

Sur le procédé

Bauder JARDIN

Famille de produit/Procédé : Revêtement d'étanchéité de toitures jardins et végétalisées en bicouche à base de bitume modifié

Titulaire(s) : **Société Paul Bauder GmbH & Co. KG**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Révision d'office du DTA 5.2/22-2728_V1 suite à la décision de la CCFAT de de sortir du domaine d'application de la procédure d'Avis Technique, l'utilisation des revêtements d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS et APP posés en indépendance ou par soudage (y compris sur écran perforé et sur sous-couche clouée) sous protection lourde.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V1	Nouvelle demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé Bauder JARDIN est un revêtement d'étanchéité bicouche, soudable en bitume modifié par élastomère SBS, pour toitures-terrasses et toitures inclinées jardins ou végétalisées.

Bauder JARDIN s'emploie en climat de plaine sur éléments porteurs et supports en :

- Maçonnerie pour toitures-terrasses jardins et terrasses et toitures végétalisées,
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé pour terrasses et toitures végétalisées, uniquement en réfection.
- Panneaux contrecollés CLT en bois massif à usage structurel pour terrasses et toitures végétalisées,
- Bois et panneaux à base de bois pour terrasses et toitures végétalisées,
- Tôles d'acier nervurées pour terrasses et toitures végétalisées,

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Fabrication et contrôle	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Identification.....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	6
2.3.	Disposition de conception	7
2.3.1.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports pour terrasses et toitures végétalisées	7
2.4.	Disposition de mise en œuvre.....	8
2.4.1.	Cadre d'utilisation général.....	8
2.4.2.	Organisation de la mise en œuvre.....	8
2.4.3.	Prescriptions relatives au support pour toitures terrasses végétalisés.....	8
2.4.4.	Prescriptions relatives aux revêtements	8
2.4.5.	Protection des terrasses végétalisées	9
2.4.6.	Relevés et retombées	9
2.4.7.	Ouvrages particuliers.....	10
2.5.	Entretien - Réparation.....	11
2.6.	Assistance technique.....	11
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	11
2.8.	Mention des justificatifs.....	11
2.8.1.	Résultats Expérimentaux.....	11
2.8.2.	Références chantiers	11
2.9.	Tableaux du Dossier Technique.....	12
2.10.	Schémas de mise en œuvre	17

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 17 octobre 2022 par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé s'emploie en France métropolitaine en climat de plaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Bauder JARDIN est mis en œuvre en semi-indépendance et s'emploie en climat de plaine sur éléments porteurs et supports en :

Maçonnerie pour terrasses et toitures végétalisées,

Dalles de béton cellulaire autoclavé armé pour terrasses et toitures végétalisées, uniquement en réfection.

Panneaux contrecollés CLT en bois massif à usage structurel pour terrasses et toitures végétalisées,

Bois et panneaux à base de bois pour terrasses et toitures végétalisées,

Tôles d'acier nervurées pour terrasses et toitures végétalisées,

Le tableau 1 précise les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports, qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

L'emploi d'attelages de fixation mécanique est exclu pour les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D définis dans le NF DTU 20.12 ;

Le procédé Bauder JARDIN peut être utilisé pour les zones plantées ou non plantées (chemin d'accès, zones sous protection, revêtement apparent, etc...).

La Très Forte Hygrométrie n'est pas visée.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Sécurité en cas d'incendie

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

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

Le comportement au feu des toitures n'est pas connu.

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

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI).

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

Les rouleaux de plus de 25 kg doivent être manipulés par au moins deux personnes.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Il ne limite pas la résistance thermique des isolants supports plus que leur propre Avis Technique.

Les couches drainantes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'isolation thermique de la toiture.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour le procédé. Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Résistance mécanique

Le procédé présente la résistance au poinçonnement, au choc, et à la déchirure compatible avec un emploi au contact direct de la couche drainante (et de la couche filtrante en relevé), moyennant les précautions d'épandage et de réglage qui y sont indiquées.

Résistance chimique

Le revêtement est considéré comme résistant à une acidité $\text{pH} \geq 3$.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé ne vise pas les emplois en climat de montagne.

Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté. La Société Bauder SARL apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

Classement FIT

Le classement performanciel FIT est donné par le tableau ci-dessous :

1 ^{ère} couche	2 ^{ème} couche
	BauderFLAM 25 FIX

1.2.2. Durabilité

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé est satisfaisante.

Entretien

cf. normes NF DTU série 43.

Réparation

Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, avant mise du procédé de végétalisation.

1.2.3. Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cas des toitures terrasses végétalisées :

- la mise en œuvre du procédé d'étanchéité et de la protection doit être réalisée par une seule et même entreprise (lot unique).
- les couches drainantes sont celles admises dans les Avis Techniques de procédé de végétalisation.

Ce document fait suite à la révision d'office du DTA 5.2/22-2728_V1 suite à la décision de la CC FAT de sortir du domaine d'application de la procédure d'Avis Technique, l'utilisation des revêtements d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS et APP posés en indépendance ou par soudage (y compris sur écran perforé et sur sous-couche clouée) sous protection lourde.

Les revêtements bicouche, assemblés par soudage entre couches, cités dans le présent document pour des emplois en apparent peuvent être mis en œuvre sous protection lourde s'ils satisfont aux exigences des règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde » et dans les conditions de celles-ci

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire et Distributeur : Société Bauder S.A.R.L.

3 rue Maurice Koechlin

FR-67410 Drusenheim

Tél. : 03 88 83 07 44

Email : info@bauder.fr

Internet : www.bauder.fr

2.1.2. Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes de couleur où figurent :

Le fabricant et le code usine « S » ;

Le nom commercial de la feuille ;

Les dimensions ;

Les conditions de stockage.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707 et NF EN 13970.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé Bauder JARDIN est un revêtement d'étanchéité bicouche, homogène, soudable en bitume modifié par élastomère SBS, pour terrasses et toitures végétalisées.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Liant en bitume élastomère SBS F-Masse

Il s'agit du mélange conforme à la Directive UEAtc de janvier 1984, en bitume SBS fillérisé défini dans le DTA BauderFLAM bicouche.

Pour la feuille BauderFLAM JARDIN, le liant est additivé d'un agent anti-racines PREVENTOL B5 à raison de 10 g/m² de feuille.

2.2.2.2. Feuilles de première couche

Les feuilles sont conformes au Guide UEAtc SBS-APP de décembre 2001.

Feuille fixée mécaniquement : BauderFLAM 25 FIX : cf. DTA BauderFLAM FIX

2.2.2.3. Feuille de seconde couche BauderFLAM JARDIN

Feuille de couche de finition dont le liant est traité anti-racines comporte une autoprotection en paillettes d'ardoise de couleur verte.

La composition et la présentation de cette feuille sont indiquées dans le tableau 4. La feuille est conforme au Guide UEAtc SBS-APP de décembre 2001.

Les feuilles de seconde couche pour mise en œuvre éventuelle en dehors des zones plantées sont conformes au DTA BauderFLAM FIX.

2.2.2.4. Matériaux pour relevés

Equerre de renfort BauderFLAM EQUERRE (SBS 35 GVPY 180), sous-face filmée, surface sablée – largeur 25 cm, 33 cm ou 100 cm – épaisseur minimale 3,5 mm – classe L3S. cf. DTA BauderFLAM bicouche

BauderFLAM JARDIN : deuxième couche des relevés, cf. tableau 4

2.2.2.5. Matériaux pour relevés en dehors des zones plantées

Equerre de renfort BauderFLAM EQUERRE (SBS 35 GVPY 180), sous-face filmée, surface sablée – largeur 25 cm, 33 cm ou 100 cm – épaisseur minimale 3,5 mm – classe L3S. cf. DTA BauderFLAM bicouche

BauderFLAM ALU : cf. DTA BauderFLAM bicouche

BauderFLAM 35 L4 AR : cf. DTA BauderFLAM bicouche

2.2.2.6. Enduit d'imprégnation

Bauder Primaire Rapide conforme aux normes NF DTU série 43

Bauder Burkolit V conforme aux normes NF DTU série 43

2.2.2.7. Écrans pare-vapeur

En feuille soudable à base de bitume (cf. tableau 2 et DTA BauderFLAM bicouche)

BauderFLAM 25 : Sd ≥ 170 m

BauderFLAM 25 S : Sd ≥ 170 m

BauderEVA 35 : Sd ≥ 1500 m

BauderTEC KSD talk : Sd ≥ 1500 m

En feuille adhésive à base de bitume (cf. tableau 2 et DTA BauderFLAM bicouche)

BauderTEC KSD : Sd ≥ 1500 m.

BauderTEC DBR : Sd ≥ 1500 m.

Autres feuilles pare-vapeur

Est admis le produit ISOVAP de la société AIRISOL.

2.3. Disposition de conception

2.3.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports pour terrasses et toitures végétalisées

2.3.1.1. Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes DTU ou Avis Techniques les concernant. Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbure, etc...

La pente maximum est définie dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.3.1.2. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12 et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1, et des Avis Techniques particuliers.

Les pontages sont réalisés avec une bande de largeur de 20 cm en feuille avec autoprotection aluminium ou minérale de la gamme Bauder, face aluminium ou minérale contre le support.

La mise en œuvre fixés mécaniquement n'est pas admise sur des formes de pente en béton lourd ou léger, des voiles précontraints, des voiles minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers à chauffage intégré, des planchers comportant des distributions électriques noyées, et des planchers de type D définis dans le NF DTU 20.12.

Avec des systèmes d'étanchéité apparents posés en semi-indépendance, et avec des systèmes sous protection rapportée avec revêtements posés en semi-indépendance, les formes en béton allégé Polys Béto pour terrasses et toitures de la société Edilteco SpA sont également utilisables dans les conditions de leur Avis Technique des Groupes Spécialisés n° 5.2+13.

2.3.1.3. Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis les supports en bois massif et panneaux à base de bois conformes au NF DTU 43.4. Sont également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

La préparation des supports comprend :

Dans le cas de mise en œuvre d'un pare-vapeur, le pontage peut également être réalisé avec des bandes de 0,20 m de large découpées dans le pare-vapeur, face non adhésive contre le support. Les pontages ne sont pas nécessaires dans le cas d'un pare-vapeur semi-indépendant par clouage. Dans le cas de pare-vapeur adhésif sur panneaux à base de bois, le pontage des joints est réalisé à l'aide d'une bande du même pare-vapeur de largeur 20 cm, face non adhésive sur le support.

2.3.1.4. Supports en tôles d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes au NF DTU 43.3 P1-2 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application particulier pour cet emploi.

Sont également admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009).

2.3.1.5. Supports isolants non porteurs

Sont admis, les panneaux isolants mentionnés dans le tableau 3, dans les conditions des Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture terrasse » de juin 2021, et des Documents Techniques d'Application des procédés d'isolation mixte et des isolants fixés mécaniquement pour l'emploi et la destination toitures-terrasses végétalisées.

Le choix de l'isolant dépend de sa résistance mécanique spécifié dans son certificat A CERMI établi conformément aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture

terrasse » de juin 2021 ou dans le Document Technique d'Application particulier dans le cas des procédés d'isolation mixte ou des isolants fixés mécaniquement.

2.3.1.6. Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéités

Ce sont d'anciennes étanchéités, type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, ciment volcanique, enduit pâteux, membrane synthétique, pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire, bois et panneaux dérivés du bois, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier).

Les critères de conservation et de préparation de l'ouvrage existant sont définis dans le NF DTU 43.5 et dans les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018.

2.4. Disposition de mise en œuvre

2.4.1. Cadre d'utilisation général

Revêtements pour terrasses et toitures végétalisées : cf. tableau 1 (climat de plaine)

Revêtements à destination de terrasses à usages multiples (multi-usages), uniquement en maçonnerie.

Lorsque le revêtement est mis en œuvre sur une toiture à usages multiples, le revêtement d'étanchéité au-delà de 1 mètre de la zone plantée en partie courante, et le relevé pour chacune des zones de destination différente, est réalisé en conformité avec le Document Technique d'Application de la société Bauder de référence (BauderFLAM FIX).

Dans tous les cas, la feuille BauderFLAM JARDIN peut être utilisée en substitution de la couche de surface prévue dans les DTA des procédés bicouches en bitume élastomère (liant F-Masse) de la société Bauder.

2.4.2. Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Dans le cas des toitures végétalisées, le procédé de végétalisation qui constitue la protection du revêtement d'étanchéité, est mis en œuvre dans les conditions définies par l'Avis Technique du procédé de végétalisation extensive ou semi-intensive.

2.4.3. Prescriptions relatives au support pour toitures terrasses végétalisés.

2.4.3.1. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 2, en fin de Dossier Technique, s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Sur les reliefs en maçonnerie conformément au § 6.3 de la norme NF DTU 43.1 P1-1, il sera mis en œuvre une équerre :

en Equerre de renfort (dév 0,25 ou 0,33 m) BauderFLAM EQUERRE pour isolant d'épaisseur ≤ 120 mm avec largeur 0,25 m ou ≤ 190 mm avec largeur 0,33 m ;

en BauderFLAM EQUERRE largeur 1 m pour isolant d'épaisseur > 190 mm.

2.4.3.2. Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 pour l'isolant considéré ou selon les Documents Technique d'Application des procédés d'isolation mixte dans le cas de la végétalisation.

Le tableau 3, en fin du présent dossier, s'applique pour le choix des isolants et du principe de leur mise en œuvre, à condition que le référentiel particulier vise cette technique.

2.4.3.3. Cas particulier du polystyrène expansé

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 pour l'isolant considéré.

Cette protection peut être assurée par une feuille BauderFLAM 25 (développé de 50 cm avec au moins 20 cm rabattue en surface de l'isolant). Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

2.4.3.4. Isolation des relevés

L'isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, sur éléments porteurs en maçonnerie sera réalisée conformément au Cahier du CSTB 3741_V2 concernant « l'isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures accessibles, inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées et toitures jardin sur éléments porteurs en maçonnerie ».

2.4.4. Prescriptions relatives aux revêtements

2.4.4.1. Règles d'inversion

L'inversion des couches des revêtements n'est pas admise.

2.4.4.2. Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

2.4.4.2.1. Dispositions générales

La composition est indiquée dans le tableau 1 conformément au § 2.4.1.

La première couche est appliquée selon le système, comme dit ci-dessous. Au droit des pontages, le revêtement n'est pas soudé.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche ou croisés.

2.4.4.2.2. Système semi-indépendant par fixations mécaniques

La première couche du revêtement est mise en œuvre conformément au DTA BauderFLAM FIX. Le deuxième couche BauderFLAM JARDIN est soudée en plein sur la première couche, les joints de 6 cm au moins sont soudés. La densité de fixation pour la tenue au vent doit être conforme aux prescriptions du DTA BauderFLAM FIX.

2.4.4.2.3. 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 sont mis hors d'eau comme suit : une bande de BauderFLAM 25 est soudée sur le pare-vapeur ou sur l'élément porteur et sur le revêtement de partie courante. Les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

2.4.5. Protection des terrasses végétalisées

Sont admis les systèmes de végétalisation bénéficiant d'un Avis Technique pour l'emploi considéré dans le présent document. Se reporter à l'Avis Technique particulier du système de végétalisation.

2.4.6. Relevés et retombées

2.4.6.1. Support des relevés

Les principes, la forme et la hauteur des reliefs et des supports de relevés sont conformes aux dispositions des NF DTU 20.12 et NF DTU série 43.

2.4.6.2. Relevés sans isolation thermique

Équerre de renfort BauderFLAM EQUERRE soudée ;

Deuxième couche en BauderFLAM JARDIN soudée.

Le revêtement d'étanchéité est relevé sur une hauteur de 15 cm au-dessus du niveau des terres.

Les feuilles, utilisées en relevés, sont posées à joints décalés avec talon de 10 cm pour la première couche (ou équerre de renfort) et 15 cm pour la seconde couche. Les recouvrements latéraux sont de 6 cm minimum.

Les reliefs en maçonnerie ou acier non isolés sont imprégnés d'EIF (Bauder Burkolit V ou Bauder Primaire Rapide).

Les supports de relevés en bois reçoivent une sous-couche fixée mécaniquement tous les 33 cm en quinconce.

Conformément aux Avis Technique de procédé de végétalisation, la hauteur des relevés est donnée par les NF DTU série 43 selon le type de protection prévue en zone stérile.

Dans le cas où il n'y a pas de zone stérile, la hauteur des relevés au-dessus de la couche de culture est de :

15 cm minimum ;

5 cm si le revêtement d'étanchéité revêt l'acrotère jusqu'à l'arête extérieure dans le cas d'élément porteur en maçonnerie.

2.4.6.3. Relevés avec isolation thermique sur maçonnerie

La composition des feuilles de relevés est identique à celle des relevés non isolés avec BauderFLAM EQUERRE en 1ère couche soudée toute hauteur et BauderFLAM JARDIN en couche de surface soudée en plein.

Sur relief des TTV, avec panneaux isolants aptes à recevoir un revêtement soudé, la 1ère couche de relevé est directement soudée en plein. Les relevés isolés sont réalisés conformément au Cahier du CSTB 3741_V2 de janvier 2020.

2.4.6.4. Protection des relevés d'étanchéité

La protection mécanique des relevés des toitures végétalisées est facultative. Lorsque prévue, elle doit être conforme aux NF DTU série 43.

2.4.6.5. Retombées

Les retombées en façade sont réalisées conformément aux NF DTU série 43 avec une bande d'égout par bande métallique insérée dans le revêtement d'étanchéité.

Concernant les retombées en parois enterrées, la composition et les prescriptions de mise en œuvre sont identiques à celles des relevés (cf. § 2.4.6.2.) avec BauderFLAM EQUERRE et BauderFLAM JARDIN soudés

2.4.7. Ouvrages particuliers

2.4.7.1. Généralités

Tous les raccords : rives, seuils, ventilations, canalisations, joints de dilatation, évacuations d'eaux pluviales, etc., sont traités conformément aux prescriptions des NF DTU 20.12 et NF DTU de la série 43. Ils sont, de plus, conformes à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.4.7.2. Zones stériles

L'aménagement de la zone stérile est réalisé conformément à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

Lorsque l'Avis Technique du procédé de végétalisation prévoit des dispositifs de séparation entre la zone stérile et la zone végétalisée en bande métallique, ils sont maintenus par une bande de 20 cm de large en BauderFLAM JARDIN soudée à cheval sur le talon et le revêtement d'étanchéité.

Le revêtement d'étanchéité dans les zones stériles pour des pentes comprises entre 0 et 5 % peut :

- recevoir une protection lourde conforme à celle prescrite en protection des toitures-terrasses inaccessibles, techniques ou accessibles par le NF DTU 43.1 (à l'exception des dallages en mortier ou béton coulé in situ) ;

être laissé apparent lorsque le revêtement d'étanchéité est en adhérence ou en semi-indépendance par fixations mécaniques

2.4.7.3. Noues

Elles sont traitées avec ou sans zone stériles conformément aux dispositions des Avis Techniques de procédé de végétalisation.

2.4.7.4. Évacuations des eaux pluviales, traversées

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU série 43 concerné.

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU concerné de la série 43 et aux Avis Techniques des procédés de végétalisation.

2.4.7.5. Raccords de conduits ou de gaines

Ils sont traités conformément aux NF DTU série 43. La hauteur du manchon est telle qu'il fasse saillie de 0,15 m au-dessus du niveau de la terre ou du substrat.

2.4.7.6. Joints de dilatation

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU concerné de la série 43 et des Avis Techniques de procédé de végétalisation avec joint de dilatation sur costière. Lorsque la zone stérile est prévue, elle est de 40 cm de large.

Dans le cas particulier des éléments porteurs en maçonnerie :

Les joints plats surélevés de 5 cm sont également admis lorsque le procédé de végétalisation est continu sur toute la surface de part d'autre du joint ;

Les dispositifs continus par feuille d'étanchéité du joint sont traités suivant les dispositions d'un Avis Technique. La compatibilité avec le système IKO DILAT de la Société IKO-AXTER, titulaire d'un Avis Technique, a été vérifiée.

2.4.7.7. Chemins de circulation, zones techniques et terrasses techniques

La zone stérile ne constitue pas un chemin de circulation sauf si cette zone a été aménagée conformément aux prescriptions suivantes.

Sont définis, comme chemins de circulation, les zones ponctuelles traversant la toiture-terrasse végétalisée. La protection de ce chemin est réalisée conformément au NF DTU 43.1 selon la destination en respectant les règles ci-dessous.

Dans les autres cas, cette zone de toiture est à considérer à destination de toitures-terrasses à usages multiples (multi-usages) (cf. § 2.4.1).

Il convient de respecter les principes de conception suivant :

Les eaux de pluie recueillies dans les zones plantées ne doivent pas s'écouler en surface des revêtements de circulation. Les chemins de circulation ne doivent pas faire obstacle au passage de l'eau. Dans le cas contraire, chaque zone de circulation est équipée d'une ou plusieurs évacuations d'eaux pluviales. La surface des chemins doit présenter une pente (généralement en travers) pour éviter les stagnations d'eau (sauf pour les dalles sur plots pour lesquelles la pente nulle est admise) ;

La pression exercée par le poids propre et les charges d'exploitation ne doit pas dépasser celles admises par les autres composants sous-jacents de la toiture (élément porteur, isolant thermique, étanchéité, couche drainante).

Sur élément porteur en maçonnerie, les chemins de circulation peuvent être réalisés comme suit :

Par dalles maçonnées posées à sec, à joints larges, directement sur les terres. La stabilité de ces dalles est précaire et, dans le cas de surfaces latérales engazonnées, elles constituent souvent des zones de stagnation d'eau ;

Par des éléments préfabriqués (dalles, pavés...) mis en œuvre sur la couche de désolidarisation conformément au NF DTU 43.1, cette dernière étant posée sur le revêtement d'étanchéité ;

Par la protection lourde dure du revêtement d'étanchéité, réalisée conformément aux dispositions du NF DTU 43.1 pour les terrasses accessibles aux piétons sur éléments porteur en maçonnerie uniquement (exemple : dalles sur plots).

Sur tout type d'élément porteur, les chemins de circulation technique peuvent aussi être réalisés comme suit :

Dalletes en béton posées sur la couche drainante ;

Autres dispositifs conformes aux Avis Techniques de procédé de végétalisation.

La largeur des chemins de circulation technique est de 0,80 m minimum.

2.4.7.8. Dispositif de séparation entre zones

Le dispositif de séparation entre la zone végétalisée et la zone stérile ou de destination différente définie dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation est admis.

Pour les pentes $\leq 20\%$, il peut aussi être réalisé au moyen :

Des bandes métalliques ajourées maintenues par des bandes de 25 cm de large en BauderFLAM JARDIN soudées à cheval sur le talon métallique et le revêtement d'étanchéité de partie courante.

Entre la bande métallique et le substrat est interposé le filtre du procédé de végétalisation ;

ou

Des bordures préfabriquées en béton posées sur la couche drainante et filtrante.

Il est réalisé conformément à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.5. Entretien - Réparation

L'entretien des terrasses et toitures végétalisées est celui prescrit par les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées – édition n° 3 de mai 2018 et par l'Avis Technique du procédé de végétalisation mis en œuvre.

2.6. Assistance technique

Une assistance technique peut être demandée à la société Bauder SARL.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les feuilles sont produites par la Société Bauder dans son usine de Stuttgart (Allemagne). L'autocontrôle de fabrication fait partie de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001.

Le liant bitumineux, préparé en usine, est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Certaines armatures non tissées polyester sont imprégnées, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

Le contrôle de production en usine est fait conformément au tableau B1 de la norme NF EN 13707 et au guide UEAtc de décembre 2001 concernant les vieillissements (cf. tableau 5).

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats Expérimentaux

Classement FIT :

Rapport d'essai du KIWA du 18/08/2018 n° P 10367-2-E (classe F).

Rapports d'essais internes du 22/01/2018 (classes I et T).

Résistance aux racines selon EN 13498 :

Rapport d'essai du CSTB n° DEB 19-26084453

Vieillessement 24 semaines 70 °C selon EN 1296 :

Rapport d'essai interne de pliability à basse température selon EN 1109 du 22/01/2018.

Rapport d'essai interne de tenue à la chaleur selon EN 1110 du 22/01/2018.

2.8.2. Références chantiers

Le Procédé BauderFLAM JARDIN est utilisé en France depuis 2015 et a fait l'objet d'environ 230 000 mètres carrés installés.

2.9. Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 : Revêtement semi-indépendant pour terrasses et toitures végétalisées (pente ≤ 20 %) en France métropolitaine, en climat de plaine – en travaux neufs et de réfection

Elément porteur	Support direct du revêtement (1) ≤ pente ≤ 20 %	Revêtement de base et classement FIT
		Semi-indépendant Type FM3 Fixé mécaniquement BauderFLAM 25 FIX + BauderFLAM JARDIN
		I5
Maçonnerie	Maçonnerie	FM 3
	Perlite expansée (fibrée)	FM 3
	Laine minérale (3)	FM 3
	PIR parementé (3)	FM 3
	Polystyrène expansé (3)	Ecran thermique + FM3
	Isolation inversée (2)	
Bois et panneaux à base de bois	Bois	FM 3
	Panneaux à base de bois	FM 3
	Perlite expansée (fibrée)	FM 3
	Laine minérale (3)	FM 3
	PIR parementé (3)	FM 3
	Polystyrène expansé (3)	Ecran thermique + FM3
	Isolation inversée (2)	
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	FM 3
	Laine minérale (3)	FM 3
	PIR parementé (3)	FM 3
	Polystyrène expansé (3)	Ecran thermique + FM3
	Isolation inversée (2)	
Ancien revêtement (cf § 2.3.1.6.)	- Asphalte apparent	FM 3
	- Autre asphalte	FM 3
	- Bitumineux indépendants	FM 3
	- Bitumineux autoprotégés minéraux	FM 3
	- Bitumineux autoprotégés métalliques	FM 3
	- Ciment volcanique, enduit pâteux	Alu VV + FM3
	- Membranes synthétiques (4)	Alu VV + FM3

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pente nulle (0 %) sur maçonnerie selon le NF DTU 20.12. Pente ≥ 3% sur tôles d'acier nervurées et bois – panneaux à base de bois. Les pentes mini – maxi sont celles indiquées dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation sans toutefois dépasser 20 %. En semi-intensif, la pente est limitée à 5 % sur tous éléments porteurs. En extensif, la pente est limitée à 20 %.

Sur ancien revêtement, selon pente admise par le NF DTU 43.5.

2) La fiche technique de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 indique si les terrasses végétalisées sont visées par l'isolant.

(3) La fiche technique de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 bénéficiant d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles indique si les terrasses et toitures végétalisées sont visées par l'isolant.

(4) Sauf sur une ancienne membrane sur un pare-vapeur polyéthylène (cf. tableau 1 du NF DTU 43.5).

Tableau 2 – Pare-vapeur			
Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur sans EAC (2) Sous protection lourde	Pare-vapeur sans EAC Avec revêtement apparent (7)
	Cas courant	EIF + BauderFLAM 25 (3) soudé en plein	EIF + BauderFLAM 25 soudé en plein
Maçonnerie (1)	Locaux à forte hygrométrie	EIF + Bauder EVA 35 soudé en plein	EIF + Bauder EVA 35 soudé en plein
Bois et panneaux à base de bois (1)	Faible ou moyenne hygrométrie	BauderFLAM 25 (3) cloué, joints soudés Ou BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés (6) Ou BauderTEC KSD autoadhésif (6) Ou EIF + BauderFLAM 25 (3) soudé en plein, joints soudés (6)	BauderFLAM 25 cloué, joints soudés Ou BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés (6) Ou BauderTEC KSD autoadhésif (6) Ou EIF + BauderFLAM 25 (soudé en plein, joints soudés (6)
Tôle d'acier nervurée	Faible ou moyenne hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3 et son amendement A1 BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (4) Ou BauderTEC DBR autoadhésif (5)	Se reporter au NF DTU 43.3 et son amendement A1 BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (4) Ou BauderTEC DBR autoadhésif (5)
	Forte hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3 et son amendement A1 BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (4)	Se reporter au NF DTU 43.3 et son amendement A1 BauderTEC KSD talk autoadhésif, joints soudés Ou BauderTEC KSD autoadhésif (4)

(1) Pontage des joints : cf. § 2.3.1.2 - 2.3.1.3.
(2) Sur éléments porteurs en maçonnerie, le pare-vapeur sans EAC peut également être posé en indépendance (avec les mêmes feuilles sans EIF) à joints soudés sur 6 cm au moins. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur 50 cm au moins.
(3) Dans le cas de collage de l'isolant la surface est grésée (BauderFLAM 25 S)
(4) Bauder TEC KSD : mise en œuvre parallèle aux plages du bac et joints adhésifs marouflés au droit d'une plage (recouvrement minimum 8 cm) (cf. figure 3)
(5) Bauder TEC DBR : mise en œuvre parallèle aux plages du bac et joints adhésifs marouflés au droit d'une plage (recouvrement minimum 8 cm) (cf. figure 3)
(6) Sur panneaux uniquement et avec pontages des joints (cf § 2.3.1.3.)
(7) Avec revêtement fixé mécaniquement

Tableau 3– Choix des isolants et principe de leur mise en œuvre : cas des toitures végétalisées avec revêtement posé en semi-indépendance par fixations mécaniques (pente ≤ 20%)

Nature	Mise en œuvre de l'isolant (5)	
	Maçonnerie	TAN et Bois
Polystyrène expansé	soit fixé mécaniquement (3)(6) pose libre (4)	Fixé mécaniquement (3)(7)
PUR ou PIR parementé	soit fixé mécaniquement (3)(6) pose libre (4)	Fixé mécaniquement (3)(7)
Perlite expansée (fibrée)	soit fixé mécaniquement (3)(6)	Fixé mécaniquement (3)(7)
Laine minérale Classe C	soit fixé mécaniquement (1)(3)(6) pose libre (4)	Fixé mécaniquement (1)(3)(7)
Isolation inversée (polystyrène extrudé)	Libre (2)	

(1) Fixations mécaniques solides au pas définies dans le DTA du procédé d'isolant.

2) Dans les conditions de la fiche technique de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture terrasse » de juin 2021.

(3) Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant une partie ou la totalité du chauffage exclus.

(4) Dans les conditions des Documents Techniques d'Application des procédés d'isolation ou des Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.

(5) Les DTA pour les procédés d'isolation indiquent les conditions de mise en œuvre des panneaux isolants en plusieurs lits.

(6) Fixations mécaniques définies dans la fiche technique de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 ou dans le DTA du procédé d'isolant mixte.

(7) Densité de fixations mécaniques définie dans le DTA de l'isolant pour une utilisation sous revêtement apparent.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 4 – Composition, présentation et caractéristiques de la feuille BauderFLAM JARDIN

Désignation		BauderFLAM JARDIN		
Composition				
Liant				
* bitume élastomère SBS F-Masse	g/m ²		2300	
* bitume pour imprégnation (1)	g/m ²		900	
Armature :				
* non-tissé polyester	g/m ²		250	
Finition surface :				
* paillettes d'ardoise	g/m ²		1180	
Finition sous-face :				
* film thermofusible	g/m ²		7	
Présentation				
Épaisseur du galon	mm		3,7 (± 0,2)	
Largeur de la bande de recouvrement	mm		60	
Dimensions du rouleau	m × m		6 × 1	
Poids du rouleau (indicatif)	kg		25	
Caractéristiques				
Résistance à la traction (L / T) (NF EN 12311-1)	VLF	N/5 cm	≥ 800 ----- ≥ 550	
Allongement à la rupture (L / T) (NF EN 12311-1)	VLF	%	≥ 40 ----- ≥ 40	
Pliabilité à froid (NF EN 1109)	Neuf	VLF	°C	≤ - 15 -----
	Vieilli 6 mois à 70 °C			≤ 0
Stabilité dimensionnelle (NF EN 1107-1)	VLF	%	≤ 0,5	
Tenue à la chaleur (NF EN 1110)	Neuf	VLF	°C	≥ +100 -----
	Vieilli 6 mois à 70 °C			≥ +90
Adhérence des granulats (EN 12039) (perte)	VLF	%	≤ 30	
Résistance à la pénétration des racines (NF EN 13948)	VLF		passé	
Résistance à la déchirure au clou (L / T) (NF EN 12310-1)	VLF	N	≥ 200 ----- ≥ 200	
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 méthode A)	VLF	kg	≥ 20	
Résistance au choc (NF EN 12691 méthode B)	VLF	mm	≥ 1000	
(1) Liant F-Masse non fillerisé				

Tableau 5 – Nomenclature de l'autocontrôle des feuilles manufacturées

Sur matières premières	Fréquence
Bitume de base : TBA – pénétration à 25 °C Fines : granulométrie Granulats : granulométrie – coloris Armatures : poids - traction	1 certificat / livraison
Sur bitume modifié	Fréquence
TBA – pénétration à 25 °C	1 / lot
Reprise élastique	2 / an
% agent anti-racines	1 / lot
Sur produits finis	Fréquence
Epaisseur – longueur – largeur – lisière – défauts d'aspects	1 / lot
Tenue à la chaleur	1 / semaine
Souplesse à basse température	1 / semaine
Retrait libre	2 / an
Traction – allongement	1 / mois
Tenue des granulats	1 / lot
Vieillissements 24 semaines à 70 °C (souplesse à basse température – tenue à la chaleur)	Selon guide UEAtc SBS- APP de décembre 2001 2x/an

2.10. Schémas de mise en œuvre

- 1- Feuille de 1^{ère} couche BauderFLAM 25 FIX en partie courante
- 2- Feuille de 1^{ère} couche BauderFLAM EQUERRE en relevé
- 3- Feuille de 2^{ème} couche de partie courante et 2^{ème} couche de relevés BauderFLAM JARDIN

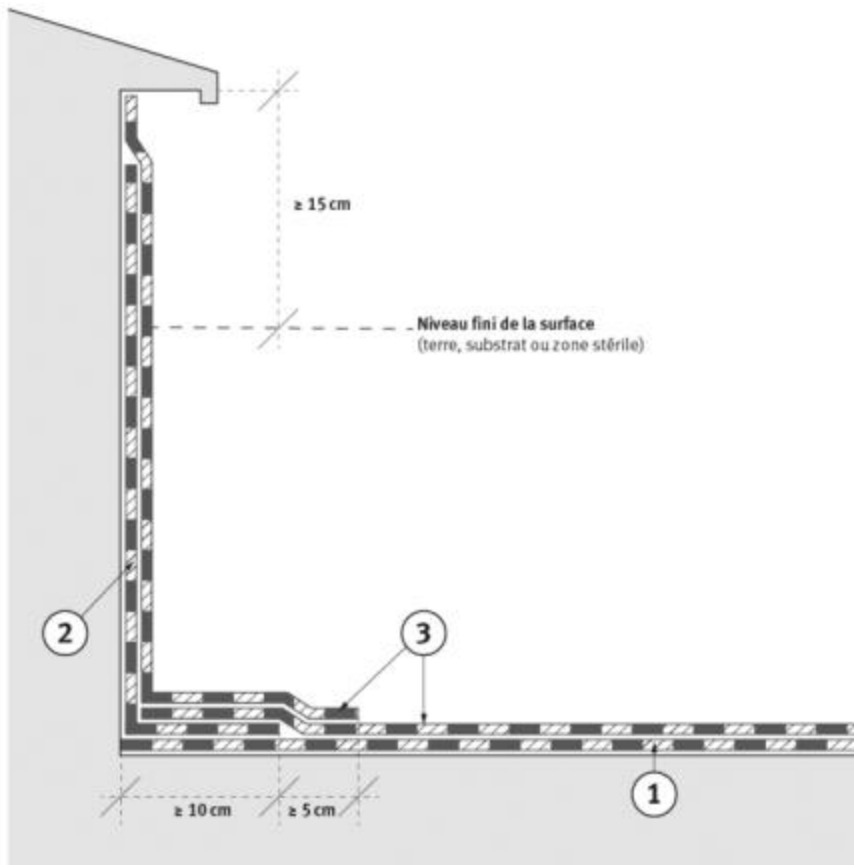


Figure 1 – Composition du revêtement d'étanchéité Bauder JARDIN et relevé d'étanchéité et partie courante sur support en maçonnerie

- 1- Costière métallique
- 2- Feuille de 1ère couche BauderFLAM 25 FIX
- 3- Feuille de 1ère couche BauderFLAM EQUERRE en relevé
- 4- Feuille de 2^{ème} couche BauderFLAMJARDIN
- 5- Feuille de 2^{ème} couche BauderFLAMJARDIN
- 6- Zone stérile
- 7- Système de végétalisation sous Avis Technique

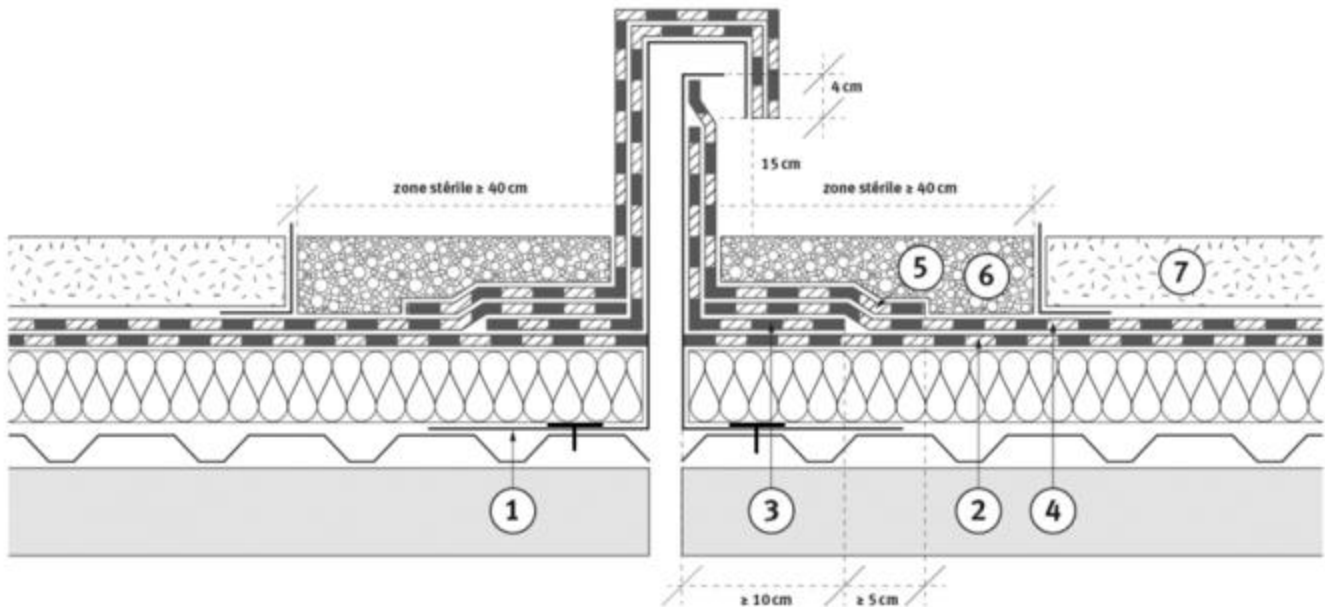


Figure 2 – Joint de dilatation sur costière métallique sur TAN uniquement sur TTV

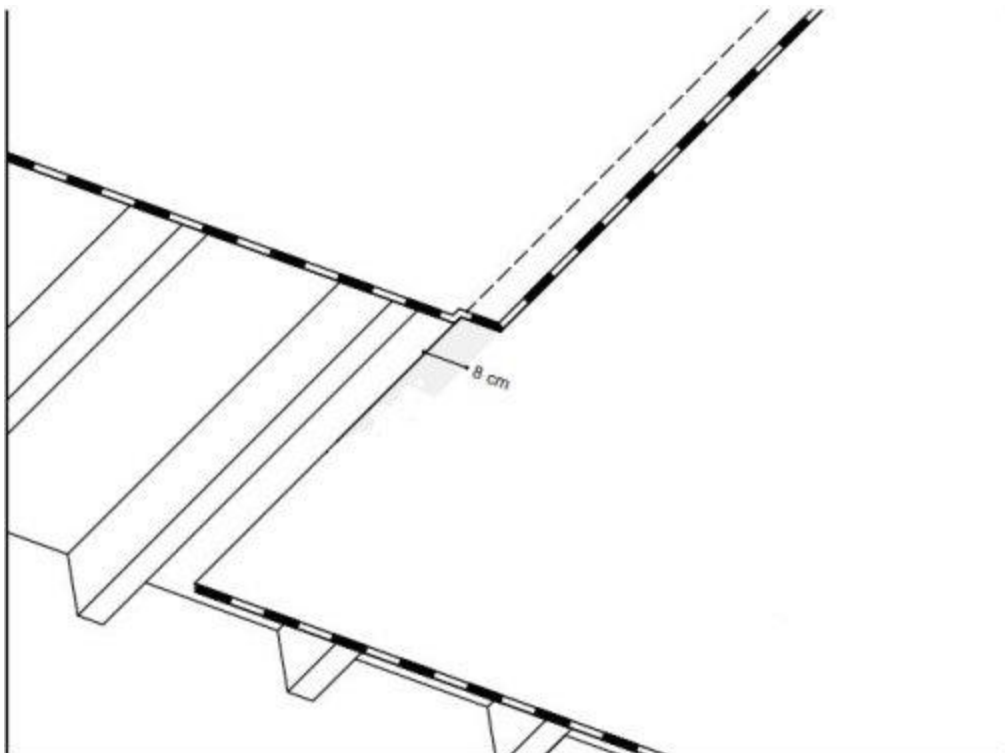


Figure 3 - principe des recouvrements des pare-vapeur