

Agrément Technique ATG avec Certification



ATG 13/2587

TOITURES - ÉTANCHÉITÉS

**SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ DE
TOITURE MONOCOUCHE EN
EPDM THERMOPLASTIQUE
EVALASTIC V 1,2 MM/2,0 MM**

Valable du 30/09/2013
au 29/09/2018

Opérateur d'agrément et de certification



BCCA

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

Titulaire d'agrément :

Alwitra GMBH & Co.KG.
Postfach 3950
D-54229 TRIER
Tél. : +49 651 9102 -0
Fax. : +49 651 9102 -500
Site Internet : www.alwitra.de
Courriel : alwitra@alwitra.de



1 Objectif et portée de l'agrément technique

Cet agrément technique concerne une évaluation favorable du produit ou système par un opérateur d'agrément indépendant désigné par l'UBAtc asbl pour une application déterminée. Le résultat de cette évaluation a été établi dans ce texte d'agrément. Ce texte identifie le produit ou les produits appliqué(s) dans le système et détermine les performances de produit à prévoir, moyennant une mise en œuvre, une utilisation et une maintenance du/des produit(s) ou du/des système(s) réalisées conformément à ce qui est exposé dans ce texte d'agrément.

L'agrément technique est accompagné d'un suivi régulier et d'une adaptation aux progrès de la technique lorsque ces modifications sont pertinentes. Une révision est imposée tous les cinq ans.

Pour que l'agrément technique puisse être maintenu, le fabricant doit apporter la preuve en permanence qu'il continue à faire le nécessaire pour atteindre les performances décrites dans l'agrément. Ce suivi est essentiel pour la confiance dans la conformité du produit à cet agrément technique. Il est confié à un opérateur de certification désigné par l'UBAtc.

Le caractère suivi des contrôles et l'interprétation statistique des résultats permettent à la certification qui s'y rapporte d'atteindre un niveau de fiabilité élevé.

L'agrément et la certification de la conformité à l'agrément sont indépendants des travaux effectués individuellement. L'entrepreneur et le prescripteur demeurent entièrement responsables de la conformité de la mise en œuvre aux dispositions du cahier des charges.

2 OBJET

Cet agrément porte sur un système d'étanchéité de toiture pour toitures plates et inclinées, destiné au domaine d'application indiqué au tableau 1.

Le système se compose de la membrane d'étanchéité EVALASTIC V à poser avec les composants auxiliaires décrits dans le présent agrément, conformément aux prescriptions d'exécution décrites au § 5. Les compositions de toiture autorisées à ce propos sont mentionnées dans la fiche de pose annexée.

La membrane d'étanchéité est soumise à une certification de produit conformément au règlement de certification ATG applicable. Cette procédure de 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.

Le niveau d'attestation est présenté par type de composant auxiliaire au § 3.2.

Tabel 1 Tableau 1 : Domaine d'application du système d'étanchéité compte tenu de l'A.R. du 19/12/1997 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire, y compris la modification prévue par l'AR du 04/04/2003 et celles prévues par les A.R. du 01/03/2009 et du 12/07/2012.

Type de membrane d'étanchéité	Bâtiments où l'AR est d'application (1)			Bâtiments pour lesquels l'AR n'est pas d'application (1) - habitations individuelles - bâtiments ≤ 100 m ² , max. 2 niveaux - bâtiments industriels - travaux d'entretien
	Toitures sans lestage		Toitures avec lestage (2)	
	Support non fusible (béton, bois, fibro-ciment, béton cellulaire, PUR/PIR/PF, MW, EPB, CG)	Support fusible (EPS – SE)		
Evalastic V Fixation mécanique	Non démontré	Satisfait uniquement sur le bois + 100 mm d'EPS avec voile de verre intermédiaire (120 g/m ²)	Satisfait	Satisfait
Evalastic V Collage	Satisfait uniquement sur le bois + 100 mm de PUR	Non démontré	Satisfait	Satisfait

- (1) Les types de bâtiments sont définis conformément à l'A.R. du 19/12/1997, à l'AR du 01/03/2009 et à l'AR du 12/07/2012. Les systèmes d'étanchéité de toiture doivent répondre à la classification B_{roof} (t1) conformément à l'EN 13501 partie 5. Les toitures et toitures inversées avec protection lourde (par exemple du gravier ≥ 50 mm) sont supposées être conformes aux exigences de l'A.R. relatif au comportement au feu.
- (2) Pour la définition de lestage, il convient de s'en référer à la décision de la Commission européenne du 06/09/2000 mettant en œuvre la directive 89/106/CEE en ce qui concerne la performance des couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur : « Gravier répandu en vrac d'une épaisseur d'au moins 50 mm ou une masse ≥ 80 kg/m² (granulométrie maximale de l'agrégat : 32 mm, minimale : 4 mm) ».

3 MATÉRIAUX, COMPOSANTS DU SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ DE TOITURE

Les caractéristiques du parement de la membrane Evalastic V sont données au tableau 3.

3.1 Membrane d'étanchéité

3.1.1 Description de la membrane

La membrane Evalastic V est un mélange EPDM/PP fabriqué à base d'un terpolymère d'éthylène, de propylène et de liaisons diéniques (insaturées) (EPDM), de polypropylène (PP), avec addition d'adjuvants et de pigments (gris/noir). Les membranes sont obtenues par calandrage.

La face inférieure de la membrane Evalastic V est parementée au moyen d'un voile de polyester.

La membrane est disponible en 1 épaisseur. Les caractéristiques de la membrane sont indiquées au tableau 2.

Les produits portent un code composé comme suit :

- 2 : produit Evalastic V
- xx : semaine de l'année
- x : année
- x : jour de la semaine
- xxxx : numéro du rouleau

Tabel 2 Tableau 2 : Membrane Evalastic V – épaisseur 1.2 mm

Caractéristiques d'identification	Evalastic V
Épaisseur de la membrane nue (mm) (-5, + 10) %	1,20 2,00
Épaisseur totale (mm) (10 %)	1,60
Masse surfacique (kg/m ²) (-5, +10) %	25,00
Longueur nominale (m) (-0, + 5) %	1,05-1,09-1,55-1,59
Largeur nominale (m) (-0,5 , + 1) %	Couche de parement en polyester
Face inférieure	
Recouvrement en lisière : largeur : 1,05 et 1,55 m largeur : 1,09 et 1,59 m	sur une face 45 mm sur les deux faces 45 mm
Couleur	gris ou noir
Utilisation	Evalastic V
En indépendance	X
Fixée mécaniquement	X
Collée en adhérence partielle avec de la colle PUR	X

Tabel 3 Tableau 3 : Parement

	Evalastic V
- Type	Parement en polyester non tissé
Masse surfacique (g/m ²) (± 15 %)	175
- Résistance à la traction (N/50 mm) (± 20 %)	300
- longitudinale	360
- transversale	
- Allongement à la rupture (%) (± 15 % en valeur absolue)	65
- longitudinale	65
- transversale	

3.1.2 Caractéristiques de performance des membranes

Les caractéristiques de performance de la membrane Evalastic V sont reprises au § 6.1.

3.2 Composants auxiliaires

3.2.1 Produit nettoyant Alwitra Dachbahnen

Solvant à base de xylol servant à nettoyer les zones d'assemblage de membranes ayant été exposées aux intempéries plus longtemps.

Le détergent Alwitra Dachbahnen fait partie du système mais ne relève pas de cet agrément et ne tombe pas sous certification.

3.2.2 Colles

3.2.2.1 Colle à froid EVAPUR pour collage sur support horizontal

Colle à froid synthétique utilisée pour le collage partiel (par bandes) des membranes Evalastic V sur un support en béton, en bois, en acier, en EPS à parement de bitume et sur des étanchéités de toiture bitumineuses présentant une pente de 20 ° maximum. Cette colle est une colle PUR monocomposant. La consommation recommandée s'établit à 350 g/m².

Caractéristiques

- couleur : jaune
- masse volumique à 20°C : 1,06 g/cm³
- matière sèche : 82 %

- viscosité dynamique à 20 °C : 500 mPa*s
- point éclair : -18 °C
- températures de service : >5 °C
- temps ouvert : maximum 5 minutes.

- conservation : 12 mois

La colle à froid EVAPUR fait partie du système et est soumise à une certification limitée. Celle-ci porte sur les éléments suivants :

- Le produit a été identifié au moyen d'essais-types initiaux.
- Le produit est traçable.
- Le produit est contrôlé par le fabricant et le résultat de ces contrôles est vérifié dans le cadre de la certification.
- Chaque année, le produit est soumis à des essais externes.

3.2.2.2 Colle à froid EVACON pour collage sur le support vertical

Colle à froid synthétique utilisée pour le collage complet des membranes Evalastic V sur des surfaces verticales (relevés). Cette colle est une colle de contact qui doit être appliquée sur les deux faces. La consommation s'établit à env. 350 g/m².

Caractéristiques

- couleur : jaune
- masse volumique à 20°C : 0,860 g/cm³
- solvant organique : 53 % (naphte, cyclohexane, butanon)
- viscosité dynamique à 20 °C : 3500 mPa*s
- point éclair : -18 °C
- températures de service : >5 °C
- temps ouvert à 20 °C : 30 minutes

La colle à froid EVACON fait partie du système mais ne relève pas de cet agrément et ne tombe pas sous certification.

3.2.3 Raccords

3.2.3.1 Feuille Evalastic non armée

Membrane homogène (1,2 mm d'épaisseur) de la même composition que la membrane Evalastic V, mais non armée, pour l'exécution de détails pour lesquels la membrane doit être déformée et pour l'exécution de joints d'about.

Caractéristiques

- épaisseur : 1,2 mm
- largeur : 100, 160, 200, 250, 330, 500, 660, 750, 1050, 1550 mm
- longueur : 25 m
- poids surf. : 1,44 kg/m²

La feuille EVALASTIC non armée fait partie du système mais ne relève pas de cet agrément et ne tombe pas sous certification.

3.2.3.2 Feuille non armée auto-adhésive Evalastic VSKA

Feuille parementée auto-adhésive (1,5 mm d'épaisseur) de la même composition que la membrane Evalastic V, mais non armée, et comportant sur la face inférieure une couche d'adhésif PSA (Pressure Sensitive Adhesive) protégée par un feuille de PE à ôter ainsi qu'un bord libre à souder de 120 mm (sur une ou deux faces). La bande est utilisée pour l'exécution de raccords muraux et de relevés.

Caractéristiques

- épaisseur : 1,5 mm
- largeur :
 - 330, 430 mm avec bord libre à souder sur une face
 - 660, 860 mm avec bord libre à souder sur les deux faces
- longueur : 25 m
- températures de service : entre 5 °C et 40 °C

La feuille non armée auto-adhésive Evalastic VSKA fait partie du système mais ne relève pas de cet agrément et ne tombe pas sous certification.

3.2.3.3 Tôle métallique Evalastic

Elle se compose d'une tôle métallique galvanisée de 0,60 mm sur laquelle on lamine une feuille d'Evalastic (de la même composition que la membrane, mais non parementée) de 0,6 mm d'épaisseur. La tôle est utilisée pour des percements de toiture, des zones de rives, etc.

Caractéristiques

- épaisseur : 1,20 mm
- largeur : 1 m
- longueur : 2m
- poids surf. : 5,3 kg/m²

La tôle métallique Evalastic fait partie du système mais ne relève pas de cet agrément et ne tombe pas sous certification.

3.2.4 Fixation mécanique

Fixation mécanique pour une utilisation sur tôles d'acier profilées prévues dans le cadre de l'étude ATG (pour l'utilisation d'autres fixations mécaniques, voir les ATG des fixations ou essais de résistance aux effets du vent et l'information du fabricant).

3.2.4.1 SFS IR2

Système de fixation de la firme SFS Intec GmbH :

- plaquettes ovales IR (82 x 40 mm) en acier-alu d'1 mm d'épaisseur et présentant un creux pour la tête de la vis.
- vis en acier galvanisé (classe 2 de résistance à la corrosion de l'UEAtc) IR2 avec pointe de forage de 4,8 mm ; longueur standard jusqu'à 300 mm, avec tête de vis hexagonale de 8 mm et filetage de support juste en dessous de la tête.
- Le système de fixation susmentionné est repris dans l'ETA 08/0321. Il convient de vérifier la validité sur www.eota.be.

3.2.4.2 EJOT Climadur Dabo Schraube TKR avec manchon synthétique HTK 50/55

Le système de fixation EJOT Climadur Dabo TKR0TK 55 se compose d'une vis en acier au carbone, d'un diamètre de 4,8 mm et à tête hexagonale, et d'un manchon synthétique en polyamide de 55 mm de long, d'un diamètre de 50 mm ; longueur standard de la vis jusqu'à 300 mm

Le système de fixation susmentionné est repris dans l'ETA 07/0013. Il convient de vérifier la validité sur www.eota.be.

3.2.4.3 Vis ZAHN ZKSK avec manchon synthétique

Le système de fixation ZAHN ZKSK se compose d'une vis en en acier au carbone à tête de vis hexagonale et d'un manchon synthétique en polyamide. Longueur standard de la vis jusqu'à 490 mm.

Le système de fixation susmentionné est repris dans l'ETA 08/0033. Il convient de vérifier la validité sur www.eota.be.

3.2.4.4 ETANCO EHB DF 2C avec plaquette de fixation LR 82*40 mm

L'ETANCO EHBDF 2.5 2C avec plaquette de fixation LR 82*40 mm se compose d'une vis hexagonale de 4.8 mm de diamètre avec Supracoat 2C (12 cycles Kesternich). Cette vis présente un filetage élargi sous la tête pour former un

assemblage fixe avec la plaquette de répartition de la pression. Les plaquettes de répartition de la pression sont des plaquettes ovales LR(82 x40mm) en acier-alu d'1 mm d'épaisseur.

Le système de fixation susmentionné est repris dans l'ETA 08/0239. Il convient de vérifier la validité sur www.eota.be.

3.2.5 Éléments de détail

- Pièces d'angle Evalastic préformées en feuille Evalastic non armée pour angles intérieurs et extérieurs
- Avaloirs « Universalgullies » en HDPE à bride de raccord Evalastic et bague de serrage en aluminium
- Conduites d'évacuation en aluminium ALIT à bride de raccord Evalastic appliquée préalablement.
- Conduites d'évacuation, aérations et lanterneaux en polyuréthane.

Ces éléments de détail font partie du système, mais ne relèvent pas de cet agrément et ne tombent pas sous certification.

3.2.6 Isolation thermique

L'isolation doit faire l'objet d'un agrément technique avec certification (ATG) pour application en toiture.

4 FABRICATION ET COMMERCIALISATION

4.1 Membranes Evalastic V

Les membranes Evalastic V sont fabriquées dans l'usine de CTW (filiale ChemoTechnischesWerk-Alwitra), à Hermeskeil, en Allemagne.

Marquage : Les rouleaux de toiture portent la marque, le fabricant, l'épaisseur, le parement, $B_{ROOF}(t1)$ et le numéro d'ATG.

Il convient de mentionner le code de production sur les rouleaux de toiture ou sur l'emballage.

La firme IRS-BTECH (IRS International nv), Europalaan 73, 9800 Deinze (tél. 09/321.99.21, Fax. 09/371.97.61) assure la commercialisation du produit.

4.2 Composants auxiliaires

Le lé Evalastic non armé est également fabriqué dans l'usine de CTW (Alwitra) à Hermeskeil. Des sous-traitants fabriquent notamment les angles préformés et la feuille auto-adhésive Evalastic VSKA à partir de ces bandes de lés. Les produits nettoyants et les colles sont fabriqués pour Alwitra conformément à la spécification et sont distribués sous la dénomination Alwitra/Evalastic.

La firme IRS à Deinze assure la commercialisation de ces composants auxiliaires.

5 CONCEPTION ET MISE EN OEUVRE

Les étanchéités de toiture réalisées en monocouche nécessitent, plus que celles réalisées en multicouche, un soin particulier lors de l'exécution.

Il appartient à l'entrepreneur de n'utiliser qu'une main d'œuvre hautement qualifiée et de s'assurer, par une surveillance régulière et exigeante, qu'à tout moment et en tout endroit, le travail est exécuté conformément aux spécifications du fabricant.

La pose ne pourra être effectuée que par des entreprises formées par la firme Alwitra, par le biais du distributeur IRS-BTECH (IRS International nv) à Deinze.

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)
- UEAtc Technical Guide for the assessment of non-reinforced, reinforced and/or backed roof waterproofing systems made of EPDM (2001).
- Guide UBAtc pour ATG « Colles à froid synthétiques - étanchéités de toiture » - version du 06-05-1999
- Directives de mise en œuvre du fabricant
- Feuillet d'information de l'UBAtc n° 2012/01 : « Sollicitation au vent sur toitures plates selon la norme au vent NBN EN 1991-1-4 » (UBAtc).

5.2 Conditions hygrothermiques – pare-vapeur

Voir la NIT 215 du CSTC.

5.3 Pose de l'étanchéité de toiture

Il convient de poser l'étanchéité de toiture conformément à la NIT 215 du CSTC.

Les travaux seront interrompus par temps humide (pluie, neige, brouillard) et lorsque la température ambiante est inférieure à 0 °C (5 °C en cas d'applications par collage à froid).

La fiche de pose donne la composition de toiture autorisée selon le type de pose et la nature du support et précise si l'AR du 19/12/1997 et ses révisions des 04/04/2003, 01/03/2009 et 12/07/2012 sont d'application ou non.

La pose est réalisée sans tension sur une surface plane et sèche. La pose peut être effectuée en indépendance, par fixation mécanique ou par collage au moyen de colle à froid.

5.3.1 Recouvrement des lés

5.3.1.1 Joints longitudinaux

Les membranes sont posées sans tension sur le support avec un recouvrement minimum de 50 mm (fig. 1.1 : raccord standard en cas de pose en indépendance ou collée) ou de 100 mm (fig. 1.2 : raccord à fixation mécanique dans le joint). Les joints doivent être soudés à l'air chaud. Le soudage est réalisé à l'aide de soudeuses manuelles ou automatiques. La soudure présente une largeur d'au moins 20 mm (soudeuse automatique) ou 30 mm (soudeuse manuelle) à partir du bord extérieur du lé supérieur. En cas d'utilisation de soudeuses manuelles, il convient de compresser la zone de soudure après le soudage. La qualité de la soudure peut être contrôlée, par exemple en la frottant à l'aide d'une pointe métallique. Les surfaces à souder doivent être propres (exemptes de graisse,...).

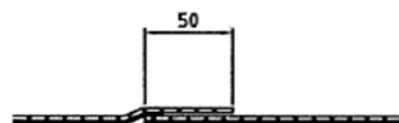


Fig. 1.1 : Joint longitudinal en cas de système collé et lesté

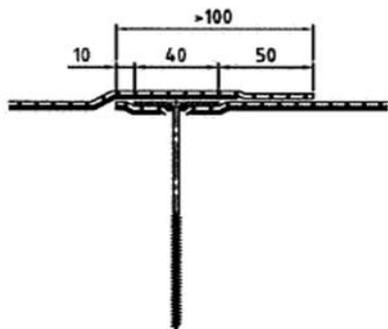


Fig. 1.2 : Joint longitudinal en cas de système fixé mécaniquement

5.3.1.2 Joints transversaux

Les membranes à assembler sont posées sans tension l'une contre l'autre sans recouvrement ou avec un recouvrement de 20 mm. Une bande de feuille Evalastic non armée de 100 mm de largeur est centrée sur le joint et soudée des deux côtés sur le lé. La longueur de la bande Evalastic non armée est égale à la largeur de la feuille plus 50 mm de recouvrement sur le lé situé juste à côté et déjà posé. (voir la figure 1.3)

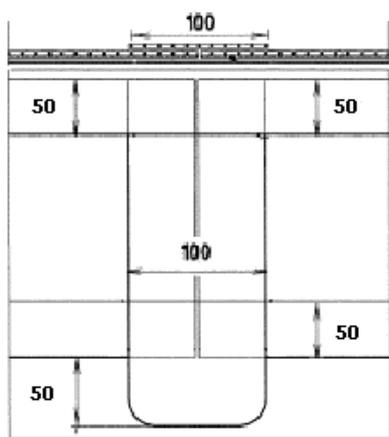


Fig. 1.3 : Joint transversal et joint T

5.3.2 Pose en indépendance

Cette technique de pose ne peut être autorisée que pour des pentes inférieures à 10 % et peut être appliquée sur tous les types de supports. La membrane comportera un lestage résistant aux effets du vent.

5.3.3 Pose par collage en adhérence partielle au moyen de la colle EVAPUR

Cette technique de pose est valable sur support en béton, en bois, en acier, en EPS à parement de bitume et sur des étanchéités de toiture existantes présentant une pente jusqu'à 20 °C.

Il convient en tout cas de tenir compte du danger de pelage des matériaux isolants sous l'effet de succion du vent. On pourra prévoir éventuellement une couche de lestage permanente résistant aux effets du vent. La présence d'une pente peut réduire l'applicabilité d'un lestage.

La colle EVAPUR est appliquée sur une face par bandes ou en zigzags sur la surface à raison de 350 g/m².

Les zones d'angle et de rive seront toujours collées en adhérence totale et de manière étanche à l'air.

La feuille sera roulée instantanément dans la colle. Le temps ouvert maximum s'établit à 5 minutes. Le support doit être séché à l'air au moment d'appliquer la colle.

5.3.4 Pose par fixation mécanique

Ce mode de pose est prévu pour la pose d'Evalastic V sur un support isolé comportant une tôle d'acier comme élément porteur (épaisseur ≥ 0,75 mm). Les membranes sont posées de préférence transversalement par rapport à la tôle d'acier.

Les systèmes de fixation à utiliser sont décrits au 3.2.4. Les fixations doivent être suffisamment longues, de sorte à dépasser d'au moins 15 mm de la tôle d'acier.

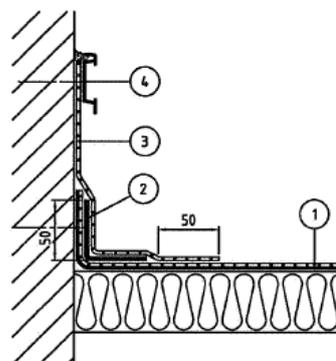
Le tableau 7 ci-joint reprend le nombre de vis à prévoir pour les actions du vent courantes. Pour le calcul d'autres cas d'effets du vent, il convient de se référer au feuillet d'information de l'UBA^{tc} 2012/01 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 » (UBA^{tc}).

5.4 Détails de toiture

Pour ce qui concerne les joints de dilatation, les relevés, les rives de toiture et les chéneaux, il y a lieu de se référer à la NIT 191 du CSTC et aux spécifications du fabricant. Concernant la sécurité au feu, il convient d'exécuter les détails de toiture de sorte à éviter les fuites d'air.

5.4.1 Réalisation et fixation des relevés

La membrane est fixée mécaniquement à la jonction de la toiture avec la paroi verticale à l'aide d'une bande de tôle métallique profilée (ligne d'arête) (figure 2.1). Les relevés sont parachevés au moyen d'une bande de feuille Evalastic non parementée soudée sur la feuille de toiture horizontale et sur la tôle métallique et fixée ensuite sur le relevé. Si le relevé est supérieur à 50 cm, il convient de procéder à une fixation intermédiaire avec une tôle métallique.



1. Membrane Evalastic V
2. Ligne d'angle (tôle d'acier)
3. Feuille Evalastic non armée
4. Profilé de compression

Fig. 2.1 : Fixation au droit du relevé avec profilé d'angle - raccord sous le profilé de serrage

La fixation mécanique au droit du relevé peut être effectuée également sans profilé (fig. 2.2). Dans ce cas, la feuille est fixée contre le relevé au moyen de fixations individuelles, le relevé étant parachevé ensuite au moyen d'une bande de membrane Evalastic V ou de feuille Evalastic non armée soudée sur la membrane de toiture horizontale. La feuille Evalastic non armée est posée ensuite en indépendance ou avec une fixation mécanique intermédiaire alors que la membrane Evalastic V est collée au moyen de la colle de contact EVA^{CON}/L40.

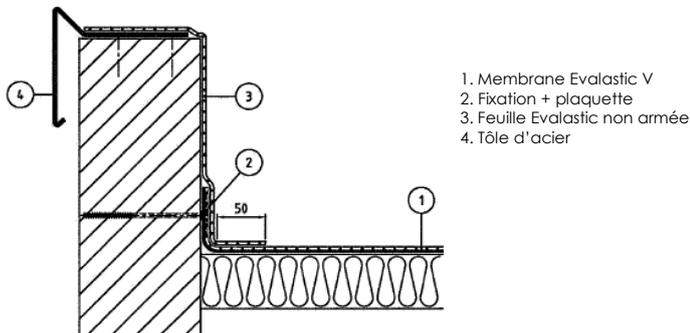


Fig. 2.2 : Fixation au droit du relevé sans profilé d'angle – raccord sur la tôle métallique

5.5 Stockage et préparation du chantier

Le stockage et la préparation du chantier seront réalisés conformément à la NIT 215.

Les membranes doivent être stockées à plat sur un support propre et lisse, sans aspérités et à l'abri des conditions climatiques défavorables.

Tabel 4 Tableau 4 : Les colles doivent être entreposées dans un endroit sec, bien ventilé et protégé. La température de stockage et la durée maximale de stockage sont reprises ci-dessous.

Produit	Stockage	Délai de conservation
EVAPUR	À l'abri du gel, entre 15 °C et 25 °C, dans l'emballage fermé	6 mois
EVACON	À l'abri du gel, entre 15 °C et 25 °C, dans l'emballage fermé	6 mois

5.6 Résistance aux effets du vent

La résistance aux effets du vent de l'étanchéité de toiture est déterminée à partir des effets du vent à prévoir. Elle est calculée conformément au feuillet d'information de l'UBAtc n° 2012/01 : « L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».

Les valeurs de calcul ci-après de résistance aux effets du vent de l'étanchéité doivent être prises en considération :

Utilisation	Systèmes	Valeurs de calcul
Pose en indépendance	lestage conformément au feuillet d'information de l'UBAtc 2012/01 :	

6.1 Performances de la membrane

	Critères		Méthode d'essai	Essais d'évaluation
	UBAtc/UEAtc	Fabricant		
- Épaisseur (mm) de la membrane nue	MDV ± 5 % ≥ 1,1	1,20 [-5%/+10%]	EN 1849-2	x
- Épaisseur totale	MDV	2,00 ±10%		X
- Étanchéité sous pression d'eau	≥ 10 kPa	-	EN 1928 (B)	x
- Retrait libre (%) L, D	≤ 0,5	≤ 0,5	EN 1107-2	x
- Résistance à la déchirure au clou (N) L/D	≥ 150	≥ 150	EN 12310-1	x
- Résistance à la traction (N/50 mm) L/D	L/D ≥ 400N/50mm	L/D ≥ 500N/50mm	EN 12311-2 (A)	x
- Allongement à la rupture [%] en cas de résistance à la traction maximum	≥ 40	≥ 50	EN 12311-2	x
- Souplesse à basse température (°C)			EN 495-5	
- neuf	≤ -30	≤ -35°C		x
- après vieillissement de 24 semaines à 70 °C	Δ ≤ 0	Δ ≤ 0		x
	Δ ≤ 10	Δ ≤ 10		x

	« L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4 ».	
Collage en adhérence partielle	Colle PU sur EPS parementé	2300 Pa ⁽¹⁾
Fixation mécanique	Evalastic V fixé dans le recouvrement avec ETANCO EHB DF 2C + LR 82x40 mm	600 N/fixation ⁽¹⁾
	Evalastic V fixé dans le recouvrement avec EJOT Climadur DUBO TKR + Plaquette de fixation HTK 50/55	525 N/fixation ⁽¹⁾
	Evalastic V fixé dans le recouvrement avec SFS IR2 4.8 *120 mm + IR 82x40mm	650 N/fixation ⁽¹⁾
	Evalastic V fixé dans le recouvrement avec ZAHN ZKSK	750 N/fixation ⁽¹⁾⁽⁵⁾
⁽¹⁾ Cette valeur résulte d'essais à l'action du vent et prend en compte un coefficient de sécurité du matériau d'1,5.		

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 2012/1 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 ».

En cas d'utilisation des valeurs de calcul mentionnées, il convient de respecter les fiches de pose. Ces valeurs de calcul doivent être vérifiées par rapport aux valeurs de calcul pour l'isolant de toiture (voir l'ATG de l'isolant), la valeur de calcul la plus basse étant à prendre en considération.

6 PERFORMANCES

Les caractéristiques de performance de la membrane Evalastic V sont reprises au § 6.1.1.

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.

- après 2500 h aux UVA				
- Résistance à l'ozone (visuellement)	pas de détérioration	-	EN 1844	x
- Adhérence du parement (N/50 mm)	≥ 50	≥ 50	EN 12316-2	x
- Résistance chimique :				
Le lé résiste à la plupart des produits, mais pas à certaines substances telles que l'essence, le benzène, le pétrole, les solvants organiques, les graisses, huiles, goudrons, détergents et les produits d'oxydation concentrés à haute température. En cas de doute, il y a lieu de demander l'avis du fabricant ou de son représentant.				
x Testé et conforme aux critères				

6.2 Performances du système

6.2.1 Composition complète de la toiture

	Critères		Méthode d'essai	Essais d'évaluation
	UBA _{tc} /UEA _{tc}	Fabricant		
- Pénétration statique			EN 12730	
- EPS100	-	L20		X
- sur béton	-	L20		X
- Pénétration dynamique (mm)			EN 12691 (2006)	
- EPS150	-	≥ 300		X
- aluminium	-	≥ 300		X
Raccords par recouvrement			EN 12317-2	
- Résistance au cisaillement (N/50 mm)				
- neuf	≥ 200	≥ 200		x
- après vieillissement 28 j. à 80 °C	Δ ≤ 20%	-		x
- après vieillissement 7 j. eau à 60 °C	Δ ≤ 20%	-		x
- Résistance au pelage (N/50 mm)			EN 12316-2	
- neuf	≥ 25	≥ 80		x
- après vieillissement 28 j. à 80 °C	Δ ≤ 20%	-		x
- après vieillissement 7 j. eau à 60 °C	Δ ≤ 20%	-		x
x Testé et conforme aux critères				

6.2.2 Adhérence au support

	Critères		Méthode d'essai	Essais d'évaluation
	UBA _{tc} /UEA _{tc}	Fabricant		
-Résistance au pelage Evalastic V – EVAPUR – polystyrène parementé			UEA _{tc} 4.3.3	
- neuf (N/50 mm)	≥ 25	-		x
- après vieillissement 28 j. à 80 °C (N/50 mm)	Δ ≤ 20%	-		x
x Testé et conforme aux critères				

6.2.3 Essai aux effets du vent (pour les valeurs de calcul, voir le § 5,6)

Complexes de toiture testés :	Résultats d'essai :
- Evalastic V fixé mécaniquement à l'aide de vis Etanco EHB DF 2C avec plaquettes de répartition LR 82*40 mm sur tôles d'acier profilées E 106, 0,75 mm avec laine minérale de 100 mm d'épaisseur fixée mécaniquement. (2,78 vis/m ²) c _a = 0,72; c _d = 1	Résultat d'essai : Résiste à 1300 N/fixation. (Rupture à 1 400 N/fixation par l'arrachement des vis et par le détachement de l'étanchéité de toiture.)
- Evalastic V fixé mécaniquement à l'aide de vis EJOT Climadur Dabo TKR avec manchon synthétique HTK 50/55 mm sur tôles d'acier profilées E 106, 0,75 mm avec laine minérale de 100 mm d'épaisseur fixée mécaniquement. (2,78 vis/m ²) c _a = 0,72; c _d = 1	Résultat d'essai : Résiste à 1 100 N/fixation. (Rupture à 1 200 N/fixation par détachement de l'étanchéité de toiture)
- Evalastic V fixé mécaniquement à l'aide de vis SFS IR2 4.8x120 mm avec plaquettes de répartition IR 82*40 mm sur tôles d'acier profilées E 106, 0,75 mm avec laine minérale de 100 mm d'épaisseur fixée mécaniquement. (2,78 vis/m ²) c _a = 0,72; c _d = 1	Résultat d'essai : Résiste à 1 400 N/fixation. (Rupture à 1 500 N/fixation par détachement de l'étanchéité de toiture)
- Evalastic V fixé mécaniquement avec le système ZAHN ZKSK avec manchon synthétique et tôles d'acier profilées E 106, 0,75 mm avec laine minérale de 100 mm d'épaisseur fixée mécaniquement. (2,78 vis/m ²) c _a = 0,72; c _d = 1	Résultat d'essai : Résiste à 1 600 N/fixation. (Rupture à 1 700 N/fixation par détachement de l'étanchéité de toiture)

6.2.4 Comportement au feu

Conformément au CEN TS 1187-1, les complexes de toitures suivants ont été testés, pente : 15°

- Rapport d'essai MFPA n° PB III/B-07-165 Evalastic V fixé mécaniquement – EPS 100 mm – couche intermédiaire en voile de verre 120 g/m² - support en bois, Rapport de classification KB 3.1/11-123-1
- Rapport d'essai MFPA PB 3.1/12-019-1 Evalstic V collé sur 100 mm PUR avec parement en voile de verre minéral, Rapport de classification KB 3.1/12-019-2

7 DIRECTIVES D'UTILISATION

7.1 Accessibilité

Seules les étanchéités comportant un dallage ou un revêtement équivalent sont accessibles. L'accès aux autres revêtements n'est permis que pour l'entretien.

7.2 Entretien

L'entretien de l'étanchéité de toiture et de sa protection sera effectué annuellement avant et après l'hiver. Il porte sur les points tels que mentionnés dans la NBN B46-001 ou dans la NIT 215.

7.3 Réparation

Les réparations de l'étanchéité de toiture ou de sa protection seront réalisées au moyen des mêmes matériaux que ceux qui ont été utilisés. Les réparations seront effectuées avec soin et conformément aux prescriptions du fabricant.

Annex I : Résistance aux effets du vent du système fixé mécaniquement

Tableau 7a : Nombre de fixations mécaniques par m² (n) pour la fixation de Evalastic V, largeur de feuille 105/106/155/159 cm

Tabel 5 SFS IR2 (650 N/fixation)

Hauteur **h** du bâtiment (sans relevé)
Hauteur du relevé **h_p**

Tabel 6 [m]=

Tabel 8 10,00

Tabel 9

→ **h_p/h=0,05**

Tabel 7 [m]=

0.50

Situation			vitesse du vent = 23 m/s					vitesse du vent = 26 m/s						
			0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m	0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m		
ACTION DU VENT 1		[N/mm ²]	987	915	776	548	346	1.261	1.170	991	700	442		
Zone de toit		C _p	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
			[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]		
plancher de toiture perméable à l'air	Surface des ouvertures dans la façade dominante	≥ 2 x autres côtés	zone d'angle	2,75	pas appl.	4,45	3,77	2,66	1,68	6,13	5,69	4,82	3,40	2,15
			zone de rive	2,35	pas appl.	3,80	3,22	2,28	1,44	5,24	4,86	4,12	2,91	1,84
			zone courante 1	1,95	pas appl.	3,16	2,67	1,89	1,19	4,35	4,03	3,42	2,41	1,53
			zone courante 2	0,95	pas appl.	1,54	1,30	1,00 (0,92)	1,00 (0,58)	2,12	1,97	1,67	1,18	1,00 (0,74)
	perméabilité à l'air uniforme	≥ 3 x autres côtés	zone d'angle	2,90	pas appl.	4,69	3,98	2,81	1,78	6,47	6,00	5,08	3,59	2,27
			zone de rive	2,50	pas appl.	4,05	3,43	2,42	1,53	5,58	5,17	4,38	3,09	1,96
			zone courante 1	2,10	pas appl.	3,40	2,88	2,03	1,29	4,68	4,34	3,68	2,60	1,64
			zone courante 2	1,10	pas appl.	1,78	1,51	1,07	1,00 (0,67)	2,45	2,28	1,93	1,36	1,00 (0,86)
			zone d'angle	2,20	pas appl.	3,56	3,02	2,13	1,35	4,91	4,55	3,86	2,72	1,72
			zone de rive	1,80	pas appl.	2,91	2,47	1,74	1,10	4,01	3,72	3,16	2,23	1,41
plancher de toiture étanche à l'air		zone courante 1	1,40	pas appl.	2,27	1,92	1,36	1,00 (0,86)	3,12	2,90	2,45	1,73	1,10	
		zone courante 2	0,40	pas appl.	1,00 (0,65)	1,00 (0,55)	1,00 (0,39)	1,00 (0,24)	1,00 (0,89)	1,00 (0,83)	1,00 (0,70)	1,00 (0,50)	1,00 (0,31)	
		zone d'angle	2,00	pas appl.	3,24	2,74	1,94	1,22	4,46	4,14	3,51	2,48	1,56	
		zone de rive	1,60	pas appl.	2,59	2,19	1,55	1,00 (0,98)	3,57	3,31	2,80	1,98	1,25	
		zone courante 1	1,20	pas appl.	1,94	1,65	1,16	1,00 (0,73)	2,68	2,48	2,10	1,49	1,00 (0,94)	
		zone courante 2	0,20	pas appl.	1,00 (0,32)	1,00 (0,27)	1,00 (0,19)	1,00 (0,12)	1,00 (0,45)	1,00 (0,41)	1,00 (0,35)	1,00 (0,25)	1,00 (0,16)	

¹ action du vent sans coefficient de pression c_p, coefficient de sécurité γ_q et coefficient pour période de retour c_{prob}². La pente du terrain est supposée inférieure ou égale à 5 %.

² pas appl. = pas d'application

³ le nombre minimum de fixations s'établit à 1,00 pièce par m² (NIT 239)

Exemple sur la base de feuillet d'information n° 2012/1 de l'UBAfc - L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4

Pour un bâtiment à plancher de toiture perméable à l'air situé dans une zone à végétation basse présentant une vitesse du vent de 23 m/s et une hauteur de toiture/un niveau de référence de 10 m (h_s), comportant des relevés de 0,50 m (h_p) ($\rightarrow h_p/h = 0,05$), le nombre de fixations par m^2 (n) dans la zone courante 1 de la toiture est déterminé comme suit :

L'action du vent s'établit dans ce cas (voir tableau 7) à : $c_p \times \gamma_q \times c_{prob}^2 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1,4 \times 1,25 \times 0,92 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1249 \text{ N/m}^2 \rightarrow n = 1249/650 = 1,92$ fixation par m^2 .

Compte tenu d'une tôle d'acier profilée d'une dimension de module inférieure de 25 cm, la distance entre les fixations est déterminée par :

avec une largeur de membrane de 1,05 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,95 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,92 \times 0,95) = 0,55 \text{ m} \rightarrow e = 0,50 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,09 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,99 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,92 \times 0,99) = 0,53 \text{ m} \rightarrow e = 0,50 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,55 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,45 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,92 \times 1,45) = 0,36 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,59 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,49 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,92 \times 1,49) = 0,35 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

Tableau 7b : Nombre de fixations mécaniques par m² (n) pour la fixation de Evalastic V, largeur de feuille 105/106/155/159 cm

Tabel 10 Ejoł Climadur DUBO TKR (525 N/fixation)

Hauteur **h** du bâtiment (sans relevé)
Hauteur du relevé **h_p**

Tabel 11 [m]=

Tabel 13 10,00

Tabel 14

→ **h_p/h=0,05**

Tabel 12 [m]=

0.50

Situation			vitesse du vent = 23 m/s					vitesse du vent = 26 m/s						
			0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m	0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m		
ACTION DU VENT 1		[N/mm ²]	987	915	776	548	346	1.261	1.170	991	700	442		
Zone de toit		C _p	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
			[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]		
plancher de toiture perméable à l'air	Surface des ouvertures dans la façade dominante	≥ 2 x autres côtés	zone d'angle	2,75	pas appl.	5,51	4,67	3,30	2,08	7,59	7,04	5,97	4,21	2,66
			zone de rive	2,35	pas appl.	4,71	3,99	2,82	1,78	6,49	6,02	5,10	3,60	2,28
			zone courante 1	1,95	pas appl.	3,91	3,31	2,34	1,48	5,38	4,99	4,23	2,99	1,89
			zone courante 2	0,95	pas appl.	1,90	1,61	1,14	1,00 (0,72)	2,62	2,43	2,06	1,46	1,00 (0,92)
		≥ 3 x autres côtés	zone d'angle	2,90	pas appl.	5,81	4,93	3,48	2,20	8,01	7,43	6,29	4,44	2,81
			zone de rive	2,50	pas appl.	5,01	4,25	3,00	1,90	6,90	6,40	5,43	3,83	2,42
	perméabilité à l'air uniforme	zone courante 1	2,10	pas appl.	4,21	3,57	2,52	1,59	5,80	5,38	4,56	3,22	2,03	
		zone courante 2	1,10	pas appl.	2,20	1,87	1,32	1,00 (0,83)	3,04	2,82	2,39	1,69	1,07	
		zone d'angle	2,20	pas appl.	4,41	3,74	2,64	1,67	6,07	5,63	4,77	3,37	2,13	
		zone de rive	1,80	pas appl.	3,61	3,06	2,16	1,36	4,97	4,61	3,91	2,76	1,74	
		zone courante 1	1,40	pas appl.	2,81	2,38	1,68	1,06	3,87	3,59	3,04	2,15	1,36	
		zone courante 2	0,40	pas appl.	1,00 (0,80)	1,00 (0,68)	1,00 (0,48)	1,00 (0,30)	1,10	1,02	1,00 (0,87)	1,00 (0,61)	1,00 (0,39)	
plancher de toiture étanche à l'air	zone d'angle	2,00	pas appl.	4,01	3,40	2,40	1,52	5,52	5,12	4,34	3,07	1,94		
	zone de rive	1,60	pas appl.	3,21	2,72	1,92	1,21	4,42	4,10	3,47	2,45	1,55		
	zone courante 1	1,20	pas appl.	2,40	2,04	1,44	1,00 (0,91)	3,31	3,07	2,60	1,84	1,16		
	zone courante 2	0,20	pas appl.	1,00 (0,40)	1,00 (0,34)	1,00 (0,24)	1,00 (0,15)	1,00 (0,55)	1,00 (0,51)	1,00 (0,43)	1,00 (0,31)	1,00 (0,19)		

¹ action du vent sans coefficient de pression c_p, coefficient de sécurité γ_q et coefficient pour période de retour c_{prob}². La pente du terrain est supposée inférieure ou égale à 5%.

² pas appl. = pas d'application

³ le nombre minimum de fixations s'établit à 1,00 pièce par m² (NIT 239)

Exemple sur la base de feuillet d'information n° 2012/1 de l'UBAfc - L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4

Pour un bâtiment à plancher de toiture perméable à l'air situé dans une zone à végétation basse présentant une vitesse du vent de 23 m/s et une hauteur de toiture/un niveau de référence de 10 m (h_s), comportant des relevés de 0,50 m (h_p) ($\rightarrow h_p/h = 0,05$), le nombre de fixations par m^2 (n) dans la zone courante 1 de la toiture est déterminé comme suit :

L'action du vent s'établit dans ce cas (voir tableau 7) à : $C_p \times \gamma_q \times C_{prob}^2 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1,4 \times 1,25 \times 0,92 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1249 \text{ N/m}^2 \rightarrow n = 1249/525 = 2,38$ fixations par m^2 .

Compte tenu d'une tôle d'acier profilée d'une dimension de module inférieure de 25 cm, la distance entre les fixations est déterminée par :

avec une largeur de membrane de 1,05 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,95 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,38 \times 0,95) = 0,44 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,09 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,99 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,38 \times 0,99) = 0,42 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,55 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,45 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,38 \times 1,45) = 0,30 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,59 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,49 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,38 \times 1,49) = 0,28 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

Tableau 7c : Nombre de fixations mécaniques par m² (n) pour la fixation de Evalastic V, largeur de feuille 105/106/155/159 cm

Tabel 15 Etanco EHB DF 2C (600 N/fixation)

Hauteur h du bâtiment (sans relevé)
Hauteur du relevé h_p

Tabel 16 [m]=

Tabel 18 10,00

Tabel 19

→ $h_p/h=0,05$

Tabel 17 [m]=

0.50

Situation		vitesse du vent = 23 m/s					vitesse du vent = 26 m/s							
		0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m	0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m			
ACTION DU VENT 1		[N/mm ²]	987	915	776	548	346	1.261	1.170	991	700	442		
Zone de toit		C_p	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
			[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]		
plancher de toiture perméable à l'air	Surface des ouvertures dans la façade dominante	≥ 2 x autres côtés	zone d'angle	2,75	pas appl.	4,82	4,09	2,89	1,82	6,64	6,16	5,22	3,69	2,33
			zone de rive	2,35	pas appl.	4,12	3,49	2,47	1,56	5,68	5,27	4,46	3,15	1,99
			zone courante 1	1,95	pas appl.	3,42	2,90	2,05	1,29	4,71	4,37	3,70	2,61	1,65
		zone courante 2	0,95	pas appl.	1,67	1,41	1,00 (1,00)	1,00 (0,63)	2,30	2,13	1,80	1,27	1,00 (0,81)	
		≥ 3 x autres côtés	zone d'angle	2,90	pas appl.	5,09	4,31	3,04	1,92	7,01	6,50	5,51	3,89	2,46
			zone de rive	2,50	pas appl.	4,38	3,72	2,62	1,66	6,04	5,60	4,75	3,35	2,12
	zone courante 1		2,10	pas appl.	3,68	3,12	2,20	1,39	5,07	4,71	3,99	2,82	1,78	
	perméabilité à l'air uniforme	zone courante 2	1,10	pas appl.	1,93	1,63	1,15	1,00 (0,73)	2,66	2,47	2,09	1,48	1,00 (0,93)	
		zone d'angle	2,20	pas appl.	3,86	3,27	2,31	1,46	5,32	4,93	4,18	2,95	1,86	
		zone de rive	1,80	pas appl.	3,16	2,67	1,89	1,19	4,35	4,03	3,42	2,41	1,53	
		zone courante 1	1,40	pas appl.	2,46	2,08	1,47	1,00 (0,93)	3,38	3,14	2,66	1,88	1,19	
	plancher de toiture étanche à l'air	zone courante 2	0,40	pas appl.	1,00 (0,70)	1,00 (0,59)	1,00 (0,42)	1,00 (0,27)	1,00 (0,97)	1,00 (0,90)	1,00 (0,76)	1,00 (0,54)	1,00 (0,34)	
zone d'angle		2,00	pas appl.	3,51	2,97	2,10	1,33	4,83	4,48	3,80	2,68	1,70		
zone de rive		1,60	pas appl.	2,81	2,38	1,68	1,06	3,87	3,59	3,04	2,15	1,36		
zone courante 1		1,20	pas appl.	2,10	1,78	1,26	1,00 (0,80)	2,90	2,69	2,28	1,61	1,02		
	zone courante 2	0,20	pas appl.	1,00 (0,35)	1,00 (0,30)	1,00 (0,21)	1,00 (0,13)	1,00 (0,48)	1,00 (0,45)	1,00 (0,38)	1,00 (0,27)	1,00 (0,17)		

1 action du vent sans coefficient de pression C_p , coefficient de sécurité γ_q et coefficient pour période de retour C_{prob}^2 . La pente du terrain est supposée inférieure ou égale à 5%.

2 pas appl. = pas d'application

³ le nombre minimum de fixations s'établit à 1,00 pièce par m² (NIT 239)

Exemple sur la base de feuillet d'information n° 2012/1 de l'UBA1c - L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4

Pour un bâtiment à plancher de toiture perméable à l'air situé dans une zone à végétation basse présentant une vitesse du vent de 23 m/s et une hauteur de toiture/un niveau de référence de 10 m (h_s), comportant des relevés de 0,50 m (h_p) ($\rightarrow h_p/h = 0,05$), le nombre de fixations par m^2 (n) dans la zone courante 1 de la toiture est déterminé comme suit :

L'action du vent s'établit dans ce cas (voir tableau 7) à : $C_p \times \gamma_q \times C_{prob}^2 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1,4 \times 1,25 \times 0,92 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1\,249 \text{ N/m}^2 \rightarrow n = 1249/600 = 2,08$ fixations par m^2 .

Compte tenu d'une tôle d'acier profilée d'une dimension de module inférieure de 25 cm, la distance entre les fixations est déterminée par :

avec une largeur de membrane de 1,05 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,95 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,08 \times 0,95) = 0,51 \text{ m} \rightarrow e = 0,50 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,09 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,99 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,08 \times 0,99) = 0,49 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,55 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,45 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,08 \times 1,45) = 0,34 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,59 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,49 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (2,08 \times 1,49) = 0,32 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

Tableau 7d : Nombre de fixations mécaniques par m² (n) pour la fixation de Evalastic V, largeur de feuille 105/106/155/159 cm

Tabel 20 ZAHN ZKSK (750 N/fixation)

Hauteur **h** du bâtiment (sans relevé)

Hauteur du relevé **h_p**

Tabel 21 [m]=

Tabel 23 10,00

Tabel 24

→ $h_p/h=0,05$

Tabel 22 [m]=

0.50

Situation		vitesse du vent = 23 m/s					vitesse du vent = 26 m/s							
		0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m	0 Zone côtière	I Zone plate	II Végétation basse	III Couverture végétale régulière	IV Bâtiments > 15 m			
ACTION DU VENT 1		[N/mm ²]	987	915	776	548	346	1.261	1.170	991	700	442		
Zone de toit		C _p	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
			[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]	[st/m ²]		
plancher de toiture perméable à l'air	Surface des ouvertures dans la façade dominante	≥ 2 x autres côtés	zone d'angle	2,75	pas appl.	3,86	3,27	2,31	1,46	5,32	4,93	4,18	2,95	1,86
			zone de rive	2,35	pas appl.	3,30	2,79	1,97	1,25	4,54	4,21	3,57	2,52	1,59
		zone courante 1	1,95	pas appl.	2,74	2,32	1,64	1,03	3,77	3,50	2,96	2,09	1,32	
		zone courante 2	0,95	pas appl.	1,33	1,13	1,00 (0,80)	1,00 (0,50)	1,84	1,70	1,44	1,02	1,00 (0,64)	
	≥ 3 x autres côtés	zone d'angle	2,90	pas appl.	4,07	3,45	2,43	1,54	5,61	5,20	4,41	3,11	1,97	
		zone de rive	2,50	pas appl.	3,51	2,97	2,10	1,33	4,83	4,48	3,80	2,68	1,70	
		zone courante 1	2,10	pas appl.	2,95	2,50	1,76	1,11	4,06	3,76	3,19	2,25	1,42	
		zone courante 2	1,10	pas appl.	1,54	1,31	1,00 (0,92)	1,00 (0,58)	2,13	1,97	1,67	1,18	1,00 (0,75)	
		perméabilité à l'air uniforme	zone d'angle	2,20	pas appl.	3,09	2,62	1,85	1,17	4,25	3,94	3,34	2,36	1,49
			zone de rive	1,80	pas appl.	2,53	2,14	1,51	1,00 (0,96)	3,48	3,23	2,73	1,93	1,22
plancher de toiture étanche à l'air	zone courante 1	1,40	pas appl.	1,96	1,66	1,18	1,00 (0,74)	2,71	2,51	2,13	1,50	1,00 (0,95)		
	zone courante 2	0,40	pas appl.	1,00 (0,56)	1,00 (0,48)	1,00 (0,34)	1,00 (0,21)	1,00 (0,77)	1,00 (0,72)	1,00 (0,61)	1,00 (0,43)	1,00 (0,27)		
	zone d'angle	2,00	pas appl.	2,81	2,38	1,68	1,06	3,87	3,59	3,04	2,15	1,36		
	zone de rive	1,60	pas appl.	2,24	1,90	1,34	1,00 (0,85)	3,09	2,87	2,43	1,72	1,09		
	zone courante 1	1,20	pas appl.	1,68	1,43	1,01	1,00 (0,64)	2,32	2,15	1,82	1,29	1,00 (0,81)		
	zone courante 2	0,20	pas appl.	1,00 (0,28)	1,00 (0,24)	1,00 (0,17)	1,00 (0,11)	1,00 (0,39)	1,00 (0,36)	1,00 (0,30)	1,00 (0,21)	1,00 (0,14)		

¹ action du vent sans coefficient de pression C_p, coefficient de sécurité γ_q et coefficient pour période de retour C_{prob}². La pente du terrain est supposée inférieure ou égale à 5 %.

² pas appl. = pas d'application

³ le nombre minimum de fixations s'établit à 1,00 pièce par m² (NIT 239)

Exemple sur la base de feuillet d'information n° 2012/1 de l'UBAfc - L'action du vent sur les toitures plates conformément à la norme sur l'action du vent NBN EN 1991-1-4

Pour un bâtiment à plancher de toiture perméable à l'air situé dans une zone à végétation basse présentant une vitesse du vent de 23 m/s et une hauteur de toiture/un niveau de référence de 10 m (h_s), comportant des relevés de 0,50 m (h_p) ($\rightarrow h_p/h = 0,05$), le nombre de fixations par m^2 (n) dans la zone courante 1 de la toiture est déterminé comme suit :

L'action du vent s'établit dans ce cas (voir tableau 7) à : $c_p \times \gamma_q \times c_{prob}^2 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1,4 \times 1,25 \times 0,92 \times 776 \text{ N/m}^2 = 1249 \text{ N/m}^2 \rightarrow n = 1249/750 = 1,67$ fixations par m^2 .

Compte tenu d'une tôle d'acier profilée d'une dimension de module inférieure de 25 cm, la distance entre les fixations est déterminée par :

avec une largeur de membrane de 1,05 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,95 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,67 \times 0,95) = 0,63 \text{ m} \rightarrow e = 0,50 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,09 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 0,99 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,67 \times 0,99) = 0,60 \text{ m} \rightarrow e = 0,50 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,55 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,45 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,67 \times 1,45) = 0,43 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

avec une largeur de membrane de 1,59 m et un recouvrement de 10,0 cm \rightarrow écart entre les lignes de fixation (b) = 1,49 m $\rightarrow e = (1 \times 1) / (n \times b) = 1 / (1,67 \times 1,49) = 0,40 \text{ m} \rightarrow e = 0,25 \text{ m}$ (arrondi au module) (l'écart minimum autorisé entre les fixations est de 20 cm, voir la NIT 239)

Fiche de pose

La fiche de pose ci-dessous donne une explication complémentaire du tableau 1 et mentionne les types de membrane et leurs techniques de pose en fonction du support, conformément aux exigences incendie comme prévues dans l'A.R. du 19.12.1997, y compris la modification prévue par l'A.R. du 04.04.2003 et la modification par l'A.R du 01/03/2009. Les codes ont été repris de la NIT 215.

Noms de produit : **Evalastic V**

x : applicable

Possibilités de pose : voir tableau ci-dessous + prescriptions de la NIT 215 du CSTC.

o : application non prévue par cet ATG

(x) : requiert une étude complémentaire

Pente : s'agissant des bâtiments pour lesquels l'AR est d'application, la pente est limitée à 20°.

Tabel 25

Tabel 26 Tableau 8 : Fixation mécanique au droit du recouvrement

Mode de pose	AR	Toitures	Support							
			Toitures (avec ou sans isolant)					Tôle profilée en acier +		
			Béton, béton cellulaire	Fibro-ciment, panneaux de particules	Multiplex	Planches en bois	Panneaux en fibres de bois liées au ciment	EPS-SE	PUR	MW - EPB
			(d)			(1)		(b)	(b)	(c)
MV monocouche dans le recouvrement	Applicable	Sans lestage (a)	(X)	(X)	(X)	(X)	0	0	0	0
		Avec lestage					X			
	Pas applicable	Sans lestage (a)	(X)	(X)	(X)	(X)	0	X	X	X
		Avec lestage					X			

(a) Le nombre de vis à appliquer doit découler d'une étude du vent tenant compte de la valeur de retrait de la vis.

(b) PUR/PIR/PF/EPS : L'isolation est toujours revêtue d'un parement adapté ; il convient de prévoir une couche de désolidarisation sur le PUR/PIR/PF/EPS-SE au moyen d'une couche de surface parementée de bitume.

(c) BITUME : membrane bitumineuse, il convient de prévoir une couche de désolidarisation en polyester.

(d) Béton/béton cellulaire : Le béton doit être sec.

(1) EPS : uniquement sur 100 mmEPS parementé avec voile de verre bitumineux

Tabel 27 Tableau 9 : Collé

Mode de pose	AR	Toitures	Support								
			Toitures (avec ou sans isolant)						Tôle profilée en acier +		
			Béton, béton cellulaire	Fibro-ciment, panneaux de particules	Multiplex	Planches en bois	Panneaux en fibres de bois liées au ciment	EPS-SE	PUR	MW - EPB	BITUME
(g)						(e)	(e)	(f)			
Collage en adhérence partielle	Applicable	Sans lestage	(X)	(X)	(X)	(X)	0	0	0	0	0
		Avec lestage	X								
	Pas applicable	Sans lestage (e)	(X)	(X)	(X)	(X)	0	X	X	X	X
		Avec lestage	X								

(e) PUR/PIR/PF/EPS : L'isolation est toujours revêtue d'un parement adapté ; il convient de prévoir une couche de désolidarisation sur le PUR/PIR/PF/EPS-SE au moyen d'une couche de surface parementée de bitume.

(f) BITUME : membrane bitumineuse, il convient de prévoir une couche de désolidarisation en polyester.

(g) Béton/béton cellulaire : Le béton doit être sec.

Tabel 28 Tableau 10 : En indépendance avec lestage

Mode de pose	AR	Toitures	Support							
			Toitures (avec ou sans isolant)					Tôle profilée en acier +		
			Béton, béton cellulaire	Fibro-ciment, panneaux de particules	Multiplex	Planches en bois	Panneaux en fibres de bois liées au ciment	EPS-SE	PUR	MW - EPB
(j)					(h)	(h)	(i)			
En indépendance	Applicable	Avec lestage	X							
	Pas applicable	Avec lestage	X							

(h) PUR/PIR/PF/EPS : L'isolation est toujours revêtue d'un parement adapté ; il convient de prévoir une couche de désolidarisation sur le PUR/PIR/PF/EPS-SE au moyen d'une couche de surface parementée de bitume.

(i) BITUME : membrane bitumineuse, il convient de prévoir une couche de désolidarisation en polyester.

(j) Béton/béton cellulaire : Le béton doit être sec.

8 Conditions

- A.** Seules l'entreprise mentionnée en première page comme titulaire d'ATG et l'(les) entreprise(s) assurant la commercialisation de l'objet de l'agrément peuvent revendiquer l'application de cet agrément technique.
- B.** Le présent agrément technique se rapporte exclusivement au produit ou système dont la dénomination commerciale est mentionnée dans l'entête. Les titulaires d'un agrément technique ne peuvent pas utiliser le nom de l'UBAtc, son logo, la marque ATG, le texte ou le numéro d'agrément pour revendiquer des évaluations de produit non conformes à l'agrément technique, et/ou concernant des produits et/ou systèmes et/ou des propriétés ou caractéristiques ne faisant pas l'objet de l'agrément technique.
- C.** Des informations mises à disposition de quelque manière que ce soit d'utilisateurs (potentiels) du produit ou système traité dans l'agrément technique (par ex. des maîtres d'ouvrage, entrepreneurs, prescripteurs, etc.) par le titulaire d'ATG ou ses installateurs désignés et/ou agréés ne peuvent pas être en contradiction avec le contenu du texte d'agrément ni avec les informations auxquelles il est fait référence dans le texte d'agrément.
- D.** Les titulaires d'un agrément technique sont toujours tenus de notifier à temps et préalablement d'éventuelles adaptations des matières premières et produits, des directives de mise en œuvre, du processus de production et de mise en œuvre et/ou de l'équipement à l'UBAtc asbl et à l'opérateur de certification désigné par l'UBAtc de sorte qu'ils puissent juger s'il convient d'adapter l'agrément technique.
- E.** Les droits d'auteur appartiennent à l'UBAtc.

L'asbl UBAtc est un organisme d'agrément membre de l'Union européenne pour l'agrément technique dans la construction (UEAtc, voir www.ueatc.com inscrite par le SPF Économie dans le cadre de la directive 89/106/CEE et membre de l'Organisation européenne pour l'Agrément technique (EOTA, voir www.eota.eu). Les opérateurs de certification désignés par l'UBAtc asbl fonctionnent conformément à un système susceptible d'être accrédité par BELAC (www.belac.be).

Cet agrément technique a été publié par l'UBAtc, sous la responsabilité de l'opérateur d'agrément BCCA, et sur la base de l'avis favorable du Groupe spécialisé « Toitures », délivré le 18 décembre 2012.

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 de l'ATG.

Date de cette édition : 30 septembre 2013

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



Peter Wouters, directeur

Pour l'opérateur d'agrément et de certification



Benny De Blaere, directeur

Cet 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 niveaux de performance tels que définis dans le texte d'agrément ;
- 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.

La validité et la dernière version du présent texte d'agrément peuvent être vérifiées en consultant le site Internet de l'UBAtc (www.ubatc.be) ou en prenant contact directement avec le secrétariat de l'UBAtc.