200 x 2400 mm
Type de panneau : 1200 x 2500 mm

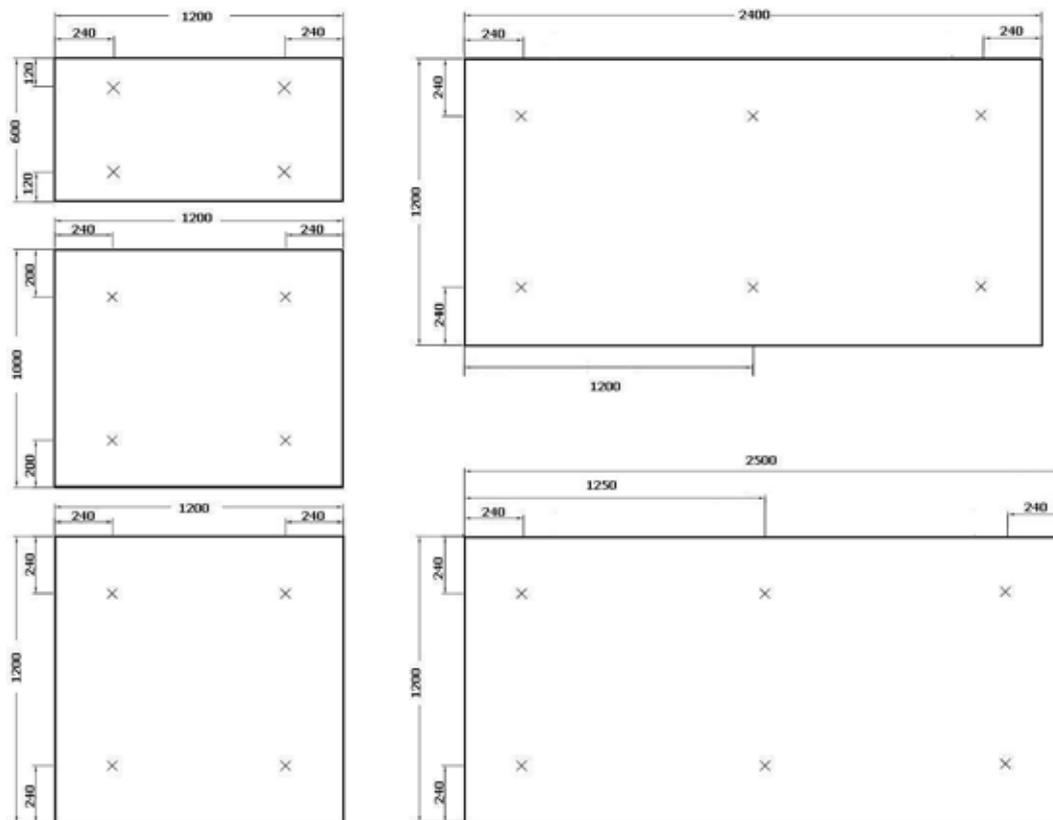


Fig. 1 : Schéma de pose des fixations mécaniques

4.2.3.3.2 Pose par collage des panneaux isolants sur tôles profilées en acier

La flexion maximale de la tôle d'acier profilée s'élève à 1/250.

En cas de collage à la colle à froid synthétique IKOpro PU pour toiture, il convient de tenir compte des aspects suivants :

- ne s'applique que dans le cas de panneaux IKO *Enertherm* ALU, MG et BGF
- dosage : env. 200 g/m², à appliquer en lignes parallèles sur chaque partie supérieure des tôles en acier, c.-à-d. 2 traits par onde.

Les conditions de pose mentionnées au § 4.2.3 doivent être respectées. Un traitement préalable au moyen de couches primaires n'est pas nécessaire. Les surfaces grasses et les tôles en acier revêtues d'un coating doivent être examinées toutefois au cas par cas et, le cas échéant, un test d'encollage est nécessaire sur chantier.

4.2.4 ÉTANCHÉITÉ DE TOITURE

La pose du revêtement d'étanchéité est effectuée conformément aux prescriptions de pose mention-

nées dans l'ATG du revêtement d'étanchéité. À cet effet, il y a lieu de respecter et le cas échéant d'adapter la composition de la toiture mentionnée au paragraphe 4.2.

- Les étanchéités posées en indépendance comporteront toujours un lestage (placé conformément à la NIT 215 du CSTC). Cette technique de pose d'étanchéité convient pour tous les types de panneaux isolants.
- Les revêtements d'étanchéité bitumineux soudés partiellement sont posés conformément à la NIT 215 du CSTC et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour IKO *Enertherm* BGF.
- Les revêtements d'étanchéité bitumineux collés partiellement dans du bitume chaud sont appliqués conformément à la NIT 215 du CSTC et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour IKO *Enertherm* MG et BGF.
- Les revêtements d'étanchéité bitumineux collés à la colle à froid sont posés conformément à la NIT 215 du CSTC et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour être appliquée sur IKO *Enertherm* MG (adhérence totale).
- Les revêtements d'étanchéité synthétiques col-

lés à la colle à froid sont posés conformément à la NIT 215 du CSTC et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour être appliquée sur IKO Enertherm ALU, MG et BGF (adhérence totale ou partielle).

- Les revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement sont posés conformément à la NIT 215 du CSTC et à l'ATG du revêtement d'étanchéité. Cette technique de pose d'étanchéité convient pour être appliquée sur tous les types d'isolants.
- Les revêtements d'étanchéité auto-adhésifs (multicouches ou monocouches si bande indépendante pour joint d'about) sont posés conformément à l'ATG du revêtement d'étanchéité ou aux instructions du fabricant. Si toutes les couches d'étanchéité (bi-couches) sont auto-adhésives, elles peuvent être appliquées sur IKO Enertherm ALU et MG (en adhérence totale ou partielle). Si seule la sous-couche (en bi-couche) est auto-adhésive et que la couche de finition est soudée, elle ne peut être appliquée de manière partiellement auto-adhésive que sur IKO Enertherm ALU et MG.

4.3 Résistance aux effets du vent

Il convient de prendre les précautions nécessaires afin que la toiture résiste aux effets du vent.

La résistance à l'action du vent de l'isolation de toiture est déterminée sur la base des effets du vent à prévoir. Ceux-ci sont calculés conformément à la NIT 215 du CSTC et à la NBN B 03-002-1.

Pour la pose en indépendance, la couche de lestage sera appliquée conformément aux exigences spécifiques de la NIT 215 du CSTC.

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 aux effets du vent (Q_r) tient compte d'un coefficient de sécurité de 1,5 et des résultats d'essais aux effets du vent (Q_1) mentionnés au § 5.3.

Les valeurs de calcul mentionnées sont à comparer à l'effet de la pression du vent présentant une période de retour de 65 ans, tel que mentionné dans le tableau de la NIT 215 du CSTC.

Ces valeurs de calcul doivent être vérifiées par rapport à la valeur de calcul pour l'étanchéité de toiture (en fonction du mode d'application de l'étanchéité – voir l'ATG de l'étanchéité de toiture), la valeur de calcul la plus basse pour l'ensemble de la composition de la toiture étant prise en considération.

4.4 Sécurité incendie

Il convient de vérifier si l'A.R. du 19.12.1997 (y compris sa modification par l'A.R. du 04.04.2003) 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 : les toitures doivent être recouvertes d'étanchéités de toiture qui doivent satisfaire ou non à la classe de réaction au feu A1 (NBN S21-203) soit le système d'étanchéité doit répondre au classement BROOF (t1) conformément au NBN EN 13501-5. Les étanchéités posées conformément à leur ATG répondent à ces exigences; voir à ce propos le tableau 1 et la fiche de pose de l'étanchéité de toiture.

	Dans du bitume chaud IKO Enertherm MG et BGF	Collé partiellement à la colle PU pour toiture IKOpro (***)	Fixé mécaniquement (type § 2.2.2)
Béton, béton cellulaire**, béton-mousse** ou éléments en terre cuite	3000 Pa (*)	- type ALU : 2300 Pa - type MG : 4300 Pa - type BGF : 3300 Pa	-
Panneaux en bois ou ligneux	3000 Pa (*)	- type ALU : 2300 Pa - type MG : 4300 Pa - type BGF : 3300 Pa	-
Tôles profilées en acier ($\geq 0,75$ mm)	-	- type ALU : 2300 Pa - type MG : 4300 Pa - type BGF : 3300 Pa	Valeur de calcul forfaitaire de 450 N par vis (*)

(*) : Il est toujours possible de retenir une valeur supérieure à partir de l'exécution d'essais de résistance aux effets du vent.

(**) : Ces valeurs ne sont pas d'application sur béton cellulaire et sur béton-mousse.

(***) : Valeurs de calcul arrondies à un multiple de 50 inférieur.

– 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 par l'A.R.

S'agissant du compartimentage, il convient de vérifier au niveau du projet dans quelle mesure il convient de prévoir et d'exécuter les parties et détails de toiture avec des coupe-feu exécutés en matériau ininflammable (Euroclass A1).

5. Performances

5.1 Performances thermiques

Voir les STS 08.82 "Matériaux d'isolation thermique" édition 2003.

$$R_{tot} = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{isol} + \dots + R_n + R_{se} + R_{corr}$$

$$U = 1 / R_{tot}$$

$$U_c = U + \Delta U_g + \Delta U_f$$

Avec

- R_{tot} : résistance thermique de l'élément de construction
- R_{si} : résistance thermique de la face intérieure (conformément à la NBN EN ISO 6946)
- R_1, R_2, \dots, R_n : la résistance thermique (valeur de calcul) des diverses couches
- R_{isol} : résistance thermique déclarée du produit isolant pour l'épaisseur visée
- R_{se} : résistance thermique de la face extérieure (conformément à la NBN EN ISO 6946)
- R_{corr} : facteur de correction = -0,10 m².K/W pour les tolérances de pose lors de l'exécution de l'élément de construction
- U : coefficient de transmission thermique
- U_c : coefficient de transmission thermique corrigé (conformément 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 ; en cas de pose conformément au présent ATG, $\Delta U_g = 0$
- ΔU_f : majoration de la valeur U pour fixations à travers la couche d'isolation (conforme et calculée selon la NBN EN ISO 6946).

$$\Delta U_f = \alpha \frac{\lambda_f A_f n_f}{d} \left(\frac{R_{isol}}{R} \right)$$

à prendre en compte pour l'isolation fixée mécaniquement.

$\alpha = 0,8$ (coefficient en cas d'application en toiture)

- λ_f = conductivité thermique de la fixation (W/m.K) par ex. acier = 50 W/m.K
- n_f = nombre de fixations par m²
- A_f = section d'une fixation (m²)
- d_i = longueur de la fixation à travers la couche d'isolation
- R_{isol} : résistance thermique de la couche d'isolation, perforée par la fixation
- R_{tot} : résistance thermique totale de la toiture.

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

$$R_{isol} = R_D [(m^2.K)/W]$$

épaisseur (mm)	ALU ALU 50	MG	BGF
40	1,60	1,40	1,40
50	2,00	1,75	1,75
60	2,40	2,10	2,10
70	2,80	2,50	2,50
80	3,20	2,95	2,95
90	3,60	3,30	3,30
100	4,00	3,70	3,70
110	4,40	4,05	4,05
120	4,80	4,40	4,40

Les panneaux de petite épaisseur ne peuvent être utilisés seuls étant donné qu'ils ne sont pas conformes aux exigences réglementaires pour $U_{toiture}$.

5.2 Autres performances

Les caractéristiques de performance des panneaux isolants sont reprises au § 5.2.1.

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 § 5.2.2.

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.

Caractéristiques	Critères UBAtc	Critères du fabricant	Méthode d'essai	Résultats
5.2.1 Caractéristiques du produit (voir la NBN EN 13165: 2001)				
Longueur (1000-2000 mm) (mm)	± 7,5	± 7,5	NBN EN 822	x
Longueur (2001-4000 mm) (mm)	± 10	± 10	NBN EN 822	x
Largeur (< 1000 mm) (mm)	± 5	± 5	NBN EN 822	x
Largeur (1000-2000 mm) (mm)	± 7,5	± 7,5	NBN EN 822	x
Épaisseur (mm)	T2	T2	NBN EN 823	x
	40 ≤ d < 50 mm : ± 2	40 ≤ d < 50 mm : ± 2		
	50 ≤ d ≤ 75 mm : ± 3	50 ≤ d ≤ 75 mm : ± 3		
	75 < d ≤ 120 mm : +5/-2	75 < d ≤ 120 mm : +5/-2		
Équerrage (mm/m)	≤ 6	≤ 6	NBN EN 824	x
Planéité (mm)	≤ 3 (≤ 75 dm ²)	≤ 3 (≤ 75 dm ²)	NBN EN 825	x
	≤ 5 (> 75 dm ²)	≤ 5 (> 75 dm ²)		
Stabilité dimensionnelle après 48 h à 70 °C 90 % d'HR (%)	DS(TH)7 Δε _{1b} : ≤ 2 Δε _d : ≤ 6	DS(TH)8 Δε _{1b} : ≤ 2 Δε _d : ≤ 6	NBN EN 1604	x
Stabilité dimensionnelle après 48 h à (-20 °C) (%)	-	DS(TH)8 Δε _{1b} : ≤ 1 Δε _d : ≤ 2	NBN EN 1604	x
Agent gonflant	pentane	pentane	chrom. au gaz	x
Résistance à la compression à 10 % de déformation (kPa)	CS(10\Y)120	CS(10\Y)120	NBN EN 826	x
Délamination (kPa)	TR 80 ≥ 80	TR 80 ≥ 80	NBN EN 1607	x
Coefficient de conductivité thermique λ _D (W/m.K)		ALU, ALU 50 : 0,025 MG/BGF : 0,027 (d ≥ 80) MG/BGF : 0,028 (d < 80)	NBN EN 12667	x
Réaction au feu	A1...F	ALU 50 / ALU / MG : E BGF : F	Euroclass (classification cf. NBN EN 13501-1)	x
5.2.2 Caractéristiques du système				
Résistance aux effets du vent	-	voir § 5.3	UEAtc § 4.1 & NIT 215 du CSTC	x
Effets température				
- variat. dimensionnelle linéaire	≤ 0,5% (max. 5 mm)		UEAtc § 4.31	x
- déformation	< 10 mm		UEAtc § 4.32	x
- glissement *	- *		UEAtc § 4.34	- *
- influence sur la durabilité de l'étanchéité **	- **		UEAtc § 4.33	- **
Effets humidité				
- stabilité dimensionnelle	Δ ≤ 0,5% (max. 5 mm)		UEAtc § 4.41	x
- immersion	voir comp. mécan. résist. au délaminage		voir supra	-
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 § 4.52	x
- porte-à-faux	pas de rupture	-	UEAtc § 4.53	x

x Testé et conforme au critère du fabricant

* L'essai est exigé uniquement si les conditions ci-après se présentent simultanément :

- la pente > 20 % (11 °)
- la fixation mécanique de l'étanchéité n'est pas prescrite pour prévenir le glissement
- l'isolation comporte un parement.

** L'essai n'est pas exigé si :

- l'étanchéité est posée en indépendance, fixée mécaniquement ou collée partiellement sur l'isolant qui est lui-même fixé sur l'élément de support.
- l'étanchéité est collée en adhérence totale sur l'isolant qui est lui-même fixé sur l'élément de support, le matériau isolant présentant une variation dimensionnelle < 0,5 mm pour un ΔT de 50 °C.

5.3 Essais à l'action du vent

Aperçu des essais au vent (tests conformément au § 4.1.1 de l'UEAtc) effectués dans un caisson (2,8 m x 3 m) sur des panneaux de 1200 x 1000 mm.

- IKO *Enertherm* ALU (60 mm) – 1200 x 1000 mm : tôle d'acier de type 106 épaisseur 0,75 mm, IKO *Enertherm* collée partiellement à la colle PU pour toiture IKOpro (dosage : 170 g/m²) et comportant une sous-couche auto-adhésive en SBS (SafeStick prevENT Base) – 100 % d'adhérence à l'isolant – sur laquelle une couche supérieure auto-adhésive en SBS (SafeStick PrevENTTOP) a été collée en adhérence totale. Résistance aux effets du vent jusqu'à 3500 Pa – Rupture à 4000 Pa (délaminage entre sous-couche et couche supérieure)
- IKO *Enertherm* MG (80 mm) – 1200 x 1000 mm :

tôle d'acier de type 106 épaisseur 0,75 mm, IKO *Enertherm* MG collée partiellement à la colle PU pour toiture IKOpro (dosage : 200 g/m²) et comportant une sous-couche auto-adhésive (Quadra Stick PES) – adhérence partielle à l'isolant – sur laquelle une couche supérieure en APP (Polygum preVENT Turbo HI-Tec Broof(t1)) a été soudée en adhérence totale. Résistance aux effets du vent jusqu'à 6500 Pa – Rupture à 7000 Pa (délaminage à hauteur du revêtement de l'isolant)

- IKO *Enertherm* BGF (60 mm) – 1200 x 600 mm : tôle d'acier de type 106 épaisseur 0,75 mm, IKO *Enertherm* BGF collée partiellement à la colle PU pour toiture IKOpro (dosage : 275 g/m²) et comportant une étanchéité de toiture bitumineuse soudée en adhérence partielle (Polygum Quadra). Résistance aux effets du vent jusqu'à 5000 Pa – Rupture à 5500 Pa (délaminage à hauteur du revêtement de l'isolant).

AGRÉMENT

Décision

Vu l'Arrêté ministériel du 6 septembre 1991 relatif à l'organisation de l'agrément technique et à l'établissement de spécifications types dans la construction (Moniteur belge du 29 octobre 1991).

Vu la demande introduite par la firme IKO Insulations B.V.

Vu l'avis du groupe spécialisé "Toitures" de la Commission de l'agrément technique, formulé lors de sa réunion du 8 novembre 2007 sur la base du rapport présenté par le Bureau exécutif "Toitures" de l'UBAtc.

Vu la convention signée par le fabricant, par laquelle il se soumet au contrôle permanent du respect des conditions de cet agrément.

L'agrément avec certification est délivré à la firme IKO Insulations B.V. pour le système d'isolation pour toiture chaude au moyen d'IKO *Enertherm* ALU 50, ALU, MG et BGF compte tenu de la description et des conditions qui précèdent.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 13 janvier 2013.

Bruxelles, le 14 janvier 2008.

Le Directeur général,

V. MERKEN