

# LECOTRIL – PVC/NBR

## Bande d'arrêt d'eau pour l'étanchéité des structures béton

Date d'actualisation : 27 novembre 2015

### Propriétés

Les bandes d'arrêt d'eau LECOTRIL sont composées de copolymères thermoplastiques PVC/NBR (combinaison de polychlorure de vinyle et de caoutchouc nitrile-butadiène) et répondent aux exigences de la norme DIN 18541. Elles sont utilisées pour l'étanchéité des joints de dilatation ou de construction dans les structures béton.

Ces bandes d'arrêt d'eau LECOTRIL présentent les avantages suivants :

- Grande capacité d'élongation,
- Elasticité importante,
- Résistant aux agressions naturelles du béton,
- Résistant au bitume,
- Résistant à l'eau de mer, aux eaux sulfatées ou chargées,
- Adapté aux pressions d'eau importantes selon les modèles et les dimensions,
- Raccordement par soudure thermique simplifiant ainsi l'utilisation et l'assemblage sur chantier,

### Domaines d'application

Les bandes d'arrêt d'eau LECOTRIL conviennent pour les joints de structures avec des mouvements importants, de fréquents changements de charge, en cas de basses températures et/ou de pressions d'eau importantes :

- Joints de construction et de dilatation (pose interne ou externe),
- Raccords entre ancienne et nouvelles constructions (cas des systèmes bridés ou combinés),
- Structures typiques :
  - o Fondation de bâtiments résidentiels, de bâtiments commerciaux, parkings souterrains,
  - o Réservoirs d'eau non potable, bassins de rétentions, piscines, stations de traitement des eaux usées, digues et canaux,
  - o Tunnels, galeries, ...

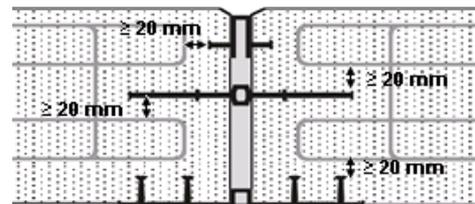
### Caractéristiques

- Matériau: Copolymère thermoplastique PVC-P/NBR,
- Couleur :
  - \*Bande d'arrêt d'eau : noir,
  - \*Fermeture de joints (profilés FA) : gris,
- Dureté Shore A :  $67 \pm 5$  (DIN 53505),
- Résistance à la traction  $\geq 10 \text{ N/mm}^2$  (DIN 53455)
- Allongement à la rupture  $\geq 350 \%$  (DIN 53455)
- Résistance à l'arrachement  $\geq 12 \text{ N/mm}^2$  (DIN 53507),
- Allongement à la rupture (  $-20^\circ\text{C}$ , 2h)  $\geq 200 \%$  (DIN 53455),
- Comportement après stockage dans le bitume à  $70^\circ\text{C}$  pendant 28 jours (DIN 53455) :
  - \* Résistance à la traction : perte  $\leq 20\%$ ,
  - \* Allongement à la rupture : perte  $\leq 20\%$ ,

- \* Module d'élasticité : perte  $\leq 50\%$ ,
- Soudabilité  $\geq 0,6$  (rapport de Résistance entre traction de soudures communes et traction de la bande).
- Réaction au feu : classe E.
- Température de fonctionnement :  $-20^\circ\text{C}$  à  $+40^\circ\text{C}$ .

### Mise en œuvre

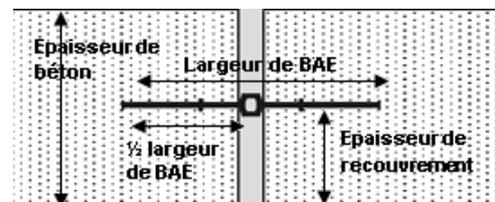
Les bandes d'arrêt d'eau LECOTRIL doivent être mis en place par des températures  $> 0^\circ\text{C}$  pendant les opérations de coffrage. Elles sont positionnées en centre des joints. La distance entre les armatures et les pattes d'ancrages sera de 20 mm au minimum.



Les bandes d'arrêt d'eau sont maintenues en place afin d'assurer un positionnement fixe pendant le bétonnage. Des agrafes de fixation sont alors reliées aux armatures du béton par des fils d'aciers recuit (longueur maximum : 25 cm du centre de la bande d'arrêt d'eau, 25 cm entre agrafes). Dans le cas profilés externes verticaux, la fixation sera complétée par des clous enfoncés au tiers de leur longueur et écartés de la patte d'ancrage à proximité (uniquement entre les dernières pattes d'ancrage et la bordure externe du profilé). Dans le cas de profilés externe sur radier, la bande d'arrêt d'eau est alors fixée directement au béton de propreté.

### Cas d'un profilé interne :

- Epaisseur de recouvrement =  $\frac{1}{2}$  largeur du profilé,
- Largeur totale du profilé  $\sim$  Epaisseur de béton.
- Largeur minimale du joint  $> 15 \text{ mm}$ ,

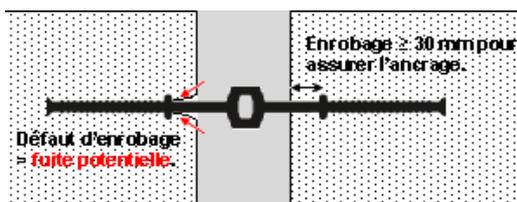


Dans les radiers, il est possible de placer le profilé en V avec un angle maximum de  $15^\circ$  pour limiter la formation de nids de graviers en facilitant la mise en place du béton sous les profilés à l'aide de l'aiguille vibrante.

### Cas de pose externe + joints de fermeture :

Le choix des profilés est indépendant des épaisseurs de béton envisagée. Les profilés externes doivent être positionnés sur la face béton en contact avec l'eau.

**Cas de joints de dilatation de grande largeur :** Il faudra toujours assurer un enrobage minimum de 30 mm pour les pattes d'ancrage et veiller au bon compactage du béton au droit du joint pour éviter des défauts de remplissage.

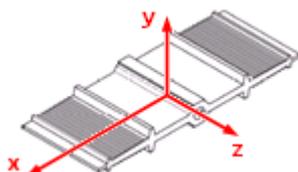


### Paramètres pour le choix des bandes d'arrêt d'eau

Pour choisir une bande d'arrêt d'eau, il est nécessaire de connaître :

- L'épaisseur de béton au niveau du joint (pose interne),
- Le type de joint à réaliser (dilatation, construction),
- La pression d'eau attendue sur cette partie d'ouvrage,
- Connaître le mouvement résultant maximal en cours de fonctionnement :

$$v_r = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2 + v_z^2)}$$



Remarque : Les déformations par cisaillement selon l'axe y sont limitées à la largeur de joint nominale  $w_{nom}$  :

$$v_y \leq w_{nom}$$

Si les déformations de cisaillement sont plus importantes, des mesures complémentaires sont exigées pour assurer l'adéquation du système envisagé (se référer à la norme DIN 18197). Dans tous les cas, le choix des bandes d'arrêt d'eau devra être effectué sur la base de pression d'eau maximale acceptable et de mouvement résultant maximal en correspondance avec la norme DIN 18541.

### Procédures de soudure thermique sur chantier

Les bandes d'arrêt d'eau ne peuvent être raccordées entre elles qu'en effectuant une soudure à chaud par des températures  $\geq 5^\circ\text{C}$ . Les 2 bandes sont mises bout à bout puis chauffées jusqu'au ramollissement et assemblées. La jonction doit être maintenue en place jusqu'à refroidissement de l'ensemble afin de rigidifier le raccord ainsi créé.

L'équipement de soudure doit être adapté pour :

- Souder les profilés sur toute la largeur,
- Contrôler la température de chauffe pendant la soudure,
- Assurer la pression pendant le collage,

Les soudures seront réalisées par du personnel qualifié et connaissant les règles de base pour effectuer les raccords de bonnes géométrie et sans défauts.

Les étapes de soudures sont les suivantes :

- Découper les extrémités de chaque bande pour obtenir une coupe droite et perpendiculaire à la bande,
- Eliminer les résidus à l'aide d'une brosse,
- Mettre bout à bout les bandes,
- Chauffer la zone de raccordement en utilisant la lame chauffante,
- Assembler aussitôt les bandes ensemble,
- Laisser refroidir dans les conditions ambiantes.
- Contrôler chaque soudure et la protéger si besoin (voir les accessoires).

Après 30 minutes de refroidissement, la jonction est alors étanche et suffisamment rigidifiée pour être installée.

### Accessoires

#### Matériel nécessaire pour une soudure manuelle :

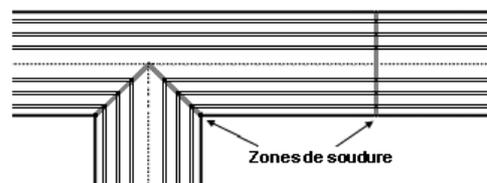
- Lame chauffante à tête plate de puissance 300 W (nous consulter), 
- Couteau,
- Brosse métallique,
- Bandelettes ou ficelles de soudure (nous consulter),
- Appareil à étincelles pour le contrôle des soudures,

#### Matériel nécessaire pour l'installation :

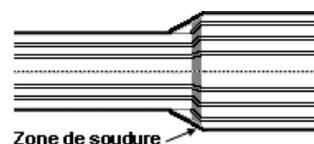
- Agrafes triangulaires à fixer sur les renforts périphériques des bandes d'arrêt d'eau (sachet de 200 pièces), 
- Bobineaux de fils d'aciers recuit (fixation des agrafes aux armatures),
- Pince pour agrafes (type tenaille),

### Géométrie des raccords de bandes d'arrêts d'eau :

A chaque raccord entre bandes d'arrêt d'eau, il faut assurer qu'une liaison continue a été créée entre les zones d'expansion et les pattes d'ancrage de chaque bande. Cette continuité est essentielle pour maintenir les propriétés des bandes d'arrêt d'eau (étanchéité et capacité d'élongation).



Parfois, un raccord approprié est nécessaire pour former la transition entre 2 bandes d'arrêt d'eau de largeur différente.



### Rayons de courbure des bandes d'arrêt d'eau :

Lors d'un changement de direction perpendiculaire à l'axe longitudinal, la bande peut être courbée en respectant un rayon de courbure  $R_c$  minimum pour prévenir toute torsion du noyau de dilatation et des pattes d'ancrage :

- Joint interne de dilatation :  $R_c \geq 250$  mm,
- Joint interne de construction :  $R_c \geq 150$  mm,
- Joints externes :  $R_c \geq 50 \times$  hauteur de pattes d'ancrage,
- Joints FA :  $R_c \geq 30 \times$  hauteur de pattes d'ancrage.

Dans ce cas, le maintien du rayon de courbure est essentiel pour assurer le bon positionnement du profilé dans le béton.

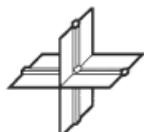
Il ne doit pas y avoir de soudure sur la zone courbée.

Dans le cas, contraire, il est préférable d'utiliser des pièces préfabriquées en usine pour faciliter l'assemblage.

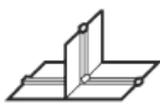
### Intersections entre bandes d'arrêt d'eau

Les raccords en bandes d'arrêts d'eau peuvent être exécutés sur chantier (voir procédure de soudure thermique) ou bien préfabriqués en usine afin de minimiser les raccords sur chantier et faciliter la mise en œuvre. Dans ce cas, chaque branche d'un raccord aura une longueur minimale de 0,5 m à partir du centre de la pièce.

#### Intersections pour bandes d'arrêt d'eau :



a. Croix verticale



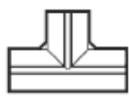
b. T vertical



c. Angle droit vertical



d. Croix plate

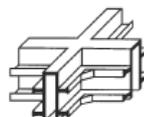


e. T plat

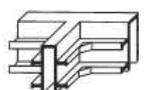


f. Angle droit plat

#### Intersections entre joints de fermeture :



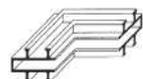
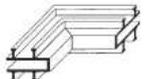
g. Croix verticale



h. T vertical



i. Angle droit vertical

j. Angle droit plat  
fermeture externek. Angle droit plat  
fermeture interne

Les pièces d'intersection sont fabriquées sur commande. D'autres intersections peuvent être réalisées (nous consulter). Dans ce cas, préciser le type de matériaux, la forme de l'intersection avec les dimensions souhaitées (raccords spécifiques entre différents types de Bandes d'arrêt d'eau, angles internes compris entre  $60^\circ$  et  $175^\circ$ ).

La longueur maximale d'un système préfabriqué est de 25 m en comptant toutes les longueurs de bandes.

### Performances

- Contrôle qualité externe, réalisé par MPA NRM (Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Allemagne),
- Conformité aux normes DIN 18541, partie 1 et 2.

### Sécurité

Article ne contenant pas de substances dangereuses dans les conditions normales d'utilisation.

### Stockage

Les profilés sont stockés sur palette en emballage fermé entre  $+5^\circ\text{C}$  et  $+30^\circ\text{C}$ . On peut considérer les précautions suivantes en fonction des conditions et de la durée de stockage :

- Stockage  $\geq 6$  mois :

Les Bandes d'arrêt d'eau seront couvertes, dans un environnement de préférence froid, sec et aéré à l'abri de la poussière. Protection contre les sources de chaleur et de la lumière artificielle contenant des UV.

- Stockage entre 6 semaines et 6 mois.

A l'intérieur, condition identiques à  $> 6$  mois.

A l'extérieur, sur chantier : Stockage à l'abri de l'humidité, protégé de la lumière directe du soleil, de la neige, de la glace. Stockage à l'écart de matériaux potentiellement nuisibles (armature en acier, carburants, clous).

- Stockage  $< 6$  semaines :

Dans ce cas, protéger de toute contamination, de la lumière directe du soleil, de la neige, de la glace.

### Conditionnement

Les bandes d'arrêt d'eau sont en général livrées en rouleaux de 25 m.

Les références avec des pattes d'ancrage de hauteur 30 mm sont livrées en rouleaux de 20 m.

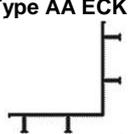
### Références produits

Dans les tableaux suivants, toutes les références de profilés sont classées par type avec un inventaire de leur taille, de leur résistance à la pression d'eau et de leur mouvement résultant maximal. Ces données sont applicables pour des joints non sismiques et de largeur nominale  $W_{nom}$  :

|    | Types de profilé  | Largeur nominale du joint $W_{nom}$ |
|----|---|-------------------------------------|
| DA |   | 20 mm                               |
| D  |   | 20 – 30 mm                          |
| FA |  | 20 à 50 mm selon les tailles        |

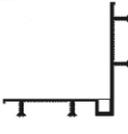
Certaines données n'ont pas encore été déterminées, dans ce cas, n.d. apparaît dans les tableaux récapitulatifs.

## Profils externes pour joint de construction :

| Type de profilé   | Référence    | Largeur totale (mm). | Zone de dilatation |                 | Pattes d'ancrage |        | Pression d'eau (m) | Mouvement résultant (mm). |
|---|--------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|--------|--------------------|---------------------------|
|   |              |                      | Largeur (mm).      | Épaisseur (mm). | Hauteur (mm).    | Nombre |                    |                           |
| <br>Type AA        | AA 190*      | 190                  | 92                 | 3,5             | 15               | 4      | n.d.               | < 3                       |
|   | AA 240       | 240                  | 110                | 4,0             | 20               | 4      | 0                  |                           |
|   | AA 240 / 25  | 240                  | 90                 | 4,5             | 25               | 4      | 2                  |                           |
|   | AA 240 / 30  | 240                  | 104                | 5,0             | 30               | 4      | 2                  |                           |
|   | AA 320*      | 330                  | 110                | 4,0             | 20               | 6      | 0                  |                           |
|   | AA 320 / 25  | 330                  | 104                | 4,0             | 25               | 6      | 3                  |                           |
|   | AA 320 / 30  | 330                  | 104                | 5,0             | 30               | 6      | 7                  |                           |
|   | AA 500*      | 500                  | 124                | 4,0             | 20               | 8      | 0                  |                           |
|   | AA 500 / 25  | 500                  | 124                | 4,0             | 25               | 8      | 2                  |                           |
|   | AA 500 / 30  | 500                  | 124                | 5,0             | 30               | 8      | 7                  |                           |
| <br>Type AA ECKE | AA 240 ECKE* | 136+120              | 61+45              | 4,0             | 20               | 4      | 0                  | < 3                       |
|   | AA 320 ECKE* | 181+165              | 68+52              | 4,0             | 20               | 6      | 0                  |                           |

\*Les angles existent en interne, externe, interne/externe.

## Profils externes pour joints de dilatation :

|   |                                |         |     |     |    |   |            |            |
|---|--------------------------------|---------|-----|-----|----|---|------------|------------|
| <br>Type DA      | DA 190*                        | 190     | 92  | 3,5 | 15 | 4 | n.d.<br>0  | n.d.<br>-  |
|   | DA 240                         | 240     | 110 | 4,0 | 20 | 4 | n.d.-<br>0 | n.d.<br>25 |
|   | DA 240 / 25                    | 240     | 90  | 4,5 | 25 | 4 | 2<br>0     | 20<br>25   |
|   | DA 240 / 30                    | 240     | 104 | 5,0 | 30 | 4 | 2<br>0     | 20<br>25   |
|   | DA 320*                        | 330     | 110 | 4,0 | 20 | 6 | n.d.<br>0  | n.d.<br>27 |
|   | DA 320 / 25                    | 330     | 104 | 4,0 | 25 | 6 | 3<br>0     | 20<br>27   |
|   | DA 320 / 30                    | 330     | 104 | 5,0 | 30 | 6 | 7<br>0     | 20<br>27   |
|   | DA 500*                        | 500     | 124 | 4,0 | 20 | 8 | n.d.<br>0  | n.d.<br>-  |
|   | DA 500 / 25                    | 500     | 124 | 4,0 | 25 | 8 | 2<br>0     | 20<br>27   |
|   | DA 500 / 30                    | 500     | 124 | 5,0 | 30 | 8 | 7<br>0     | 20<br>30   |
| <br>Type DA ECKE | DA 240 ECKE* (externe)         | 146+131 | 104 | 4,0 | 20 | 4 | n.d.-<br>0 | n.d.<br>25 |
|   | DA 240 ECKE* (interne-externe) | 131+131 | 104 | 4,0 | 20 | 4 | n.d.-<br>0 | n.d.<br>25 |
|   | DA 320 ECKE* (externe)         | 192+176 | 124 | 4,0 | 20 | 6 | n.d.-<br>0 | n.d.<br>27 |
|   | DA 320 ECKE* (interne-externe) | 176+176 | 124 | 4,0 | 20 | 6 | n.d.-<br>0 | n.d.<br>27 |

Les renseignements contenus dans ce document sont donnés à titre indicatif et correspondent à nos connaissances actuelles. Ils ne peuvent en aucun cas engager notre responsabilité en cas d'utilisation non conforme ou inadaptée de nos produits.

Etant donné les multiples possibilités d'emploi, nos recommandations ne dispensent pas les utilisateurs d'effectuer leurs propres essais. Notre laboratoire et le service technique vous fourniront les renseignements que vous désirez et se tiennent à votre entière disposition.

Z.1. Avenue Albert Einstein. CS 90043  
77555 Moissy Cramayel Cedex - France  
Tél. : + 33 1 64 13 30 00 - Fax : + 33 1 60 60 21 28  
[www.technique-beton.com](http://www.technique-beton.com)

## Profils interne pour joints de construction :

| Type de profilé   | Référence  | Largeur totale (mm). | Zone de dilatation |                 | Pattes d'ancrage |        | Pression d'eau (m) | Mouvement résultant (mm). |
|---|------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|--------|--------------------|---------------------------|
|   |            |                      | Largeur (mm).      | Épaisseur (mm). | Hauteur (mm).    | Nombre |                    |                           |
| <br>Type A                   | A 190*     | 190                  | 75                 | 3,0             | -                | -      | n.d.               | < 3                       |
|   | A 240      | 240                  | 90                 | 3,5             | -                | -      | n.d.               |                           |
|   | A 320      | 320                  | 110                | 4,5             | -                | -      | n.d.               |                           |
|   | A 400      | 400                  | 120                | 5,0             | -                | -      | n.d.               |                           |
|   | A 500      | 500                  | 155                | 6,0             | -                | -      | n.d.               |                           |
| <br>Type A Exigences élevées | A 210 / 7  | 210                  | 100                | 7,0             | -                | -      | n.d.               |                           |
|   | A 260 / 9  | 260                  | 115                | 9,0             | -                | -      | 8                  |                           |
|   | A 320 / 10 | 320                  | 170                | 10,0            | -                | -      | 15                 |                           |
|   | A 350 / 11 | 350                  | 175                | 11,0            | -                | -      | 16                 |                           |

## Profils interne à noyau de dilatation :

|   |            |     |     |      |   |   |             |                |
|---|------------|-----|-----|------|---|---|-------------|----------------|
| <br>Type D                   | D 190*     | 190 | 75  | 3,5  | - | - | n.d.        | n.d.           |
|   | D 240      | 240 | 95  | 4,0  | - | - | 3<br>2<br>0 | 10<br>15<br>20 |
|   | D 320      | 320 | 110 | 5,0  | - | - | 10<br>0     | 15<br>25       |
|   | D 400      | 400 | 125 | 5,5  | - | - | 10<br>0     | 15<br>25       |
|   | D 500      | 500 | 155 | 6,0  | - | - | 12<br>0     | 15<br>30       |
| <br>Type D Exigences élevées | D 210 / 7  | 210 | 100 | 7,0  | - | - | n.d.        | n.d.           |
|   | D 250 / 6  | 250 | 120 | 6,0  | - | - | 5<br>4<br>0 | 10<br>15<br>20 |
|   | D 250 / 9  | 250 | 120 | 9,0  | - | - | 8<br>7<br>0 | 10<br>15<br>20 |
|   | D 260 / 9  | 260 | 125 | 9,0  | - | - | 8<br>7<br>0 | 10<br>15<br>20 |
|   | D 320 / 6  | 320 | 170 | 6,0  | - | - | 11<br>0     | 15<br>25       |
|   | D 320 / 9  | 320 | 120 | 9,0  | - | - | 14<br>0     | 15<br>25       |
|   | D 320 / 10 | 320 | 160 | 10,0 | - | - | 15<br>0     | 15<br>25       |
|   | D 350 / 11 | 350 | 180 | 11,0 | - | - | 16<br>0     | 15<br>25       |
|   | D 400 / 11 | 400 | 200 | 11,0 | - | - | n.d.        | n.d.           |

## Profils renforcés par du PVC rigide (6mm) muni de boucles de fixation :

|   |          |     |     |     |   |   |             |                |
|---|----------|-----|-----|-----|---|---|-------------|----------------|
| <br>Type SFA | SFA 190* | 190 | 75  | 3   | - | - | n.d.        | < 3            |
|   | SFA 240* | 240 | 90  | 3,5 | - | - | n.d.        |                |
|   | SFA 320* | 320 | 110 | 4,5 | - | - | n.d.        |                |
| <br>Type SFD | SFD 240  | 240 | 95  | 4   | - | - | 3<br>2<br>0 | 10<br>15<br>20 |
|   | SFD 320  | 320 | 110 | 5   | - | - | 10<br>0     | 15<br>25       |

## Profils renforcés par une plaque d'acier à cœur :

| Type de profilé | Référence    | Largeur totale (mm). | Zone de dilatation |                 | Pattes d'ancrage |        | Pression d'eau (m) | Mouvement résultant (mm). |
|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|--------|--------------------|---------------------------|
|                 |              |                      | Largeur (mm).      | Épaisseur (mm). | Hauteur (mm).    | Nombre |                    |                           |
| <br>Type ISA/F  | ISA / F 190* | 190                  | 75                 | 3,5             |                  |        | n.d.               | < 3                       |
|                 | ISA / F 240  | 240                  | 90                 | 4               |                  |        | 3                  |                           |
|                 | ISA / F 320  | 320                  | 110                | 4,5             |                  |        | 10                 |                           |

## Profils de fermeture :

| Type de profilé  | Référence    | Hauteur totale (mm) | Zone de dilatation        |                       | Pattes d'ancrage |        | Pression d'eau (m) | Mouvement résultant (mm). |
|--|--------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|--------|--------------------|---------------------------|
|  |              |                     | plaque de couverture (mm) | Largeur de joint (mm) | Hauteur (mm)     | Nombre |                    |                           |
| <br>Type FA<br>Épaisseur fixe : 5 mm<br>Longueur : 2,5 m | FA 50/10/25* | 50                  | 20                        | 10                    | 20               | 2      | 0                  | 20                        |
|  | FA 50/10/35* | 50                  | 20                        | 10                    | 30               | 2      | 0                  | 20                        |
|  | FA 50/20/25  | 50                  | 30                        | 20                    | 20               | 2      | 0                  | 20                        |
|  | FA 50/20/35  | 50                  | 30                        | 20                    | 30               | 2      | 0                  | 20                        |
|  | FA 70/20/45  | 70                  | 30                        | 20                    | 40               | 2      | 0                  | 40                        |
|  | FA 70/40/45  | 70                  | 50                        | 40                    | 40               | 2      | 0                  | 40                        |
|  | FA 90/20/25  | 95                  | 30                        | 20                    | 20               | 4      | 1                  | 20                        |
|  | FA 90/20/35  | 95                  | 30                        | 20                    | 30               | 4      | 1                  | 20                        |
|  | FA 130/20/25 | 140                 | 30                        | 20                    | 20               | 6      | 3                  | 20                        |
|  | FA 130/20/35 | 140                 | 30                        | 20                    | 30               | 6      | 3                  | 20                        |
| FA 130/30/35*  | 140          | 40                  | 30                        | 30                    | 4                | 3      | 30                 |                           |

## Profils trapézoïdaux pour installation des profils de fermeture (uniquement en PVC rigide)

Les profils trapézoïdaux facilitent l'installation des joints de fermeture placés dans un faux joint avec le bord incliné de 1,5 cm. Le profilé trapézoïdal se substitue au triangle conventionnel pour chanfreiner les bords du joint.

| Type de profilé  | Référence | Largeur visible du joint FA (mm). | Épaisseur de joint (mm) |
|--|-----------|-----------------------------------|-------------------------|
| <br>Type TFA<br>Longueur 2,5 m<br>Épaisseur fixe de 5 mm | TFA 20    | 20                                | 10                      |
|  | TFA 30    | 30                                | 20                      |
|  | TFA 40    | 40                                | 30                      |
|  | TFA 50    | 50                                | 40                      |

