

# Document Technique d'Application

référence Avis Technique **5/07-1957**

*Revêtement d'étanchéité monocouche en feuilles plastiques  
(EVAC) non armées posé en adhérence au support*

*Revêtement d'étanchéité  
de toitures*

*Roof waterproofing system*

*Dachabdichtung*

## Evalon V en apparent

relevant de la norme

**NF EN 13956**

**Titulaire :** Alwitra GmbH & Co Klaus Göbel  
Am Forst 1  
Postfach 3950  
DE-54296 Trèves  
Rhénanie Palatinat (Allemagne)  
Tél. : 49(0) 651 91 0292  
Fax : 49(0) 651 91 0294  
Courriel : alwitra@alwitra.de

**Usine :** CTW  
Groupe Alwitra GmbH & Co Klaus Göbel  
DE-54411 Hermeskeil  
Rhénanie Palatinat (Allemagne)

**Distributeur :** 3T France Toiture Terrasse Technologie  
Immeuble le César  
12 chaussée Jules César BP 80209 Osny  
FR-95523 Cergy Pontoise Cedex (Val d'Oise)  
Tél. : 01 30 32 08 00  
Fax : 01 30 30 45 64  
Courriel : 3t@3t-france.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 14 mai 2008



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

**Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 25 juin 2007, la demande relative au revêtement d'étanchéité de toitures Evalon V en apparent fabriqué pour la société Alwitra GmbH & Co Klaus Göbel et distribué par la société 3T France. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Le procédé Evalon V en apparent est un procédé d'étanchéité monocouche à base de feuilles plastiques non armées, composées d'un mélange d'éthylène-acétate de vinyle (EVAC), de polychlorure de vinyle et d'autres composants dont la composition détaillée et les proportions a été déposée, par le demandeur, sous pli cacheté au CSTB.

Le procédé Evalon V en apparent comporte :

- En partie courante (et en relevés) une feuille plastique EVALON V sous-facée par un non-tissé polyester, de dimensions :
  - épaisseurs : 2,2 mm et 2,5 mm (1,2 mm et 1,5 mm sans la sous-face feutrée),
  - largeur standard : 1,05 - 1,55 - 2,05 m en un bord de soudure ou 1,09 - 1,59 m en deux bords de soudure (0,54 m à 1,09 m en relevés),
  - longueur standard : 25 m,mise en œuvre :
  - par collage à froid à l'aide de la colle L 40 ou PUR-D, associée à une limite au vent extrême de 3 333 Pa selon les Règles V 65 avec modificatif n° 2 de décembre 1999,
  - ou
  - en adhérence après le réchauffage à la flamme ouverte d'une feuille bitumineuse modifiée SBS à face grésée (\*), associée à une limite au vent extrême de 4 816 Pa selon les Règles V 65 avec modificatif n° 2 de décembre 1999.
- Des feuilles plastiques complémentaires :
  - EVALON pour les accessoires,
  - EVALON SKA pour les relevés.

Ce procédé Evalon V en apparent est destiné à réaliser l'étanchéité :

- de toitures autoprotégées inaccessibles, toitures techniques et/ou zones techniques exclues, en système apparent,
  - plates ou courbes,
  - situées en climat de plaine.
- Sur des éléments porteurs :
    - en maçonnerie types A B C D, les planchers collaborants et le type D étant associé un isolant thermique en système adhérent, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux dérivés du bois, isolés ou non isolés, et tôles d'acier nervurées isolées,
    - de pentes conformes aux normes NF P 80-204 à NF P 84-208 (réf. DTU 43.1 à DTU 43.5), au *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 et au *Fascicule du CSTB* 3502 d'avril 2004, toujours  $\geq 1$  %.
  - De travaux neufs ou de réfection.

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13956 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 24 avril 2006 portant application aux feuilles souples d'étanchéité plastiques pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

### 1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent : le nom du fabricant et le code usine, le nom commercial de la feuille, les dimensions.

Les produits en feuilles plastiques mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13956.

Le marquage des feuilles mentionne le type de feuille, le numéro de fabrication et le nom du fabricant.

Les colles et nettoyeurs sont contenus dans des bidons métalliques. Ceux-ci sont étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockage et d'application, règlements de sécurité, date de production.

Les accessoires sont également étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockage et d'application, règlements de sécurité.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique, sauf pour :

- l'emploi en pente nulle sur maçonnerie,
- la mise en œuvre au chalumeau à flamme ouverte sur feuille bitumineuse,

pour lesquels une réserve est émise.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

##### *Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur*

Un classement de réaction au feu de la feuille EVALON V est indiqué au *paragraphe B* du Dossier Technique.

Les autres cas apparents du système ne sont pas connus.

##### *Vis-à-vis du feu intérieur*

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

##### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des feuilles est glissante lorsque humide.

Le solvant tétrahydrofuran (THF) utilisé pour la soudure est toxique.

Les fiches de sécurité sont disponibles à la société 3T France.

Ce procédé ne peut être mis en œuvre que par une entreprise qualifiée instruite et agréée par le titulaire du Document Technique d'Application Alwitra GmbH & Co Klaus Köbel, ou par son distributeur 3T France.

##### Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques «  $\chi_{\text{fixation}}$  » des panneaux isolants supports, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles TH-U.

Pour les travaux de réfection, le procédé permet l'amélioration des performances thermiques par la mise en œuvre d'un isolant thermique complémentaire.

(1) L'AVIS est réservé sur cette disposition.

## Accessibilité de la toiture apparente

Ce revêtement convient aux toitures inclinées et sur toitures-terrasses inaccessibles, sans chemin de circulation. Les terrasses techniques et les zones techniques sont exclus.

## Emploi en climat de montagne

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

## 2.22 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité Evalon V en apparent peut être appréciée comme satisfaisante.

### Entretien

Cf. normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) et *Fascicule du CSTB 3502* d'avril 2004. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, puisqu'il utilise les mêmes techniques que les jonctions soudées.

## 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des feuilles d'EVAC relève des techniques classiques du calandrage et de l'assemblage des feuilles plastiques, comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité. La fabrication est certifiée EN ISO 9001 version 2000 et ISO 14001.

La fabrication des colles à froid L 40 et PUR-D est effectuée en usines sous la surveillance du titulaire de l'AVIS.

## 2.24 Mise en œuvre

a) La mise en œuvre relève des entreprises qualifiées, ayant reçu une formation aux techniques de pose de feuilles plastiques en EVAC de ce procédé et appliquant avec l'assistance de la société 3T France ; le personnel de pose est agréé par la société Alwitra GmbH & Co Klaus Köbel, ou par son distributeur 3T France.

Dans les faits, la société Alwitra GmbH & Co Klaus Köbel dispose d'un centre de formation approprié à Trèves et a mis en place en France une assistance technique dont l'efficacité est reconnue.

b) Il est rappelé que les recommandations de sécurité demandent que les masses des objets manipulés par une seule personne ne dépasse pas 45 kg, ce qui implique le portage des rouleaux concernés par au moins deux personnes.

c) Le matériau plastique EVALON n'étant pas compatible avec les substances huileuses - les produits de cure du béton - les produits de préservation du bois et les panneaux assemblés à la colle phénolique, il sera nécessaire d'interposer un écran de protection chimique pour le cas où les matériaux en EVALON sans non-tissé polyester en sous-face entreraient en contact avec ces substances.

d) Le principe de soudure au solvant THF présente des spécificités qui nécessitent son application par des personnels avertis, tant au niveau de la pose que des précautions inhérentes au temps de consolidation des soudures.

## 2.25 Classement FIT

Le classement est F5 I5 T4, certains cas d'utilisation peuvent conduire à un classement T2.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Limitation d'emploi

#### 2.311 Pose en adhérence du revêtement

La pose en adhérence est assujettie aux dépressions maximales du vent extrême suivantes (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2 de décembre 1999) :

- Collage à froid de la feuille EVALON V, par bandes de colle PUR-D ou par colle L 40 : dépression au vent extrême d'au plus 3 333 Pa ;
- Adhérence à chaud par réchauffage d'une feuille bitumineuse modifiée SBS : dépression au vent extrême d'au plus 4 816 Pa.

### 2.32 Addendum

#### Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

L'application du procédé Evalon V en apparent est appréciée avec réserve lorsqu'il est mis en œuvre :

- en pente nulle sur maçonnerie,
- au chalumeau à flamme ouverte sur feuille bitumineuse.

### Validité

Trois ans, venant à expiration le 30 juin 2010.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5  
Le Président  
C. DUCHESNE

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) La tenue aux UV des feuilles plastiques d'EVAC est basée sur l'expérience du titulaire. Les différents coloris des feuilles du procédé Evalon V en apparent n'ont pas été l'objet d'une évaluation spécifique.

Un manque d'informations sur les coloris peut être également indiqué :

- La stabilité des teintes ne paraît pas certaine, d'après les observations du BAM (D-Berlin).
- À l'usage, le spectre de la colle à froid et celui des panneaux isolants peuvent apparaître sur la face visible des feuilles plastiques en EVAC, ce qui peut entraîner un désagrément visuel du procédé.

b) La mise en œuvre au chalumeau à flamme ouverte des feuilles plastiques d'EVAC est appréciée avec réserves, compte tenu :

- de l'adhérence qui n'est pas maîtrisée par l'échauffement de l'EVAC pour la tenue au vent ;
- de la possibilité de dégradation des feuilles d'EVAC, par les compagnons, par les flammes du chalumeau.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5  
E. SALIMBENI

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Principe

L'Evalon V en apparent, est un revêtement d'étanchéité monocouche, constitué d'un mélange de terpolymère éthylène-vinyle-acétate (EVAC), de polychlorure de vinyle (PVC), de charges, pigments et stabilisants, ainsi que d'esters d'acide phtalique et d'acides gras comme lubrifiants et aides à la mise en œuvre, conforme à la norme NF EN 13956, sous facée par un non-tissé de polyester, compatible avec le bitume, sur toitures :

- plates, inclinées ou cintrées,
- laissé apparent associé à un collage à froid en bandes ou en plein, ou à un collage chaud (réchauffage du bitume à la flamme),
- pour travaux neufs et réfections,
- sur éléments porteurs en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P NF P 84-204-1, NF P 84-206, NF P 84-207 et NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5), aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192*, octobre 1987), ou à leurs Avis Techniques particuliers.

La mise en œuvre sur éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle, en climat de plaine, se fera en respectant le Plan d'Action Qualité (PAQ) de la société 3T France <sup>(2)</sup>.

La membrane EVALON V (en partie courante) est livrable en largeur de :

- 1,09 m, 1,59 m avec 2 bords de soudure,
  - 1,05 m, 1,55 m, 2,05 m avec 1 bord de soudure,
- Les couleurs de feuilles disponibles sont : blanc ou gris.
- Autres couleurs sur demande : gris ardoise, noir, vert, vert olive, rouge.

#### 1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées et formées à l'emploi des feuilles d'EVAC par la société 3T France ou au centre de formation de Trèves (Trier - Allemagne), cours en Français.

#### Formation

- La formation de la main d'œuvre au cours de stages spécialisés (poseurs-encadrement) ; cette formation précède, de quelques jours une assistance technique lors du démarrage du chantier.
- À l'issue de cette formation et de la vérification d'aptitude sur chantier, un certificat nominatif de durée limitée (1 an reconductible) est remis au stagiaire.

#### Assistance technique

L'assistance technique peut être demandée à la société 3T France, elle porte sur :

- Une assistance technique aux entreprises consistant en une préconisation complète d'un système le mieux adapté à l'ouvrage.
- Un monitorat sur chantiers est assuré, un Rapport est établi pour chaque visite.

### 2. Destination et domaine d'emploi

#### 2.1 Généralités

L'Evalon V en apparent est employé en climat de plaine dans les zones 1 - 2 - 3 - 4, tous sites de vent selon Règles V 65 (avec modificatif n° 2 de décembre 1999), comme étanchéité des toitures-terrasses plates, toitures inclinées ou cintrées, inaccessibles, en travaux neufs et en réfections.

L'Evalon V en apparent est applicable sur les locaux dont l'hygrométrie est conforme à celle prévue dans les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) (voir *tableau 4*).

Les règles et clauses, non modifiées par le présent Dossier Technique,

- des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204-1 (DTU 43.1), NF P 84-206 (DTU 43.3), NF P 84-207 (DTU 43.4), NF P 84-208 (DTU 43.5),

- des « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192*, d'octobre 1987),

sont applicables.

#### 2.2 Cadre d'utilisation

Les *tableaux 1, 2 et 3* résument les conditions générales d'utilisation. Leurs emplois doivent tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

##### 2.21 Éléments porteurs en maçonnerie, pentes de 0 % <sup>(2)</sup> à 5 % (DTU 43.1)

Voir *tableaux 1 à 3*.

Dans le cas d'éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle <sup>(2)</sup>, travaux neufs ou réfections, l'entreprise devra justifier d'un « Plan d'Action Qualité » de la société 3T France.

Une confirmation des soudures au moyen d'EVALON liquide est obligatoire (§ 4.224).

##### 2.22 Éléments porteurs par dalles de béton cellulaire autoclavé armé, pentes 1 % à 5 %

Voir *tableaux 1 à 3*.

##### 2.23 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, pentes conformes à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3)

Voir *tableaux 1 à 3*.

##### 2.24 Éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois, pentes conformes à la norme NF P 84-206 (DTU 43.4)

Voir *tableaux 1 à 3*.

### 3. Prescriptions relatives aux supports

#### 3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF P 84-204-1, NF P 84-206 et NF P 84-207 (DTU 43.1, DTU 43.3, DTU 43.4) ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étrangers.

(2) Une réserve est émise dans l'AVIS pour la pente nulle sur maçonnerie.

### 3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les supports conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1, (DTU 43.1), ou des Avis Techniques particuliers.

En cas de collage à froid directement sur le support maçonné, celui-ci sera exempt d'arêtes vives, de cailloux et de bavures (parement soigné selon la norme NF P 18-210, DTU 23.1). La surface sera limitée à 20 m<sup>2</sup>.

### 3.3 Éléments porteurs et supports en dalles armées de béton cellulaire autoclavé

Sont admises les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi.

Le support est mis en œuvre conformément aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture armées en béton cellulaire autoclavé » (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987), et à l'Avis Technique des dalles de béton autoclavé.

### 3.4 Éléments porteurs en tôle d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).

### 3.5 Éléments porteurs et supports en bois, et panneaux dérivés du bois

Sont admis les supports en bois massif et les panneaux dérivés du bois conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-207 (DTU 43.4) ou bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi.

La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-207 (DTU 43.4).

### 3.6 Pare-vapeur

Les écrans vapeurs sont, soit conformes aux règles et clauses des normes, NF P 84-204-1 (DTU 43.1), NF P 84-206 (DTU 43.3), NF P 84-207 (DTU 43.4) non modifiées par le Dossier Technique, soit particuliers suivant le *tableau 4*.

#### Cas du béton cellulaire autoclavé

L'écran pare-vapeur doit être prescrit par les « Conditions générales d'emploi des dalles de toitures en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987) ou par l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé.

#### Cas particulier du verre cellulaire

Cet isolant ne nécessite pas de pare-vapeur (cf. son Avis Technique).

Sur élément porteur en bois ou en panneaux dérivés du bois, se reporter à l'Avis Technique de l'isolant.

### 3.7 Supports isolants thermiques non porteurs

Le revêtement d'étanchéité Evalon V en apparent n'apporte pas de limite à la résistance thermique des supports isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le § 3.71 ci-après, et dans les *tableaux 1 et 3*, dans les conditions de leurs Documents Techniques d'Application particuliers <sup>(3)</sup> pour l'emploi considéré.

#### 3.71 Nature des isolants thermiques

Les isolants thermiques utilisés sont cités dans le *tableau 5*.

Ils sont définis par leurs Documents Techniques d'Application particuliers favorables pour ces emplois.

#### 3.72 Technique de mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux d'isolants thermiques sont posés en quinconce, fixés mécaniquement ou collés conformément à leurs Documents Techniques d'Application et visant cette application.

### 3.8 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Voir *tableaux 2 et 3*.

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifié ou monocouche, membrane synthétique - enduit pâteux - ciment volcanique exclus, étant mises en œuvre sur différents supports et éléments porteurs (maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées, bois - panneaux dérivés du bois ou panneaux supports isolants).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements en asphalte et bitumineux pour leur réemploi comme support, ou comme écran vapeur éventuel, sont définis par la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

## 4. Mise en œuvre du revêtement

### 4.1 Dispositions générales

Les compositions des complexes sont indiquées aux *tableaux 1 à 3*.

La membrane EVALON V se pose :

- Soit dans les systèmes à froid en adhérence, à la colle PUR-D ou L 40 ;
- Soit par collage au bitume réchauffé à la flamme nue.

La jonction des laizes est toujours effectuée comme prescrit au § 4.22.

Dans le cas de coupe des laizes, les joints sont traités comme les jonctions transversales.

### 4.2 Pose du revêtement en partie courante

#### Généralités

Les systèmes sont définis dans les *tableaux 1, 2 et 3*.

#### 4.21 Pose de l'EVALON V en partie courante

##### 4.211 Pose en adhérence - colle L 40

Voir *tableaux 1 et 2*

#### En travaux neufs

Les feuilles EVALON V sont déroulées sans tension, conformément au § 4.221.

Les laizes sont repliées en deux dans le sens de la longueur. La colle L 40 est appliquée au rouleau, sur le support, sur la totalité de la surface. Lorsque que le film de colle ne file plus au doigt, les demi-largeurs sont ensuite rabattues dans la colle et marouflées au balai.

On procède alors de la même manière pour les autres demi-largeurs. Puis les recouvrements sont soudés, selon les indications du § 4.222.

Une fixation périphérique et aux droits des émergences, doit être mise en œuvre au moyen d'attelage de fixations adaptées à l'élément porteur (3 fixations au mètre). Voir *tableau 10*.

Consommation de colle : 350 ± 50 g/m<sup>2</sup>.

Pente maxi 100 % avec fixations en tête de laizes à partir de 36 %. Ces fixations sont constituées d'attelages de fixation mécanique adaptés à l'élément porteur (3 fixations au mètre). Voir *tableau 10*.

Cas particulier du support en maçonnerie et du béton cellulaire autoclavé armé : le support est préalablement imprégné d'un primaire bitumineux (§ 7.18).

#### En travaux de réfection

Après vérification suivant la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), les feuilles EVALON V sont mises en œuvre comme indiqué ci-dessus (*tableau 2*).

(3) Ou Avis Technique.

## 4.212 Pose en adhérence - colle PUR-D

Voir tableaux 1 et 2

### En travaux neufs

Les feuilles EVALON V sont déroulées sans tension, conformément au § 4.221.

Les laïzes sont repliées en deux dans le sens de la longueur. La colle PUR-D est appliquée sur le support au moyen d'un chariot (cf. figure 14) (\*), laissant écouler 10 cordons de colle, de diamètre 10 mm environ et espacés de 10 cm. Les demi largeur sont ensuite rabattues dans la colle et marouflées au balai.

On procède alors de la même manière pour les autres demi largeur. Puis les recouvrements sont soudés, selon les indications du § 4.222.

Une fixation périphérique et aux droits des émergences, doit être mise en œuvre au moyen d'attelage de fixations adaptées à l'élément porteur (3 fixations au mètre). Voir tableau 10.

Consommation de colle :  $\geq 350 \text{ g/m}^2$ .

Toutes pentes et à partir de 100 % mise en place préalable d'une feuille bitumineuse BE 25 VV 50. À partir de 36 %, des fixations sont placées en tête de laïzes. Ces fixations sont constituées d'attelages de fixation mécanique adaptés à l'élément porteur (3 fixations au mètre). Voir tableau 10.

Cas particulier du support en maçonnerie et du béton cellulaire autoclavé armé : le support est préalablement imprégné d'un primaire bitumineux (§ 7.18).

(\*) Mise en œuvre avec un chariot sur des pentes maxi de 26 % et manuellement pour des pentes supérieures.

### En travaux de réfection

Après vérification suivant la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), les feuilles EVALON V sont mises en œuvre comme indiqué ci-dessus (tableau 2).

## 4.213 Pose en adhérence, bitume réactivé à la flamme <sup>(1)</sup>

Voir tableau 3

### En travaux neufs

Les feuilles EVALON V sont déroulées à l'avancement du réchauffage de la couche bitumineuse, face grésée, au moyen d'un chalumeau à la flamme ouverte à deux becs de soudage (cf. figure 15), les recouvrements sont conformes au § 4.22.

Une fixation périphérique et aux droits des émergences, doit être mise en œuvre au moyen d'attelage de fixations adaptées à l'élément porteur (3 fixations au mètre). Voir tableau 10.

La pente maximum sera celle définie dans le Document Technique d'Application de l'isolant.

### En travaux de réfection

Après vérification suivant la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

Les feuilles EVALON V sont déroulées à l'avancement du réchauffage de la couche bitumineuse, au moyen d'un chalumeau à la flamme ouverte à deux becs de soudage (cf. figure 15), les recouvrements sont conformes au § 4.22.

Puis les recouvrements sont soudés, selon les indications du § 4.222.

Une fixation périphérique et aux droits des émergences, doit être mise en œuvre au moyen d'attelage de fixations adaptées à l'élément porteur (3 fixations au mètre). Voir tableau 10.

**Nota** : prendre soins de ne pas souiller, avec le bitume réchauffé, les bords de soudures (en cas de souillure accidentelle, nettoyer au moyen du nettoyant EVALASTIC).

### Cas des anciens revêtements avec une autoprotection métallique

L'ancien revêtement peut être conservé, à condition que l'épaisseur minimum de l'ancienne étanchéité bitumineuse déladée soit de 5 mm.

Les feuilles EVALON V sont mises en œuvre comme indiqué ci-dessus.

## 4.22 Jointoiment des feuilles EVALON V de partie courante

### 4.221 Jonctions

Les feuilles EVALON V sont déroulées sans tension, à recouvrements longitudinaux de 5 cm au minimum. Les recouvrements transversaux (about de laize) sont de 5 cm, décalés entre eux de 30 cm (\*), et pontés au moyen d'une bande d'EVALON de 16 cm de largeur positionnée à cheval sur les recouvrements et soudée conformément aux indications du § 4.222 (cf. figures 2 et 3).

(\*) Dans le cas d'un positionnement alignés des recouvrements transversaux, la largeur de la bande sera de 20 cm.

Lors de la superposition de trois feuilles, les lisières sont chanfreinées pour éviter la formation de canaux capillaires (cf. figure 2).

### 4.222 Soudures

#### Soudures à l'air chaud

La soudure s'effectue en passant la buse à air chaud (d'un appareil automatique ou manuel) (cf. figure 11) entre les bords à assembler. La température de l'air distribué doit être réglée pour que à la vitesse de progression pratiquée, il n'y ait ni combustion du matériau (qui se manifesterait par un dégagement de fumée noire), ni fusion insuffisante (qui se manifesterait par un manque d'adhérence). La largeur minimum de soudure effective est de 30 mm.

#### Soudures au solvant (THF)

Elle peut s'utiliser jusqu'à une température d'air ambiant  $\geq +5 \text{ °C}$  et une humidité relative de  $\text{HR} \leq 85 \%$ .

Si ces conditions ne sont pas réunies, les surfaces à assembler doivent être préchauffées à l'air chaud. Il est interdit de diluer le solvant THF au moyen d'eau ou d'un autre solvant.

Le solvant est introduit entre les surfaces à assembler avec un pinceau plat avec réservoir (cf. figure 12) ou avec un appareil pour la soudure au solvant (cf. figure 13). La soudure se fait par dissolution superficielle du matériau. La largeur minimale de soudure effective est de 50 mm.

La soudure est effective après 1 heure au minimum.

L'emploi du solvant est subordonné au respect des consignes d'hygiène et de sécurité du travail, voir fiches de sécurité.

### 4.223 Contrôles des soudures

Toutes les soudures doivent être soigneusement contrôlées avec une pointe sèche métallique que l'on déplace le long de la jonction. Les défauts sont notés au passage, puis réparés, éventuellement par empiècement à l'air chaud.

En cas de soudure au solvant il faut attendre 6 heures avant de les contrôler.

### 4.224 Finition des soudures

Elle n'est pas obligatoire, sauf dans le cas de la pente nulle sur maçonnerie <sup>(2)</sup>. On dépose un cordon d'EVALON liquide (10 g/ml environ) le long de la soudure, après autocontrôle et le jour même.

### 4.225 Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée ou, en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante notamment lorsque posée libre, sont mis hors d'eau comme suit (cf. figure 10) :

- soit une bande d'EVALON SKA collée sur l'élément porteur ou le premier élément adhérent,
- soit une bande de feuille bitume BE 25 VV 50 est soudée à cheval sur l'élément porteur ou le premier élément adhérent (imprégnation préalable par EIF) et sur le revêtement de partie courante.

Cette bande doit être déposée à la reprise des travaux.

(1) L'AVIS est réservé sur cette disposition

(2) Une réserve est émise dans l'AVIS pour la pente nulle sur maçonnerie.

## 4.3 Relevés

### 4.31 Généralités

Les hauteurs de relevés sont celles prescrites par les normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204-1 - NF P 84-206 - NF P 84-207 et NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5) dans chaque cas, complétées par le *Fascicule du CSTB 3502* d'avril 2004. Les règles d'utilisation des costières métalliques selon ces normes (DTU) s'appliquent également (cf. *figures 4 à 6*). Un dispositif écartant les eaux de ruissellement conforme à ces normes (DTU) est obligatoire en tête des relevés.

Les relevés utilisent les feuilles EVALON, EVALON V ou EVALON SKA, en bandes distinctes des feuilles de la partie courante.

Des pièces d'angles préformées en EVALON sont fournies pour la réalisation des angles rentrants et sortants.

Les feuilles EVALON V (de dimensions 0,54 m, 0,79 m, 1,05 m ou 1,09 m) sont positionnées (dans la longueur du rouleau) avec un talon de 10 cm sur la partie courante et un recouvrement de 1 cm en about de laizes. Puis les recouvrements sont soudés, selon les indications du § 4.222.

- Les relevés  $\leq 50$  cm sont libres, et fixés mécaniquement en tête (bande de serrage) ou soudés en tête sur une tôle plastée EVALON (fixée tous les 33 cm au plus), ou placés sous un profil liaisonné à la structure (voir *figures 4 à 6*)<sup>(4)</sup>. Les relevés peuvent aussi être collés avec la colle L 40, et toujours fixés mécaniquement en tête.
- Pour les relevés  $> 50$  cm, le collage est obligatoire pour éviter un battement au vent (colle L 40), avec toujours une fixation mécanique en tête. On peut aussi placer une fixation mécanique intermédiaire, au moyen d'une tôle plastée ou un plat métallique protégé de la corrosion recouvert d'une feuille EVALON, avec toujours une fixation mécanique en tête.

Étanchéité à l'air : l'étanchéité au vent de la tête de relevé est renforcée par un joint mousse mis en place avec le profil de finition de rive.

## 5. Ouvrages particuliers

### 5.1 Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes.

### 5.2 Entrées d'eaux pluviales, pénétrations, trop-pleins

#### 5.21 Généralités

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions des normes NF P 84-103 (DTU 20.12), NF P 84-204-1, NF P 84-206 et NF P 84-207 (DTU 43.1 à DTU 43.4) concernées et complétées par le *Fascicule du CSTB 3502* d'avril 2004.

#### 5.22 Dispositions particulières

- Entrées d'eaux pluviales en travaux neufs et rénovation :  
Les raccordements aux tuyaux de descente et aux canalisations s'effectuent au moyen d'une collerette en EVALON selon le type de dispositif utilisé (moignon ou tronconique) ou avec des éléments préfabriqués en usine (cf. *figure 8*).
- Entrées d'eaux pluviales en travaux de réfection :  
On utilise une EEP en PVC rigide fournie par Alwitra®, qui remplace l'ancienne entrée, fixée mécaniquement à l'élément porteur, avec une collerette en EVALON soudée sur le tube et la membrane de la partie courante.
- Conduits de ventilation en travaux neufs ou de réfection :  
On utilise un conduit préfabriqué en PVC rigide, fourni par Alwitra®, fixée mécaniquement à l'élément porteur, avec une collerette en EVALON soudée sur le tube et la membrane de la partie courante ou avec des éléments préfabriqués en usine.
- Conduits de ventilation en travaux de réfection :  
On habille le conduit existant avec une membrane EVALON collée en plein avec la colle L 40 avec collier de serrage et finition par mastic et une collerette en EVALON soudée sur le tube et la membrane de la partie courante (cf. *figure 7*).

Les matériaux sont fournis par Alwitra® (§ 7.10).

- Trop-pleins :

On utilise un conduit préfabriqué en PVC rigide, fixée mécaniquement à l'élément porteur, avec une collerette en membrane EVALON soudée sur le tube et la membrane de la partie courante.

## 5.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sur relevés sont exécutés conformément aux dispositions de la norme (DTU) concernée, complétées par le *Fascicule du CSTB 3502* d'avril 2004 (cf. *figures 9 - 11*), selon le principe des acrotères. Ils sont réalisés en joints saillants avec un couronnement métallique ou en béton ; sur costières métalliques ils sont traités comme des relevés (cf. *figure 5*).

## 6. Entretien et réparation

L'entretien minimum des toitures est conforme à celui des normes NF P 84-204-1, NF P 84-206, NF P 84-207 et NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5).

En cas de blessure accidentelle, le revêtement d'étanchéité peut être facilement réparé, après nettoyage de la membrane dans la zone concernée, par des pièces de membrane EVALON découpées de forme appropriée (5 cm en périphérie plus grande que la blessure) et soudées selon les indications du § 4.222.

## 7. Matériaux

### 7.1 Feuille EVALON V

#### EVALON V (1 bord de soudure)

##### Présentation et caractéristiques

L'EVALON V est une feuille pour revêtement d'étanchéité monocouche épaisseur 2,2 mm ou 2,5 mm constitué d'un mélange de terpolymère éthylène-vinyle-acétate (EVAC), de polychlorure de vinyle (PVC), de charges, pigments et stabilisants, ainsi que d'esters d'acide phtalique et d'acides gras comme lubrifiants et aides à la mise en œuvre. Conforme à l'annexe ZA de la norme NF EN 13956, sous-facée par un non-tissé de polyester de 160 g/m<sup>2</sup> (avec un bord libre pour la soudure) :

#### Membrane EVALON V épaisseur 2,2 mm (épaisseur membrane 1,2 mm)

- largeur 1,05 m	longueur 25 m, poids du rouleau	45 kg
- largeur 1,55 m	longueur 25 m, poids du rouleau	65 kg
- largeur 2,05 m	longueur 25 m, poids du rouleau	90 kg
- largeur 0,54 m	longueur 25 m, poids du rouleau	23 kg
- largeur 0,79 m	longueur 25 m, poids du rouleau	34 kg

#### Membrane EVALON V épaisseur 2,5 mm (épaisseur membrane 1,5 mm)

- largeur 1,05 m	longueur 25 m, poids du rouleau	56 kg
- largeur 1,55 m	longueur 25 m, poids du rouleau	81 kg
- largeur 2,05 m	longueur 25 m, poids du rouleau	113 kg
- largeur 0,54 m	longueur 25 m, poids du rouleau	29 kg
- largeur 0,79 m	longueur 25 m, poids du rouleau	43 kg

#### EVALON V (avec 2 bords de soudure)

##### Présentation et caractéristiques

L'EVALON V est une feuille pour revêtement d'étanchéité monocouche épaisseur 2,2 mm ou 2,5 mm constitué d'un mélange de terpolymère éthylène-vinyle-acétate (EVAC), de polychlorure de vinyle (PVC), de charges, pigments et stabilisants, ainsi que d'esters d'acide phtalique et d'acides gras comme lubrifiants et aides à la mise en œuvre. Conforme à l'annexe ZA de la norme NF EN 13956, sous-facée par un non-tissé de polyester de 160 g/m<sup>2</sup> (avec deux bords libres pour les soudures).

(4) Le profil métallique liaisonné à la structure relève de la procédure de l'Avis Technique.

### Membrane EVALON V épaisseur 2,2 mm (épaisseur membrane 1,2 mm)

- largeur 1,09 m longueur 25 m, poids du rouleau 44 kg
- largeur 1,59 m longueur 25 m, poids du rouleau 64 kg

### Membrane EVALON V épaisseur 2,5 mm (épaisseur membrane 1,5 mm)

- largeur 1,09 m longueur 25 m, poids du rouleau 54 kg
- largeur 1,59 m longueur 25 m, poids du rouleau 79 kg

## 7.2 Feuille EVALON

### Présentation et caractéristiques

L'EVALON est une feuille complémentaire d'étanchéité monocouche épaisseur 1,2 mm ou 1,5 mm constitué d'un mélange de terpolymère éthylène-vinyle-acétate (EVAC), de polychlorure de vinyle (PVC), de charges, pigments et stabilisants, ainsi que d'esters d'acide phtalique et d'acides gras comme lubrifiants et aides à la mise en œuvre.

### Membrane EVALON épaisseurs 1,2 mm / 1,5 mm

- largeur 0,10 m longueur 25 m, poids du rouleau 4 kg - 5 kg
- largeur 0,16 m longueur 25 m, poids du rouleau 7 kg - 9 kg
- largeur 0,25 m longueur 25 m, poids du rouleau 10 kg - 13 kg
- largeur 0,33 m longueur 25 m, poids du rouleau 14 kg - 18 kg
- largeur 0,50 m longueur 25 m, poids du rouleau 20 kg - 25 kg
- largeur 0,66 m longueur 25 m, poids du rouleau 25 kg - 31 kg
- largeur 0,75 m longueur 25 m, poids du rouleau 30 kg - 38 kg
- largeur 1,05 m longueur 25 m, poids du rouleau 40 kg - 50 kg
- largeur 1,55 m longueur 25 m, poids du rouleau 60 kg - 74 kg
- largeur 2,00 m longueur 25 m, poids du rouleau 82 kg - 94 kg

## 7.3 Feuille EVALON SKA

### Présentation et caractéristiques

L'EVALON SKA est une feuille d'étanchéité monocouche épaisseur 1,2 mm constitué d'un mélange de terpolymère éthylène-vinyle-acétate (EVAC), de polychlorure de vinyle (PVC), de charges, pigments et stabilisants, ainsi que d'esters d'acide phtalique et d'acides gras comme lubrifiants et aides à la mise en œuvre sous-facé par 0,8 mm de composant auto-adhésif butyle (avec un bord, ou deux bords libre pour la soudure).

### Membrane EVALON SKA épaisseur 2,0 mm (épaisseur membrane 1.2 mm)

- largeur 0,33 m, longueur 25 m, poids du rouleau, 22 kg (1 bord de soudure) ;
- largeur 0,42 m, longueur 25 m, poids du rouleau, 30 kg (1 bord de soudure) ;
- largeur 0,66 m, longueur 25 m, poids du rouleau, 44 kg (2 bords de soudure) ;
- largeur 0,75 m, longueur 25 m, poids du rouleau, 52 kg (2 bords de soudure).

## 7.4 Feuille EVALON D

L'EVALON D est une feuille d'étanchéité monocouche épaisseur 2 mm constitué d'un mélange de terpolymère éthylène-vinyle-acétate (EVAC), de polychlorure de vinyle (PVC), de charges, pigments et stabilisants, ainsi que d'esters d'acide phtalique et d'acides gras comme lubrifiants et aides à la mise en œuvre :

Membrane de protection homogène, de couleur gris-foncé, et à structure de surface rugueuse, destinée à être appliquée comme protection au-dessus de la membrane EVALON proprement dite, pour les chemins de circulation.

Dimensions : 2 mm × 0,75 m × 5 m.

Pose : dérouler la membrane EVALON D, et la souder (à l'ait chaud ou au solvant THF) sur la membrane EVALON V sur tout le pourtour.

## 7.5 Identification et repérages

Les membranes reçoivent en continu l'impression suivante :

Evalon V - numéro de fabrication - Alwitra® - numéro de fabrication - Evalon V

## 7.6 Emballage et stockage

Les feuilles sont enroulées sur mandrins sous plastique transparent. Une étiquette visible indique longueur, largeur, poids. Une étiquette insérée dans le rouleau indique la date et l'équipe de production. Les rouleaux sont livrés conditionnés sur des Europalettes et emballage cartonné. Les rouleaux déballés doivent être stockés à plat, sur une surface sèche et exempte d'aspérités.

## 7.7 Fabrication et contrôle

Les membranes sont fabriquées par Alwitra dans son usine CTW de Hermeskeil, le système qualité de l'usine étant certifié EN ISO 9001 : 2000 et ISO 14001 par l'organisme TÜV CERT.

Le mélange des matières premières homogénéisé en malaxeur est ensuite pressé dans une extrudeuse. Le mélange chaud alimente une calandre à 4 cylindres, qui produit une feuille homogène de 1,2 mm ou 1,5 mm d'épaisseur.

Pour obtenir la membrane EVALON V, le non-tissé polyester est contrecollé à la sortie du 4<sup>ème</sup> cylindre.

Pour obtenir la membrane EVALON SKA, des rouleaux de grandes longueurs sont envoyés chez le sous-traitant qui applique la couche auto-adhésive butyle.

L'autocontrôle est exécuté selon la DIN 16.731 / EN 13956 sur les caractéristiques suivantes :

- En continu : état de surface ;
- 1 / équipe : épaisseur, poids, planéité, traction - allongement, retrait 80 °C ;
- 1 / mois : longueur, pliage à froid, soudure (joints) en traction et cisaillement.

## 7.8 Coins préfabriqués EVALON

Renforts d'angle en EVALON, épaisseur 1,5 mm.

Coins saillants 90°.

Coins rentrants 90°.

## 7.9 Finition pour joints de soudures

### EVALON liquide

- Couleur gris ou blanc ;
- Masse volumique : 0,96 g/cm<sup>3</sup> ;
- Extrait sec : 22 % ;
- Point éclair : 215 °C ;
- Viscosité : 400 m/Poise ;
- Nature : Evalon dilué dans du THF ;
- Solvant : THF ;
- Étiquetage rouge : produit inflammable ;
- Consommation : environ 10 g/ml ;
- Conditionnement : par bidons de 2 kg ;
- Stockage : se conformer aux règles de sécurité pour produits inflammables en vigueur.



## 7.10 Pièces accessoires Alwitra®

- Crépine et dispositif d'évacuation des eaux pluviales ;
- Conduit pour sortie de ventilation hors toitures.

Ces accessoires Alwitra® sont spécialement conçus pour être raccordés aux membranes EVALON V, EVALON.

## 7.11 Colles

### Colle L 40

La colle L 40 est une colle à base de caoutchouc synthétique qui s'adapte à l'application soit au rouleau, soit au pinceau et soit au pistolet à pression.

Elle est utilisée pour le collage des membranes d'étanchéité EVALON - EVALON V sur différents supports.

a) Spécifications :

- Base : caoutchouc SBR (styrène - butadiène) ;
- Couleur : blanc à beige clair ;
- Odeur : essence ;
- Consistance : liquide ;
- Poids spécifique à + 20 °C : environ 0,88 g/cm<sup>3</sup> ;
- Extrait sec : environ 41 % ;
- Point d'éclair : - 25 °C ;
- Résistance au pelage du support : ≥ 25 N/50 mm,
- Identification : identification obligatoire suivant réglementation pour matériaux dangereux : facilement inflammable.

b) Application :

Les surfaces à coller doivent être lisses, sèches, propres et sans poussières.

Les travaux ne doivent pas être effectués à des températures inférieures à + 5 °C.

Bien remuer la colle.

La colle est appliquée par simple encollage. Cela peut se faire soit à l'aide du pistolet à air comprimé, soit par rouleau « peau de mouton », ou par pinceau.

La colle est appliquée, et on respecte alors un temps d'aération pour permettre aux solvants de s'évaporer (durée dépendant de la température ambiante et de l'humidité de l'air). Lorsque la colle ne file plus au doigt - toucher « sec » de la ou des surface(s) encollée(s) - rabattre la membrane dans la colle, et maroufler à l'aide d'une brosse. Pour éventuellement corriger la position de la membrane, on peut la soulever, et la repositionner. Après, maroufler à nouveau vigoureusement.

c) Conditionnement :

Bidons en tôle avec couvercle démontable de 25 kg ou 9,5 kg.

d) Stockage :

La colle L 40 se conserve environ 6 mois dans son récipient original fermé. Idéalement, la température de stockage sera de + 15 °C à + 20 °C, et en tout cas à l'abri du gel.

### Colle PUR-D

#### Caractéristiques

- Colle polyuréthane mono-composante conditionnée dans des bidons de section rectangulaire ;
- Densité à 20° : 1 080 ± 10 kg/m<sup>3</sup> ;
- Extrait sec : 82 ± 2 % ;
- Temps d'évaporation des solvants à 20 °C : 5 à 10 minutes ;
- Délai avant prise : 1-5 heures environ ;
- Résistance au pelage du support : ≥ 25 N/50 mm,
- Température de stockage : + 5 à + 20 °C ;
- Durée de stockage en bidons d'origine : 9 mois ;
- Température d'utilisation : > + 5 °C ;
- Utilisation : simple encollage ;
- Application : avec chariot ;
- Consommation moyenne : variable ;

- Consignes de sécurité :
  - facilement inflammable,
  - (degré de dangerosité 11) ;
- Conditionnement en bidons de 2 et 5,5 kg.

#### Application

Les surfaces à coller doivent être lisses, sèches, propres et sans poussières.

Les travaux ne doivent pas être effectués à des températures inférieures à + 5 °C.

Bien remuer la colle.

La colle est appliquée, soit manuellement, soit au moyen d'un chariot d'application (cf. figure 21).

## 7.12 Solvant THF

### Solvant pour soudure chimique

Solvant à base de THF (tétrahydrofurane). S'applique avec un pinceau plat muni d'un réservoir, de manière régulière et dans le sens de la longueur entre les deux faces à assembler, qui sont ensuite mises en contact par une légère pression de la main puis marouffées avec une roulette silicone de 80 mm.

- Masse volumique : 0,887 g/cm<sup>3</sup> ;
- Extrait sec : néant ;
- Point éclair : 215 °C ;
- Viscosité : 0,5 m/Poise ;
- Nature : éther cyclique ;
- Étiquetage rouge : produit inflammable ;
- Consommation : 15 à 20 g/ml ;
- Conditionnement : par bidons de 3 litres ;
- Stockage : se conformer aux règles de sécurité pour produits inflammables en vigueur.

## 7.13 Joint d'étanchéité à l'air

Joint d'étanchéité du commerce en mousse de polyuréthane imprégné de Butyl. Épaisseur ≥ 15 mm, largeur ≥ 15 mm.

## 7.14 Joint d'étanchéité

Joint d'étanchéité élastomérique silicone ou polyuréthane, pour complément d'étanchéité en tête de relevés, avec bandes solines, ventilations, etc.

Classe 25 E selon la norme NF P 85-210 (DTU 44.1) titulaire du label SNJF de 1<sup>ère</sup> catégorie.

## 7.15 Autres produits en feuilles

Feuilles bitumineuses citées dans un Document Technique d'Application d'un revêtement d'étanchéité :

- Feuille de bitume SBS type BE 25 VV 50 conforme à la norme NF EN 13970, pour écran pare-vapeur ou pour complément avec panneau isolant de verre cellulaire ;
- Feuille de bitume élastomérique 35 Alu conforme à la norme NF EN 13970 ;
- Aluminium bitumé conforme aux normes NF P 84-310 et NF EN 13970 ;
- Feutre bitumé perforé conforme à la norme NF P 84-313 ;
- Écran perforé ;
- Équerre pour la remontée du pare-vapeur sur relevé en maçonnerie : feuille de bitume SBS type BE 35 selon la norme NF P 84-204-1-2.

## 7.16 Tôle colaminée EVALON

Elle est utilisée pour l'exécution des points particuliers en rive et en tête de relevés. Elle est constituée d'une tôle d'acier galvanisée épaisseur 0,60 mm, sous face laquée, sur laquelle est colaminée une feuille d'EVALON épaisseur 0,60 mm. Tôles 1 m × 2 m ou 1 m × 3 m poids 5,5 kg/m<sup>2</sup> environ, de couleur gris-claire, blanche, gris-ardoise ou noire (cf. figure 6).

## 7.17 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants

Les attelages sont conformes au *Cahier du CSTB* 3564 de juin 2006.

Les fixations mécaniques ne sont pas autorisées sur les formes de pente en béton lourd ou léger, sur voiles précontraints, sur voiles minces préfabriqués, sur planchers en corps creux avec ou sans chape de répartition, sur planchers à chauffage intégré ou comportant des réseaux électriques noyés, et les planchers de type D définis dans la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12).

### Fixations solides au pas

Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette exigence.

#### 7.17.1 Fixations en périmétrie des parties courantes - des têtes de laizes inclinées - des relevés d'étanchéité

Les attelages de fixation mécanique sont définis dans le *tableau 10*.

## 7.18 Primaire bitumineux

Primaire conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43), ou cité dans un Document Technique d'Application de procédé d'étanchéité.

---

## 8. Outillage

### 8.1 Soudeuse automatique à air chaud

- Buse 4 cm ;
- Puissance 4 000 W en 220 V ;
- Débit d'air chaud 400 à 600 l/mn, température réglable en continu entre 20 °C et 650 °C ;
- Entraînement automatique, vitesse d'avance réglable de 0,5 à 5,5 m/mn ;
- Poids : environ 35 kg ;
- Marques : Leister type « Varimat V ».

### 8.2 Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation

- Puissance 1 460 W en 220 V ;
- Débit d'air chaud 50 à 230 l/mn sous 30 mbar, température réglable en continu entre 20 °C et 700 °C ;
- Poids : environ 1,5 kg ;
- Marques : Leister type « COMBITRIAC ».

### 8.3 Appareil pour soudure au solvant

Cf. *figure 12*

Appareil conçu en aluminium pour la réalisation des soudures, commercialisé par la société 3T France.

Le solvant, stocké dans le réservoir, imbibe le pinceau placé entre les deux membranes. La roulette avant, exerçant une légère pression, sert de guide à l'appareil de soudure. Le réglage du débit constant du solvant est assuré par un robinet réglable.

La soudure (50 mm) est réalisée par pression de deux rouleaux de marouflage à disques, permettant de reprendre les inégalités du support, et de garantir une parfaite fiabilité de soudure, après évaporation du solvant.

## B. Résultats expérimentaux

Les résultats des essais sont consignés dans les rapports suivants :

- Rapports d'essais sur matériau EVALON V :
  - du SKZ (DE-Würzburg) n° 64533/04-I du 20 juillet 2004, résistance à la grêle sur EVALON V (norme EN 13583),
  - du SKZ (DE-Würzburg) n° 64533/04-III du 20 juillet 2004, résistance à la grêle sur EVALON V (norme EN 13583).
- Rapport du MPA-Darmstadt :
  - n° K 05 1613.1 du 10 octobre 2006 pour la feuille EVALON V, résultats d'essais selon les normes DIN EN,
  - n° K 04 1631 du 24 mai 2005, contact avec le bitume (norme prEN 1548).
- Essai de résistance au vent du système de collage de l'EVALON V par réactivation au chalumeau d'un support de bitume SBS, effectué au CSTC (BE-Limelette), selon le Guide UEAtc version 1993, rapport n° CAR 651 XE 688 du 30 novembre 2004.
- Rapport d'essais du CSTB « Résistance au poinçonnement statique et Résistance au poinçonnement dynamique de l'Evalon SKA et de l'Evalon V », n° TO05-010 du 23 février 2005.
- Rapport européen de réaction au feu « EVALON V » du MFPA Leipzig GmbH n° KB III/B-05-009 du 3 mars 2005, euroclasse E pour des lés de différentes couleurs – épaisseurs 2,2 à 2,5 mm - masse surfacique 1,57 kg/m<sup>3</sup> à 2,10 kg/m<sup>3</sup>.
- Relevé des contrôles du MPA-Darmstadt (DE), période 1998 à 2003.
- Agrément Certificate n° 96/3293 du 26 juillet 2001 du British Board of Agrément (BBA).

## C. Références

La membrane EVALON V est commercialisée en France depuis plus de vingt ans, représentant une surface de 83 000 mètres carrés (environ).

# Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Toitures inaccessibles, composition du système en adhérence par colle L 40 ou colle PUR-D, en travaux neufs**

Terrasses inaccessibles avec revêtements apparents en adhérence			
Éléments porteurs (pente)	Supports directs	Complexes (8) Classement FIT : F5 I5 T4	
		Colle L 40 consommation 350 g/m <sup>2</sup> ± 50 g/m <sup>2</sup>	Colle PUR-D par bandes consommation ≥ 350g/m <sup>2</sup>
Maçonnerie (1) Béton cellulaire autoclavé (2)	- Maçonnerie de surface ≤ 20 m <sup>2</sup> de type A B C, à l'exclusion des bacs collaborants - Béton cellulaire autoclavé	Primaire bitumineux (§ 7.18) Colle L 40 EVALON V	Primaire bitumineux (§ 7.18) Colle PUR-D EVALON V
	Isolants (5) + BE 25 VV 50 (6) : - Laine minérale parementée bitume - Perlite expansée (fibrée) parementée bitume	Écran pare-vapeur (7) Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 Colle L 40 EVALON V	Écran pare-vapeur (7) Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 Colle PUR-D EVALON V
	Isolant (6) : - Verre cellulaire + EAC	NON	Isolant thermique revêtu EAC + BE 25 VV 50 Colle PUR-D EVALON V
Tôles d'acier nervurées (TAN) (3)	Isolants (5) + BE 25 VV 50 (6) : - Laine minérale parementée bitume - Perlite expansée (fibrée) parementée bitume	Écran pare-vapeur si nécessaire (7) Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 Colle L 40 EVALON V	Écran pare-vapeur si nécessaire (4) Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 Colle PUR-D EVALON V
	Isolant (6) : - Verre cellulaire + EAC	Isolant thermique revêtu Colle L 40 EVALON V	Isolant thermique revêtu EAC + BE 25 VV 50 Colle PUR-D EVALON V
Bois et panneaux dérivés du bois (4)	Bois Panneaux dérivés du bois	NON	NON
	Isolants (5) + BE 25 VV 50 (6) : - Laine minérale parementée bitume - Perlite expansée (fibrée) parementée bitume	Écran pare-vapeur (7) Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 Colle L 40 EVALON V	Écran pare-vapeur (7) Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 Colle PUR-D EVALON V
	Isolant (6) : - Écran cloué + verre cellulaire + EAC	NON	Écran cloué Isolant thermique revêtu EAC + BE 25 VV 50 Colle PUR-D EVALON V

(1) Maçonnerie de type A B C D conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) ; la pente minimum est celle de la norme NF P 10-203 (DTU 20.12). Pour la pente nulle (°), mise en place d'un Plan d'Action Qualité (cf. § 2.21).

(2) La pente minimum est celle des « Conditions générales d'emploi des dalles toitures en béton cellulaire autoclavé armé » (pente ≥ 1 %).

(3) La pente minimum est celle de la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).

(4) La pente minimum est celle de la norme NF P 84-207 (DTU 43.4).

(5) Les isolants sont mis en œuvre conformément à leur Document Technique d'Application. Pour les isolants surfacés bitume, le film de surface protecteur est à faire fondre avant l'encollage de l'EVALON V.

(6) Le collage sur feuille BE 25 VV 50 confère le classement FIT : T2 au lieu de T4.

(7) Voir *tableau 4*.

(8) Le collage à froid est défini aux § 4.211 - 4.212 et dans le *tableau 8*.

(2) Une réserve est émise dans l'AVIS pour la pente nulle sur maçonnerie.

**Tableau 2 – Toitures inaccessibles, composition du système en adhérence par colle L 40 ou colle PUR-D, en travaux de réfections**

Terrasses inaccessibles avec revêtements apparents en adhérence			
Éléments porteurs (pente)	Supports directs	Complexes (2) Classement FIT : F5 I5 T4 (3)	
		Colle L 40 consommation 350 g/m <sup>2</sup> ± 50 g/m <sup>2</sup>	Colle PUR-D par bandes, consommation ≥ 350g/m <sup>2</sup>
		Tous (1) (cf. § 3.9 du Dossier technique)	Asphalte apparent
Autres asphaltes	NON		NON
Revêtements bitumineux indépendants	NON		NON
Revêtements bitumineux autoprotégé minéral	NON		NON
Revêtements bitumineux autoprotégé métal après délardage	Colle L 40 EVALON V		Colle PUR-D EVALON V
Enduit pâteux, ciment volcanique	NON		NON
Membrane synthétique	NON		NON

(1) La pente est conforme aux prescriptions de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5). Pour la pente nulle sur maçonnerie (2), mise en place d'un Plan d'Action Qualité (cf. § 2.21).  
(2) Le collage à froid est défini aux § 4.212 - 4.213 et dans le *tableau 8*.  
(3) Le collage sur bitume oxydé confère le classement FIT : T2 au lieu de T4.

**Tableau 3 – Toitures inaccessibles, composition du système en adhérence par réchauffement au chalumeau de la feuille bitumineuse, en travaux neufs et de réfections**

Terrasses inaccessibles avec revêtements apparents en adhérence		
Éléments porteurs (pente)	Supports directs	Collage chaud (7) Classement FIT : F5 I5 T4 (8)
Maçonnerie (1)	Verre cellulaire (6) + EAC	Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 réchauffé au chalumeau EVALON V
Béton cellulaire autoclavé (2)	Verre cellulaire (6) + EAC	Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 réchauffé au chalumeau EVALON V
Tôles d'acier nervurées (TAN) (3)	Verre cellulaire (6) + EAC	Isolant thermique revêtu BE 25 VV 50 réchauffé au chalumeau EVALON V
Bois et panneaux dérivés du bois (4)	Écran cloué + verre cellulaire (6) + EAC	Écran cloué Isolant thermique revêtu EAC + BE 25 VV 50 réchauffé au chalumeau EVALON V
Tous (5) (cf. § 3.9 du Dossier Technique)	Asphalte	NON
	Revêtements bitumineux indépendants	NON
	Revêtements bitumineux autoprotégé minéral	NON
	Revêtements bitumineux autoprotégé métal d'épaisseur mini 5 mm après délardage (§ 4.2132)	Revêtement délardé réchauffé au chalumeau EVALON V
	Enduit pâteux, ciment volcanique	NON
	Membrane synthétique	NON

(1) Maçonnerie de type A B C D conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) ; la pente minimum est celle de la norme NF P 10-203 (DTU 20.12). Pour la pente nulle sur maçonnerie (2), mise en place d'un Plan d'Action Qualité (cf. § 2.21).  
(2) La pente minimum est celle des « Conditions générales d'emploi des dalles toitures en béton cellulaire autoclavé armé » (pente ≥ 1 %).  
(3) La pente minimum est celle de la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).  
(4) La pente minimum est celle de la norme NF P 84-207 (DTU 43.4).  
(5) La pente est conforme aux prescriptions de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5) ; pour la pente nulle sur maçonnerie (1), mise en place d'un Plan d'Action Qualité (cf. § 2.21).  
(6) L'isolant en verre cellulaire est mis en œuvre conformément à son Document Technique d'Application.  
(7) L'adhérence par réchauffage du bitume est définie au § 4.213 et dans le *tableau 9*.  
(8) Le collage sur feuille bitume, ou sur bitume oxydé, confère le classement FIT : T2 au lieu de T4.

(2) Une réserve est émise dans l'AVIS pour la pente nulle sur maçonnerie.

**Tableau 4 – Mise en œuvre du pare-vapeur**

Éléments porteurs	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur avec EAC	Pare-vapeur sans EAC bitumineux
Maçonnerie (1)	Cas courant	EIF + EAC + BE 25 VV 50	EIF + BE 25 VV 50 soudé en plein (2)
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	EIF + EAC + aluminium bitumé	
	Planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	EIF + feutre bituminé perforé (3) + EAC + aluminium bitumé	
Béton cellulaire autoclavé (1)	Voir « Conditions générales »	Voir Avis Techniques correspondants et les « Conditions générales »	EIF + BE 25 VV 50 soudé sur écran perforé (2) (3)
Tôles d'acier nervurées (1)	Faible, moyenne, forte et très forte	Voir norme NF P 84-206 (DTU 43.3)	Voir norme NF P 84-206 (DTU 43.3)
Bois et panneaux dérivés du bois (1)	Faible, moyenne	BE 25 VV 50 cloué + EAC ; cf. norme NF P 84-207 (DTU 43.4)	BE 25 VV 50 cloué, joints soudés (2)

(1) Préparation des supports suivant § 3.1 du Dossier Technique.

(2) Les joints du pare-vapeur bitumineux sans EAC sont soudés sur 6 cm au minimum.

(3) En périphérie et autour des émergences, le pare-vapeur est rendu adhérent sur une largeur de 0,50 m au minimum par interruption du feutre bitumé perforé ou de l'écran perforé.

**Tableau 5 – Mise en œuvre de l'isolant thermique**

Code	Nature de l'isolant	Mise en œuvre
MW	Laine minérale nue surfacée bitume	EAC Fixations mécaniques solides au pas (1) Colle à froid (2)
EPB	Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume	EAC Fixations mécaniques Colle à froid (2)
CG	Verre cellulaire	EAC

(1) Attelages solides au pas pour les panneaux isolants de compression à 10 % < 100 kPa (cf. le *tableau* des Caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application l'isolant).

(2) Les Documents Techniques d'Application d'isolants peuvent être réservés sur ce mode de pose.

**Tableau 6 – Caractéristiques de la feuille EVALON V**

		<b>EVALON V</b>
<b>Propriétés</b>	<b>Référentiel</b>	<b>Valeur</b>
Épaisseur (mm)	EN 1849-2	2,2 (2) (1,2 sans le feutre (1))
Masse surfacique (g/m <sup>2</sup> )	EN 1849-2	1 660
- polyester en sous-face (g/m <sup>2</sup> )		160
Contrainte maximale de traction (N/50mm)	EN 12311-2 (A)	≥ 500
Allongement à la charge maximale (%)	EN 12311-2 (A)	≥ 60
Résistance à la fatigue	<i>Cahier du CSTB 2358</i>	F5
Résistance au poinçonnement statique	P 84-352	L4
Résistance au poinçonnement dynamique	P 84-353	D3
Tenue à la température	<i>Cahier du CSTB 2358</i>	T4
Résistance au poinçonnement statique - méthode A sur polystyrène expansé 20 kg/m <sup>3</sup>	EN 12730	L5
Résistance au choc	EN 12691 : 2006	≥ 300 mm
Résistance à la grêle (m/s)	EN 13583	> 40
Stabilité dimensionnelle (%)	EN 1107-2	sens L : < 0,5 sens T : < 0,2
Pliage à froid (°C)	EN 495-5	- 30°
Comportement au contact bitumes	prEN 1548	Compatible bitume (3)
Coefficient de diffusion de vapeur d'eau (valeur μ)	Guide UEAtc (1991)	< 20 000
Réaction au feu (euroclasse)		E (3)
Utilisation		Partie courante, relevés
(1) Tolérances : ± 5 %.		
(2) Également en épaisseur 2,5 mm (1,5 mm sans le feutre).		
(3) Cf. § B.		

**Tableau 7 – Caractéristiques des autres feuilles**

		<b>EVALON</b>
<b>Propriétés</b>	<b>Référentiel</b>	<b>Valeur</b>
Épaisseur (mm) (1)	EN 1849-2	1,2 (2)
Masse surfacique (g/m <sup>2</sup> )	EN 1849-2	1 500
Contrainte maximale de traction (N/mm <sup>2</sup> )	EN 12311-2 (B)	≥ 12,5
Allongement à la rupture (%)	EN 12311-2 (B)	≥ 300
Résistance à la grêle (m/s)	EN 13583	> 40
Stabilité dimensionnelle (%)	EN 1107-2	sens L : < 1,0 sens T : < 0,1
Pliage à froid (°C)	EN 495-5	- 30°
Comportement au contact bitumes	prEN 1548	Compatible bitume (3)
Coefficient de diffusion de vapeur d'eau (valeur μ)	Guide UEAtc	< 20 000
Utilisation		Accessoires (pièces d'angles, EEP), bandes de pontage, habillage tôle plastée, relevés
(1) Tolérances : ± 5 % (moyenne) ± 10 % (valeur individuelle).		
		<b>EVALON SKA</b>
Utilisation		Relevés
(1) Tolérances : ± 5 % (moyenne) ± 10 % (valeur individuelle).		
(2) Également en épaisseur 1,5 mm.		
(3) Cf. § B.		

**Tableaux 8 – Limite maximum (3 333 N/m<sup>2</sup>) d'emploi des colles L 40 et PUR-D, en fonction des zones climatiques et de la hauteur des bâtiments**

**Collage (cf. § 4.211 - 4.212 du Dossier Technique) :**

- soit à la colle L 40 (quantité 350 g/m<sup>2</sup> ± 50 g/m<sup>2</sup>),
- soit à la colle PUR-D, 4 bandes/ml (quantité ≥ 350 g/m<sup>2</sup>).

Case blanche : collage à froid possible

Case grisée : collage à froid exclu

<b>Tableau 8.1 Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés</b>								
Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

<b>Tableau 8.2 Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts</b>								
Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

<b>Tableau 8.3 Versants plans Béton et béton cellulaire autoclavé - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts Tôles d'acier nervurées - bois et panneaux dérivés du bois - Travaux de réfections, sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble ; se reporter, dans ce cas, au tableau 8.1</b>								
Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

<b>Tableau 8.4 Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés</b>								
Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

<b>Tableau 8.5 Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts</b>								
Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

<b>Tableau 8.6 Versants courbes Béton et béton cellulaire autoclavé - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts Tôles d'acier nervurées - bois et panneaux dérivés du bois - Travaux de réfections, sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble ; se reporter, dans ce cas, au tableau 8.4</b>								
Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

**Tableau 9 – Limite maximum (4 816 N/m<sup>2</sup>) d'emploi en collage à la flamme ouverte sur revêtement bitume, en fonction des zones climatiques et de la hauteur des bâtiments**

**Réchauffage du bitume (cf. § 4.213 du Dossier Technique) :**

Case blanche : adhérence possible à chaud ;

Case grisée : adhérence possible à chaud : exclu.

**Tableau 9.1 Versants plans — Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés**

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

**Tableau 9.2 Versants plans — Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts**

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

**Tableau 9.3 Versants plans - Béton et béton cellulaire autoclavé - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts  
Tôles d'acier nervurées - bois et panneaux dérivés du bois - Travaux de réfections, sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble ; se reporter, dans ce cas, au tableau 11.1**

Hauteur	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

**Tableau 9.4 Versants courbes — Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés**

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

**Tableau 9.5 Versants courbes — Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts**

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								

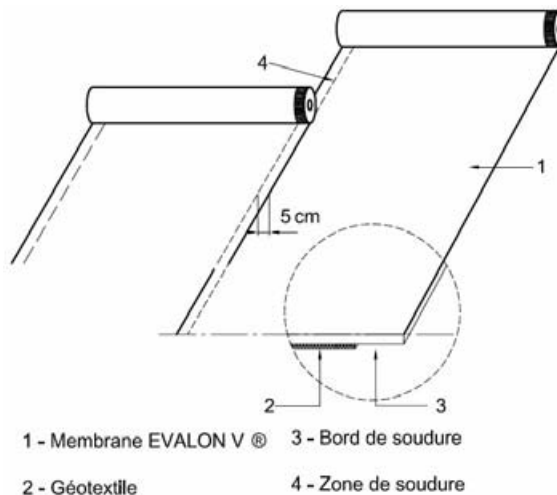
**Tableau 9.6 Versants courbes - Béton et béton cellulaire autoclavé - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts  
Tôles d'acier nervurées - bois et panneaux dérivés du bois - Travaux de réfections, sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble ; se reporter, dans ce cas, au tableau 11.4**

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m								
≤ 15 m								
≤ 20 m								



**Tableau 10 – Attelages de fixations mécaniques en périphérie**

Support	Éléments de fixations
Maçonnerie	<p align="center"><b>Société SFS Intec</b></p> <p>Vis T1 Ø 6,3 mm et plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Rivet TPR Ø 6,3 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Clou Spike Ø 4,8 mm et plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p> <p align="center"><b>Société LR Étanco</b></p> <p>Cheville clou NAILFIX CH Ø 4,2mm et plaquette 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis BETOFAST Ø 6,6 mm et plaquette 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p>
	<p align="center"><b>Société SFS Intec</b></p> <p>Vis IGR - S Ø 8 mm plaquette IG8-C 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p> <p align="center"><b>Société LR Étanco</b></p> <p>Vis MULTIFAST TB 3C Ø 6 mm et plaquette 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p>
Béton cellulaire autoclavé armé	<p align="center"><b>Société SFS Intec</b></p> <p>Vis IR2-C ou S Ø 4,8 mm plaquette IRC/W 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IR3 Ø 4,8mm plaquette IR 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IT2C ou S Ø 4,8 mm plaquette IRC/W 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Rivet TPR Ø 6,3 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis VR Ø 4,8 mm plaquette PR 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IF2 Ø 4,8 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p> <p align="center"><b>Société LR Étanco</b></p> <p>Vis EVF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 R SC ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis EHBDF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 RDF ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis EVDF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 R DF ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis VMS 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 R DF ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis EGB 2C Ø 4,8 mm et plaquette Étancoplast T 80 × 40 ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis ISODRILL Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 R DF ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p>
Tôles d'acier nervurées	<p align="center"><b>Société SFS Intec</b></p> <p>Vis IG Ø 6 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IWT Ø 5 mm plaquette IRC/W 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Rivet TPR Ø 6,3 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p> <p align="center"><b>Société LR Étanco</b></p> <p>Vis EVF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 R SC ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis EVDF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 RDF ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis MULTIFAST TF Ø 6 mm et plaquette 82 × 40 R ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IG Ø 6 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IW T Ø 5 mm plaquette IRC/W 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Rivet TPR Ø 6,3 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p>
Bois et panneaux dérivés du bois	<p align="center"><b>Société SFS Intec</b></p> <p>Vis IG Ø 6 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IWT Ø 5 mm plaquette IRC/W 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Rivet TPR Ø 6,3 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p> <p align="center"><b>Société LR Étanco</b></p> <p>Vis EVF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 R SC ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis EVDF 2C Ø 4,8 mm et plaquette 82 × 40 RDF ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis MULTIFAST TF Ø 6 mm et plaquette 82 × 40 R ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IG Ø 6 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Vis IW T Ø 5 mm plaquette IRC/W 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®                      Rivet TPR Ø 6,3 mm plaquette IRD 82 × 40 mm ou cornière en tôle colaminée EVALON®</p>



**Figure 1 – Jonctions longitudinales**

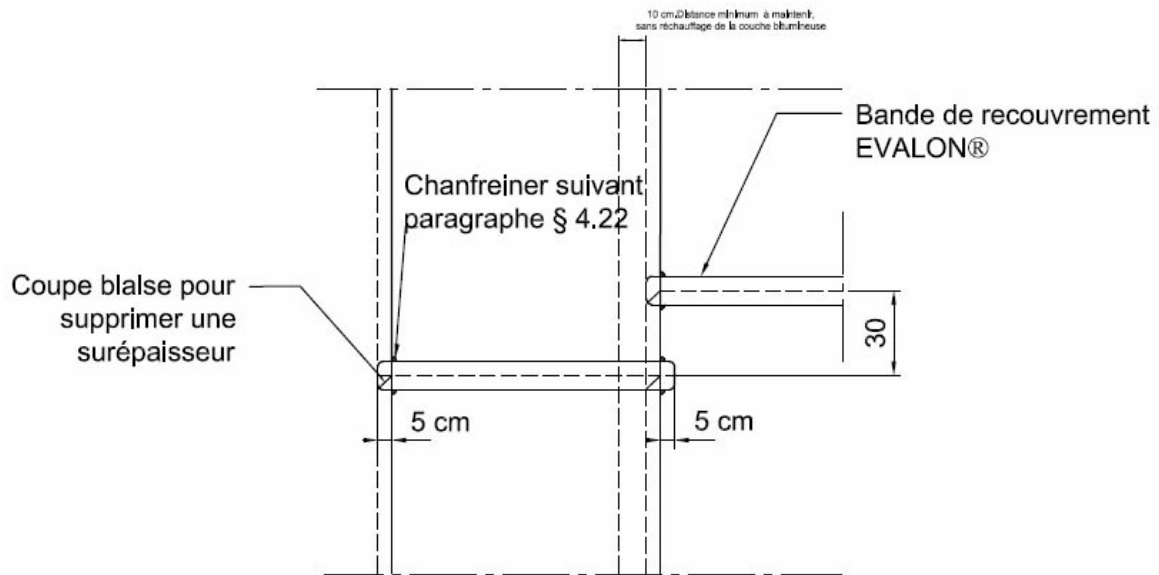


Figure 2 – Jonctions transversales en T (décalées)

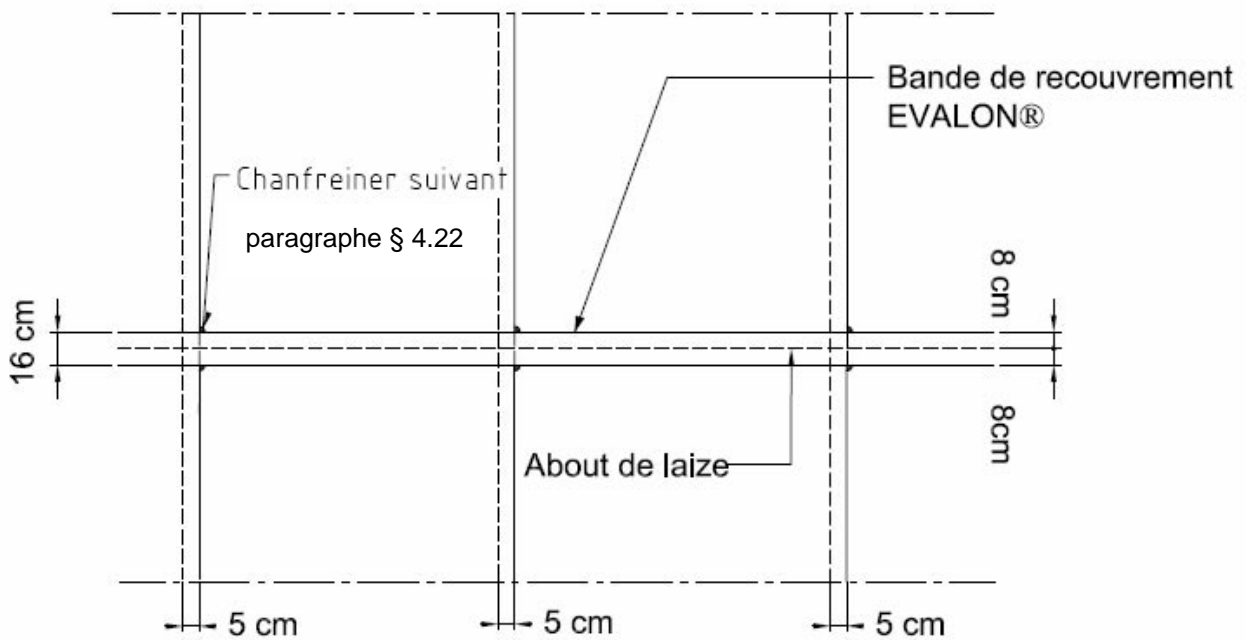
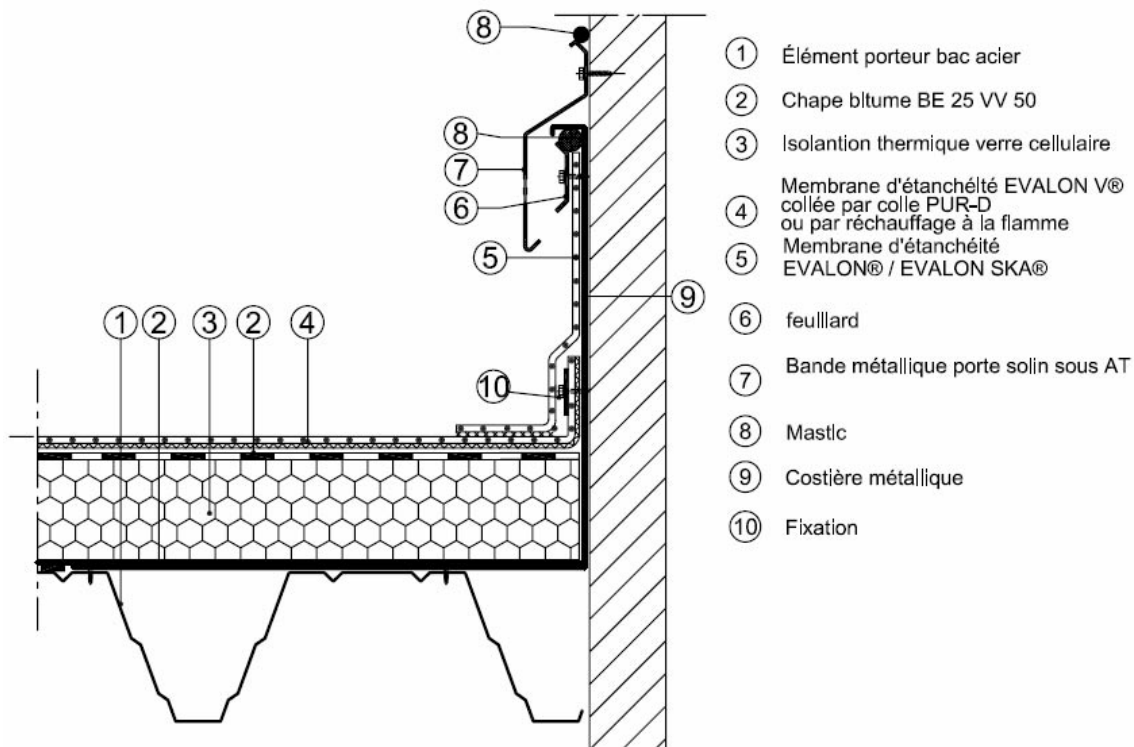


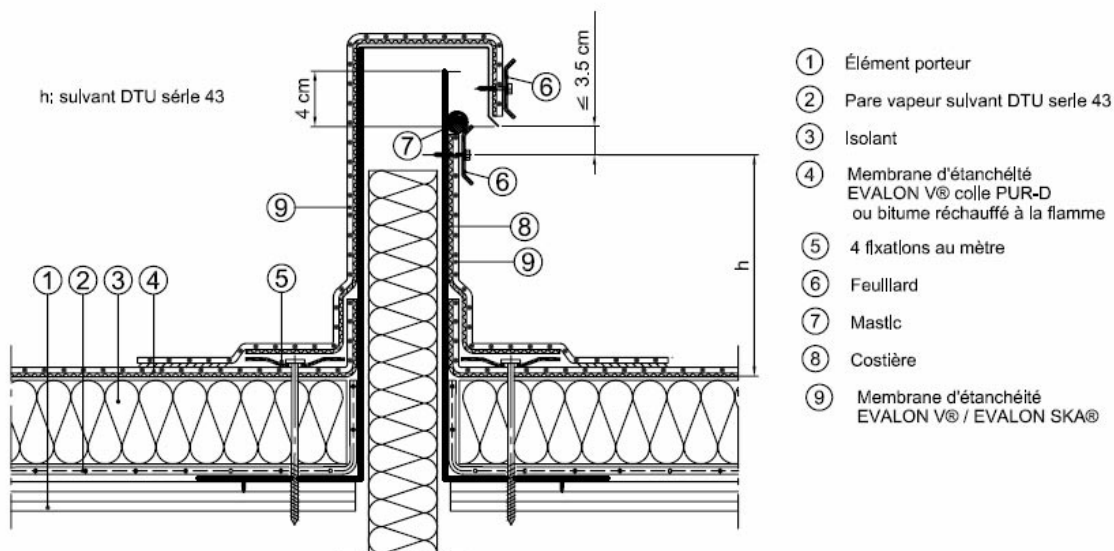
Figure 3 – Jonctions transversales en croix (alignées)

**Remarque générales :** les cotes et détails sont également conformes au Fascicule du CSTB 3502 d'avril 2004



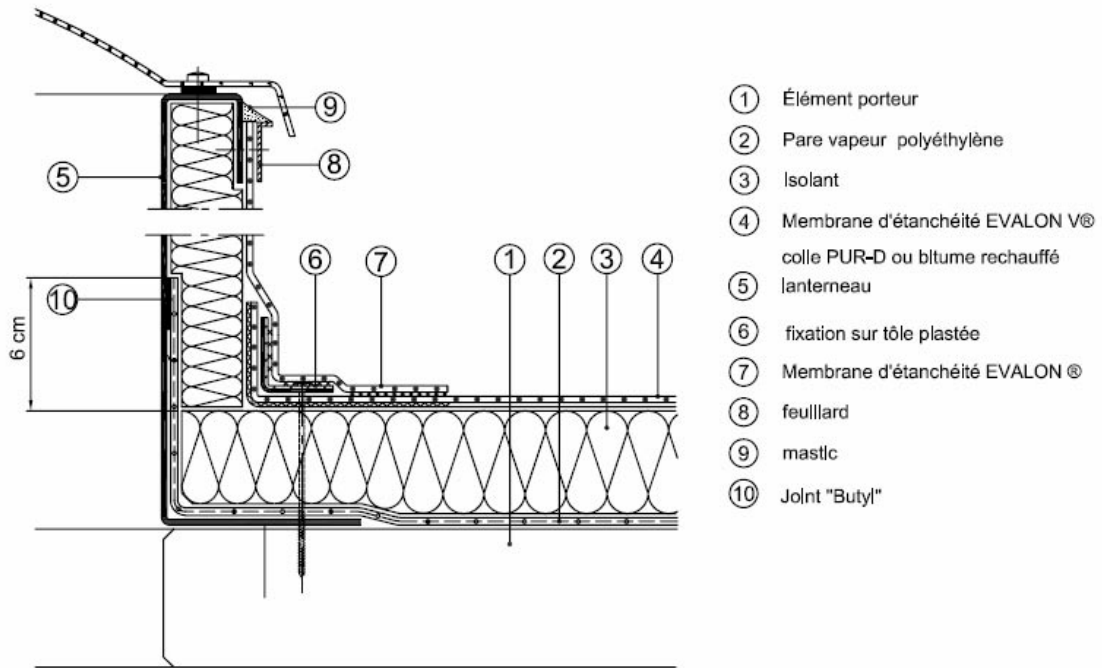
- ① Élément porteur bac acier
- ② Chape bitume BE 25 VV 50
- ③ Isolation thermique verre cellulaire
- ④ Membrane d'étanchéité EVALON V® collée par colle PUR-D ou par réchauffage à la flamme
- ⑤ Membrane d'étanchéité EVALON® / EVALON SKA®
- ⑥ feulllard
- ⑦ Bande métallique porte solin sous AT
- ⑧ Mastlc
- ⑨ Costière métallique
- ⑩ Fixation

**Figure 4 – Relevé sur costière métallique**



- ① Élément porteur
- ② Pare vapeur surlant DTU série 43
- ③ Isolant
- ④ Membrane d'étanchéité EVALON V® colle PUR-D ou bitume réchauffé à la flamme
- ⑤ 4 fixatlon au mètre
- ⑥ Feulllard
- ⑦ Mastlc
- ⑧ Costière
- ⑨ Membrane d'étanchéité EVALON V® / EVALON SKA®

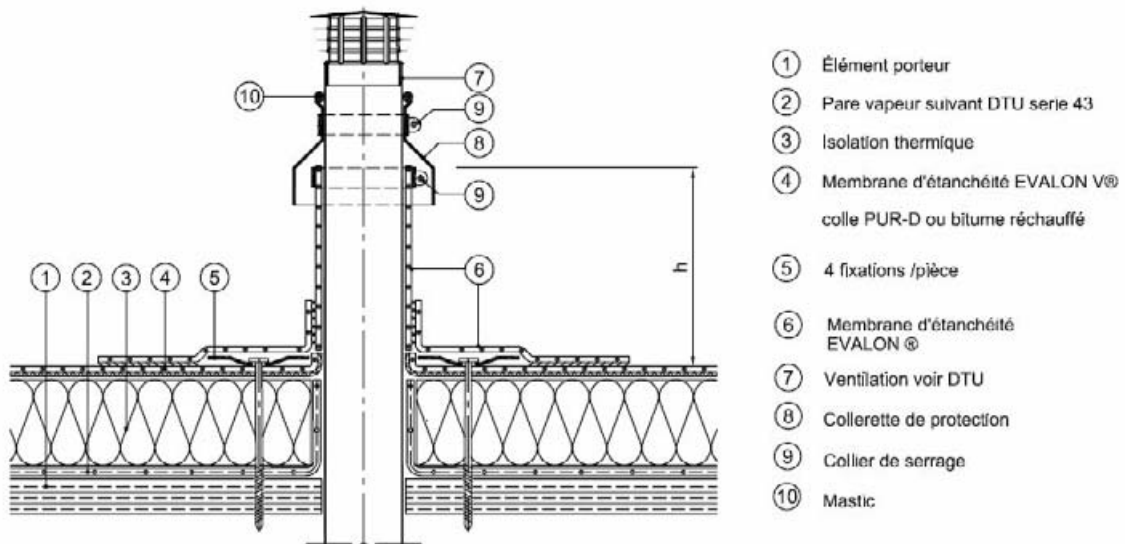
**Figure 5 – Joint de dilatation sur costière métallique**



- ① Élément porteur
- ② Pare vapeur polyéthylène
- ③ Isolant
- ④ Membrane d'étanchéité EVALON V®  
colle PUR-D ou bitume réchauffé
- ⑤ colle PUR-D ou bitume réchauffé  
lanterneau
- ⑥ fixation sur tôle plastée
- ⑦ Membrane d'étanchéité EVALON ®
- ⑧ feullard
- ⑨ mastic
- ⑩ Joint "Butyl"

Lanterneau : hors Document Technique d'Application Evalon V en apparent

**Figure 6 – Relevé sur lanterneau**



- ① Élément porteur
- ② Pare vapeur suivant DTU serie 43
- ③ Isolation thermique
- ④ Membrane d'étanchéité EVALON V®  
colle PUR-D ou bitume réchauffé
- ⑤ 4 fixations /pièce
- ⑥ Membrane d'étanchéité  
EVALON ®
- ⑦ Ventilation voir DTU
- ⑧ Colerette de protection
- ⑨ Collier de serrage
- ⑩ Mastic

**Figure 7 – Relevé sur ventilation**

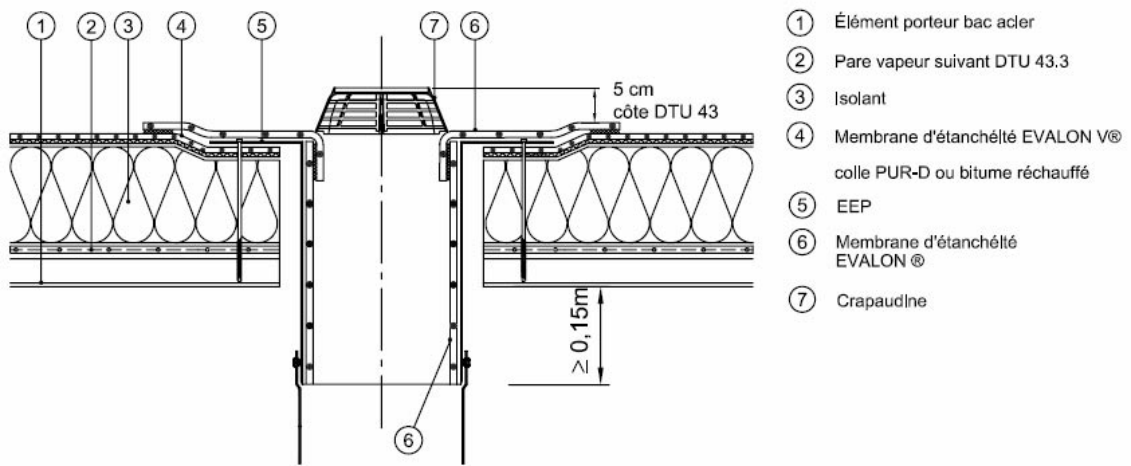


Figure 8 – EEP

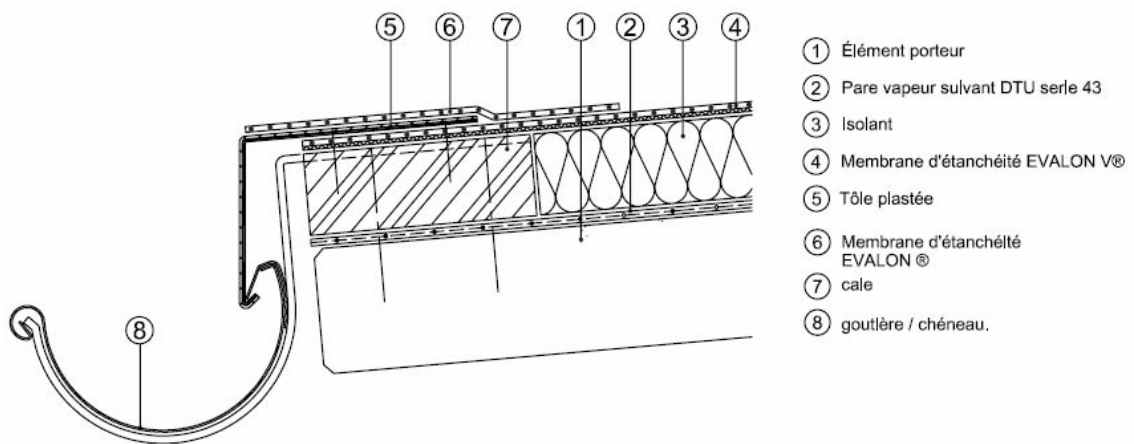


Figure 9 – Finition en rive en tôle plastée

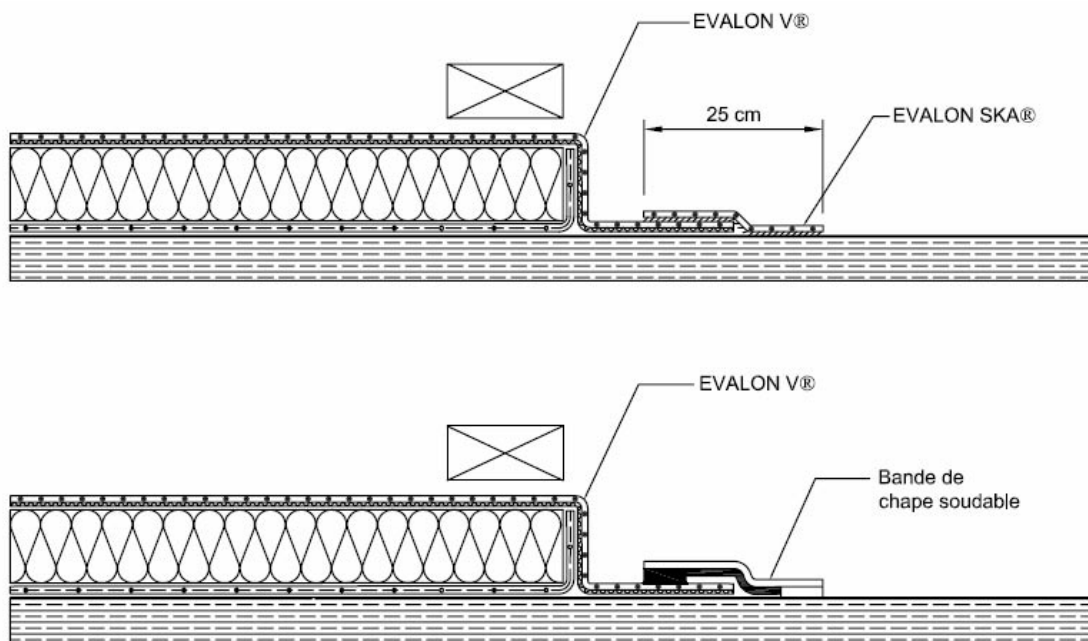
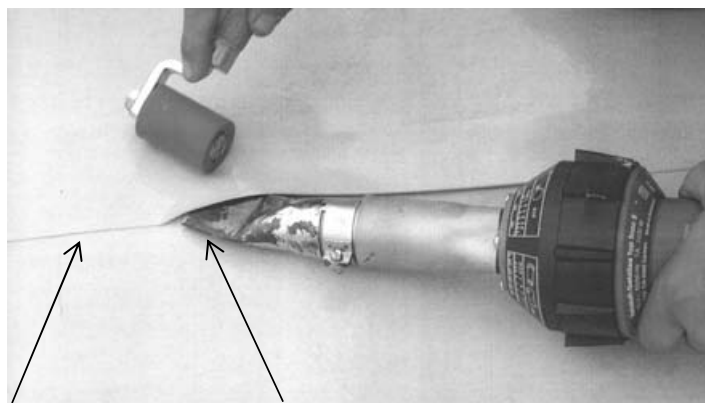


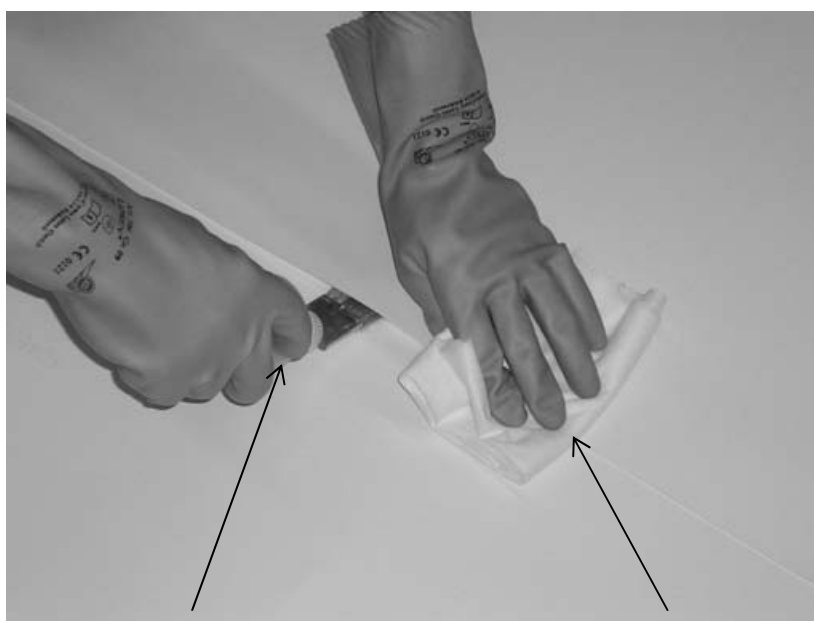
Figure 10 – Mise hors d'eau en fin de journée



Soudure sur 30 mm mini

Buse

**Figure 11 – Soudure à l'air chaud**



Pinceau plat avec réservoir

Soudure sur 50 mm mini

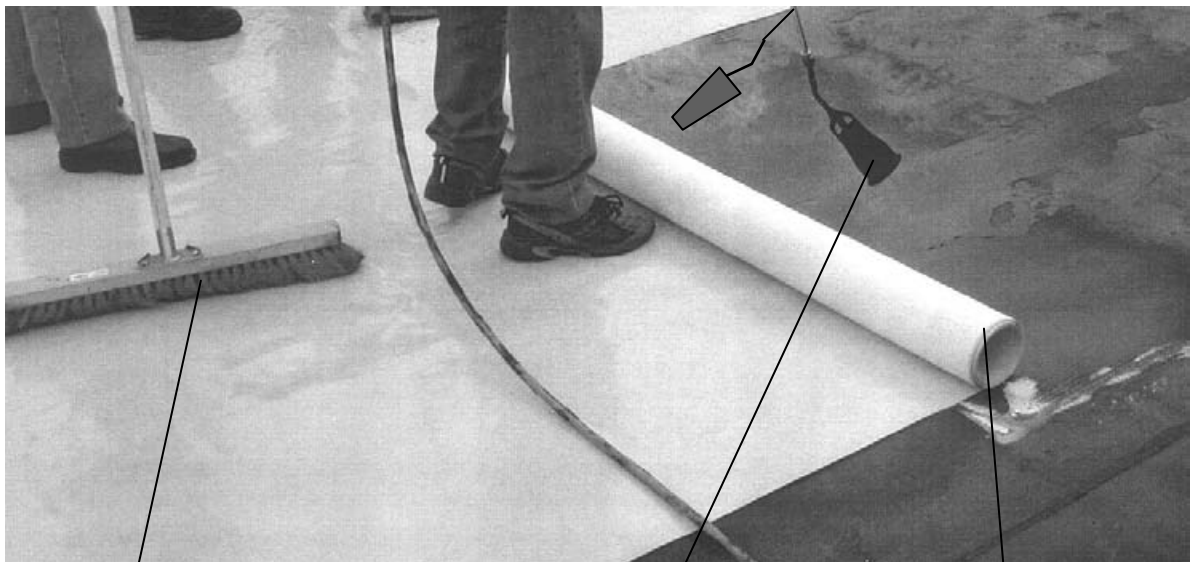
**Figure 12 – Soudure au solvant THF**



**Figure 13 – Automate de soudure au solvant THF**



**Figure 14 – Chariot d'application de la colle PUR-D**



Balai

Chalumeau à flamme ouverte à deux becs de soudage

Laize EVALON V

**Figure 15 – Mise en œuvre de l'EVALON V par réchauffage à la flamme du bitume**