

Document Technique d'Application

5/15-2466

Annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2200

Monocouche en Polyoléfines Flexibles (FPO), indépendant sous protection lourde

Revêtement d'étanchéité
de toitures
Roof waterproofing system
Dachabdichtung

Sarnafil® TG 66 F indépendant

Relevant de la norme

NF EN 13956

Titulaire : Sika France SAS
Activité Construction Spécialisée – Étanchéités de Toitures
84 rue Edouard Vaillant
FR-93350 Le Bourget
Tél. : 01 43 11 11 11
Fax : 01 43 11 11 10
Courriel : sika.membranes@fr.sika.com
Internet : www.sika.fr

Usine : Société Sika Supply Center AG
Industriestraße 26
CH-6060 Sarnen (Suisse)

Distributeur : Sika France SAS

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, parois enterrées et cuvelage

Vu pour enregistrement le 29 mars 2016



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-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 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 6 juillet 2015, la demande relative au revêtement d'étanchéité de toitures « Sarnafil TG 66 F indépendant » présentée par la Société Sika France SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, parois enterrées et cuvelage » 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. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2200.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

La feuille Sarnafil® TG 66-15F à base de FPO (polyoléfines flexibles – copolymères polypropylène), renforcée d'un voile de verre non tissé et d'une armature grille polyester, est obtenue selon le procédé d'enduction par extrusion.

Elle est destinée à réaliser l'étanchéité monocouche en indépendance sous protection lourde des toitures-terrasses, situées en climat de plaine, dans toutes les zones et sites de vent :

- Maçonnerie (pente 0 à 5 %) :
 - pour terrasses et toitures végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous protection par dalles maçonnées,
 - accessibles aux piétons et séjour par protection par dalles sur plots,
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé (pente 1 à 5 %) :
 - pour terrasses et toitures végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous protection par dalles maçonnées,
- Bois et panneaux à base de bois (pente selon NF DTU 43.4 et ≤5%) :
 - pour terrasses et toitures végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous protection par dalles maçonnées,
- Bois massif CLT dont le DTA vise favorablement l'emploi sous revêtement d'étanchéité synthétique pour les destinations du présent DTA (pente selon DTA et ≤ 5%) :
 - pour terrasses et toitures végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous protection par dalles maçonnées,
- Tôles d'acier nervurées (pente selon NF DTU 43.3 et ≤ 5%) :
 - pour terrasses et toitures végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles sous protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous protection par dalles maçonnées.

L'application sur éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle se fait dans le strict respect par l'applicateur du document « Charte Qualité » de Sika France S.A.S.

Les éléments porteurs sont conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques ou Documents techniques d'Application particuliers.

La feuille Sarnafil® TG 66-15F peut également être utilisée pour le traitement des relevés (cf. § 8 du Dossier Technique).

1.2 Mise sur le marché

La feuille Sarnafil® TG 66-15F fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13956.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les feuilles portent :

- Le logo Sarnafil®, sur la face supérieure ;
- L'imprimé en lisière : type de feuille, épaisseur, code de ligne de production, date de production.

Les membranes sont enroulées sur mandrin et portent une étiquette mentionnant :

- Nom du fabricant ;
- Identification complète de la feuille ;
- Épaisseur de la feuille ;
- Couleur ;
- Longueur, largeur et poids du rouleau ;
- Numéro de fabrication (code contrôle) ;
- Indications sur les conditions de stockage ;
- Référence à son marquage CE selon EN 13956.

Ces rouleaux sont conditionnés couchés sur palettes et emballés sous bâche polyéthylène.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

Dans les lois et réglementations 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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

Le classement de tenue au feu du revêtement apparent n'est pas connu.

Le classement de tenue au feu des autres systèmes 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.

Des indications relatives au classement de réaction au feu des feuilles d'étanchéité sont indiquées aux *tableaux 7* du Dossier Technique.

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la 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.

Prévention des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

La feuille manufacturée du procédé Sarnafil® TG 66 F ne dispose pas 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).

La surface des membranes est glissante lorsque humide.

Ce procédé ne peut être mis en œuvre que par une entreprise dont le personnel est agréé par Sika France SAS (cf. paragraphe 1.2 du Dossier Technique).

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

Données environnementales

Il n'existe pas de Déclaration Environnementale (DE) pour ce procédé. Il est rappelé que les DE 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.

Isolation thermique

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

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « $\lambda_{\text{fixation}}$ », des feuilles ou membranes d'étanchéité fixées mécaniquement et/ou de son support isolant, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011).

Accessibilité de la toiture

cf. *paragraphe 1*.

Les chemins de circulation et terrasses - zones techniques sont proposés avec dalles maçonnées complémentaires posées sur non-tissé (cf. *paragraphe 11.2* du Dossier Technique).

Emploi en climat de montagne

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

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Résistance au vent

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. *Règles NV 65 modifiées*).

2.22 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du revêtement d'étanchéité Sarnafil® TG 66-15F indépendant peut être appréciée comme satisfaisante.

Les conditions de préparation pour la réparation diffèrent des travaux neufs ; voir à ce sujet le *paragraphe 4.4* du Dossier Technique.

Entretien et réparation

Les dispositions des normes DTU - série 43 s'appliquent. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication relève des techniques classiques l'extrusion par extrusion, comprenant l'autocontrôle nécessaire. Elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre relève des entreprises qualifiées, dont le personnel a reçu une formation aux techniques de pose de ce procédé (agrément nominatif) et appliquant avec l'assistance de la Société Sika France S.A.S. (cf. § 1.2 du Dossier Technique).

Dans les faits, cette société dispose de deux centres de formation en France, au Bourget (93) et à Champagne-au Mont-d'Or (69) et a mis en place une assistance technique dont l'efficacité a été reconnue.

2.25 Classement FIT

Le revêtement Sarnafil® TG 66 F est classé F5 I5 T4.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si celui-ci est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Sont également admis, les éléments porteurs en panneaux bois massif CLT dont le DTA admet la mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité synthétique pour les destinations prévues dans le présent DTA.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Attelages de fixation mécanique

- Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique des isolants supports fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ». Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 conviennent.

- L'emploi de fixations mécaniques disposées dans l'élément porteur est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie

$$\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$$

- Ne sont pas visés, 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 surmontés ou non d'une dalle de compression adhérente.

2.33 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 (référence 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.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La pente nulle sur élément porteur en maçonnerie est dorénavant admise compte tenu de l'expérience du demandeur.

Les TAN conformes au *Cahier CSTB 3537_V2* ne sont pas visées.

Le Sika GSP-5c constitue une « solution courante » au sens des DTA de procédé d'isolation inversée.

Il ne se substitue pas à la solution dite « solution spécifique » des DTA de procédé d'isolation inversée définie dans ce dernier lorsque l'amélioration du coefficient de déperditions thermiques ΔU est recherchée.

Seule la végétalisation « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive », bénéficiant d'un Avis Technique dont Sika France SAS est titulaire, est associée au revêtement d'étanchéité décrit dans le présent Dossier Technique ; ce qui explique l'admissibilité de la mise en œuvre en indépendance de ce revêtement d'étanchéité Sarnafil TG 66 F, y compris lorsque l'élément porteur est en tôles d'acier nervurées ou en bois massif ou en panneaux à base de bois. De plus, la mise en œuvre du revêtement en indépendance est admise avec la dépression de vent définie dans l'Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive ».

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Description succincte

La feuille Sarnafil® TG 66-15F à base de FPO (polyoléfin flexibles – copolymères polypropylène), renforcée d'un voile de verre non tissé et d'une armature grille polyester, obtenue selon le procédé d'enduction par extrusion, est destinée à réaliser l'étanchéité monocouche en indépendance sous protection lourde des toitures-terrasses, situées en climat de plaine, dans toutes les zones et sites de vent :

- Maçonnerie pour toitures-terrasses (pente 0 à 5%) :
 - végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - inaccessibles sous lestage par protection meuble avec ou sans isolation inversée,
 - techniques ou à zones techniques sous lestage par protection par dallettes maçonnées, avec ou sans isolation inversée,
 - accessibles aux piétons et séjour sous lestage par protection par dalles sur plots, avec ou sans isolation inversée,
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé pour toitures-terrasses (pente 1 à 5%) :
 - végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - inaccessibles sous lestage par protection meuble, avec ou sans isolation inversée,
 - techniques ou à zones techniques sous lestage par protection par dallettes maçonnées, avec ou sans isolation inversée.
- Bois et panneaux à base de bois conforme NF DTU 43.4 (pente ≤ 5%) :
 - végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - inaccessibles sous lestage par protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous lestage par protection par dallettes maçonnées,
- Panneaux en bois massif CLT dont le DTA vise favorablement l'emploi sous revêtement d'étanchéité synthétique pour les destinations du présent DTA (pente ≤ 5%) :
 - végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - inaccessibles sous lestage par protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous lestage par protection par dallettes maçonnées,
- Tôles d'acier nervurées conforme NF DTU 43.3 (pente ≤ 5%) :
 - végétalisées sous lestage par le système de végétalisation sous Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »,
 - inaccessibles sous lestage par protection meuble,
 - techniques ou à zones techniques sous lestage par protection par dallettes maçonnées,

Les procédés d'isolation inversée bénéficiant d'un DTA visant l'emploi sur membrane synthétique pour les destinations du présent Dossier Technique sont admis.

Les éléments porteurs sont conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques ou Documents techniques d'Application particuliers.

La feuille Sarnafil® TG 66-15F de couleur beige similaire RAL 1013 est destinée à l'étanchéité des parties courantes placées sous lestages. Stable aux UV, elle peut également être utilisée pour le traitement des relevés (cf. § 8).

Elle est commercialisée dans l'épaisseur 1,5 mm et en largeur de 2,00 m (largeur utile 1,92 m) ou de 1,00 m (largeur utile 0,92 m).

La feuille Sarnafil® TG 66-15 F bénéficie du classement F.I.T. F5 I5 T4.

La feuille est marquée CE selon la norme EN 13956.

1.2 Organisation de la mise en œuvre et assistance technique

- La mise en œuvre est confiée aux entreprises qui emploient du personnel agréé par Sika France S.A.S. après formation par le service technique de Sika France S.A.S. qui en tient la liste régulièrement à jour ;
- Sika France SAS dispose, à cet effet, de deux centres de formation, au Bourget (F-93350) et à Champagne-au Mont d'Or (F-69410) ;
- Le stage de formation théorique et pratique fait l'objet d'une convention dans le cadre de la formation continue. À l'issue de ce stage, un certificat d'aptitude nominatif est délivré aux participants ayant fait les preuves de leurs capacités professionnelles. Cette formation est complétée, lors de la réalisation des premiers chantiers, par une assistance apportée sur site par les techniciens démonstrateurs de Sika France SAS.
- Sika France SAS met également à la disposition des entreprises et des prescripteurs qui en font la demande son Service Études qui apporte son aide à l'élaboration des solutions d'étanchéité Sika.
- L'application sur éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle se fait dans le strict respect par l'applicateur du document « Charte Qualité » de Sika France S.A.S.

1.3 Entretien et réparation

Les dispositions des normes NF P 84 - série 200 - DTU - série 43 s'appliquent.

En cas de blessure accidentelle, la membrane d'étanchéité peut être facilement réparée.

Après nettoyage de la feuille au droit de la zone concernée, une pièce de feuille Sarnafil® TG 66-15F (parties courantes ou relevés), ou Sarnafil® TG 66 ou Sarnafil® TS 77 ou Sarnafil® TS 77 E (relevés et émergences), largement dimensionnée et de forme appropriée sera mise en place par soudage suivant la technique utilisée pour la jonction des feuilles.

2. Domaine d'emploi

Le procédé d'étanchéité Sarnafil® TG 66 F est appliqué en France européenne, en climat de plaine, dans les zones climatiques 1, 2, 3, 4, tous sites de vent selon les règles NV 65 modifiées, sur toitures-terrasses inaccessibles plates, à pente nulle sur le support maçonnerie, accessibles aux piétons à usage de séjour sous dalles sur plots, toitures techniques ou à zones techniques, en travaux neufs et travaux de réfection, pour les domaines d'emploi définis au chapitre 1. Les tableaux 1 à 3 du Dossier Technique indiquent la composition des complexes d'étanchéité et leurs destinations.

Le procédé est applicable aux locaux de toute hygrométrie prévue dans les normes NF P 84 - série 200 - DTU - série 43 en fonction du support.

Les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants peuvent restreindre le domaine d'application.

Les règles et clauses des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF P 84-208 (DTU 43.5) non modifiées par le Dossier Technique sont applicables.

La contrainte admissible du revêtement est de 60 kPa, l'isolant pouvant imposer une limite inférieure.

3. Prescriptions concernant les éléments porteurs et supports

Les éléments porteurs sont conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques ou Documents techniques d'Application particuliers les concernant.

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, et présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillures d'hydrocarbures, d'huiles, etc.

Se reporter aux tableaux 1 à 3 pour la nécessité d'incorporer un écran de séparation mécanique ou chimique.

3.1 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Les éléments porteurs doivent être conformes aux prescriptions des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF DTU 43.1, notamment en ce qui

concerne les pentes et les états de surfaces, les dimensionnements, formes et stabilité des ouvrages annexes.

En pente nulle, appliquer la « Charte Qualité ».

Sont visés, les éléments porteurs de type A, B, C et D.

Le support doit être propre, sec, plan. La surface doit être lisse et exempte d'arêtes vives et saillantes. (cf. Tableau 1).

Lorsqu'est utilisé un pare-vapeur synthétique (cf. § 4.1 et tableau 5), les spécifications concernant l'état de surface des dalles et planchers sont celles définies « à l'état lissé » dans la norme NF P18-201 (DTU 21). Si ce n'est pas le cas, lorsqu'est utilisé le pare-vapeur Sarnavap® 2000 E (posé en indépendance), l'interposition d'un écran de séparation mécanique entre le support et le pare-vapeur est nécessaire.

En l'absence de pare-vapeur (élément porteur en maçonnerie sans apport d'isolant thermique), un écran de séparation mécanique est nécessaire.

3.2 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Ils doivent être conformes à leurs Avis Techniques particuliers, lesquels doivent viser favorablement le domaine d'emploi et la destination envisagés. On se reportera à ce document, notamment pour le type des joints, leur préparation et le pare-vapeur en cas d'une isolation thermique complémentaire.

3.3 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, pentes conformes à la norme NF DTU 43.3

Les éléments porteurs doivent être conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3.

3.4 Éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois, pentes conformes à la norme NF DTU 43.4

Sont admis, les éléments porteurs et les supports traditionnels en bois massif et les panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 et non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement le domaine d'emploi et la destination envisagés par le présent DTA.

4. Autres prescriptions

4.1 Pare-vapeur

Le pare-vapeur est tel que décrit dans les normes P 84 - série 200 (référence DTU - série 43) ou dans les Avis Technique des dalles de toiture armées en béton cellulaire autoclavé ou est constitué d'un pare-vapeur synthétique (Sarnavap® 2000 E) (cf. § 13.11), marqué CE selon la norme EN 13984, ou Sarnavap® 5000 E SA FR (cf. § 13.12), marqué CE selon la norme EN 13970.

Les conditions d'emplois des pare-vapeurs sont décrites dans le tableau 5.

4.2 Supports isolants thermiques non porteurs

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique utile des supports isolants.

Les panneaux isolants doivent bénéficier d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi concerné (toiture inaccessible, terrasse technique ou zone technique, toiture-terrasse accessible à la circulation piétonnière et au séjour) et pour un emploi sous revêtement d'étanchéité sous lestage (protection lourde meuble ou dalles maçonneries ou végétalisation Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive), ou sous dalles sur plots ou en toiture-terrasse avec isolation inversée.

Les membranes en FPO Sarnafil® T ne nécessitent pas l'interposition d'un écran de séparation chimique en cas de mise en œuvre sur isolant en polystyrène expansé (PSE).

4.3 Toitures - Zones techniques, y compris chemin de circulation

Les toitures avec des zones techniques soumises à une activité conduisant à une circulation pour l'entretien des appareils en toitures, sont protégées, matérialisées et traitées suivant les dispositions du paragraphe 11.2.

Conformes aux règles et clauses aux normes NF P 84 - série 200 (DTU - série 43).

4.4 Dispositions particulières aux travaux de réfection

D'une manière générale, les travaux de réfection doivent faire l'objet d'une étude préalable permettant de déterminer les éléments de la toiture susceptibles d'être conservés. Les vérifications, les critères de

conservation ou de dépose de l'ancien complexe d'étanchéité et leur préparation sont définis par la norme NF P84-208 (DTU 43.5).

Sont visées, les anciennes étanchéités type multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, ou en membranes synthétiques. Les enduits pâteux et ciment volcanique sont exclus. Ces anciennes étanchéités ont été mises en œuvre sur différents supports et éléments porteurs (maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées, bois - panneaux à base de bois ou panneaux supports isolants).

La préparation du support impose un écran de séparation chimique / mécanique (Sika AFC 300, cf. § 13.2) s'il n'y a pas d'isolant thermique rapporté sur ancienne étanchéité conservée en membrane synthétique (cf. NF P 84-208 - DTU 43.5).

Dans le cas d'une ancienne étanchéité bitumineuse conservée sans apport d'isolant thermique, la rugosité de celle-ci nécessite systématiquement un écran de séparation mécanique.

La mise en œuvre du système d'étanchéité s'effectue comme pour les travaux neufs.

5. Stockage et manutention

5.1 Stockage, approvisionnement et circulation en toiture

Sur une surface de stockage au sol réservée à l'entreprise d'étanchéité, protégée et balisée.

5.11 Matériaux d'étanchéité

Les rouleaux sont stockés à plat sur palette dans leur emballage d'origine, à l'abri de l'humidité sur un sol plan et propre.

5.12 Matériaux accessoires

Les autres produits, mastics, colles, pièces préfabriquées, sont stockés et manipulés conformément aux informations indiquées sur leurs notices produits et fiches de données de sécurité.

5.13 Matériaux isolants

Les panneaux d'isolants sont stockés à plat sur palette dans leur emballage d'origine, à l'abri de l'humidité sur un sol plan et propre. Se référer aux indications de leurs documentations techniques. Les matériaux et matériels sont répartis en toiture afin d'éviter des surcharges ponctuelles. Ils sont mis à l'abri et lestés pour éviter les risques d'envol.

5.2 Manutention

Prévoir les matériels adaptés pour la manutention de rouleaux de plus de 25 kg.

À cet effet, Sika France SAS propose des fourches avec poignées de levage (cf. figure ci-dessous) pour la répartition de la charge sur 2, 3 ou 4 personnes en fonction du poids des rouleaux.



Figure 1 - Dispositif de portage manuel des rouleaux de plus de 25 kg.

6. Mise en œuvre du pare-vapeur et de l'isolant thermique

6.1 Mise en place du pare-vapeur

La mise en œuvre du pare-vapeur est conforme aux dispositions des normes DTU - série 43 et au tableau 5.

Avant de commencer à poser le pare-vapeur, vérifier l'état du support (sec et propre, sans contamination superficielle, sans corps étrangers, exempt d'huile et de graisse). Les supports maçonnés doivent présenter un état de surface « à l'état surfacé » conforme à la norme NF P 18-201 (référence DTU 21) et dans le cas de pare-vapeur synthétique « à l'état lissé » (cf. § 3.7).

Les DPM doivent prévoir la planéité du support par le gros œuvre.

Mise en œuvre du pare-vapeur Sarnavap® 2000 E

Elle est réalisée de la façon suivante :

- Les raccords entre les de pare-vapeur sont réalisés de manière étanche avec la bande butyle adhésive Sarnavap® F (largeur 15 mm, cf. § 14.1) ;

- Les raccords au droit des traversées de toiture et relevés sont traités avec la bande butyle adhésive Sarnatape 20 (largeur 20 mm, cf. § 14.2).

Ces bandes butyles sont déposées entre le pare-vapeur et la maçonnerie, entre le pied de relevé et la fixation mécanique, puis le pare-vapeur est rabattu sur l'isolant. Une seconde bande butyle est déposée entre le pare-vapeur et la sous-face de la membrane d'étanchéité (surfaces sèches et propres).

Traitement des angles

- Angles rentrants : le pare-vapeur est replié et les plis jointoyés à l'aide de la bande Sarnatape 20 ;
- Angles sortants : le pare-vapeur est découpé en pièces assemblées avec la bande butyle Sarnatape 20.

Mise en œuvre du pare-vapeur Sarnavap® 5000 E SA FR

Avant de commencer à poser le Sarnavap® 5000 E SA FR, vérifier l'état du support (sec et propre, sans contamination superficielle, sans corps étrangers, exempt d'huile et de graisse). Les supports maçonnés doivent présenter un « état lissé » conforme à la norme NF P 18 201 (référence DTU 21).

Les recouvrements latéraux et en extrémité des rouleaux sont de 7,5 cm (suivre le marquage en lisière).

Maroufler tous les recouvrements à l'aide d'un rouleau de pression ou manuellement.

Sur TAN, poser le Sarnavap® 5000 E SA FR parallèlement aux nervures de la TAN, avec les recouvrements sur les plages supérieures. En about de lé, le raccordement se fait en glissant sous le pare-vapeur une cale rigide servant de support continu provisoire pour maroufler les recouvrements des deux lés. Pour cela, laisser le film de protection pelable du lé inférieur au droit de la cale provisoire. Après marouflage, retirer la cale provisoire et retirer le film pelable. Terminer l'opération de marouflage du Sarnavap® 5000 E SA FR longitudinalement.

Une autre solution consiste à remplacer la cale provisoire par une bande supplémentaire de Sarnavap® 5000 E SA FR de 20 cm de largeur, collée sur le lé inférieur avec un recouvrement de 10 cm et recouverte par le lé suivant.

Limites de température pour la mise en œuvre du Sarnavap® 5000 E SA FR :

- Température du support : + 2 °C au minimum ;
- Température ambiante : + 2 °C au minimum.

6.2 Mise en œuvre de l'isolation thermique

Les panneaux isolants sont mis en œuvre selon les dispositions de leur Document Technique d'Application particulier pour l'emploi et la destination considérés du présent document.

Les panneaux d'isolants thermiques sont posés en quinconce. Cette disposition en quinconce est applicable aux travaux neufs, comme aux travaux de réfection.

6.3 Relief en béton et blocs de béton cellulaire autoclavé

Lorsque les relevés sont isolés sur maçonnerie, ils seront exécutés conformément au CPT « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie » (*e-Cahier du CSTB 3741*, de décembre 2013).

La continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient isolés ou non.

Cette continuité de l'écran pare-vapeur et des relevés doit être assurée de la façon suivante :

- Sur relief en béton :
 - Pare-vapeur conforme à la norme NF P 84-204-1-2 : Cette continuité de l'écran vapeur et des relevés doit être assurée conformément aux spécifications de la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1), lorsque les pare-vapeur sont réalisés selon cette norme.
 - Pare-vapeur Sarnavap® 2000 E et Sarnavap® 5000 E SA FR : cf. paragraphes 6.1 et 13.1.
- Sur relief en blocs de béton cellulaire autoclavé : conformément à l'Avis Technique des dalles pour toitures.

Dans le cas de relevés de hauteur inférieure à 50 cm, il est possible de faire remonter le pare-vapeur sur le relevé, jusqu'à l'arrêt en tête.

7. Pose de la feuille Sarnafil® TG 66-15 F en partie courante

7.1 Mise en place des lés de membrane Sarnafil® TG 66-15 F

La pose est faite en système indépendant.

L'écran de séparation chimique et/ou mécanique éventuel (cf. tableaux 1 à 3) est déroulé librement à recouvrements de 100 mm minimum.

Les feuilles de Sarnafil® TG 66-15 F sont déroulées et alignées planes, sans ondulation et sans tension, à recouvrements longitudinaux de 80 mm.

Les recouvrements transversaux sont également de 80 mm, décalés entre eux d'au moins 300 mm, car les jonctions en croix sont interdites et seules les jonctions en T sont admises. Lors de la superposition de trois feuilles, les lisières sont chanfreinées avant soudure (quelle que soit l'épaisseur de la membrane) (cf. figures 12).

La feuille de partie courante Sarnafil® TG 66-15 F remonte de 50 mm minimum sur les relevés.

7.2 Soudure à l'air chaud

Les feuilles d'étanchéité Sarnafil® TG 66-15 F sont soudées entre elles à l'air chaud, de façon homogène et étanche. Les surfaces à assembler doivent être sèches et propres.

7.2.1 Préparation des soudures

Toutes les zones de soudage doivent être préalablement nettoyées avec le nettoyant Sarnafil® T Prep (cf. § 14.3).

Le Sarnafil® T Prep doit être impérativement et systématiquement utilisé pour la préparation des soudures des membranes à base de FPO (Sarnafil® TG 66-15 F, Sarnafil® TG 66, Sarnafil® TS 77 et Sarnafil® TS 77 E), dans les recouvrements des joints à assembler. Le Sarnafil® T Prep est appliqué avec un chiffon propre sur les deux faces du joint à assembler. Le soudage n'est réalisé qu'après complète évaporation.

La seule exception concerne uniquement le soudage des membranes Sarnafil® TG 66-15 F / TG 66 / TS 77 / TS 77 E avec une machine automatique (cf. exemple en figure 2) munie d'une buse de préparation « Buse Prep » (cf. figure 3). Dans ce cas, la soudure est effectuée sans employer le nettoyant Sarnafil® T Prep. Le soudage nécessite un recouvrement propre et sec.

7.2.2 Soudures

Les soudures sont réalisées avec un appareil de soudure à air chaud automatique ou manuel (cf. § 15).

La soudure est faite en lisière. La largeur de soudure effective est de 30 mm au minimum.

En partie courante, les soudures sont réalisées à l'aide d'un automate. Sika France S.A.S. peut indiquer quel automate utiliser, suivant la typologie de toiture (pente, surface, système...). Les soudures des points de détails sont réalisées avec des chalumeaux à air chaud du type Leister Triac ST ou AT, après préparation de la zone de soudage avec le nettoyant Sarnafil® T Prep.

Réglage du matériel : la température de l'air et la vitesse d'avancée sont ajustées en fonction des conditions climatiques du moment.

Ces réglages sont contrôlés plusieurs fois par jour à partir d'essais de pelage effectués sur des échantillons de soudure.

	Sarnafil® T Prep	Température	Vitesse	Débit d'air
Leister manuel	Oui	280 °C	-	-
Sarnamatic 661 (sans Buse Prep)	Oui	400 °C	3 m/min	600 l/min
Sarnamatic 661+ (avec Buse Prep)	Non	380 °C	3 m/min	600 l/min



Figure 2 - Automate programmable de soudure Sarnamatic 661+ avec Buse Prep intégrée

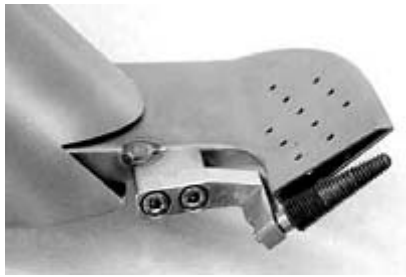


Figure 3 : Buse Prep

7.23 Contrôle des soudures

Toutes les soudures doivent être soigneusement contrôlées. Les défauts sont notés au passage, puis réparés.

En cours de soudage

- Contrôle visuel pour vérifier que la soudure présente un léger cordon de matière refluee en lisière, et ne présente pas de brillance sur la membrane supérieure.

Sur membrane refroidie

- Contrôle systématique de toutes les soudures au tournevis plat ou à la pointe sèche.

Les soudures défectueuses sont largement ouvertes, ressoudées à l'air chaud et complétées par un empiècement soudé. Les zones surchauffées sont confortées par un empiècement soudé.

7.3 Fermeture provisoire de chantier

La mise hors d'eau en fin de journée ou dans le cas d'intempéries en cours de travaux, la fermeture provisoire de l'étanchéité est effectuée selon les dispositions des figures 31.

Dans le cas d'un pare vapeur synthétique (Sarnavap® 2000 E ou Sarnavap® 5000 E SA FR), celui-ci est retourné sur les panneaux isolants afin de protéger leurs tranches. Il n'est pas nécessaire de découper les panneaux isolants pour les aligner, la fermeture ne servant pas de compartimentage définitif.

La membrane de partie courante Sarnafil® TG 66-15 F est ensuite descendue sur l'élément porteur et collée sur ce dernier :

- Au moyen la colle Sarnacol T660 (cf. § 14.6) (fermeture provisoire de courte durée) ;

ou

- Au moyen d'une bande adhésive de Sarnatape 20 (fermeture provisoire de longue durée).

À la reprise des travaux, la membrane est découpée, la partie collée reste sur le support, le pare vapeur est déroulé par-dessus et l'isolant est posé dans la continuité du travail précédent.

8. Traitement des relevés d'étanchéité

8.1 Généralités

Les hauteurs minimales de relevés d'étanchéité sont celles prescrites par les normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4, NF P 84-208 (DTU 43.5).

La feuille de partie courante Sarnafil® TG 66-15 F remonte de 50 mm minimum sur les relevés.

Lorsque les caractéristiques du support n'admettent pas de percements dans la partie courante :

- locaux sous-jacents à très forte hygrométrie (dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie et tôles d'acier nervurées) ;
- planchers chauffants,

les fixations sont obligatoirement disposées horizontalement dans le relevé (acrotère en béton ou costière métallique selon l'élément porteur).

8.2 Fixation mécanique en pieds de relevés

Au droit des pieds de relevés, au pourtour des émergences et édifices, on dispose dans la feuille de partie courante Sarnafil® TG 66-15 F une fixation mécanique linéaire par profilé en acier galvanisé (rail Sarnabar® (cf. § 14.4), complété par un cordon de soudure FPO (cf. § 14.5). L'axe du rail est positionné à moins de 6 cm de l'angle du relevé.

Le rail est fixé au support à raison de 4 fixations par mètre, lesquelles sont disposées verticalement dans la partie courante, ou horizontalement dans le relevé.

Les fixations sont obligatoirement disposées horizontalement dans le relevé (acrotère maçonnée ou costière métallique), lorsque les caractéristiques du support n'admettent pas de percements dans la partie courante :

- Locaux sous-jacents à très forte hygrométrie (dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie et tôles d'acier nervurées) ;
- Planchers chauffants.

(cf. figure 13 – deuxième disposition – et figure 18bis).

Le tableau 6 précise les éléments de fixations selon le type de support.

Remarque : cette fixation en pied de relevé n'est pas nécessaire avec protection par dalles sur plots (cf. figure 24), sauf dans le cas où on utilise des solins porte dalle.

8.3 Relevés

Les relevés sont réalisés avec les feuilles Sarnafil® TG 66 F (en bandes distinctes des feuilles de la partie courante), ou Sarnafil® TG 66, Sarnafil® TS 77 ou Sarnafil® TS 77 E.

La bande de membrane utilisée pour réaliser le relevé d'étanchéité est dimensionnée et découpée suivant le développé du relevé à couvrir, plus 120 mm minimum afin d'assurer le talon de liaison avec la membrane de partie courante. Le talon est soudé sur la membrane de partie courante en Sarnafil® TG 66-15 F, sur une largeur de soudure de 30 mm au minimum.

La largeur des recouvrements des feuilles de relevés est également de 80 mm.

Selon la hauteur du relevé et la membrane utilisée, la bande de relevé est posée

- Libre ;

ou

- Libre avec une ligne de fixation mécanique intermédiaire, parallèle au plan de toiture (rail Sarnabar® ou plaquettes de répartition, avec éléments de fixation adaptés à l'élément porteur) ;

ou

- En adhérence sur le support à l'aide de la colle Sarnacol T 660 (cf. § 14.6).

Se reporter aux dispositions du tableau ci-dessous et aux figures 14.

Mode de mise en œuvre des relevés

Type de membrane	Développé du relevé (en m)		
	≤ 0,40	0,40 < dvl ≤ 0,80	> 0,80
Sarnafil® TG 66 F	Libre (avec maintien en tête mécaniquement)		Libre avec ligne de fixation intermédiaire tous les 0,80 m, parallèle au plan de toiture (avec maintien en tête mécaniquement)
Sarnafil® TG 66	Libre ou collé en plein (avec maintien en tête mécaniquement)	Libre avec ligne de fixation intermédiaire parallèle au plan de toiture ou collé en plein (avec maintien en tête mécaniquement)	Collé en plein, (avec maintien en tête mécaniquement)
Sarnafil® TS 77 / Sarnafil® TS 77 E	Libre (avec maintien en tête mécaniquement)		Libre avec ligne de fixation intermédiaire tous les 0,80 m, parallèle au plan de toiture (avec maintien en tête mécaniquement)

8.4 Finition en tête de relevés

La feuille de relevé d'étanchéité est maintenue en tête sous un dispositif écartant les eaux de ruissellement (cf. DTU série 43). L'étanchéité en tête de relevé est complétée par un cordon de mastic titulaire du label SNJF, Façade. Classe F 25 E (Exemple : Sikaflex® Pro 11 FC).

La membrane de relevé d'étanchéité est :

- Soit, fixée en tête par soudure sur un profil en tôle colaminée Sarnafil® T (cf. § 14.8) d'une largeur suffisante pour permettre de réaliser une soudure de 30 mm minimum. La tôle colaminée est préalablement fixé mécaniquement au support (cf. figures 16, 18, 18bis et 25) ;
- Soit, fixée en tête sous une bande de serrage (cf. § 14.11 et figures 17, 19, 20, 22, 23 et 24). Distance entre les fixations de la bande de serrage : 30 cm.

Il est à rappeler que l'ancrage mécanique des pièces de finitions, couvertines, bandes de rives..., devra être suffisamment dimensionné pour résister à l'action du vent.

8.5 Protection des relevés des toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour

La protection des relevés n'est pas nécessaire dans la configuration définie dans le présent Dossier Technique. (Cf. Figure 24).

9. Noues, faitages, arêtiers

Elles sont traitées avec la membrane Sarnafil® TG 66 F, en continuité et de manière identique à la partie courante.

10. Traitement des points particuliers

10.1 Angles rentrants et sortants

Les angles sont traités à l'aide des pièces Sarnafil® T préfabriquées en usine (cf. § 14.7) ou sont réalisés sur site par thermoformage de la membrane non-armée Sarnafil® T 66-15 D (cf. § 12.4). Les coins de la pièce de membrane non armée sont découpés en arrondi.

Les pièces d'angle sont assemblées par soudure à l'air chaud après préparation de la zone de soudage avec le nettoyant Sarnafil® T Prep.

10.2 Entrées d'eaux pluviales, pénétrations, trop-pleins

Ces ouvrages sont exécutés conformément aux dispositions des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4, NF P 84-208 (DTU 43.5).

Les entrées d'eaux pluviales, pénétrations, aérateurs, trop pleins, passages de câbles peuvent être traités :

- À l'aide des pièces Sarnafil® T préfabriquées en usine ;
- Sur site, à partir de pièces métalliques conformes aux normes-DTU, habillées avec la membrane non armée Sarnafil® T 66-15 D. Après thermoformage, la membrane non armée est collée aux pièces métalliques avec la colle Sarnacol T 660.

Ces pièces sont assemblées à la membrane de partie courante par soudure à l'air chaud, après préparation de la zone de soudage avec le nettoyant Sarnafil® T Prep.

Les platines sont fixés mécaniquement à l'élément porteur. (Cf. figure 26).

Travaux de rénovation

Dans le cadre des travaux de rénovation, les EEP et trop-pleins sont déposés et remplacés par des pièces neuves et traités suivant les dispositions décrites ci-dessus en travaux neufs (cf. NF P 84-208 (DTU 43.5)).

10.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 (cf. figures 29 et 30).

Dans le cas de joint de dilatation sur costières en maçonnerie ou en bois massif en panneaux CLT, la partie active du joint de dilatation est pontée à l'aide d'une bande de membrane non-armée déformable Sarnafil® T 66-15 D.

11. Lestage et protection des parties courantes

11.1 Protection lourde meuble (cf. tableaux 1 et 2)

La protection lourde meuble est constituée par une couche de granulats courants, roulés ou concassés, d'une épaisseur minimale de 4 cm.

Concernant les épaisseurs et granulométries, se reporter aux dispositions des normes NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4.

Dans le cas de graviers concassés et/ou de graviers de réemploi souillés par du bitume, il est nécessaire d'interposer un écran de séparation sur la membrane d'étanchéité Sarnafil® TG 66-15 F : Sika AFC 300 (cf. § 13.2).

Cas particulier des toitures avec isolation inversée (cf. tableau 2)

L'emploi de la membrane Sarnafil® TG 66 F sous isolation thermique inversée est possible suivant les conditions des Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application des panneaux isolants visant favorablement cet emploi.

Il est nécessaire d'interposer un écran de séparation mécanique Sika AFC 300 (cf. § 13.2), posé librement à recouvrements de 100 mm, qui est placé entre l'élément porteur et la membrane.

Concernant le lestage, se reporter aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) et à l'Avis Technique ou Document Technique d'Application de l'isolant.

11.2 Protection lourde dure par dalles maçonneries posées sur écran de séparation mécanique (cf. tableau 1)

Ce type de protection concerne les chemins de circulation des toitures-terrasses inaccessibles, et les toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.

Se reporter au paragraphe 6.6.3.2.1.3 de la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

Les dalles doivent être posées sur un écran de séparation mécanique : Sika AFC 700 (cf. § 13.3).

11.3 Protection par dalles sur plots des toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour (cf. tableau 3) sur élément porteur en maçonnerie

11.31 Principe

Les dalles sur plots constituent la protection de l'étanchéité et le revêtement d'accessibilité des piétons (cf. paragraphe 5.5. du Cahier des Prescriptions Techniques Communes, cahier du CSTB 3502 d'avril 2004) :

- Protection par dalles béton sur plots conformes à la norme NF DTU 43.1 ; portant la marque NF Dalles de voirie et toitures.
- Protection par dalles bois définies dans un DTA de revêtement d'étanchéité ou Avis Technique particulier de la dalle bois.
- Plots fixes ou réglables définis dans les Avis Techniques des revêtements d'étanchéité avec dalles sur plots ou dans l'Avis Technique particuliers du plot. La pression maximum admise sous les plots en terrasse protégée par dalles sur plots est de 6 N/cm² (60 kPa) (cf. tableau 4). Dans cette limite, les plots sont mis en œuvre directement sur la membrane de partie courante Sarnafil® TG 66-15 F.

Au droit des seuils, ou sur toute la partie courante dans le cas de platelage ou caillebotis ajouré, demandé par les DPM, le revêtement doit être protégé vis à vis des brûlures de cigarettes. À cette fin, on dispose une feuille supplémentaire sous les plots : Sarnafil® TG 66-15 F ou la feuille de protection Sarnafil® TG 66-13 (cf. § 13.4).

Au droit des seuils, une solution alternative consiste à mettre en œuvre une bande en tôle colaminée Sarnafil® T (cf. § 14.8) débordant d'au moins 10 cm la limite du caillebotis.

Les dalles situées au droit des évacuations pluviales doivent être repérées, pour faciliter l'entretien.

11.32 Entretien des terrasses protégées par dalles sur plots

Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer régulièrement la terrasse, enlever les mousses et végétations et ne pas laisser des joints entre dalle s'obstruer ;
- Une ou deux fois par an, déposer les dalles amovibles (et uniquement ces dalles) repérées au-dessus des entrées pluviales ; vérifier le bon écoulement. Nettoyer les trop-pleins et grilles de protection et dégager les débris au jet d'eau évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés.

Interdit à l'utilisateur

- Déposer lui-même le dallage ;
- Installer des jardinières mobiles ;
- Fixer quoi que ce soit dans le dallage, par exemple pieds de parasol (Utiliser les piétements plats du commerce) ;
- Faire du feu directement sur le dallage, les barbecues doivent être montés sur pieds et être équipés d'une tôle de protection et d'un bac à braises ;
- Déverser en aucune façon des produits agressifs (solvants, huiles, essences...), ni sur la terrasse, ni dans les évacuations pluviales ;
- Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts ou des surcharges. Toute modification est susceptible de créer des surcharges, de réduire les hauteurs de seuils, de gêner le fonctionnement des joints. Des désordres pourraient en résulter, qui lesquels n'engageraient que la responsabilité de l'utilisateur.

Rappel : tout projet de transformation d'une terrasse doit avoir été étudié préalablement en ce qui concerne sa destination, sa stabilité et sa sécurité.

11.33 Protection par végétalisation

Cf. Avis Technique « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive ».

12. Membranes d'étanchéité

Les membranes Sarnafil® T sont toutes fabriquées à partir d'un mélange de polyoléfin flexibles – copolymères polypropylène (FPO).

Elles sont produites selon le procédé d'enduction par extrusion d'un support voile de verre (Sarnafil® TG 66) ou d'un complexe voile de verre/grille de polyester (Sarnafil® TG 66 F, Sarnafil® TS 77 et Sarnafil® TS 77 E) avec un mélange de résines FPO (polypropylène), stabilisants thermiques, charges minérales, additifs (anti-UV, pigments).

Le sens de pose est repéré par le marquage des feuilles en face supérieure, la sous-face étant noire.

Les feuilles Sarnafil® T font l'objet du marquage CE selon la norme EN 13956.

La membrane Sarnafil® TG 66-15 F répond aux exigences de durabilité définies dans le *Cahier du CSTB 3541* de janvier 2006.

La conception, le développement et la fabrication des feuilles d'étanchéité Sarnafil® T font l'objet d'un certificat de conformité au système qualité norme ISO 9001 et ISO 14001. Certification par SQS, n° 31982.

Les caractéristiques des membranes Sarnafil® T figurent aux tableaux 7.

12.1 Feuille Sarnafil® TG 66-15 F

Membrane FPO armée d'un complexe voile de verre/grille de polyester.

Bénéficiant du classement F.I.T. F5 I5 T4, elle est destinée à la réalisation de l'étanchéité des parties courantes. Elle peut également être utilisée pour la réalisation des relevés (cf. paragraphe 8.3).

Épaisseur : 1,5 mm.

Coloris disponible : beige similaire RAL 1013.

12.2 Feuille Sarnafil® TG 66-15

Membrane FPO armée d'un voile de verre. Elle est destinée à la réalisation des relevés (cf. § 8.3).

Épaisseur : 1,5 mm;

Coloris disponibles : beige similaire RAL 1013, gris anthracite RAL 7040, gris anthracite RAL 7016, blanc RAL 9016.

12.3 Feuilles Sarnafil® TS 77-15 et Sarnafil® TS 77-15 E

Membranes FPO armées d'un complexe voile de verre/grille de polyester.

La feuille Sarnafil® TS 77-15 E fait l'objet du Document Technique d'Application 5/13-2341 (« Sarnafil® TS 77 E fixé mécaniquement »).

Elles sont destinées à la réalisation des relevés (cf. § 8.3).

Épaisseur : 1,5 mm ;

Coloris disponibles : gris RAL 7040, gris anthracite RAL 7016, beige similaire RAL 1013 et blanc trafic RAL 9016 SR.

12.4 Feuille Sarnafil® T 66-15 D

Membrane homogène sans support, destinée au façonnage des pièces de détails et des lyres des joints de dilatation. Cette membrane non armée est destinée à la réalisation des points particuliers dont la forme nécessite l'utilisation de matériaux aisément déformables.

La feuille Sarnafil T66-15D fait l'objet du Document Technique d'Application 5/13-2341.

Épaisseur : 1,5 mm.

Coloris disponibles :

- Beige similaire RAL 1013 sur une face et gris RAL 7040 sur l'autre face. Elle peut être utilisée dans les deux sens ;
- Blanc RAL 9016, blanc trafic RAL 9016 SR, gris anthracite RAL 7016 et brun cuivré RAL 8004.

12.5 Identification

Les feuilles portent :

- Le logo Sarnafil®, sur la face supérieure ;
- Imprimé en lisière : type de feuille, épaisseur, code de ligne de production, date de production.

Les membranes sont enroulées sur mandrin et portent une étiquette mentionnant :

- Nom du fabricant ;
- Identification complète de la feuille ;
- Épaisseur de la feuille ;
- Couleur ;
- Longueur, largeur et poids du rouleau ;
- Numéro de fabrication (code contrôle) ;
- Indications sur les conditions de stockage ;
- Référence à son marquage CE selon EN 13956.

Ces rouleaux sont conditionnés couchés sur palettes et emballés sous bâche polyéthylène.

12.6 Contrôles de fabrication

Le contrôle de fabrication des feuilles Sarnafil® T fait partie d'un ensemble de systèmes qualité conforme aux normes internationales ISO 9001 et ISO 14001.

Ce contrôle de qualité de fabrication est permanent. Il comprend plusieurs stades :

- Surveillance et contrôle interne (par le personnel de fabrication) ;
- Surveillance et contrôle externe (par les techniciens Qualité de Sika) ;
- Contrôle extérieur (par des organismes indépendants).

Ces contrôles permanents de qualité sont effectués sur les :

- Matières premières ;
- Produits finis.

12.6.1 Contrôle des matières premières

Les contrôles sont pratiqués à la réception de chaque livraison de matières premières ; celles-ci sont stockées dans un local provisoire et ne passent en stockage définitif qu'après résultat positif du contrôle. Les différents contrôles ou certificats fournisseurs portent sur :

- Matière première PP :
 - type et pureté (DSC, MFI) ;
- Stabilisants :
 - indice de réfraction (DIN 53491),
 - densité (DIN 51757) ;
- Pigments :
 - densité (DIN 51757) ;
- Armatures :
 - masse surfacique,
 - résistance à la traction et allongement.

12.6.2 Contrôles sur produits finis

Les contrôles sont réalisés selon la norme NF EN 13956 et le Cahier du CSTB 3541 de janvier 2006 :

- Épaisseur : 1/jour,
- Largeur : 1/jour,
- Planéité : 1/mois,
- Rectitude : 1/mois,
- Résistance à la traction et allongement : 1/semaine,
- Stabilité dimensionnelle : 1/semaine,
- Pliage à basse température à l'initial et après 4 semaines à 80 °C à l'air : 2/an,
- Adhérence interlaminaire : 1/semaine,
- Résistance au cisaillement du joint à l'initial et après vieillissement à l'eau : 1/an,
- Résistance au pelage du joint à l'initial et après vieillissement à l'eau : 1/an.

13. Autres matériaux en feuilles

13.1 Matériaux pour le pare-vapeur

cf. *tableau 5*.

13.1.1 Sarnavap® 2000 E

Sarnavap® 2000 E est un film à base de polyéthylène utilisé comme pare-vapeur, marqué CE selon la norme EN 13984. Il est posé avec un recouvrement de 10 cm et les lés sont jointoyés entre eux (par une bande butyle adhésive Sarnavap® F de 15 mm de large) et liaisonné au support (par une bande butyle adhésive Sarnatape 20 de 20 mm de large).

Utilisable dans les ambiances de faible et moyenne hygrométrie.

Caractéristiques :

- Épaisseur totale : 0,225 mm ;
- Perméance à la vapeur : $S_d = 420 \text{ m } (\pm 70 \text{ m})$;
- Résistance au cisaillement du joint (VLF) : $\geq 75 \text{ N } / 50 \text{ mm}$ selon EN 12317-2 ;
- Largeur de rouleau : 4 m ;
- Longueur de rouleau : 25 m ;
- Poids du rouleau : 22 kg.

13.1.2 Sarnavap® 5000 E SA FR

Sarnavap® 5000 E SA FR est un pare-vapeur auto-adhésif composé d'une :

- Face inférieure en bitume modifié (épaisseur 120 µm), associé à un film de protection pelable en polyéthylène ;
- Armature en voile de verre ;
- Face supérieure constituée d'un complexe polyester-aluminium-polyester (épaisseur du complexe 32 µm).

Le produit est marqué CE selon la norme EN 13970.

Utilisable dans les ambiances moyenne et forte hygrométrie.

Caractéristiques :

- Épaisseur totale : 0,400 mm (0,300 – 0,440 mm) ;
- Perméance à la vapeur : $S_d = 1800$ m ;
- Résistance au cisaillement du joint (VDF) : 400N/50mm selon EN 12317-2 et EN 13970:2006 ;
- Largeur de rouleau : 1,38 m ;
- Longueur de rouleau : 40 m ;
- Poids du rouleau : 22 kg.

13.2 Écran de séparation mécanique, mécanique et chimique : Sika AFC 300

Sika AFC 300 est constitué d'un non-tissé synthétique de 300 g/m².

Il est utilisé pour protéger la feuille, en partie courante et en relevés, des agressions mécaniques des supports rugueux ou présentant des désaffleurements (béton, bois et panneaux dérivés du bois non isolés, etc.).

Sika AFC 300 est également utilisé comme écran de séparation chimique / mécanique sur les revêtements synthétiques conservés, dans le cas de travaux de réfection sans apport d'isolant thermique.

Dans le cas de graviers concassés et/ou de graviers de réemploi souillés par du bitume, Sika AFC 300 est également utilisé comme écran de séparation sur la membrane Sarnafil® TG 66-15 F.

Caractéristiques :

- Composition : mélange de fibres acrylique et polypropylène courtes thermofixées ;
- Épaisseur : 3,1 mm ;
- Masse surfacique : 300 g/m² ;
- Résistance à la traction selon EN ISO 10319 : 4,2 kN/m (sens production et sens travers) ;
- Allongement à la rupture selon EN ISO 103919 : 50 % (sens production et sens travers) ;
- Résistance au poinçonnement EN ISO 12236 : 0,90 kN ;
- Largeur de rouleau : 2,00 m ;
- Longueur de rouleau : 50 m ;
- Poids du rouleau : 30 kg.

13.3 Écran de séparation mécanique pour protection dure par dalle préfabriquée : Sika AFC 700

Constitué d'un géotextile synthétique imputrescible de 700 g/m². Il est utilisé pour protéger la feuille de partie courante Sarnafil® TG 66 F des agressions mécaniques des dalles utilisées comme protection dure (cf. § 11.2).

Caractéristiques :

- Composition : fibre polypropylène ;
- Épaisseur : 5,8 mm ;
- Masse surfacique : 700 g/m² ;
- Résistance à la traction : sens chaîne 16,4 kN/m, sens trame 35,5 kN/m ;
- Allongement à la rupture : sens chaîne 127 % - sens trame 81 % ;
- Résistance au poinçonnement : 0,85 kN ;
- Largeur de rouleau : 2,00 m ;
- Longueur de rouleau : 50 m ;
- Poids du rouleau : 55 kg.

13.4 Membrane complémentaire sous caillebotis sur plots : Sarnafil® TG 66-13

Membrane FPO armée d'un voile de verre, contenant des ignifugeants.

Elle est utilisée pour la protection de la membrane de partie courante vis-à-vis des risques de brûlures de cigarettes, dans le cas des caillebotis devant les seuils demandés par les DPM (cf. paragraphe 11.31).

Le mode d'assemblage et de pose est identique à celui de la feuille Sarnafil® TG 66 F : pose en indépendance, recouvrement entre lés de 80 mm et soudure à l'air chaud.

Caractéristiques :

- Coloris : une face gris foncé, une face verte ;
- Épaisseur : 1,3 mm ;

- Largeur de rouleau : 2,00 m ;
- Longueur de rouleau : 25 m ;
- Poids du rouleau : 65 kg.

13.5 Écran de filtration pour toiture avec isolation inversée : Sika GSP 5-c

Le Sika GSP-5c constitue une « solution courante » au sens des DTA de procédé d'isolation inversée.

Il ne se substitue pas à la solution dite « solution spécifique » des DTA de procédé d'isolation inversée définie dans ce dernier lorsque l'amélioration du coefficient de déperditions thermiques ΔU est recherchée.

Géotextile non-tissé de fibres polypropylène vierge haute densité.

- Épaisseur : 1,2 mm ;
- Masse surfacique : 205 g/m² ;
- Résistance à la traction :
 - sens production : 16 kN/m,
 - sens transversal : 16 kN/m ;
- Largeur de rouleau : 4,00 m ;
- Longueur de rouleau : 140 m.

14. Matériaux auxiliaires

14.1 Bande Sarnavap F

Bande adhésive double face en caoutchouc butyl, utilisée pour le jointoiment des lés de pare-vapeur polyéthylène Sarnavap® 2000 E.

Caractéristiques :

- Présentation : rouleau ;
- Longueur : 40 m ;
- Largeur : 15 mm ;
- Épaisseur : 1,0 mm ;
- Température minimale d'application : + 5 °C ;
- Application sur des surfaces propres, sèches et exemptes de poussière et de graisse.

14.2 Bande Sarnatape 20

Bande adhésive double-face en caoutchouc butyl, utilisée pour le liaisonnement au support du pare-vapeur polyéthylène Sarnavap® 2000 E.

Caractéristiques :

- Présentation : rouleau ;
- Longueur : 20 m ;
- Largeur : 20 mm ;
- Épaisseur : 1,5 mm ;
- Température minimale d'application : + 5 °C ;
- Application sur des surfaces propres, sèches et exemptes de poussière et de graisse.

14.3 Nettoyant Sarnafil® T Prep

Nettoyant spécialement conçu pour le nettoyage ponctuel des feuilles Sarnafil® T et leur préparation avant soudure à l'air chaud.

- Mélange de solvants ;
- Conditionnement : bidon de 5 litres ;
- Couleur : jaune ;
- Densité : 0,87 kg/l.

Se reporter aux consignes de sécurité indiquées sur l'emballage et dans la fiche de données de sécurité.

14.4 Rail de fixation Sarnabar® 6 et 6/10

Profilés pré-percé en acier protégé contre la corrosion, utilisés pour l'ancrage mécanique des feuilles Sarnafil® TG 66 F en pieds de relevés d'étanchéité.

Caractéristiques :

- Acier S250GD revêtu AZ150 selon EN 10346 et EN 10143 ;
- Épaisseur 1,5 mm ;
- Largeur : 30 mm ;
- Hauteur : 7 mm ;
- Longueur : 2,25 m ;
- Pré-perçages (trous) :
 - Ø 6,5 mm au pas de 25 mm pour le rail Sarnabar® 6,
 - Ø 6,5 mm et Ø 10 mm au pas de 25 mm pour le rail Sarnabar® 6/10

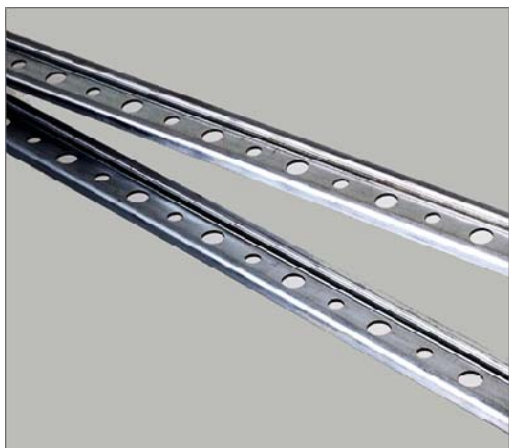
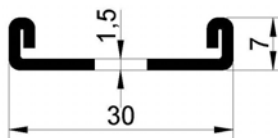


Figure 4 - Rails de fixation Sarnabar® 6/10

14.5 Cordon de soudure

Cordon en FPO de diamètre 4 mm, soudé sur la membrane Sarnafil® TG 66 F contre le côté supérieur du rail Sarnabar® pour assurer la répartition linéaire des efforts.

Conditionnement : seau de 100 m linéaires.



Figure 5 - Cordon de soudure en FPO

14.6 Colle Sarnacol T 660

Colle de contact monocomposant à base de caoutchouc de synthèse, utilisée pour le collage des membranes Sarnafil® T sur les reliefs et sur les pièces métalliques (cf. § 8.3 et 10.2).

Caractéristiques :

- Conditionnement : bidon de 18 kg ;
- Couleur : jaune ;
- Consommations en double encollage : 300 g/m² minimum.

Se reporter à la notice produit ainsi qu'aux consignes de sécurité indiquées sur l'emballage et dans la fiche de données de sécurité.

14.7 Pièces préfabriquées

Angles rentrants et sortants réalisés en FPO identique aux membranes Sarnafil® T, pour assemblage par soudure avec les membranes Sarnafil® T.

- Épaisseur 1,5 mm ;
- Petits modèles : angles rentrants 90° (CI) et sortants 90° (WA) ; diamètre 160 mm ;
- Grands modèles : angles rentrants 90° (I) et sortants 90° (A) ;
- Coloris disponibles : beige similaire RAL 1013, gris RAL 7040, blanc RAL 9016 (grands modèles uniquement).

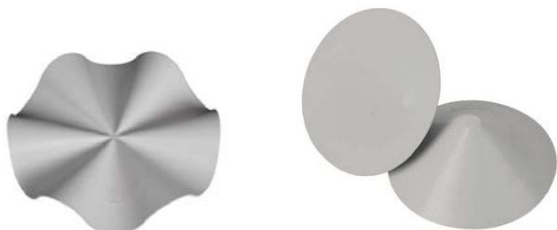


Figure 6 - Angles rentrants 90° (CI) et sortants 90° (WA).



Figure 7 - Angles sortants 90° (A) et rentrants 90° (I).

Entrées d'eaux pluviales cylindriques ou tronconiques conformes à la norme EN 1253-2 « Avaloirs et siphons pour le bâtiment », trop-pleins, ventilations, passages de câbles, etc. en FPO compatible avec les membranes Sarnafil® T, pour assemblage par soudure à l'air chaud. Disponibles en différentes dimensions.



Figure 8 - Exemples d'entrées d'eaux pluviales cylindriques



Figure 9 - Habillages de poteau, passages de câble (exemples)

La membrane Sarnafil® T est raccordée aux pièces préfabriquées par soudure à l'air chaud, après préparation avec le nettoyeur Sarnafil® T Prep.

La membrane de partie courante vient en recouvrement sur la platine de la pièce préfabriquée sur une largeur de 8 cm minimum, de façon à réaliser une soudure à l'air chaud sur une largeur effective de 30 mm.

14.8 Tôles colaminées Sarnafil® T

Tôles d'acier galvanisées recouvertes d'une feuille FPO Sarnafil® T. Elles sont utilisées dans le traitement des points particuliers, finitions des bandes de rives en retombé, bandes de solins, bandes d'égouts, etc.

Elles peuvent être aisément façonnées.

Caractéristiques :

- Aspect : surface lisse ;
- Épaisseur de la membrane Sarnafil® T : 1,1 mm ;
- Épaisseur de la tôle d'acier galvanisé : 0,6 mm ;
- Épaisseur totale : 1,7 mm ;
- Sous-face traité avec une protection par revêtement époxy ;
- Masse surfacique : 5,80 kg/m² ;
- Conditionnement : tôles de 1,00 m x 2,00 m et 1,00 m x 3,00 m ;
- Coloris disponibles : beige similaire RAL 1013, gris RAL 7040, gris anthracite RAL 7016, blanc trafic RAL 9016.

Fixation des tôles au support

La fixation des tôles colaminées Sarnafil® T est assurée par des vis (cf. DTU 43.3), rivets ou chevilles adaptés, espacés tous les 25 cm environ.

Raccordements entre tôles colaminées Sarnafil® T

Les raccords entre deux tôles se font à l'aide d'une bande en membrane non armée Sarnafil® T66-15D de 15 cm de large, soudée suivant les dispositions des figures 32).

Le raccordement des feuilles d'étanchéité Sarnafil® T avec le profilé s'effectue par soudure à l'air chaud, après préparation avec le Sarnafil® T Prep.

14.9 Bande d'étanchéité

La bande d'étanchéité est un ruban de mousse polyuréthane souple, adhésive sur une face.

Elle est destinée à être comprimée entre les supports béton, bois et acier et les profils en tôle colaminée Sarnafil® T.

Caractéristiques

- Présentation : rouleau ;
- Longueur : 25 m ;
- Largeur : 10 mm ;
- Épaisseur non comprimée : 10 mm ;
- Couleur : gris anthracite ;
- Température minimale d'application : +5 °C ;
- Application sur des surfaces propres, sèches et exemptes de poussière et de graisse.

14.10 Mastic

Mastic de complément d'étanchéité, titulaire du label SNJF (Façade, classe F25E) - Exemple : Sikaflex® Pro 11 FC.

14.11 Bande de serrage

Profil en aluminium EN AW 6060T5 extrudé brut, avec un pli à 40 ° pour joint mastic, prépercé (diamètre 7 mm, tous les 300mm) :

- Largeur : 40 mm (30 mm + pli de 10 mm à 40°) ;
- Épaisseur : 1,5 mm ;
- Longueur : 3 m.

14.12 Cornière d'arrêt Sarnafil®

Profil en L en acier inoxydable, utilisé pour assurer l'arrêt ou la délimitation du lestage meuble. L'aile verticale de la cornière est munie d'ouvertures afin de permettre l'écoulement des eaux pluviales.



Figure 10 - Cornières d'arrêt (hauteurs 60 et 100 mm)

Caractéristiques

- Hauteur : 60 mm et 100 mm ;
- Largeur : 30 mm ;
- Longueur : 3000 mm ;
- Épaisseur : 1,0 mm ;
- Ouvertures : section de 7 x 35 mm, disposées tous les 50 mm.
- Positionnement des lumières : 8,5 mm au-dessus du talon ;
- Aluminium : 1050 H24.

La cornière d'arrêt est mise en œuvre à l'aide des supports de montage Sarnafil® T (intérieur ou extérieur) qui sont soudés à l'air chaud sur le revêtement de partie courante en Sarnafil® TG 66 F, après préparation au Sarnafil® T Prep.

Espacement maximum entre support de montage : 1 m.

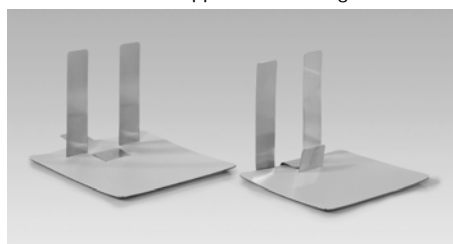


Figure 11 - Supports de montage Sarnafil® T extérieur / intérieur

15. Matériels de mise en œuvre

15.1 Automates de soudure Sarnamatic 661 et 661+

L'automate de soudure Sarnamatic 661 est le fruit d'une longue expérience acquise par nos techniciens. Il présente de nombreuses possibilités techniques :

- Contrôle de tension des phases ;
- Régulation de température par sonde ;
- Réglage de la vitesse d'avance ;
- Réglage du débit d'air ;
- Dispositif de fermeture de bord permettant de concentrer l'air chaud dans la zone de soudage ;
- Possibilité de soudage sur pente jusqu'à 20 % ;
- **Buse-Prep** (version Sarnamatic 661+) : accessoire pour la soudure des membranes en FPO Sarnafil® T, sans préparation préalable au Sarnafil® T Prep. Il s'adapte sur l'automate de soudure Sarnamatic 661+ et assure une « préparation intégrée » de la soudure.

Caractéristiques de l'automate Sarnamatic 661

- Température de sortie réglable de 20 à 520 °C (en continu) ;
- Vitesse d'avance réglable de 0,3 à 4 m/minute ;
- Entraînement automatique ;
- Puissance 230 V – 3 600 W ;
- Débit d'air chaud : 600 litres/minute ;
- Affichage digital ;
- Réglage : pré-réglé ;
- Poids : 37 kg.

15.2 Soudeuse automatique à air chaud LEISTER VARIMAT V2

Pour la réalisation de soudures de 3 cm de large minimum. Les caractéristiques de l'appareillage et les conditions d'emploi sont les suivantes :

- Température et vitesse de soudage réglées par électronique ;
- Température de sortie réglable de 20 à 620 °C en continu ;
- Vitesse d'avance réglable de 0,7 à 12 m/minute ;
- Entraînement automatique ;
- Puissance : 230 V – 4 600 W ;
- Poids : 35 kg.

15.3 Soudeuse automatique à air chaud LEISTER UNIROOF E 40

Pour la réalisation de soudures de 3 cm de large minimum. Les caractéristiques de l'appareillage et les conditions d'emploi sont les suivantes :

- Température et vitesse de soudage réglées par électronique ;
- Température de sortie réglable de 20 à 600 °C en continu ;
- Vitesse d'avance réglable de 1 à 5 m/minute ;
- Entraînement automatique ;
- Puissance : 230 V – 3 600 W ;
- Poids : 15,4 kg.

15.4 Soudeuse automatique à air chaud LEISTER UNIPLAN E

Pour la réalisation de soudures de 3 cm de large minimum. Les caractéristiques de l'appareillage et les conditions d'emploi sont les suivantes :

- Température et vitesse de soudage réglées par électronique ;
- Température de sortie réglable de 20 à 650 °C en continu ;
- Vitesse d'avance réglable de 1,5 à 6 m/minute ;
- Entraînement automatique ;
- Puissance : 230 V – 3 600 W ;
- Débit d'air chaud : 400 à 600 litres/minute ;
- Poids : 12 kg.

15.5 Chalumeaux manuel à air chaud LEISTER

Caractéristiques du chalumeau LEISTER Triac ST

- Température de sortie réglable en continu de 40 à 700°C maximum ;

- Puissance : 230 V – 1 600 W ;
- Poids : 0,99 kg.

Caractéristiques du chalumeau LEISTER Triac AT

- Écran indicateur de température ;
- Puissance : 230 V - 1 600 W ;
- Température de sortie réglable en continu de 20 à 700 °C maximum ;
- Poids : 1,0 kg.

Accessoires complémentaires

- Buse de 40 mm ;
- Roulette de pression manuelle (téflon, 27 mm, couleur verte).

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essais n° TO98-022 du 21 janvier 1999 du CSTB concernant des essais selon classement FIT de la feuille Sarnafil® TG66-15 F.
- Rapport n° 0352-T-02/3 du 17 septembre 2002 du BDA KEUR (NL), selon Guide Technique UEAtc (décembre 2001) sur Sarnafil® T.
- Rapport d'essais n° TO04-022 du 18 octobre 2004 du CSTB, concernant le comportement sous charge maintenue selon Guide Technique spécialisé de mars 1982 (120 kPa à 50 °C) et d'étanchéité de joint de dilatation selon Guide Technique spécialisé d'avril 1983.

- Certificats d'approbation de conformité à la norme EN 13948 / résistance aux racines / essais FLL. Rapports de l'Université Weihenstephan-Triesdorf, n°30/14 du 19 décembre 2014 et n°12/14 du 28 juin 1999.

C. Références

C1. Données Environnementales ⁽¹⁾

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale.

Les données issues des DE ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Références de chantier

Plus de 970 000 m² de membranes Sarnafil® TG en système indépendant sous protection lourde ont été commercialisés en France depuis 2011.

¹ Non examiné dans le cadre de l'Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Composition et destination des systèmes d'étanchéité des toitures inaccessibles, techniques et sous végétalisation extensive « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive »

Élément porteur / Pente	Support direct	Toitures-terrasses inaccessibles avec protection lourde meuble ou système de végétalisation-Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive	Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, chemins de circulation des toitures-terrasses inaccessibles avec protection par dalles maçonnées posées sur écran de séparation mécanique
Maçonnerie A, B, C, D (conforme à la norme NF P 10-203 DTU 20.12) $0\% \leq \text{pente} \leq 5\%$ (1)	Maçonnerie Béton cellulaire	Écran de séparation mécanique (3) Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Écran de séparation mécanique (3) Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
	Isolants thermiques (2) : - Polyuréthane (PUR) - Polyisocyanurate (PIR) - Laine de verre (MWG) - Laine de roche (MWR) - Polystyrène expansé (PSE) - Perlite fibrée nue (9)	Écran pare-vapeur (5) Isolant thermique Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Écran pare-vapeur (5) Isolant thermique Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
Béton cellulaire $1\% \leq \text{pente} \leq 5\%$	Isolants thermiques (2) : - Verre cellulaire surfacé EAC + feuille bitumineuse (11)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (7) Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (7) Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
Tôles d'acier nervurées (conformes à la norme NF DTU 43.3) Pente : cf. DTU 43.3 et $\leq 5\%$	Isolants thermiques (2) : - Polyuréthane (PUR) - Polyisocyanurate (PIR) - Laine de verre (MWG) - Laine de roche (MWR) - Polystyrène expansé (PSE) - Perlite fibrée nue (9)	Écran pare-vapeur (5) Isolant thermique Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Écran pare-vapeur (5) Isolant thermique Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
	Isolants thermiques (2) : - Verre cellulaire surfacé EAC + feuille bitumineuse (11)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (7) Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (7) Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
Bois et panneaux à base de bois (conformes à la norme NF DTU 43.4) Eléments en panneaux en bois massif CLT à usage structurel sous DTA Pente : cf. DTU 43.4 et $\leq 5\%$	Bois et panneaux à base de bois	Écran de séparation mécanique et chimique (8) Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Écran de séparation mécanique et chimique (8) Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
	Isolants thermiques (2) : - Polyuréthane (PUR) - Polyisocyanurate (PIR) - Laine de verre (MWG) - Laine de roche (MWR) - Polystyrène expansé (PSE) - Perlite fibrée nue (9)	Écran pare-vapeur (5) Isolant thermique Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Écran pare-vapeur (5) Isolant thermique Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)
	Isolants thermiques (2) : - Verre cellulaire surfacé EAC + feuille bitumineuse (11)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (7) Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (7) Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique AFC 700 (6)
Tous Pente : cf. DTU 43.5 et $\leq 5\%$	Ancienne étanchéité conservée (10) : - Asphalte - Revêtement bitumineux - Membrane synthétique	Écran de séparation mécanique et chimique (8bis) Sarnafil® TG 66-15 F Écran de séparation (4) (4bis)	Écran de séparation mécanique et chimique (8bis) Sarnafil® TG 66-15 F Écran séparation mécanique (6)

- (1) L'application sur éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle se fait dans le strict respect par l'applicateur du document « Charte Qualité » de Sika France S.A.S.
- (2) Les isolants thermiques sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique ou DTA visant favorablement le domaine d'emploi revendiqué, en particulier dans le cas d'un emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.
- (3) Écran de séparation mécanique constitué d'un feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² : Sika AFC 300 (cf. § 3.1 et 13.2).
- (4) Sous protection lourde meuble, feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300 dans le cas de gravillons concassés et/ou souillés de bitume dans le cas de leur réemploi.
- (4) (4bis) Sous système de végétalisation extensive « Sarnavert Sarnapack Sarnafil® TG 66 F sous végétalisation extensive », se reporter à l'Avis Technique.
- (5) Le pare-vapeur est défini suivant les normes P 84 - série 200 (référence DTU - série 43) ou suivant les Avis Techniques des dalles de toitures en béton cellulaire armé autoclavé. Les pare-vapeur synthétiques Sika sont décrits au paragraphe 13.1. Se reporter au tableau 5 pour leurs domaines d'emploi respectifs.
- (6) Écran de séparation mécanique sous dallettes maçonnées : feutre non-tissé synthétique de 700 g/m² Sika AFC 700 (cf. § 13.3).
- (7) Écran de séparation chimique : feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300.
- (8) Écran de séparation mécanique et chimique : feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300.
- (8bis) Feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300.
- (9) Un écran anti-poussière entre la membrane Sarnafil® T et la perlite expansée (fibrée) nue n'est pas nécessaire dans la mesure où l'assemblage est réalisé avec un automate Sarnamatic équipé de la buse Prep. En soudage manuel, une préparation du joint à assembler est systématiquement réalisée au moyen d'un chiffon propre imbibé de T Prep.
- (10) Ancien revêtement d'étanchéité conservé et faisant office de pare-vapeur dans le cas des travaux de réfection, dans les conditions prévues par la norme NF P 84-208 - DTU 43.5, l'isolant support existant éventuellement conservé.
- (11) Le verre cellulaire surfacé par un EAC exempt de bitume oxydé visé favorablement dans un DTA de revêtement d'étanchéité, nécessite le soudage sur l'EAC refroidi d'une feuille bitumineuse BE25VV50 définie dans un DTA de revêtement d'étanchéité puis un écran de séparation AFC 300, avant la pose de la membrane Sarnafil® TG 66 F. Le pare-vapeur n'est pas requis lors de l'utilisation de l'isolant verre cellulaire.

Tableau 2 – Composition et destination des systèmes d'étanchéité
Toitures-terrasses avec isolation inversée – Éléments porteurs en maçonnerie et en béton cellulaire uniquement

Supports directs	Isolant thermique	Toitures-terrasses inaccessibles sous protection lourde meuble et techniques par dallettes maçonnées	Toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection dure par dalles sur plots
Maçonnerie de pente $0\% \leq \text{pente} \leq 5\%$ (1)	Polystyrène extrudé (XPS) (4)	Élément porteur Écran de séparation mécanique (2) Sarnafil® TG 66-15 F Isolant inversé Sika GSP 5-C (3) ou écran spécifique défini dans le DTA de l'isolant inversé	Élément porteur Écran de séparation mécanique (2) Sarnafil® TG 66-15 F Isolant inversé Sika GSP 5-C (3) ou écran spécifique défini dans le DTA de l'isolant inversé
Béton cellulaire de $1\% \leq \text{pente} \leq 5\%$			
Anciens revêtements d'étanchéité sur maçonnerie de pente $0\% \leq \text{pente} \leq 5\%$ (1)	Polystyrène extrudé (XPS) (4)	Ancienne étanchéité conservée (5) Écran de séparation (6) Sarnafil® TG 66-15 F Isolant inversé Sika GSP 5-C (3) ou écran spécifique défini dans le DTA de l'isolant inversé	Ancienne étanchéité conservée (5) Écran de séparation (6) Sarnafil® TG 66-15 F Isolant inversé Sika GSP 5-C (3) ou écran spécifique défini dans le DTA de l'isolant inversé
Anciens revêtements d'étanchéité sur béton cellulaire de $1\% \leq \text{pente} \leq 5\%$			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) L'application sur éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle se fait dans le strict respect par l'applicateur du document « Charte Qualité » de Sika France S.A.S.

(2) Écran de séparation mécanique constitué d'un feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300 (cf. § 13.2).

(3) Écran de filtration de type Sika GSP 5-c (cf. § 13.6) utilisé en tant que « solution courante » dans le procédé d'isolation inversée. Il n'est pas prévu une amélioration de la résistance thermique de l'isolation inversée avec cet écran, à moins que le procédé d'isolation inversée n'envisage l'écran Sika GSP 5-c favorablement pour cet usage.

(4) Les isolants thermiques sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique ou DTA visant favorablement le domaine d'emploi revendiqué.

(5) Ancien revêtement d'étanchéité conservé. Enduit ciment volcanique conservé exclu.

Note : isolant support existant éventuellement conservé ou avec apport d'isolant thermique.

(6) Écran de séparation constitué d'un feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300 (cf. § 13.2).

**Tableau 3 – Composition et destination des systèmes d'étanchéité
Toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour – Éléments porteurs en maçonnerie**

Élément porteur / Pente	Support direct	Toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection dure par dalles sur plots
Maçonnerie A, B, C, D (conforme à la norme NF P 10-203 DTU 20.12) / 0 % ≤ pente ≤ 5% (1)	Maçonnerie	Écran de séparation mécanique (3) Sarnafil® TG 66-15 F Protection éventuelle (10)
	Isolants thermiques (2): - Polyuréthane (PUR) - Polyisocyanurate (PIR) - Polystyrène expansé (PSE) - Perlite fibrée nue (7)	Écran pare-vapeur (4) Isolant thermique Sarnafil® TG 66 F Protection éventuelle (10)
	Isolants thermiques (2) : - Verre cellulaire surfacé EAC + Feuille bitumineuse (8)	Isolant thermique Écran de séparation chimique (5) Sarnafil® TG 66-15 F Protection éventuelle (10)
	Ancienne étanchéité conservée (9) : - Asphalte - Revêtement bitumineux - Membrane synthétique	Écran séparation (6) Sarnafil® TG 66-15 F Protection éventuelle (10)

(1) L'application sur éléments porteurs en maçonnerie à pente nulle se fait dans le strict respect par l'applicateur du document « Charte Qualité » de Sika France S.A.S.

(2) Les isolants thermiques sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique ou DTA visant favorablement le domaine d'emploi revendiqué, en particulier dans le cas d'un emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.

(3) Feutre non-tissé synthétique de 300 g/m² Sika AFC 300 (cf. § 3.1 et 13.2)

(4) Le pare-vapeur est défini suivant les normes P 84 - série 200 (référence DTU - série 43). Les pare-vapeur synthétiques Sika sont décrits au paragraphe 13.1. Se reporter au tableau 5 pour leurs domaines d'emploi respectifs.

(5) Écran de séparation chimique : feutre non-tissé synthétique 300 g/m² SIKAFIC 300.

(6) Écran de séparation : feutre non-tissé synthétique 300 g/m² SIKAFIC 300.

(7) Un écran anti-poussière entre la membrane Sarnafil® T et la perlite expansée (fibrée) nue n'est pas nécessaire dans la mesure où l'assemblage est réalisé avec un automate Sarnamatic équipé de la buse Prep. En soudage manuel, une préparation du joint à assembler est systématiquement réalisée au moyen d'un chiffon propre imbibé de T Prep.

(8) Le verre cellulaire surfacé par un EAC exempt de bitume oxydé visé favorablement dans un DTA de revêtement d'étanchéité, nécessite le soudage sur l'EAC refroidi d'une feuille bitumineuse BE25VV50 définie dans un DTA de revêtement d'étanchéité puis un écran de séparation AFC 300, avant la pose de la membrane Sarnafil® TG 66 F. Le pare-vapeur n'est pas requis lors de l'utilisation de l'isolant verre cellulaire.

(9) Ancien revêtement d'étanchéité conservé (et isolant thermique éventuellement conservé) et faisant office de pare-vapeur dans le cas des travaux de réfection, dans les conditions prévues par la norme NF P 84-208 - DTU 43.5.

(10) Disposition contre le risque de brûlures de cigarettes : au droit des seuils avec caillebotis ajouré. (cf. § 11.4).

Tableau 4 – Conditions d'emploi sous dalles sur plots des terrasses accessibles aux piétons et séjour sur éléments porteur en maçonnerie

	Charge d'exploitation (daN/m ²) (*)				
	150	250	350	400	600
Type de terrasse	Loggias de logement, de chambre individuelle d'hôpital Toitures-terrasses techniques et accessibles à usage privé	Salles d'exposition de surface < 50 m ² Cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m ² et de bureaux Balcons sans accumulation de personne, et de logement	Halles publiques (gares) Lieux de spectacles assis Halls et coursives d'hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacles debout Balcons ERP et avec accumulation de personnes
Charge permanente (daN/m ²) (poids des dalles hors jardinières)	125				
Pression calculée sur le revêtement pour dalles 50 x 50 et 4 plots Ø 20 cm par m ² (N/cm ²)	2,2	3	4	4,3	6
Pression calculée sur le revêtement pour dalles 40 x 40 et 6,25 plots Ø 20 cm par m ² (N/cm ²)	1,4	2	2,6	2,8	4
Isolants utilisables	Ceux bénéficiant d'un Avis Technique visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par le dit Avis.				
(*) Charges d'exploitation des bâtiments données à titre indicatif (cf. norme NF P 06-001). La contrainte admissible du revêtement est de 60 kPa.					

Tableau 5 – Conditions d'emploi des systèmes et choix du pare-vapeur en fonction de l'hygrométrie des locaux sous-jacents

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur		
		Sarnavap® 2000 E (2)	Sarnavap® 5000 E SA FR (3)	Conforme série DTU 43 concerné
Maçonnerie (1bis)	Faible et moyenne hygrométrie	Oui	Oui	Conforme NF P 84-204 (DTU 43.1)
	Forte hygrométrie		Oui	
	Très forte hygrométrie ou planchers chauffants assurant la totalité du chauffage (4)			
Béton cellulaire (1)	Selon Avis Techniques	Oui cf. AT de l'élément porteur	Oui cf. AT de l'élément porteur	Sans objet (cf. AT de l'élément porteur)
Tôles d'acier nervurées	Faible et moyenne hygrométrie	Facultatif	Facultatif	Conforme NF DTU 43.3
	Forte hygrométrie		Oui	
	Très forte hygrométrie (4)			
Bois et panneaux à base de bois	Faible et moyenne	Oui	Oui	Conforme NF DTU 43.4

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pontage des joints selon Avis Technique des dalles en béton cellulaire armé autoclavé.

(1bis) Pontage des joints selon DTU 20.12 dans le cas des planchers de Type D.

(2) Le pare-vapeur Sarnavap® 2000 E est posé en indépendance. Les recouvrements sont de 10 cm et liaisonnés par bande adhésive (cf. § 6.1).

(3) Le pare-vapeur Sarnavap® 5000 E SA FR est mis en œuvre en adhérence (cf. § 6.1).

(4) Isolant fixé mécaniquement exclu.

Note : se reporter au § 8.2 pour le mode de fixation de la membrane en pied de relevé selon l'hygrométrie des locaux sous-jacents et la présence éventuelle de plancher chauffant.

Tableau 6 – Fixations mécaniques en pieds de relevés

Supports	Eléments de fixation
Béton	Vis Isofast TI Ø 6,3 mm et rail Sarnabar®
Béton cellulaire	Vis LBS-S-T25 Ø 8 mm et rail Sarnabar®
Tôles d'acier nervurées	Vis Sarnafast SF Ø 4,8 mm et rail Sarnabar®
Bois et panneaux à base de bois	- Vis IG Ø 6 mm et rail Sarnabar® - Vis IW-F Ø 5,2 mm et rail Sarnabar®

Tableau 7.1 – Conditionnement et destination des feuilles Sarnafil T®

Feuilles	Domaine d'emploi	Épaisseur nominale (mm)	Largeur (m)	Longueur (m)	Surface (m ²)	Poids du rouleau (kg) mentionné sur l'emballage du rouleau
Sarnafil® TG 66-15 F	Étanchéité des parties courantes sous lestage Étanchéité des relevés en pose libre avec ligne de fixation intermédiaire	1,5	1,00	20	20	30,60
			2,00	20	40	61,20
Sarnafil® TG 66-15	Étanchéité des relevés collés en plein ou en pose libre avec ligne de fixation intermédiaire	1,5	2,00	20	40	59,20
Sarnafil® TS 77 -15	Étanchéité des relevés en pose libre avec ligne de fixation intermédiaire	1,5	1,00	20	20	36,00
Sarnafil® TS 77 -15 E		1,5	1,00	20	20	36,00
Sarnafil® TG 66-15 D	Pontage des joints de dilatation et des points singuliers, angles...	1,5	0,50	20	10	14,30

Tableau 7.2 – Caractéristiques spécifiées de la feuille Sarnafil® TG 66-15 F selon les normes européennes

Caractéristiques	Unité	Norme de référence	Sarnafil® TG 66-15 F
Défauts d'aspect		EN 1850-2	Conforme
Longueur	m	EN 1848-2	20,00 (-0 / +5 %)
Largeur	m	EN 1848-2	2,00 (-0,5 / +1 %)
Rectitude	mm	EN 1848-2	≤ 30
Planéité	mm	EN 1848-2	≤ 10
Épaisseur (VDF)	mm	EN 1849-2	1,5 (-5 / +10 %)
Masse surfacique (VDF)	kg/m ²	EN 1849-2	1,58 (-5 / +10 %)
Stabilité dimensionnelle (VLF) longitudinal (SP) transversal (ST)	% %	EN 1107-2	≤ 0,2 ≤ 0,1
Allongement à la rupture à l'état neuf (VLF) longitudinal (SP) transversal (ST)	% %	EN 12311-2	≥ 14 ≥ 14
Résistance à la traction à l'état neuf (VLF) longitudinale (SP) transversale (ST)	N/50 mm	EN 12311-2	≥ 1200 ≥ 1200
Pliage à basse température à l'état neuf (VLF)	° C	EN 495-5	≤ - 30
Étanchéité à l'eau		EN 1928	Conforme
Transmission de la vapeur d'eau (VDF) μ		EN 1931	150 000 ± 30 %
Sd	m		225± 30 %
Résistance au cisaillement du joint (VLF) à l'état neuf	N/50 mm	EN 12317-2	≥ 800
Résistance au poinçonnement statique choc (VLF) support rigide support flexible	kg	EN 12730	≥ 20 ≥ 20
Résistance au choc (VLF) support rigide support flexible	mm	EN 12691	≥ 800 ≥ 1000
Réaction au feu		EN 13501-1	E
Résistance à la pénétration des racines		EN 13948	Conforme
Exposition au bitume		EN 1548	Conforme

SP : sens production

ST : sens transversal au sens de la machine

Tableau 7.3 – Caractéristiques de la feuille Sarnafil® TG 66-15 F selon Cahier du CSTB 2358 de mars 2008 et 3541 de janvier 2006

Caractéristiques	Unité	Norme de référence	Sikaplan® TG 66-15 F
Classement FIT		Cahier du CSTB 2358_V2	F5 I5 T4
Taux de cendre à 850 °C	%	Cahier du CSTB 3541 § 4.2.6 ISO 3541-1 et 5	8 ± 5
Absorption d'eau	%	Cahier du CSTB 3541 § 4.3.13	≤ 0,15
Capillarité	mm	Cahier du CSTB 3541	< 10
Résistance au pelage du joint (VLF) à l'état neuf	N/50 mm	EN 12316-2	> 300
Vieillessement thermique (24 semaines à 70 °C) Pliabilité à froid	°C	Cahier du CSTB 3541 § 4.4.1.1 EN 495-5	Conforme Δ ≤ 0
Vieillessement UV (4 500 MJ/m ²) Pliabilité à froid	°C	Cahier du CSTB 3541 § 4.4.1.4 EN 495-5	Conforme Δ ≤ 10
Comportement après immersion 4 semaines à 23 °C : absorption d'eau	%	Cahier du CSTB 3541 § 4.4.1.2	< 2

Tableau 7.4 – Caractéristiques spécifiées des feuilles Sarnafil® TG 66-15 et TS 77-15 selon les normes européennes

Caractéristiques	Unité	Norme de référence	Sarnafil® TG 66-15	Sarnafil® TS 77-15
Défauts d'aspect		EN 1850-2	Conforme	Conforme
Longueur	m	EN 1848-2	20,00 (-0 / +5 %)	20,00 (-0 / +5 %)
Largeur	m	EN 1848-2	2,00 (-0,5 / +1 %)	1,00 (-0,5 / +1 %)
Rectitude	mm	EN 1848-2	≤ 30	≤ 30
Planéité	mm	EN 1848-2	≤ 10	≤ 10
Épaisseur (VDF)	mm	EN 1849-2	1,5 (-5 / +10 %)	1,5 (-5 / +10 %)
Masse surfacique (VDF)	kg/m ²	EN 1849-2	1,5 (-5 / +10 %)	1,65 (-5 / +10 %)
Stabilité dimensionnelle (VLF)				
longitudinal (SP)	%	EN 1107-2	≤ 0,2	≤ 0,2
transversal (ST)	%		≤ 0,1	≤ 0,1
Allongement à la rupture à l'état neuf (VLF)				
longitudinal (SP)	%	EN 12311-2	≥ 550	≥ 13
transversal (ST)	%		≥ 550	≥ 13
Résistance à la traction à l'état neuf (VLF)				
longitudinale (SP)	N/mm ² ou N/50 mm	EN 12311-2	≥ 9 N/mm ²	≥ 1000 N/50 mm
transversale (ST)			≥ 7 N/mm ²	≥ 900 N/50 mm
Pliage à basse température à l'état neuf (VLF)	° C	EN 495-5	≤ - 45	≤ - 35
Étanchéité à l'eau		EN 1928	Conforme	Conforme
Transmission de la vapeur d'eau (VDF)				
μ		EN 1931	150 000 ± 30 %	150 000 ± 30 %
Sd	m		225 ± 30%	225 ± 30%
Résistance au cisaillement du joint (VLF) à l'état neuf	N/50 mm	EN 12317-2	≥ 500	≥ 500
Résistance au poinçonnement statique choc (VLF)				
support rigide	kg	EN 12730	≥ 20	≥ 20
support flexible			≥ 20	≥ 20
Résistance au choc (VLF)				
support rigide	mm	EN 12691	≥ 800	≥ 700
support flexible			≥ 1000	≥ 900
Réaction au feu		EN 13501-1	E	E
Résistance à la pénétration des racines		EN 13948	Conforme	Conforme
Exposition au bitume		EN 1548	Conforme	Conforme

SP : sens production

ST : sens transversal au sens de la machine

Tableau 7.5 – Caractéristiques des feuilles Sarnafil® TG 66-15 et TS 77-15 selon Cahier du CSTB 3541 de janvier 2006

Caractéristiques	Unité	Norme de référence	Sarnafil® TG 66-15	Sarnafil® TS 77-15
Absorption d'eau	%	<i>Cahier du CSTB 3541 § 4.3.13</i>	≤ 2	≤ 2
Vieillessement thermique (24 semaines à 70 °C) pliabilité à froid)	°C	<i>Cahier du CSTB 3541 § 4.4.1.1 EN 495-5</i>	Δ ≤ 0	Δ ≤ 0
Vieillessement UV (4 500 MJ/m ²) pliabilité à froid)	°C	<i>Cahier du CSTB 3541 § 4.4.1.4 EN 495-5</i>	Δ ≤ 10	Δ ≤ 10
Comportement après immersion (4 semaines à 23 [±] °C) : absorption d'eau	%	<i>Cahier du CSTB 3541 § 4.4.1.2</i>	< 2	≤ 2

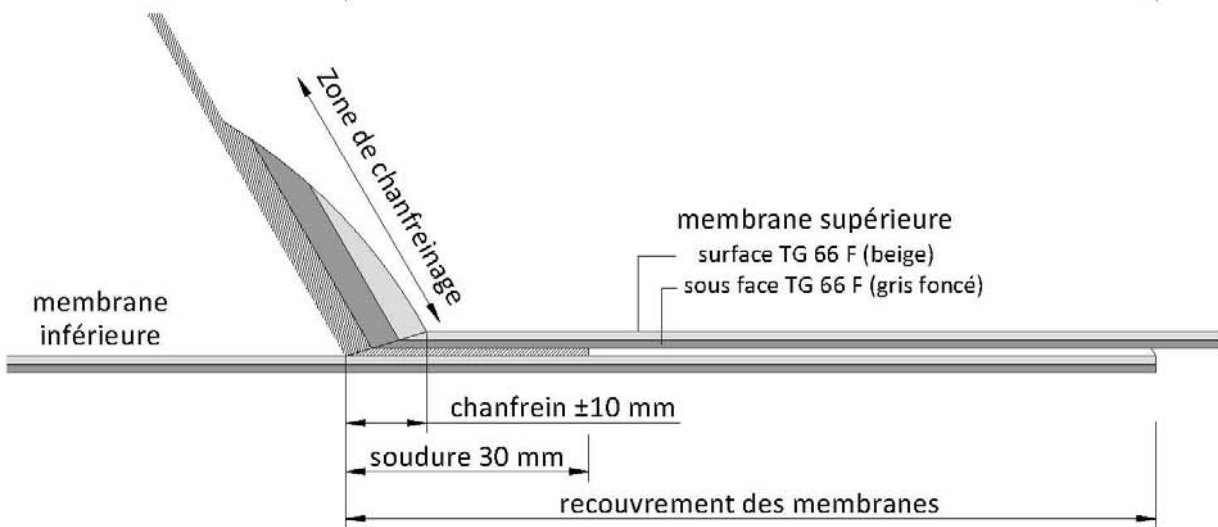
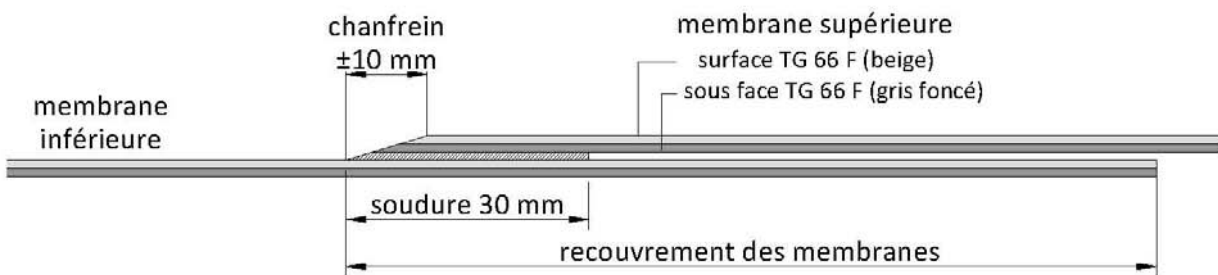
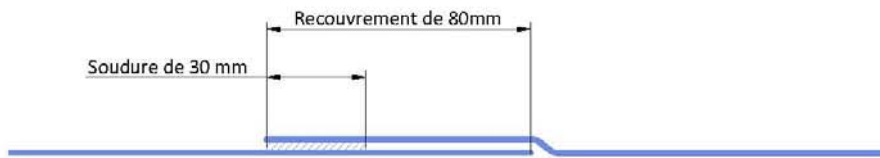
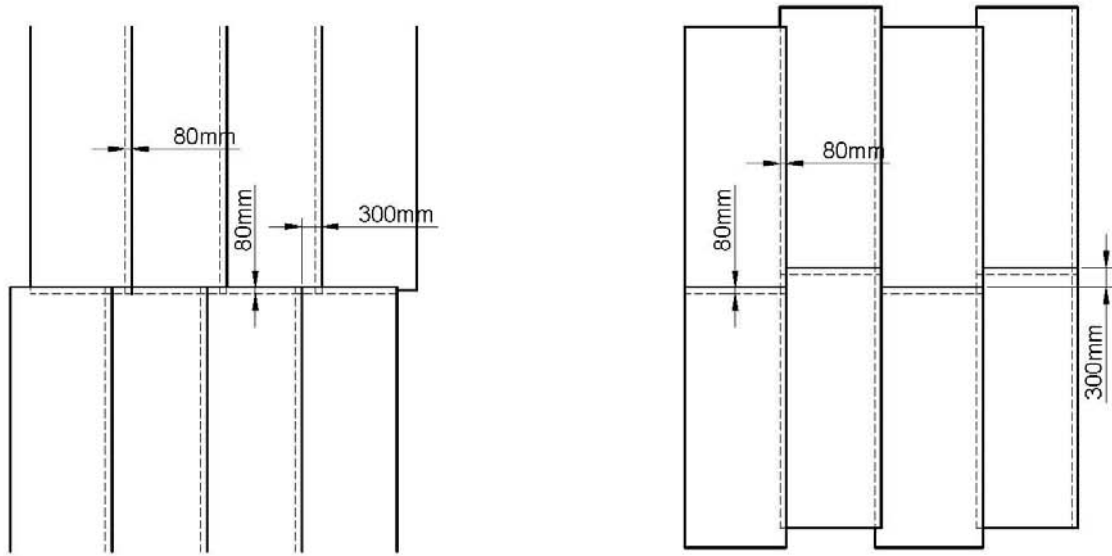


Figure 12 : Disposition des jonctions entre lés et principe de chanfreinage

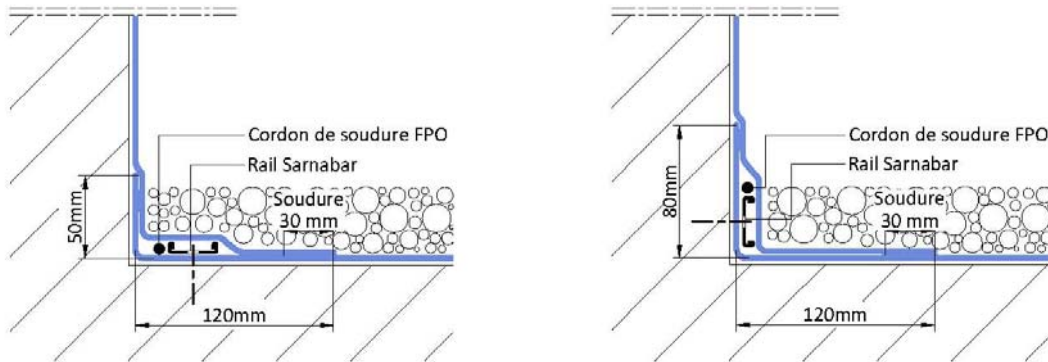
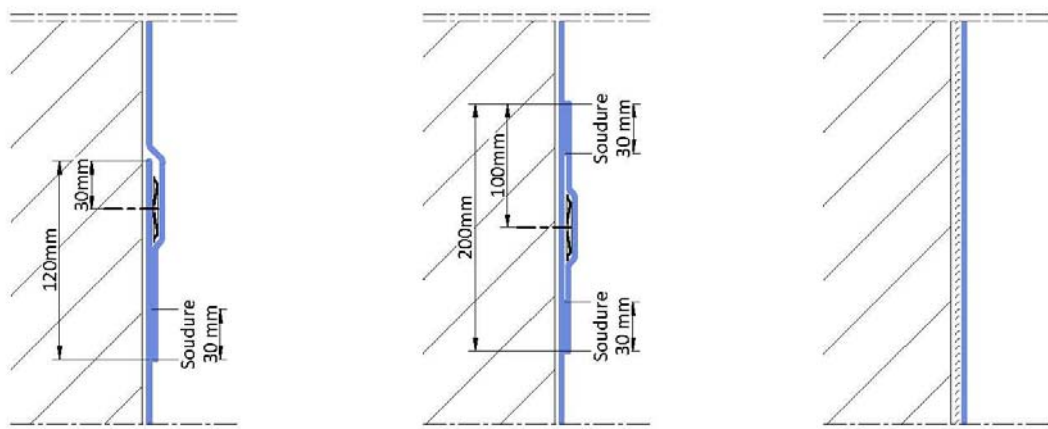


Figure 13 : Fixation en pied de relevé par profilé métallique (rail Sarnabar) et cordon de soudure FPO



A l'aide de fixations intermédiaires dans le recouvrement

A l'aide de fixations intermédiaires avec bande de pontage

A l'aide de la colle Sarnacol T 660

Figure 14 : Traitement des relevés d'étanchéité de hauteur > 800 mm, Fixation en tête systématique (Nota : la Sarnacol T 660 est admise sur support bois)

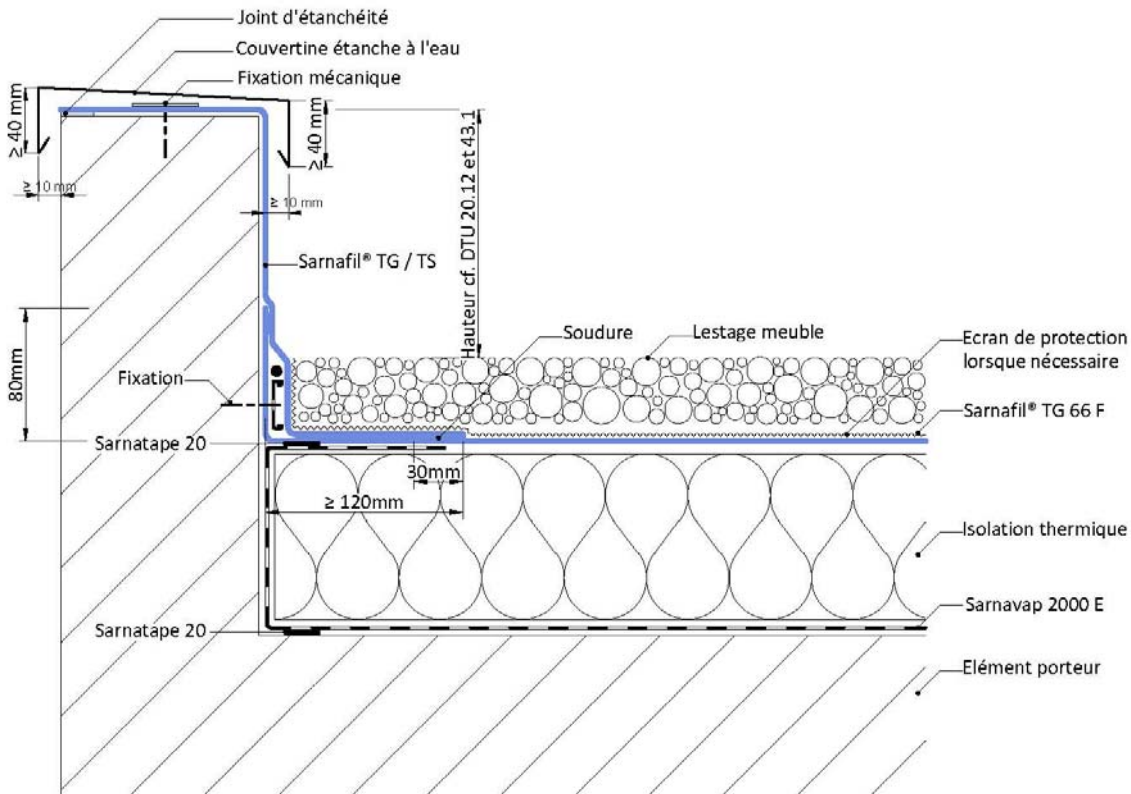


Figure 15 : Relevé d'étanchéité avec couvertine – Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

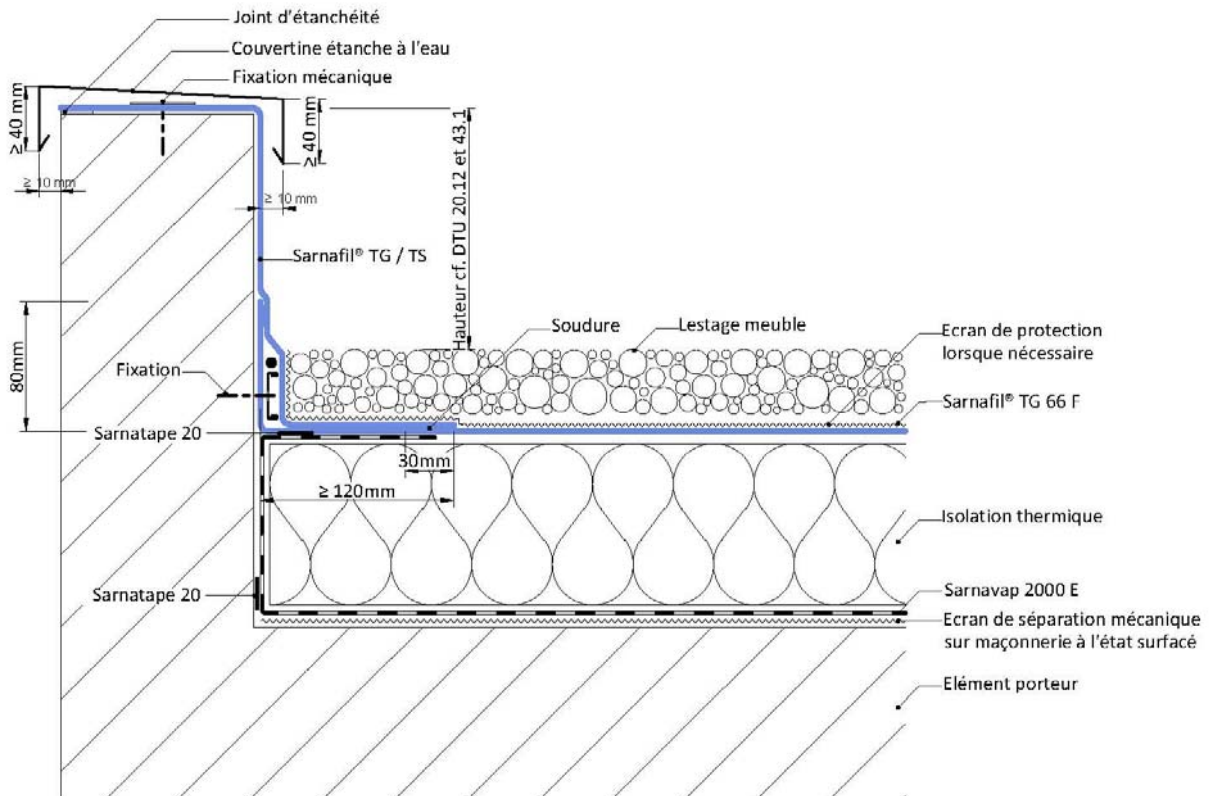


Figure 15 bis : Relevé d'étanchéité avec couvertine – Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état surfacé »

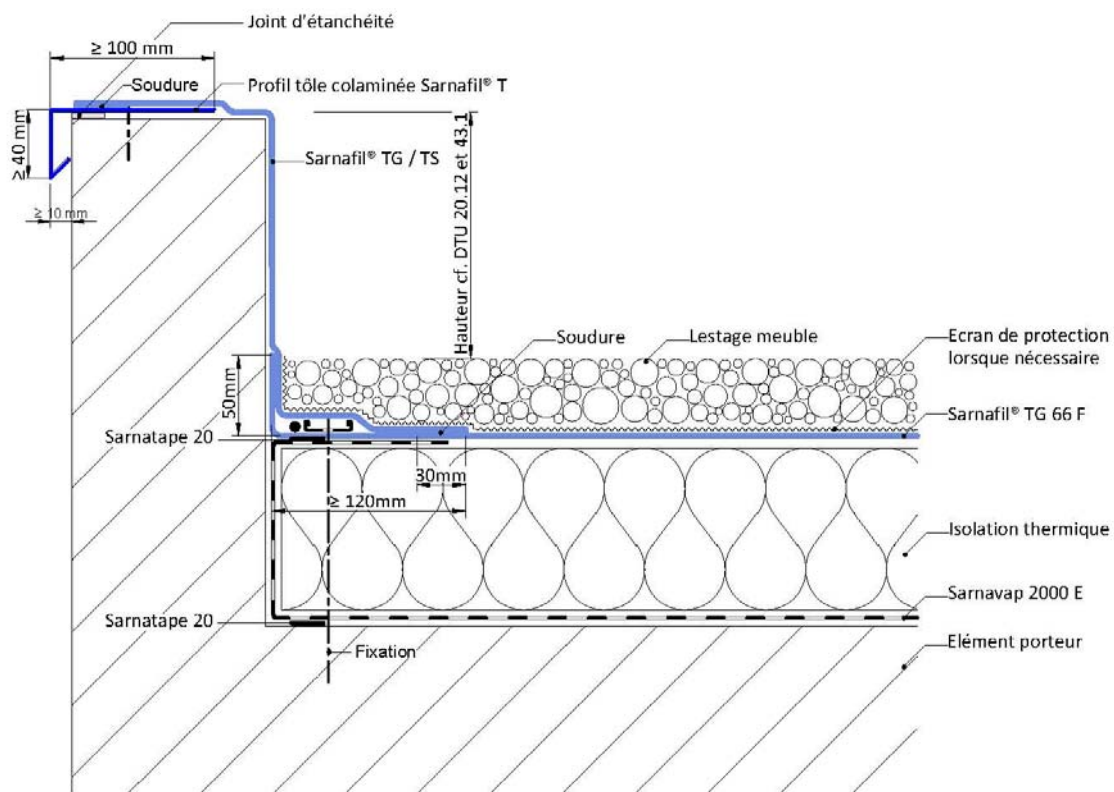


Figure 16 : Relevé d'étanchéité avec profil de rive en tôle colaminée Sarnafil® T – Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

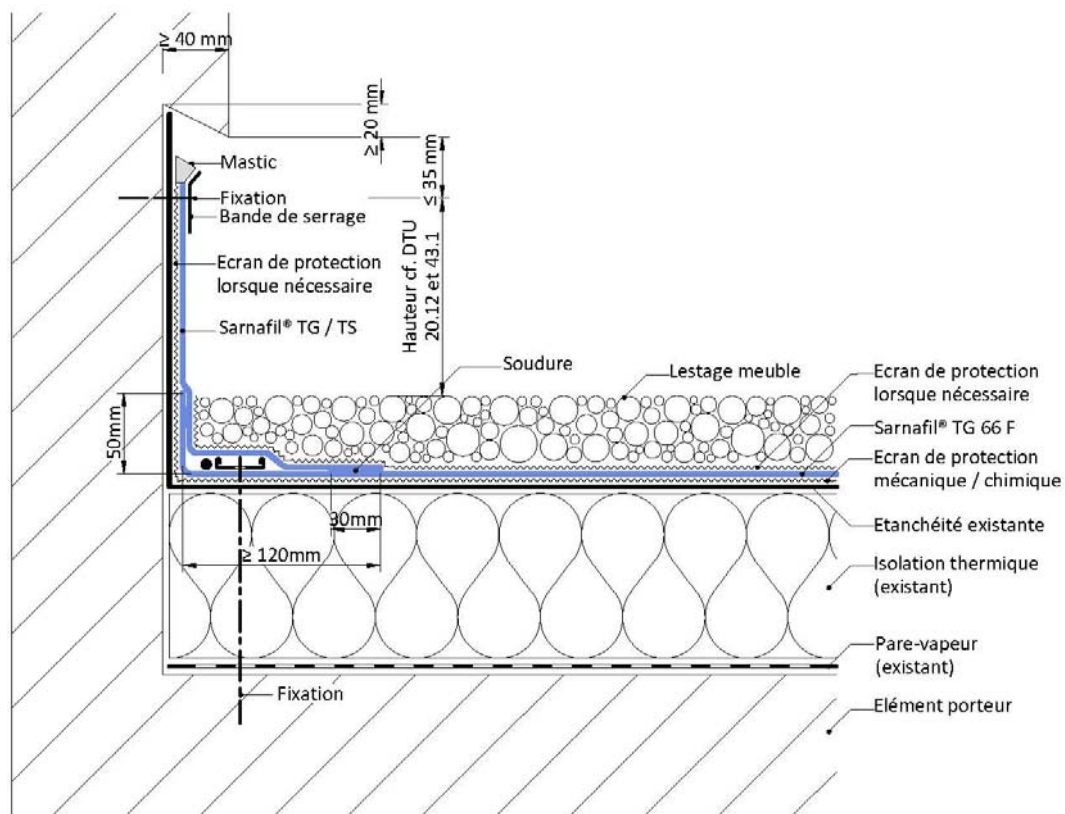


Figure 17 : Relevé d'étanchéité sous engravure – Travaux de réfection sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

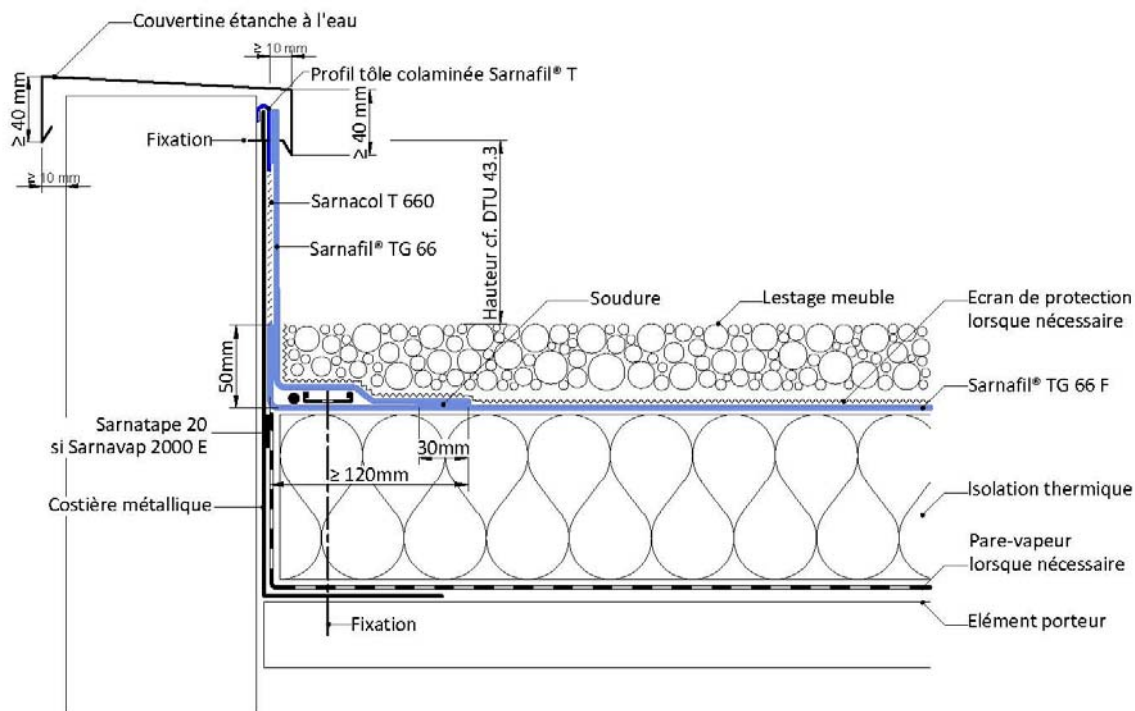


Figure 18 : Relevé d'étanchéité sous couvertine – Travaux neufs sur tôles d'acier nervurées (Locaux à faible, moyenne, forte hygrométrie)

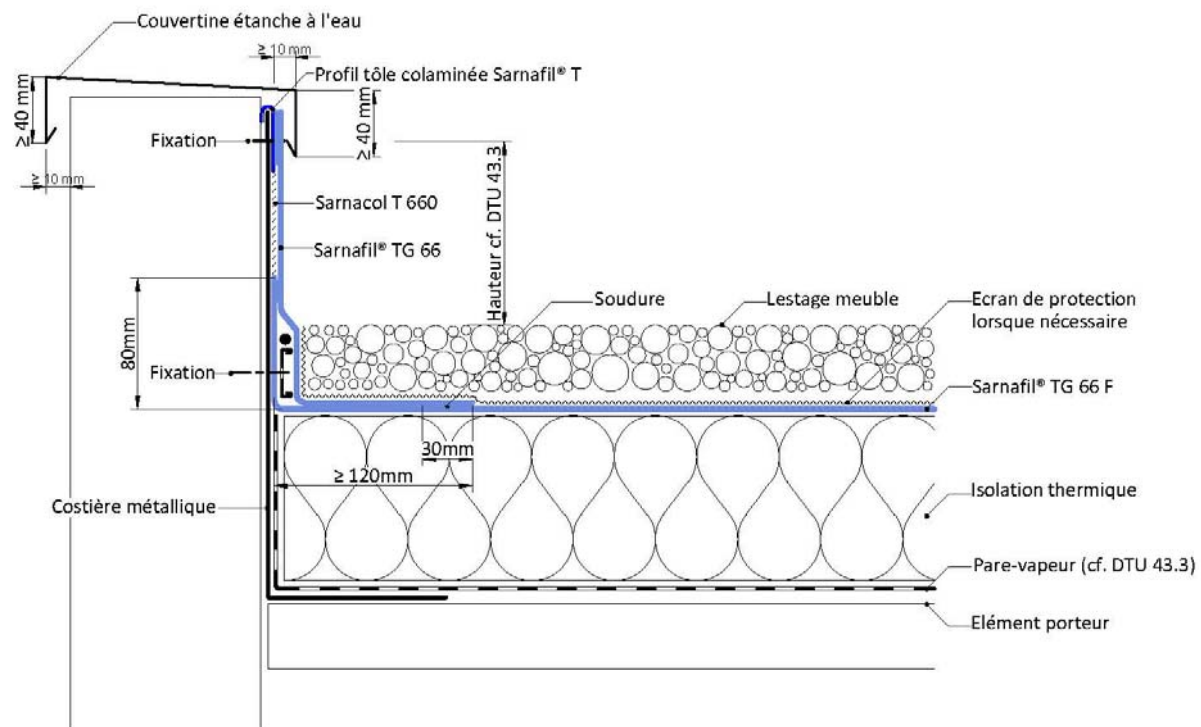


Figure 18 bis : Relevé d'étanchéité sous couvertine – Travaux neufs sur tôles d'acier nervurées (Locaux à très forte hygrométrie)

trie)

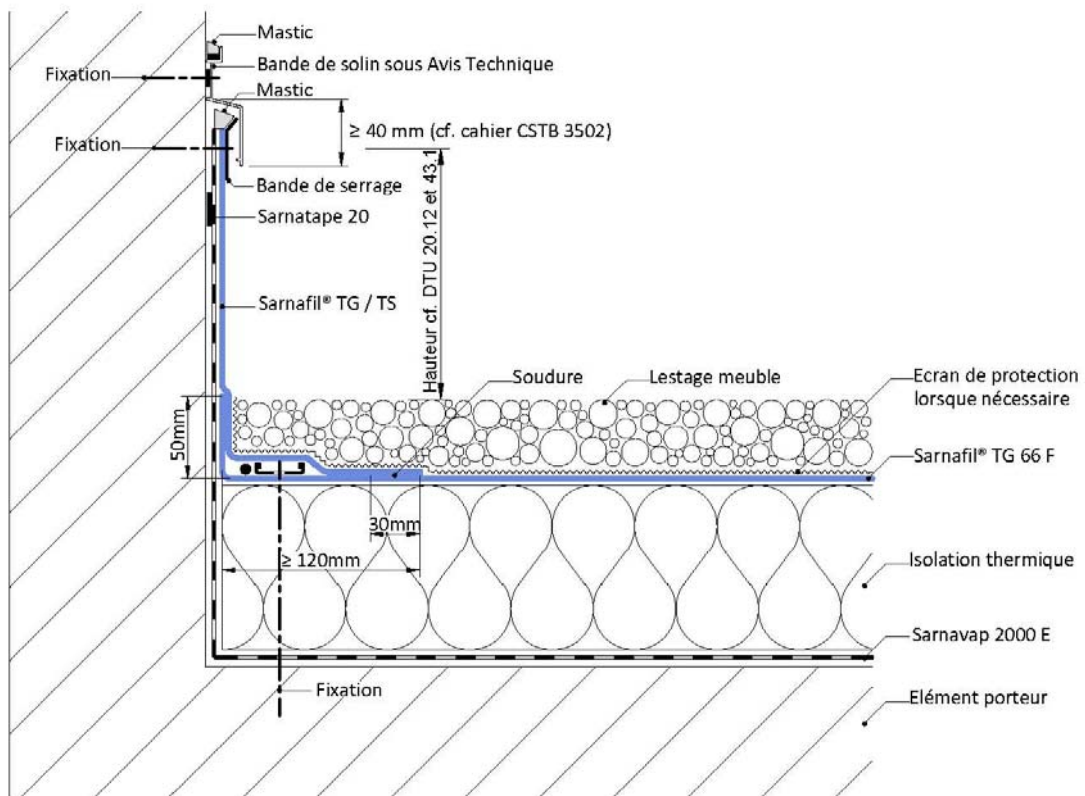


Figure 19 : Relevé d'étanchéité avec bande de serrage sous bande soline
Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »
Très forte hygrométrie exclue, type D exclu.

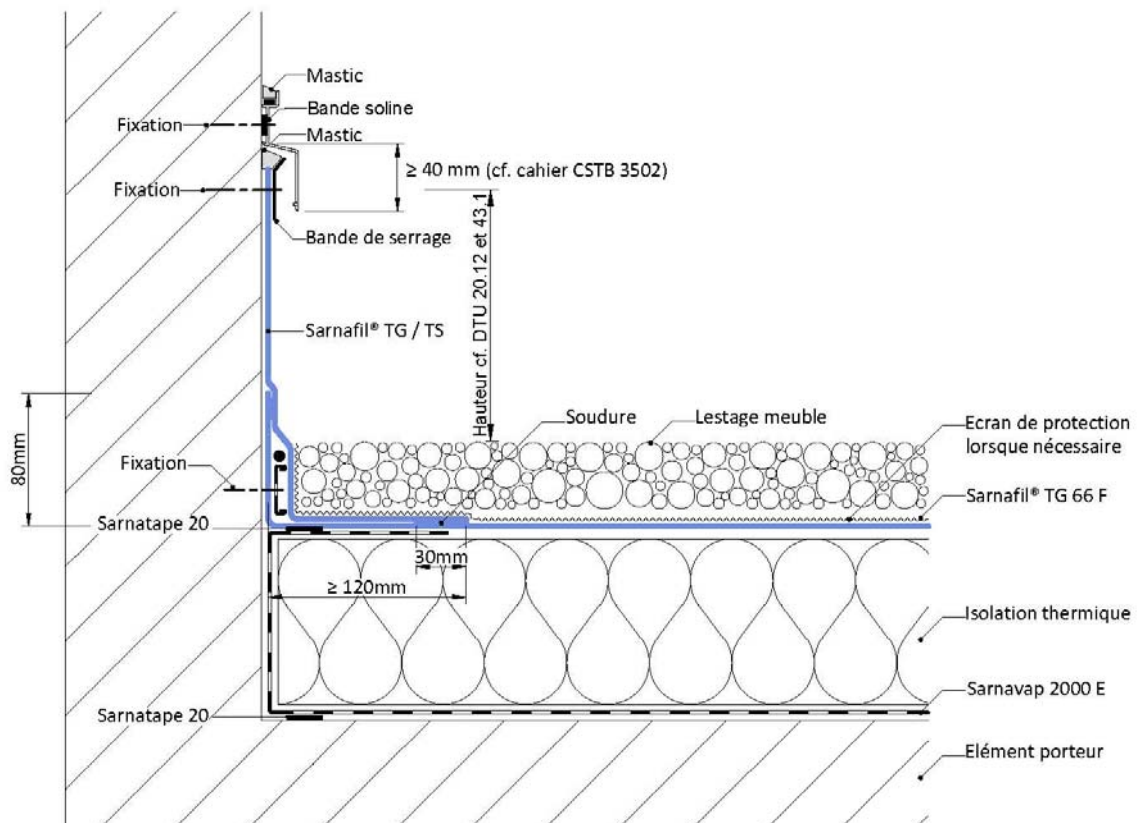


Figure 20 : Relevé d'étanchéité avec bande de serrage sous bande soline
Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

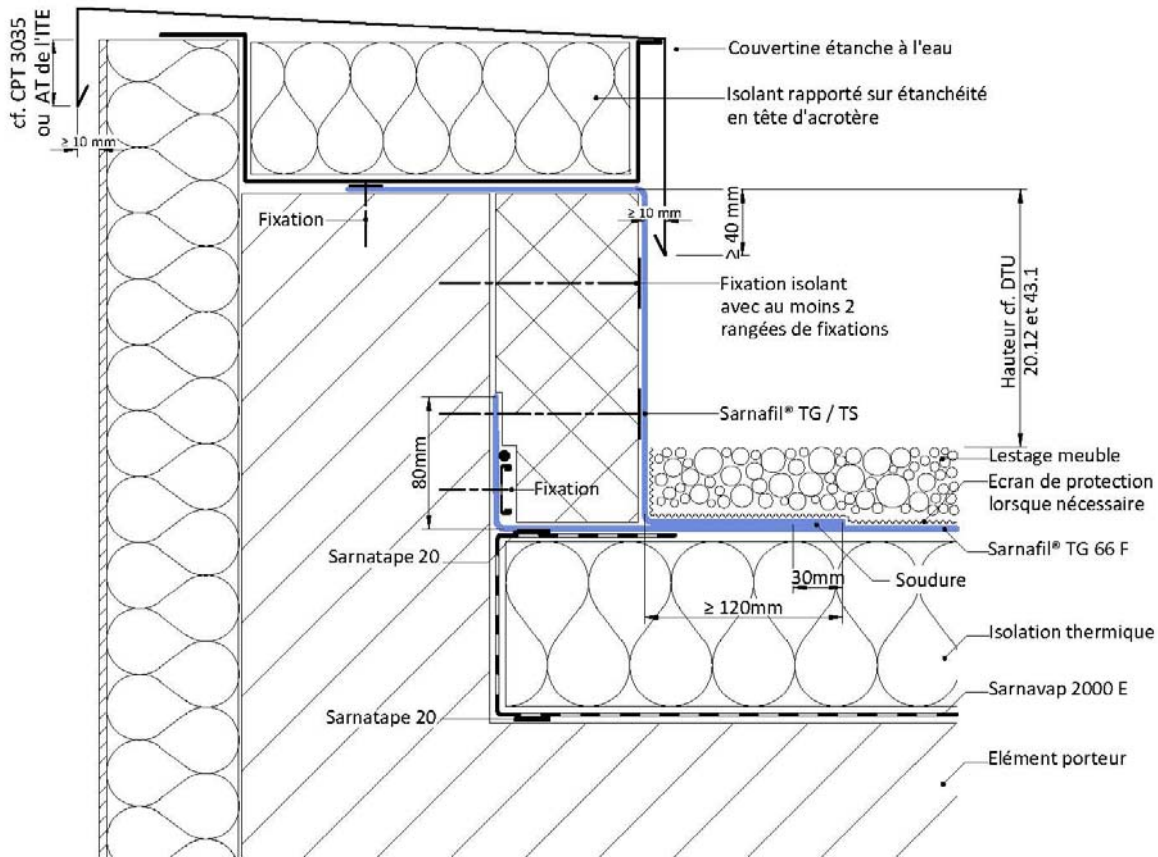


Figure 21 : Relevé d'étanchéité isolé sous couverture
Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé » (cf. Cahier du CSTB 3741 – décembre 2013)

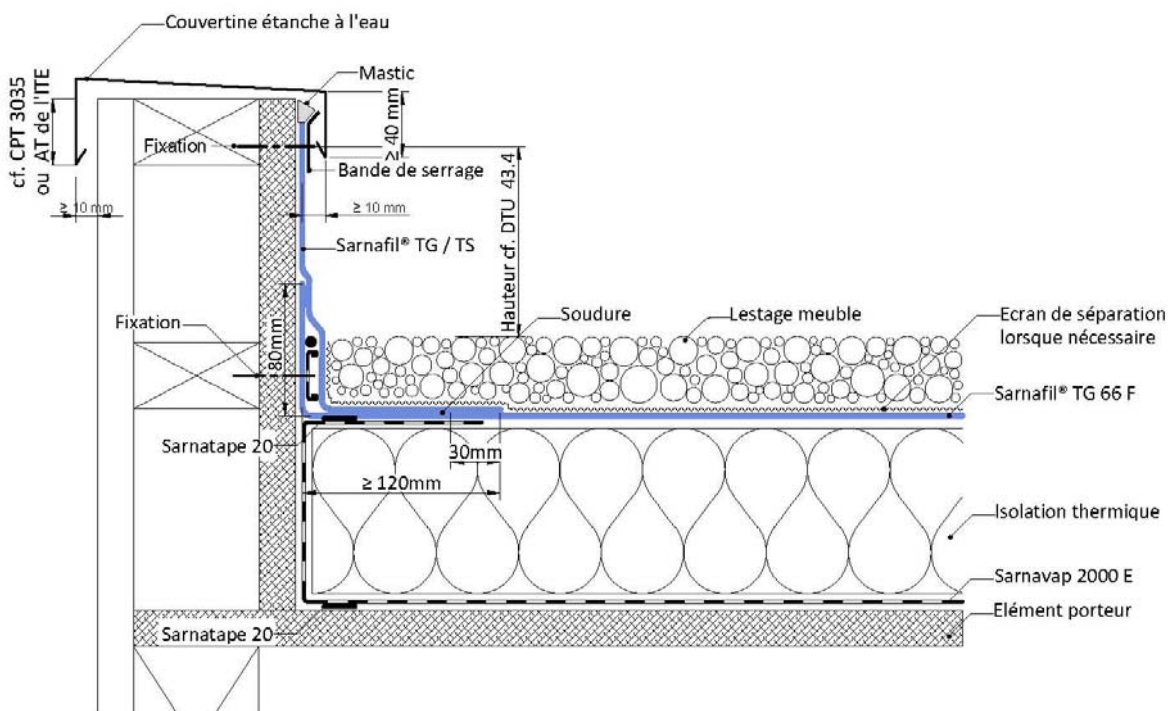


Figure 22 : Relevé d'étanchéité sous couverture – Travaux neufs sur bois et panneaux à base de bois

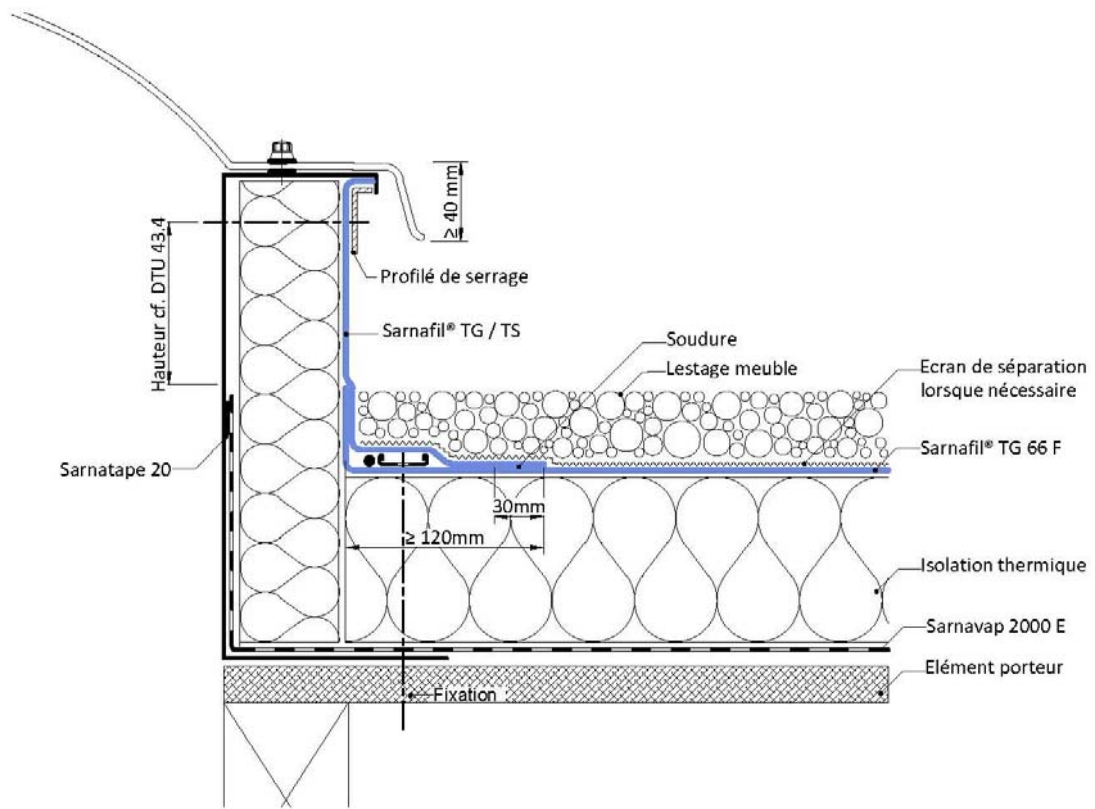


Figure 23 : Relevé d'étanchéité isolé sur costière de lanterneau
Travaux neufs sur maçonnerie sur bois et panneaux à base de bois

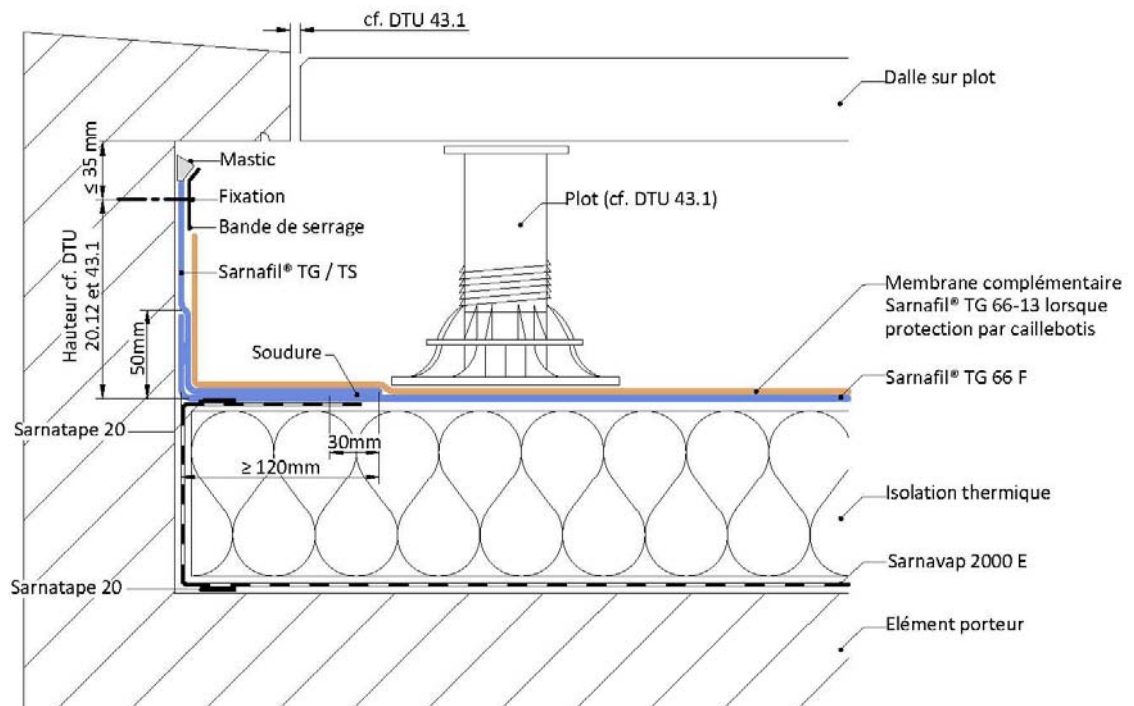


Figure 24 : Relevé d'étanchéité sous engravure
Travaux neufs sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé » – Terrasse accessible aux piétons et séjour

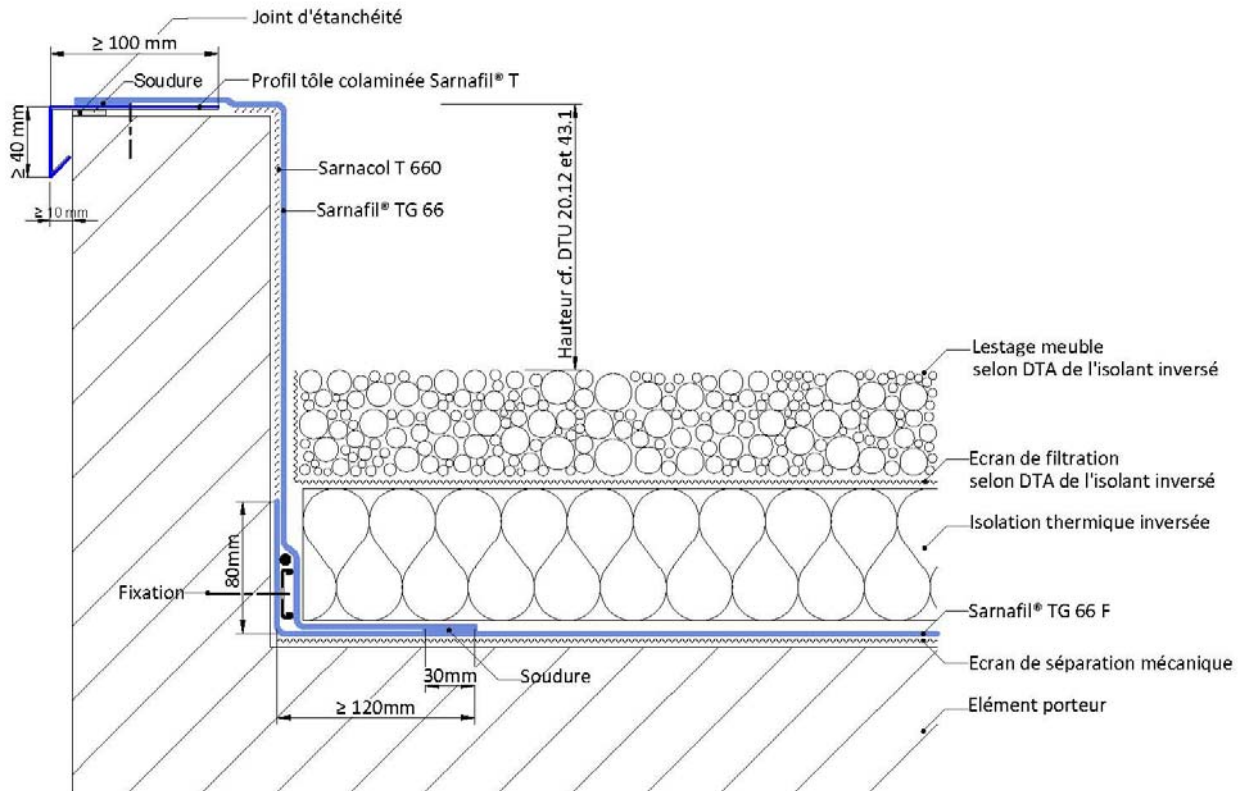


Figure 25 : Relevé d'étanchéité avec profil de rive en tôle colaminée Sarnafil® T
Travaux neufs sur maçonnerie, avec isolation inversée

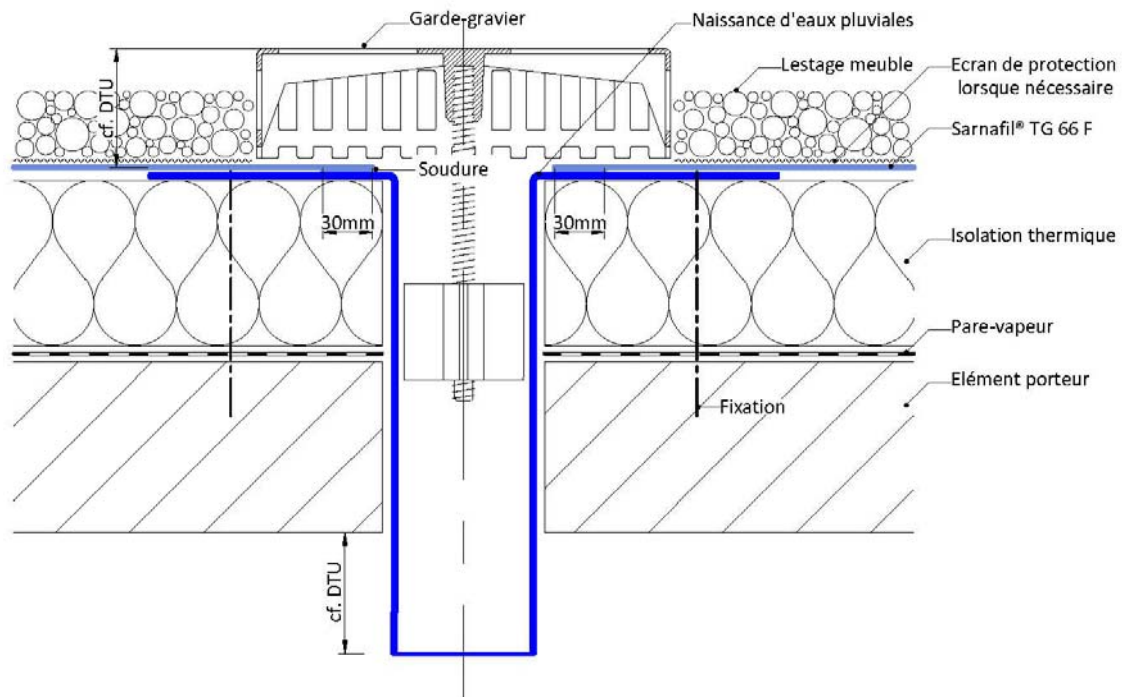


Figure 26 : Entrée d'eaux pluviales avec moignon cylindrique sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

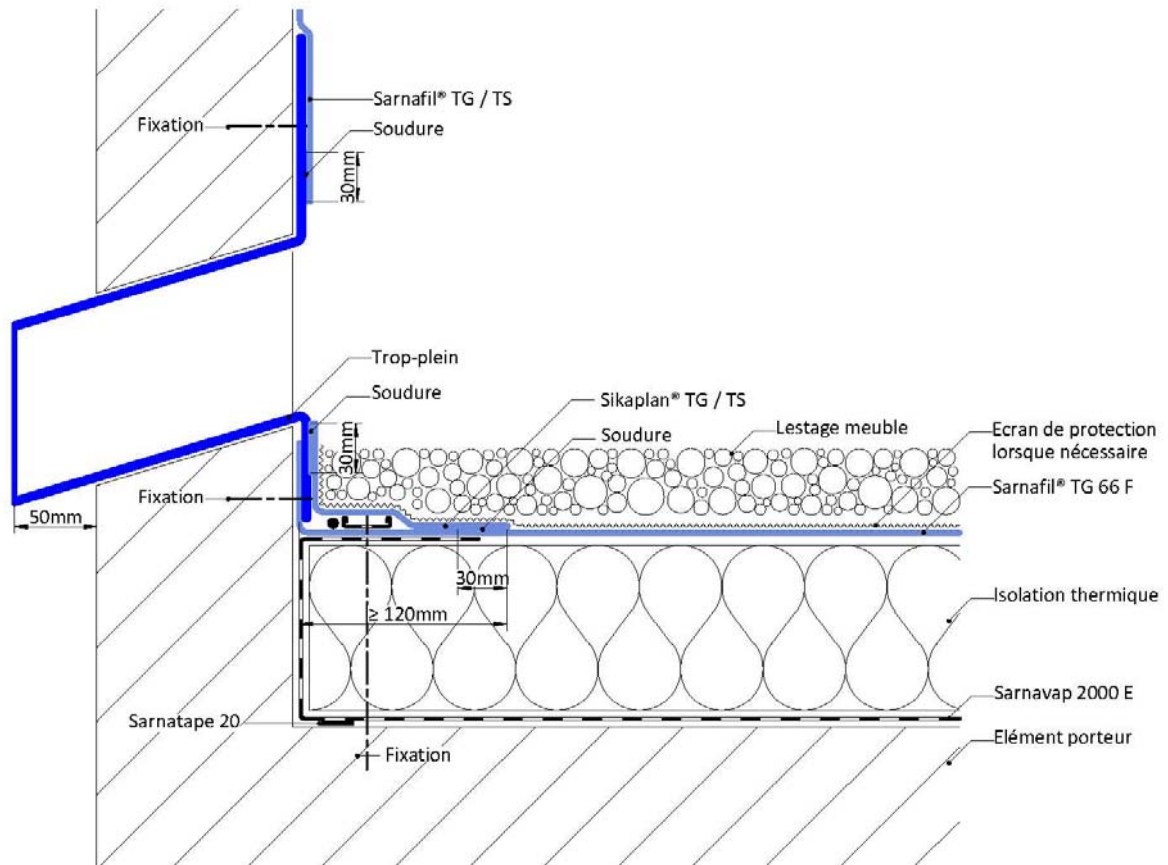


Figure 27 : Trop-plein sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

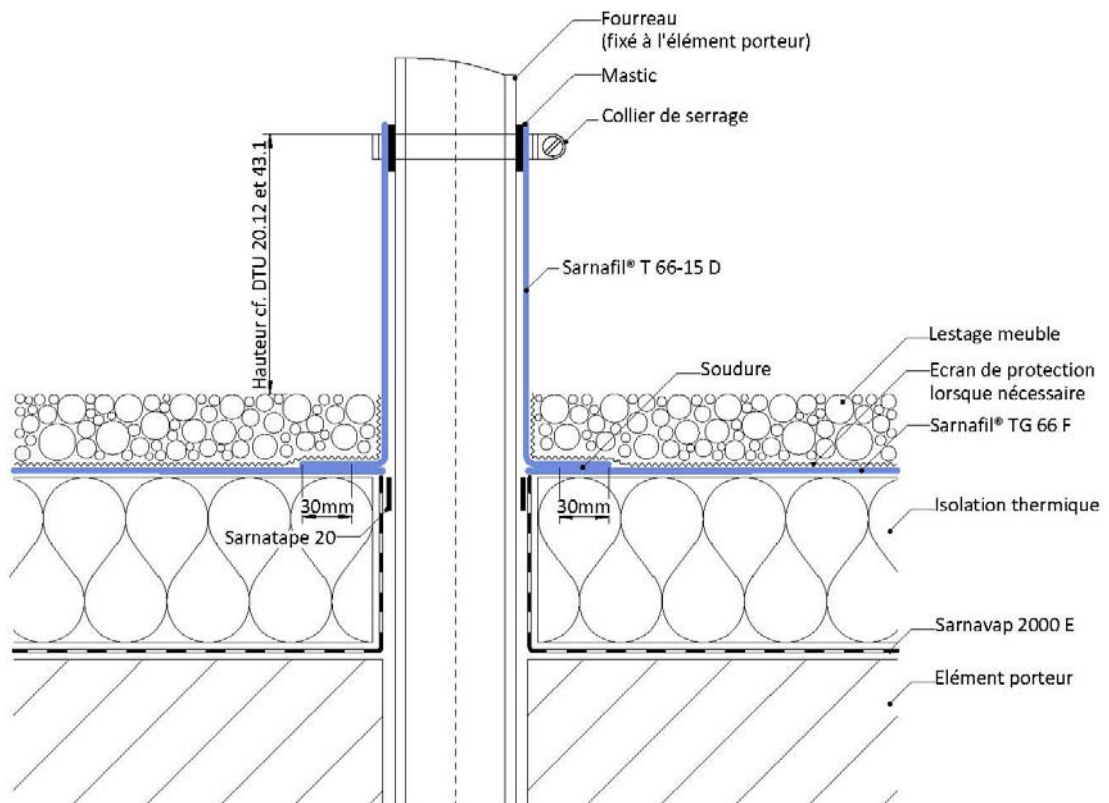


Figure 28 : Traversée de toitures sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

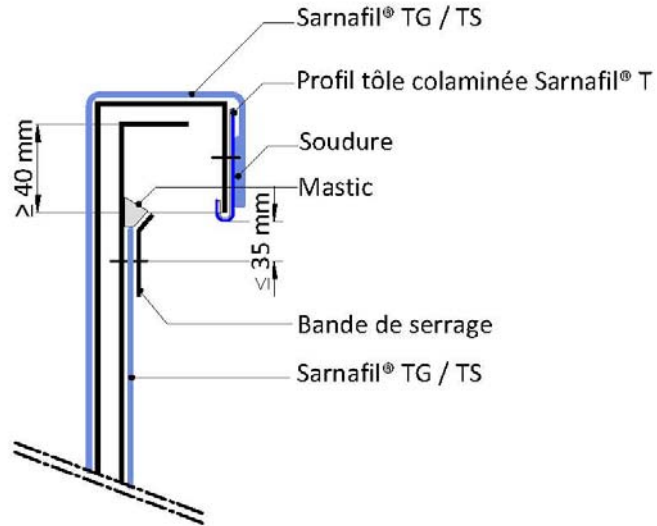


Figure 29 : Joint de dilatation par double costière sur tôles d'acier nervurées

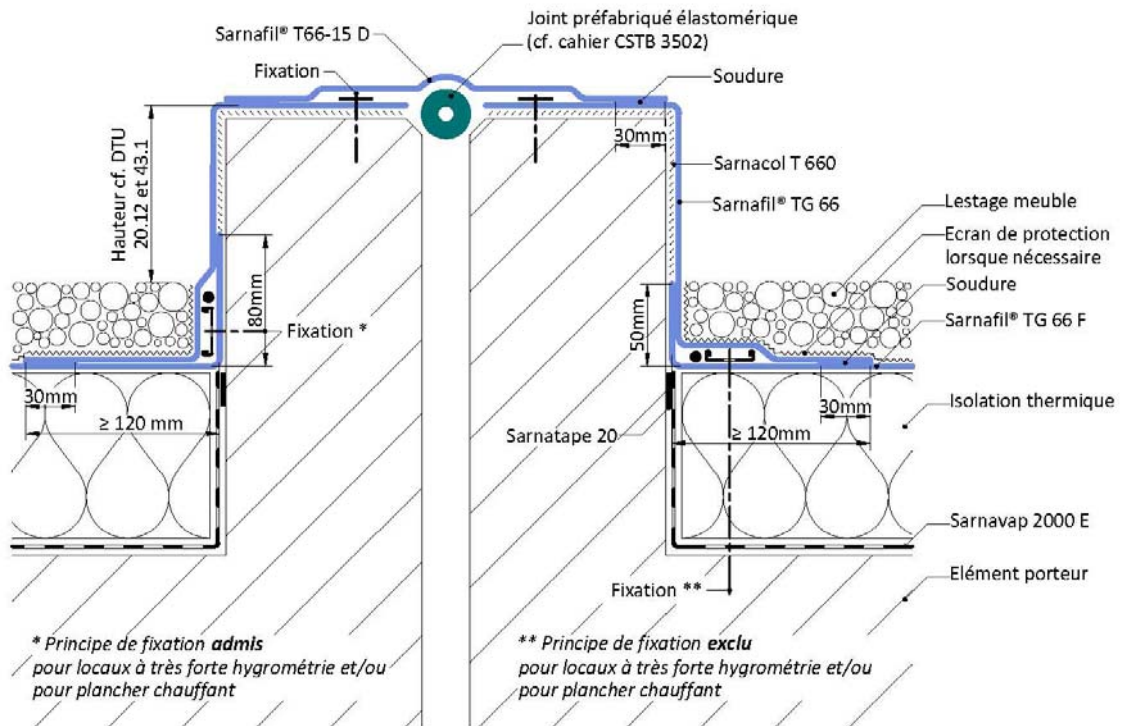


Figure 30 : Joint de dilatation sur maçonnerie avec parement « à l'état lissé »

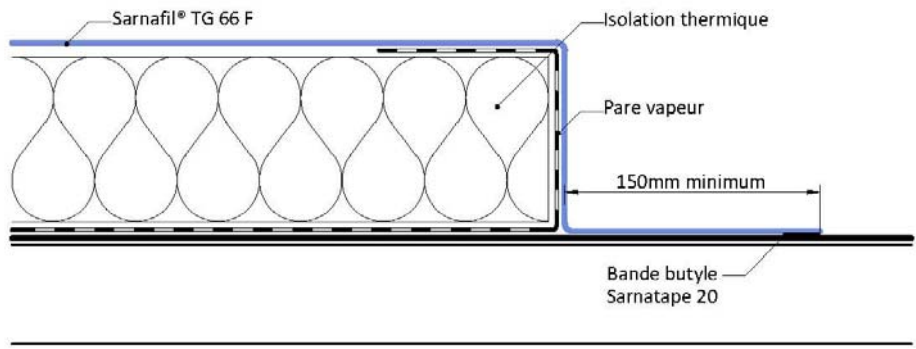
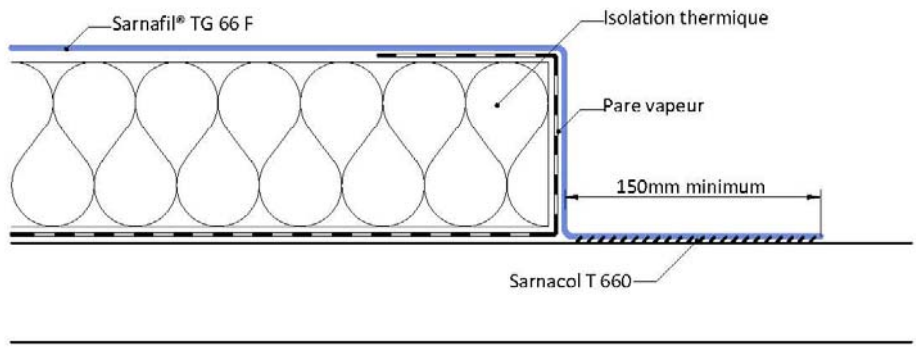


Figure 31 : Fermeture provisoire

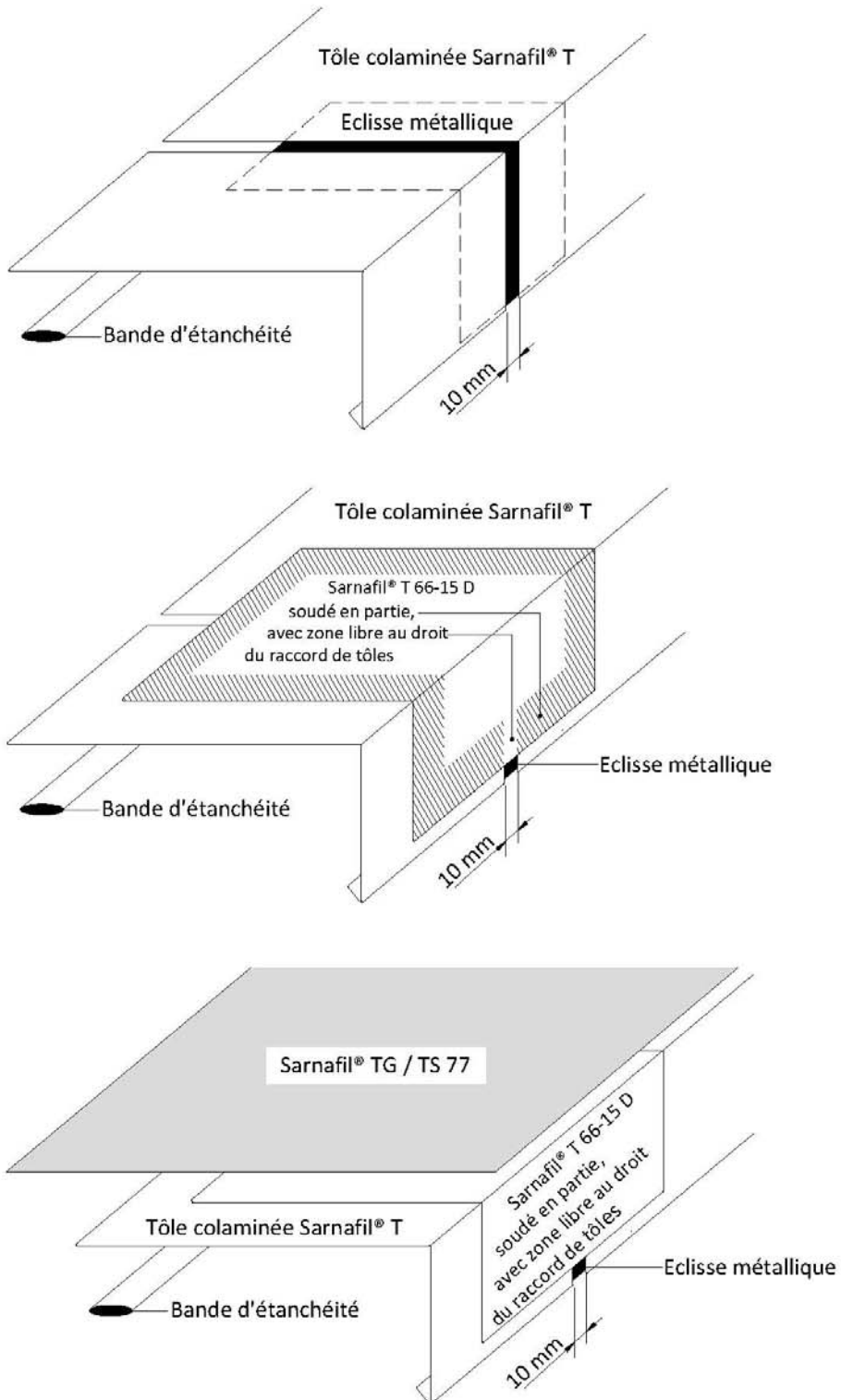


Figure 32 : Raccordement des tôles colaminée Sarnafil® T