

Sur le procédé

Resitrix MB fixé mécaniquement

Famille de produit/Procédé : Revêtement d'étanchéité de toitures collé en monocouche à base de membrane EPDM

Titulaire(s) : Société Carlisle Construction Materials GmbH

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Nouvelle demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé Resitrix MB fixé mécaniquement est un procédé de revêtement monocouche synthétique en EPDM armé et sous-facé en bitume SBS mis en œuvre par fixation mécanique, destiné à réaliser l'étanchéité de toitures-terrasses planes ou courbes, inclinées en apparent. L'élément porteur est constitué de tôles d'acier nervurées, maçonnerie, bois et panneaux à base de bois.

La membrane est posée en semi-indépendance par fixation mécaniquement à son support, en système apparent uniquement sur les toitures-terrasses inaccessibles et techniques.

La membrane est utilisée en France métropolitaine sur les toitures terrasses inaccessibles et techniques, en climat de plaine pour des travaux neufs ou de réfection.

La valeur de dépression au vent extrême W_{adm} et la valeur P_k des attelages de fixation mécanique, avec la nature et les dimensions des attelages de fixation sont donnés au § 2.2.4.1. et dans les tableaux de l'Annexe B et C.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	4
1.2.2.	Durabilité – Entretien	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Autre dénomination commerciale	7
2.1.3.	Mise sur le marché	7
2.1.4.	Identification	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Principe	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.2.3.	Autres matériaux	9
2.2.4.	Attelages de fixations mécaniques	11
2.2.5.	Outils et accessoires de mise en œuvre	11
2.3.	Dispositions de conception	12
2.3.1.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	13
2.4.1.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports	13
2.4.2.	Mise en œuvre du primaire FG35	13
2.4.3.	Mise en œuvre du pare-vapeur.....	13
2.4.4.	Mise en œuvre de l'isolant	14
2.4.5.	Pose de la membrane Resitrix MB fixée mécaniquement	14
2.4.6.	Cas des toitures de pente $\geq 100\%$	16
2.4.7.	Ouvrages particuliers	16
2.4.8.	Toitures-techniques ou à zones techniques	17
2.4.9.	Entretien et réparation.....	17
2.5.	Assistance technique	17
2.6.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	17
2.6.1.	Fabrication	17
2.6.2.	Contrôles de fabrication	17
2.7.	Mention des justificatifs	18
2.7.1.	Résultats expérimentaux	18
2.7.2.	Références chantiers	18
2.8.	Annexes du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	19
2.9.	ANNEXE E : REALISATION DES SOUDURES DE RECOUVREMENT.....	42

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 02/03/2026 par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé Resitrix MB fixé mécaniquement est employé uniquement en France métropolitaine, en climat de plaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé Resitrix MB fixé mécaniquement est constitué de la membrane Resitrix MB en partie courante et de la membrane Resitrix SKW Full Bond auto-adhésive sur primaire FG 35 pour les relevés.

Le procédé Resitrix MB est employé sur :

- Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3, de pente conforme aux normes NF référence DTU série 43 ou conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009), dans les conditions du § 2.3.1.2 :
 - Toitures inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation ;
 - Toitures-techniques ou à zones techniques ;
- Maçonnerie, hors éléments porteurs de type D (NF DTU 20.12) et bacs collaborants, conformes aux normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1 et Avis Techniques, pente minimale 1% :
 - Toitures inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation ;
 - Toitures-techniques ou à zones techniques ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes au NF DTU 43.4 et non traditionnels (y compris panneaux CLT et planchers à caissons) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant l'emploi en toiture de pente minimale 3 % ou selon le Document Technique d'Application :
 - Toitures inaccessibles en apparent sans chemin de circulation ;
 - Toitures-techniques ou à zones techniques ;

Le procédé est applicable, suivant les supports, sur les locaux de faible, moyenne et forte hygrométrie, cf. tableau 2. La très forte hygrométrie est exclue.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Sécurité en cas d'incendie

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

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

Des complexes d'étanchéité présentent un classement de tenue au feu Broof(t3). Ils sont définis dans les procès-verbaux cités au § 2.7.1. du dossier technique. L'entreprise de pose doit se procurer ce procès-verbal auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le complexe d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

Le classement de tenue au feu du système d'autres systèmes apparents 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.

1.2.1.2. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des membranes devient glissante lorsque verglacée.

Les rouleaux de masse unitaire de plus de 25 kg, constituant une charge dépassant la valeur seuil de manutention manuelle au sens de la norme NF X 35-109, ne peuvent être manipulés manuellement par une seule personne.

Les dispositions de manutention sont précisées dans le Dossier Technique.

Le procédé dispose d'une Fiche 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) ou les formations appropriées pour l'utilisation de certains produits.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

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

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

1.2.1.4. Isolation thermique

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

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « xfixation », des 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-bat 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).

1.2.1.5. Acoustique

Les performances acoustiques n'ont pas été évaluées sur ce procédé.

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur (arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation, du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements et établissements de santé).

Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des trois approches suivantes :

- Le calcul selon la norme NF EN 12354-1 à 5, objet du logiciel ACOUBAT ;
- Le référentiel QUALITEL ;
- Les Exemples de Solutions Acoustiques, de mai 2002.

Sont exclus du domaine d'emploi les travaux de rénovation importants dans les zones particulièrement exposées au bruit au sens du décret n° 2016-798 du 14 juin 2016 et de l'arrêté du 13 avril 2017.

1.2.1.6. 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 produits pouvant contenir des 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.

1.2.1.7. Résistance au vent

L'effort admissible du système de référence du procédé Wadmsr, selon l'e-Cahier du CSTB 3563 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement », de juin 2006, est défini au Dossier Technique en Annexe B. L'annexe B du dossier technique résume les zones de vent et les sites admis par le procédé (cf. Règles NV 65 modifiées). Les systèmes de référence du procédé, selon le CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement », de l'e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006, sont :

- Attelage de fixation du système de référence (Vis SFS Groupe SAS IR2-4,8 x L + plaquette IR-82x40 mm) :
 - Wadmsr = 467 N / fixation ;
 - Résistance à l'arrachement de l'attelage $P_k = 1\,340\text{ N}$;
 - Dimensions de la plaquette métallique : 82 x 40 x 1 mm ;
- Attelage de fixation à rupture de pont thermique avec fût plastique du système de référence (Vis SFS Group SAS BS-6,7 x L et fût plastique TPS 76 x 43 mm) :
 - Wadmsr = 360 N/fixation ;
 - résistance à l'arrachement de l'attelage $P_k = 1\,220\text{ N}$,
 - dimensions de la plaquette à fût plastique : 45 x 77 x L mm.

1.2.1.8. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de fabrication décrits dans le Dossier Technique

1.2.1.9. Classement I du FIT

Le classement I du FIT du procédé Resitrix MB fixé mécaniquement est I5.

1.2.2. Durabilité – Entretien

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

Entretien et réparation

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

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelle ayant fait l'objet d'une vérification par une tierce partie indépendante et est déposée sur le site www.inies.fr.

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) L'outil de soudure est réglé régulièrement conformément aux prescriptions du dossier technique, et les soudures sont contrôlées avant chaque reprise de chantier.

- L'outil de soudure automatique à air chaud est particulier et doit avoir une buse de 80 mm.

b) Le bitume reflue le long des recouvrements de lés et aux jonctions en T, au niveau du canal de capillarité.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Carlisle Construction Materials GmbH
Schellerdamm 16
D- 21079 HAMBOURG

Tel : +49 (0) 40 788 933 200

Fax : +49 (0) 40 788 933 201

Courriel : info@ccm-europe.com

Usine : CARLISLE CONSTRUCTION MATERIALS GmbH de Hambourg et de Waltershausen en Allemagne

Distributeur : VM Building Solutions
1, place Aimé Césaire
Tour Altaïs
93100 Montreuil – France

Tel : 01 49 72 42 42

Courriel : epdm.fr @vmbuildingsolutions.com

2.1.2. Autre dénomination commerciale

Les produits de la gamme Resitrix sont aussi commercialisés sous la marque retrideX par VM Building Solutions.

Correspondance de noms	
MEMBRANES EPDM	
Resitrix MB	-
Resitrix SKW Full Bond	retrideX
PRIMAIRE D'ADHERENCE	
Primaire FG 35	Initial C 350

2.1.3. Mise sur le marché

Le procédé fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13956 : 2013.

2.1.4. Identification

Les feuilles portent l'impression d'un code identifiant la référence de la fabrication correspondant au numéro de batch, la date et l'heure de la fabrication.

Les rouleaux portent une étiquette avec la désignation complète du produit, son code produit, ses dimensions, le numéro de production permettant de remonter aux données de fabrication, ainsi que le marquage CE suivant la norme NF EN 13956.

Les primaires et accessoires sont également étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockage et d'application, règlement de sécurité, date de fabrication, numéro de batch, et date limite d'utilisation le cas échéant.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé « Resitrix MB fixé mécaniquement » est constitué de la membrane Resitrix MB pour la partie courante et de la membrane Resitrix SKW Full Bond commercialisée sous deux noms commerciaux pour la réalisation des relevés, soit :

Pour la partie courante :

- Resitrix MB membrane en EPDM armé, dotée d'une sous-face en bitume SBS entièrement recouverte d'un film PE

Pour la réalisation des relevés :

- Resitrix SKW Full Bond membrane en EPDM armé, dotée d'une sous-face en bitume SBS entièrement auto-adhésive.
- Dénomination commerciale retrideX. Membrane identique à la membrane Resitrix SKW Full Bond

2.2.2. Caractéristiques des composants

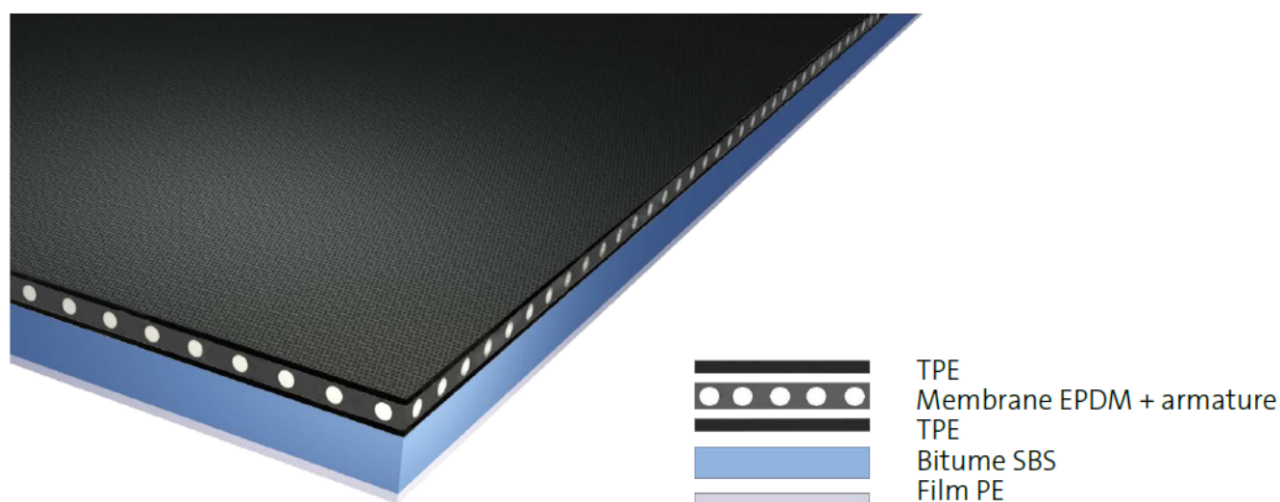
2.2.2.1. Les membranes Resitrix

2.2.2.1.1. Présentation

La membrane Resitrix sont fabriquées à base d'un copolymère d'éthylène, de propylène et de liaisons diéniques (non-saturées), d'huiles, de noir de carbone, de charges, d'adjuvants. L'ensemble est soumis à un procédé de calandrage puis de vulcanisation. Cette feuille comporte une grille d'armature interne en fibres de verre et une couche d'élastomère thermoplastique (TPE) sur les deux faces. Elle est ensuite dotée d'une sous-face en bitume SBS (liant référencé « Formule classique » pour la membrane Resitrix MB et « Formule Auto-Adhésive » pour la membrane Resitrix SKW Full Bond). La totalité de la sous-face en bitume SBS de la membrane Resitrix MB est ensuite recouverte d'un film PE de 7 µm d'épaisseur. Tandis que pour la membrane Resitrix SKW Full Bond, une bande PE de 7 µm d'épaisseur et 50 mm de large est ensuite ajoutée en lisière de la sous-face en bitume SBS de la membrane Resitrix SKW Full Bond pour éviter le collage par auto-adhésivité du recouvrement après avoir retiré le film PE amovible et avant le soudage des joints longitudinaux. La sous-face en bitume de la membrane Resitrix SKW Full Bond est protégée par un film PE amovible qui doit être enlevé pour l'application.

Les caractéristiques spécifiques des membranes sont reprises dans les tableaux 5 et 6. Ces membranes sont conformes aux Guides UEAtc de 2001 pour les membranes EPDM et les membranes SBS.

La totalité de la surface d'une membrane Resitrix accepte les soudures de recouvrement ou de pièces de Resitrix.



La sous-face en bitume SBS est destinée à assujettir la membrane au support.

L'adhérence de la membrane Resitrix SKW Full Bond est réalisée par auto-adhésivité, sur des supports systématiquement enduits de primaire FG35.

Tous les rouleaux comportent un numéro de série comportant le code produit, la date de fabrication et le numéro de batch.

2.2.2.1.2. Caractéristiques de la membrane Resitrix MB (partie courante)

Épaisseur : 3,1 mm (-5 % +10 %) :

- Épaisseur d'EPDM : 1,3 mm ($\pm 0,1$) ;
- Épaisseur de bitume : 1,8 mm ($\pm 0,5$).

Masse surfacique : 3,5 kg/m² (± 10 %).

Couleur : Noire.

Surfaçage : TPE

Armature : Grille de verre 50 g/m²

Finition en sous-face : film PE (surface non adhésive).

Durée de conservation : 24 mois dans l'emballage d'origine.

Dimensions standards

Les feuilles sont livrées à raison de 20 rouleaux par palettes.

Caractéristiques	Resitrix MB
Longueur (m)	10
Largeur (m)	1
Poids (kg)	35

Des bandes de demi-largeur (0,5 m) sont disponibles pour les zones à densité de fixation renforcée.

Les rouleaux doivent être stockés debout sur une surface propre et lisse, sans protubérances tranchantes, à l'abri des intempéries, de préférence à l'intérieur et à l'abri de la lumière directe du soleil.

2.2.2.1.3. Caractéristiques de la membrane Resitrix SK W Full Bond (relevé)

Épaisseur : 2,5 mm (-5 % +10 %) :

- Épaisseur d'EPDM : 1,3 mm ($\pm 0,1$) ;
- Épaisseur de bitume : 1,2 mm ($\pm 0,5$).

Masse surfacique : 2,75 kg/m² (± 10 %).

Couleur : Noire.

Surface auto-adhésive : 95 %

Bande PE (surface non adhésive) : 5 % en lisière.

Surfaçage : TPE

Armature : Grille de verre 50 g/m²

Finition en sous-face : film PE amovible.

Température minimale de mise en œuvre : 5 °C.

Durée de conservation : 24 mois dans l'emballage d'origine.

Dimensions standards

Les feuilles sont livrées à raison de 20 rouleaux par palettes.

Caractéristiques	Resitrix SKW
Longueur (m)	10
Largeur (m)	1
Poids (kg)	27,5

Les rouleaux doivent être stockés debout sur une surface propre et lisse, sans protubérances tranchantes, à l'abri des intempéries, de préférence à l'intérieur et à l'abri de la lumière directe du soleil.

2.2.2.2. Primaire FG 35

Primaire d'adhérence pour préparer le support et assurer l'adhérence de la sous-face auto-adhésive des membranes Resitrix SKW ou du pare-vapeur ALUTRIX 600. Le primaire FG 35 est constitué de caoutchouc et de résines synthétiques avec addition d'un diluant organique exempt d'halogène.



Caractéristiques :

Masse volumique : 0,84 g/cm³ (norme EN 542 : 2003) ;

Teneur en cendres : 35 % (norme EN 827 : 2005) ;

Point éclair : - 10 °C (norme EN ISO 2719 : 2002) ;

Température minimale d'utilisation : 5 °C ;

Temps de séchage (à 23 °C et à 50 % HR) : 35 minutes ;

Pelage selon cahier CSTB 3540 : cf. tableau 7 ;

Conditionnement :

- Boîtes métalliques de 4,5 et 12,5 kg.
- Bonbonne autonome sous pression de 14,4 kg. La bonbonne sous pression doit être complètement vidée avant d'être mise au rebut.

Durée de conservation : 12 mois dans l'emballage d'origine.

Consommation :

- Application manuelle au rouleau laineux : 200 g/m² ;
- Application par pulvérisation : 200 g/m².

2.2.3. Autres matériaux

2.2.3.1. Matériaux pour pare-vapeur

2.2.3.1.1. Feuilles bitumineuses pour pare-vapeur ou sous-couche

Feuilles de bitume modifié SBS BE 25 VV 50 conformes aux normes NF DTU série 43 :

- ELASTOVAP,
- HYRENE 25/25 TS,

- IKO DUO FUSION G/F,
- IKO VAP.

Feuilles de bitume élastomérique 35 Alu conformes aux normes NF DTU série 43 :

- SOPRALAST TV 50 ALU,
- IKO RLV ALU AR/F, IKO RLV ALU PLUS AR/F, IKO RLV ALU REFLECT, IKO RLV ALU/F,
- ALPHARDOISE, ALPHARDOISE CPV, ARMALU REFLECT, ARMALU.

Ecran perforé conforme aux normes NF DTU série 43 P1-2 :

- AERISOL FLAM,
- IKO ECRAN PERFO, THERMECRAN.

Feuille de bitume élastomère SBS BE 35 pour équerre de renfort :

- EQUERRE DE RENFORT SOPRALÈNE,
- SOPRALÈNE FLAM S 180-35
- IKO EQUERRE 25, IKO EQUERRE 33, IKO EQUERRE 100,
- BANDE D'EQUERRE 25, BANDE D'EQUERRE 33 HYRENE 35 PY RGH.

Bande de pontage bitumineuse pour la préparation des supports en panneaux à base de bois compatible avec les membranes SOPREMA et IKO-AXTER qui seront citées et selon leurs domaines d'emploi respectifs définis dans les DTA correspondants. Soit pour les membranes IKO-AXTER, les bandes de pontage bitumineuses :

- IKO DUO FUSION AR/F, IKO RLV ALU/F,
- HYRENE 40 FP AR, ARMALU.

Ces feuilles seront conformes aux normes DTU série 43 P1-2 et visées dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité.

2.2.3.1.2. Pare-vapeur ALUTRIX 600

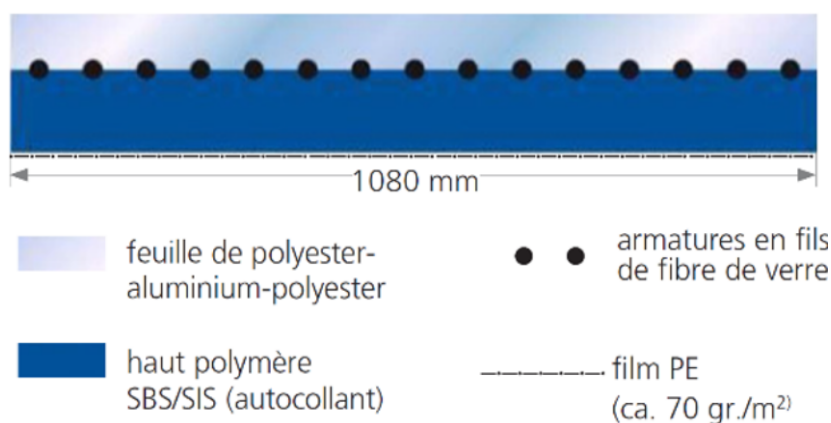
ALUTRIX 600 est un pare-vapeur auto-adhésif fourni par Carlisle Construction Materials GmbH. Il est composé d'une :

- Face inférieure en bitume modifié associé à un film de protection pelable en polyéthylène ;
- Armature en grille de verre ;
- Face supérieure constituée d'un complexe polyester-aluminium-polyester.

La température minimale de mise en œuvre est de + 5 °C.

Le produit est marqué CE selon la norme EN 13970.

Le pare-vapeur ALUTRIX 600 est utilisé en combinaison avec le primaire FG 35.



Caractéristiques :

- Épaisseur : 0,60 mm $\pm$ 10 % ;
- Masse surfacique : 700 g/m² $\pm$ 5 % ;
- Longueur : 40 m +0,05 -0,0 ;
- Largeur : 1,08 m ;
- Résistance à la traction : $\geq$ 500/500 N/50 mm selon EN 12311-2 ;
- Souplesse à basse température : - 20 °C selon EN 495-5 ;
- Résistance au cisaillement des joints : $\geq$ 200 N/5 cm selon EN 12317 ;
- Sd : > 1 500 m selon EN 1931 ;
- Résistance à la déchirure au clou selon EN 12310-1 : $\geq$ 100 N ;
- Poids du rouleau : 31 kg.

2.2.3.2. Pièces de renfort précoupées (cf. figure 6).

Elles sont utilisées pour la réalisation des angles rentrants et sortants.

Elles sont réalisées à partir de Resitrix SKW Full Bond et fournies par Carlisle Construction Materials GmbH.

2.2.3.3. Couche de séparation ou d'interposition chimique

Écran de séparation mécanique et d'interposition chimique GEOTEXTILE 300G non-tissé polyester de masse surfacique 300 g/m² est interposé sur support rugueux (cf. §2.3.1.3) ou sur ancienne étanchéité en membrane synthétique (cf. DTU 43.5) selon les conditions d'emploi du tableau 1. L'écran est posé en indépendance avec recouvrements libre de 100 mm minimum.

Caractéristiques :

- Non tissé de polyester ;
- Poids surfacique : 300 g/m² ;
- Largeur : 2 m ;
- Longueur : 50 m.

2.2.4. Attelages de fixations mécaniques

2.2.4.1. Attelages du revêtement d'étanchéité

Voir annexe C : tableaux de fixations

2.2.4.2. Attelages de fixation mécanique des panneaux isolants

Les attelages, éléments de liaison et plaquettes, sont conformes aux normes NF DTU série 43, et au CPT Commun « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » de l'e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006. D'autres modèles de fixations ou de plaquettes sont admis sous réserve de leur conformité au Document Technique d'Application particulier de l'isolant et sous réserve de respecter les Règles d'adaptation figurant en Annexe A (cf. tableau A.1).

2.2.4.3. Attelages solides au pas

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

Il est rappelé que lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826), les attelages de fixation mécanique 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 (norme NF EN 826).

2.2.5. Outils et accessoires de mise en œuvre

- Soudeuse automatique à air chaud : Pour la réalisation de soudures de 8 cm minimum de large.
 - Puissance 3 450 W en 230 V ;
 - Volume d'air : 50 à 100 % ;
 - Température réglable entre 100 °C et 620 °C ;
 - Vitesse d'entraînement de 1 à 10 m/min ;
 - Poids : environ 17 kg ;
 - Marques : Leister Varimat ou Leister Uniroof ou équivalent équipé d'un kit de conversion pour buse de 8 cm.
- Soudeuse manuelle à air chaud : Pour la réalisation de soudures à la main de 4 cm de large.
 - Puissance 1 600 W en 230 V ;
 - Débit d'air chaud : env. 240 l/min ;
 - Température réglable entre 40 °C et 700 °C ;
 - Poids : environ 1 kg ;
 - Marques : Leister Triac ou équivalent.
- Rouleaux de pression :
 - Rouleau de 40 mm de largeur en silicone avec axe à roulements à billes monté sur monture en bois ou similaire, pour maroufler la soudure.
 - Rouleau de 5 mm de largeur en cuivre avec axe à roulements à billes monté sur monture en bois ou similaire pour maroufler la soudure au niveau des raccords de bandes et joints en T, et les angles en pied d'émergences.
- Paire de ciseaux : pour la découpe de membrane
- Tuyau flexible et pistolet à pulvériser :
 - Adaptable sur les bonbonnes sous pression de primaire FG35 ;
 - Longueur de tuyau : 3,65 et 5,50 m ;
- Pistolet inox ;
 - Rallonge de pistolet, longueur : 700 mm.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

2.3.1.1. Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF DTU série 43 ou des Avis Techniques les concernant. Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libres de tout corps étranger et sans souillure d'huile ou d'hydrocarbures, etc. La surface doit être lisse et exempte d'arêtes vives et saillantes.

Les attelages de fixation mécanique sont indiqués aux tableaux C.1 à C.5 de l'Annexe C du dossier technique. Les règles d'adaptation des intervalles entre fixations sont celles du CPT Commun, Annexe 4, de l'e-Cahier du CSTB 3653, résumées en Annexe A du présent dossier technique.

2.3.1.2. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 P1. Dans le cas d'un isolant en verre cellulaire ou dans le cas d'une réfection avec conservation de l'isolant ils peuvent être conformes au CPT Commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537-V2 de janvier 2009).

Lorsque le pare-vapeur utilisé est l'ALUTRIX 600, les DPM doivent prévoir de dégraisser l'élément porteur dans le cas des tôles d'acier nervurées galvanisées.

2.3.1.3. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les supports conformes à la norme NF DTU 20.12 des types A, B, C ainsi que les éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour la destination considérée et pour un emploi sous revêtement d'étanchéité apparent fixé mécaniquement. La préparation des supports précédents et la pose sont effectuées conformément aux prescriptions des normes NF DTU 43.1 P1 et des Avis Techniques.

Sont exclus 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 ou comportant des distributions électriques noyées, ainsi que les planchers de type D tel que défini dans le NF DTU 20.12 incompatibles avec les percements pour fixations mécaniques.

En l'absence de pare-vapeur (élément porteur en maçonnerie sans apport d'isolant thermique), un écran de séparation mécanique est nécessaire (cf. §2.2.3.1).

Lorsque le pare-vapeur utilisé est l'ALUTRIX 600, les DPM doivent prévoir pour l'élément porteur un « état de surface parement lisse » du support conforme à la norme NF DTU 21.

2.3.1.4. Éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois ou panneaux CLT

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

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support 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.

2.3.1.5. Supports isolants non porteurs

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le tableau 3 définis dans les conditions de leur Document Technique d'Application particulier.

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

Ils sont mis en œuvre conformément aux prescriptions de leur Document Technique d'Application et selon les prescriptions du §2.4.4. Il est rappelé que lorsque l'isolant a une résistance à la compression à 10% de déformation < 100 kPa (NF EN 826), les attelages de fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité doivent être de type « solide au pas ».

2.3.1.6. Supports constitués par d'anciens revêtements

Sont admises les anciennes étanchéités à base d'asphalte autoprotégé, les multicouches traditionnels ou à base de bitume modifié autoprotégé et les membranes synthétiques pouvant se trouver sur différents supports. Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5 P1.

Sur éléments porteurs maçonnerie, béton cellulaire, bois, panneaux à base de bois, les valeurs d'ancrage (Qrél ou Pkrél) des fixations mécaniques envisagées pour la réfection sont systématiquement vérifiées par une campagne de mesures in situ conformément au e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006 (annexe A4). L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du CPT commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 - juin 2006).

Il est rappelé que conformément à la norme NF DTU 43-5, dans le cas d'une réfection, il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire réaliser une étude préalable de stabilité de l'ouvrage. Il appartient à l'entreprise d'étanchéité de réaliser l'étude de l'existant qui a pour objet de définir, avant les travaux, les solutions constructives relatives aux nouveaux ouvrages d'étanchéité.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

2.4.1.1. Éléments porteurs en tôle d'acier nervurée

Conformément à l'amendement A1 du DTU 43.3 P1-1 et suivant le DTU 43.3-P1-1, la mise en œuvre de la membrane Resitrix MB et sur support TAN est réalisée uniquement sur l'isolant (pas de pose directe de la membrane sur TAN).

2.4.1.2. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

La préparation des supports précédents et la pose sont effectuées conformément aux prescriptions des normes NF DTU 43.1 P1 et des Avis Techniques.

2.4.1.3. Éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois

Les joints entre panneaux sont pontés conformément au NF DTU 43.4 ou au Document Technique d'Application du panneau bois par :

- des bandes d'ALUTRIX 600 de 20 cm de large et l'application de primaire FG35 à raison de 200 g /m², dans le cas d'utilisation d'un pare-vapeur ALUTRIX 600 ;
- des bandes bitumineuses de type BE 25 VV 50 de 20 cm de large, conformément au NF DTU 43.4, dans les autres cas.

2.4.2. Mise en œuvre du primaire FG35

L'application du primaire FG35 est obligatoire avant la pose de la membrane auto-adhésive Resitrix SKW Full Bond et du pare-vapeur ALUTRIX 600.

Le temps de séchage du primaire FG 35 est d'environ 35 minutes selon la température. Le primaire doit être sec au toucher avant l'application d'une membrane.

Le primaire FG35 est appliqué, juste avant la mise en œuvre de la membrane d'étanchéité. La membrane doit être mise en œuvre au plus tard dans les 4 heures qui suivent l'application du primaire FG 35 (le primaire ne doit pas être appliqué les jours précédant la mise en œuvre de la membrane afin d'éviter les dépôts de poussières par exemple, qui pourraient altérer la qualité du collage).

Il est appliqué sur un support sec, propre et exempt de d'huile et de graisse. En cas de risque de pluie, le primaire FG35 doit être appliqué sur une surface limitée pouvant être recouverte et fermée rapidement.

L'application peut se faire :

- Soit manuellement au rouleau laineux à raison de 200 g/m²,
- Soit par pulvérisation, au moyen d'une bonbonne sous pression à raison de 200 g/m².

2.4.3. Mise en œuvre du pare-vapeur

2.4.3.1. Mise en œuvre du pare-vapeur bitumineux

Le pare-vapeur admis est tel que décrit au 2.2.3.1.1.

La mise en œuvre du pare-vapeur est conforme aux dispositions aux NF DTU série 43 concernés et au tableau 2.

Dans le cas d'un isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en béton, 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 est assurée conformément aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 P1.

2.4.3.2. Mise en œuvre du pare-vapeur ALUTRIX 600

Cas des éléments porteurs maçonnés, en bois et panneaux à base de bois

Le support doit être préalablement enduit de primaire FG35 suivant le § 2.4.2.

Le pare-vapeur est déroulé et positionné avant l'enlèvement progressif du film PE amovible, ce faisant, le pare-vapeur est marouflé au moyen d'une brosse. Les recouvrements longitudinaux comme transversaux sont de 5 cm, ils sont maroufflés au moyen d'un rouleau en silicone. Les relevés en ALUTRIX 600 doivent dépasser de 6 cm au-dessus de l'isolant.

Cas particulier des tôles d'acier nervurées (TAN)

Sur support TAN laqué, l'application préalable du primaire FG35 n'est pas nécessaire avant la mise en œuvre du pare-vapeur. Sur support TAN galvanisé, le support doit être dégraissé puis enduit de primaire FG 35 (cf. § 2.4.2) avant la mise en œuvre du pare-vapeur. Les lés sont posés dans le sens du bac. Le raccordement des recouvrements transversaux est réalisé en plaçant provisoirement sous les feuilles une planche ou une tôle plane afin de réaliser un support plan permettant le marouflage du joint. Afin de faciliter l'opération le film amovible du lé inférieur n'est pas entièrement retiré afin d'éviter l'adhésion sur le plan de marouflage. Une fois le raccord exécuté, le film amovible peut être retiré.

Les raccords longitudinaux se font obligatoirement sur une plage de la tôle.

Les relevés sont traités en ALUTRIX 600 avec un talon d'au moins 5 cm. Ils sont maroufflés avec un rouleau-presseur en silicone.

2.4.4. Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en quinconce et jointifs selon les prescriptions de leur Document Technique d'Application particulier, en un premier lit fixé mécaniquement au préalable. Si nécessaire, un deuxième lit peut être posé et fixé à joints décalés. Sur tôles d'acier nervurées, le joint filant est perpendiculaire aux nervures des tôles.

Dans le cas d'un isolant en polystyrène expansé, le joint de recouvrement du revêtement est porté à 130 mm au lieu de 100 mm afin d'éloigner le flux d'air chaud de l'isolant.

Le tableau 3, du présent Dossier Technique, s'applique pour le choix des isolants et du principe de leur mise en œuvre.

Sont admis les isolants :

- Polyisocyanurate (PIR) / Polyuréthane (PU);
- Laine minérale ;
- Polystyrène expansé.

2.4.5. Pose de la membrane Resitrix MB fixée mécaniquement

2.4.5.1. Généralités

La réalisation de l'étanchéité se fait en déroulant les membranes RESITRIX MB sur le support et en les fixant mécaniquement sur l'élément porteur. La fixation mécanique est réalisée avec des plaquettes d'ancrage disposées en lisière longitudinale des membranes, dans le recouvrement des lés. Les plaquettes d'ancrage sont solidarisiées à l'élément porteur par des attelages définis au § 2.2.4.1.

Les recouvrements longitudinaux sont d'au moins 10 cm, avec un débord de 5 cm par rapport au bord de la plaquette de répartition (Cf. figures 2 et 2bis). Dans le cas d'isolant en polystyrène expansé, le joint de recouvrement longitudinal et transversal est porté à 13 cm.

Les recouvrements sont ensuite soudés au moyen d'un appareil à air chaud, sur au moins 8 cm (cf. § 2.2.5 et Annexe E).

Les recouvrements transversaux sont d'au moins 5 cm (cf. figure 3 et 3bis). Dans le cas d'isolant en polystyrène expansé, le joint de recouvrement transversal est porté à 8 cm. Les recouvrements sont ensuite soudés au moyen d'un appareil à air chaud, sur au moins 4 cm (cf. § 2.2.5 et Annexe E).

La pose est interrompue par temps humide (pluie, neige, brouillard) et température en dessous de 5 °C.

Sauf dispositions particulières au DTA de l'élément porteur en TAN spécifique, les lignes de fixations sont placées perpendiculairement aux nervures des tôles d'acier nervurées.

Le contrôle des soudures se fait à l'avancement, un bourrelet continu de bitume (2 à 4 mm) doit fluer du recouvrement (cf. figure 1 et Annexe E).

Principe :

- La membrane est déroulée sans tension avec un recouvrement minimum de 100 mm en s'aidant de la ligne repère tracée le long du bord des rouleaux de la membrane.). Dans le cas d'isolant en polystyrène expansé, le recouvrement longitudinal et transversal est porté à 13 cm pour éviter que ce dernier ne fonde sous le flux d'air chaud.
- Les plaquettes de répartition et plaquettes à fût plastique sont placées à 10 mm minimum du bord de la membrane (cf. figures 2 et 2bis). La répartition des fixation mécaniques est réalisée conformément à l'annexe B selon la zone de vent et la zone de toiture (cf. figure 4).

Les plaquettes sont fixées telle que la vis soit entièrement noyée dans la plaquette. La plaquette ne doit pas s'enfoncer dans l'isolation, ni se plier.

Contrôle des soudures (cf. figure 1 et Annexe E)

Avant chaque reprise de chantier, il est procédé à un essai de soudure avec contrôle destructif par pelage manuel sur échantillon, afin de déterminer les bons réglages du matériel de soudure (température, vitesse, alimentation électrique...) (cf. § 2.2.5 et Annexe E).

La soudure doit provoquer un renflement du bitume (de 2 à 4 mm) hors du joint (cf. figure 1). Le bitume doit s'écouler du joint de façon continue. Le renflement de bitume doit rester brut et ne doit pas être retouché.

2.4.5.2. Densité et répartition des fixations en partie courantes, rives et angles

Les écartements entre lignes de fixations et entre fixations sont calculés en fonction de la zone et du site de vent et en fonction du pas des nervures pour le cas des supports en tôles d'acier nervurées.

Pour le calcul, on se référera :

- Aux Règles NV 65 modifiées ;
- À la localisation en toiture (zones en partie courante, en rives ou dans les angles. Cf. figure 4)
- Aux dispositions au CPT commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (e-Cahiers du CSTB 3563 de juin 2006 ;
- À l'effort admissible par attelage de fixation (plaquette + vis) du système de référence qui a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour l'attelage de fixation de référence (SFS Groupe SAS IR2-4,8xL (Ø 4,8) + plaquette IR-82x40xL) dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1340 N (selon NF P 30-313) donnant un Wadm = 467 N/fixation.
- À l'effort admissible par fixation (fût plastique + vis) du système de référence qui a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées perforées d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour l'attelage de fixation de référence (SFS Groupe SAS TPS + vis BS-6,7xL) dont la résistance caractéristique (Pk) est au moins égale à 1220 N (selon NF-P 30.313) donnant un Wadm = 360 N/fixation.

La densité n'est jamais inférieure à 3 fixations/m².

Dans le cas où le calcul donne un espace entre fixation inférieur à 18 cm, une ligne de fixation complémentaire est ajoutée (cf. figure 5) en utilisant des bandes de 50 cm de large posées sur le même principe que les feuilles de 1 m de large.

Pour les éléments porteurs ou les fixations métalliques autres que celui du système de référence, l'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du CPT commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (e-Cahier 3563 du CSTB - juin 2006) (cf. Annexe A).

Dans le cas de la réfection sur éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux à base de bois, la résistance caractéristique est systématiquement mesurée par campagne d'essai in situ conformément au CPT Commun de l'e-cahier du CSTB 3563 de juin 2006.

2.4.5.3. Ecartement entre fixations

Les tableaux de l'annexe B présentent les espaces entre fixations de la feuille d'étanchéité, dans les conditions simplifiées des Règles NV 65 modifiées, qui prennent en compte des bâtiments d'élancement courant, à versants plans et courbes, et de hauteur ≤ 20 m, pour des attelages de résistance caractéristique $R_{ns} \geq 1340$ N.

Si la résistance caractéristique de la fixation est inférieure ou égale à 1340 N, les densités de fixations sont alors majorées suivant les règles d'adaptation définies dans l'annexe A. L'assistance technique de VMBSO peut être demandée.

Dans le cas des TAN de grande ouverture haute de nervure (Ohn) ≥ 70 mm (cf § 2.3.1.2), un espacement inférieur à 18 cm peut être appliqué tout en étant supérieur ou égal à 15 cm et en étant encadré par deux espacements supérieurs à 18 cm.

2.4.5.4. Fixations en pied de relevé

Au niveau des relevés périphériques de toiture et en pied de relevés des émergences et des édicules (cf. figure 4), la membrane d'étanchéité est fixée le plus près possible du relevé au moyen de fixations ponctuelles, identiques à celles de la partie courante, distantes de 25 cm au maximum.

2.4.5.5. Jonction de lés

Les recouvrements longitudinaux sont réalisés à l'aide d'un appareil à air chaud à buse plate et d'un rouleau maroufleur, sur une largeur minimale de 80 mm, avec une soudure en tous points supérieure à 80 mm. La soudure peut être effectuée en une passe (avec un appareil doté d'une buse plate de 80 mm de large) ou en deux passes (avec un appareil doté d'une buse plate de 40 mm de large).

La bande PE, présente en lisière en sous-face sur les 100 mm du recouvrement, se désagrège sous l'effet de la chaleur permettant la soudure du joint à l'aide du bitume SBS présent en sous-face.

Les recouvrements transversaux sont réalisés à l'aide d'un appareil à air chaud à buse plate et d'un rouleau maroufleur, sur une largeur minimale de 50 mm, avec une soudure en tous points supérieure à 40 mm effectuée à la soudeuse manuelle.

La totalité de la surface des rouleaux de Resitrix MB est compatible avec la réalisation de soudure. Un raccord ou pièce rapportée peut être soudé sur toute la surface de la membrane.

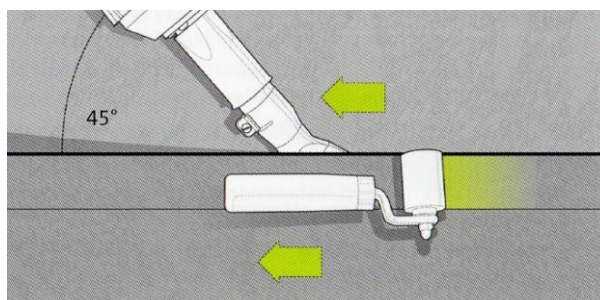
Il est nécessaire d'arrondir les coins des feuilles supérieures en cas de superposition (joints en T, joints d'about, soudage de pièces rapportées, talon de relevé...) (cf. figure 3).

2.4.5.6. Réalisation du joint

La température de l'air est comprise entre 500 °C et 700 °C et la vitesse de progression est de 0,7 m/min en manuel ou 2 à 2,5 m/min avec un appareil automatique (cf. Annexe E). Le soudage à l'air chaud est autorisé jusqu'à une température basse limite de 5 °C. Le soudage à l'air chaud peut être effectué grâce à des appareils manuels ou automatiques (cf. figure 1). Les jonctions sont marouflées au fur et à mesure de leur fermeture.

Les coins des feuilles supérieures doivent être arrondis dans le cas de superposition (joints d'about, soudage de pièces rapportées, talon de relevé...).

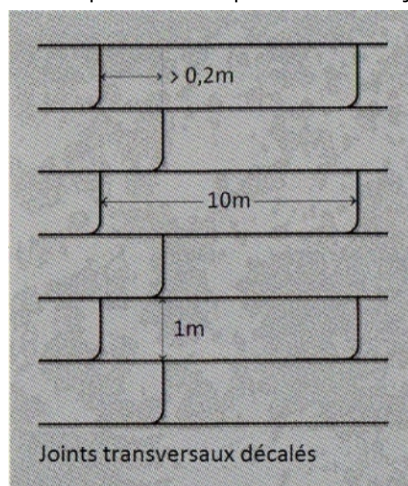
Le soudage à l'air chaud peut être effectué grâce à des appareils manuels ou automatiques. Les jonctions sont marouflées au fur et à mesure de leur fermeture.



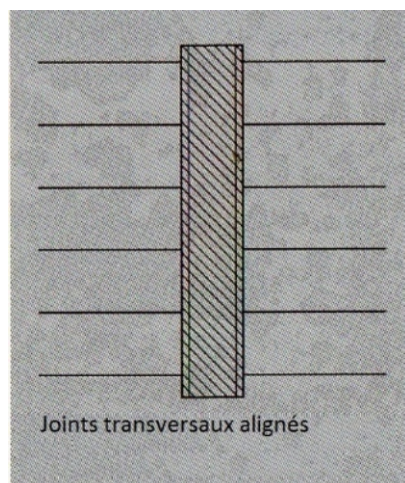
Le recouvrement doit dépasser de 5 cm le bord de la plaquette de répartition de l'attelage de fixation.

2.4.5.7. Joints transversaux

Les lés peuvent être posés avec des joints décalés (20 cm mini) mais les joints en croix ne sont pas admis (cf. figure 3).



Dans certains cas où les lés sont posés avec les recouvrements transversaux alignés, les deux rouleaux successifs sont posés avec un recouvrement de 5 cm minimum, avec une soudure en tous points supérieure à 4 cm. Puis une bande de pontage en Resitrix SKW Full Bond de 15 cm de large minimum est soudée en plein à cheval sur les deux bouts (cf. figure 3bis).



Lors du marouflage avec le rouleau de pression, le bitume doit refluer au niveau du canal de capillarité.

2.4.6. Cas des toitures de pente $\geq 100\%$

Les panneaux isolants éventuels sont retenus en bas de pente par une butée solidaire de l'élément porteur.

Pour des pentes supérieures ou égales à 100% et si les rouleaux sont disposés dans le sens de la pente, des fixations mécaniques en tête de lé sont requises à raison de 3 fixations par largeur de lé. Les attelages de fixations utilisables sont définis dans l'Annexe C. Le recouvrement d'about de lé est alors augmenté de façon à dépasser d'au moins 5 cm les plaquettes de répartition.

2.4.7. Ouvrages particuliers

2.4.7.1. Mise en œuvre des relevés

Les relevés sont réalisés au moyen de la membrane Resitrix SKW Full Bond dans tous les cas de figure. Le support du relevé doit au préalable être enduit de primaire d'adhérence FG35 :

- Soit manuellement au rouleau laineux à raison de 200 g/m²,
- Soit par pulvérisation, au moyen d'une bonbonne sous pression à raison de 200 g/m².

Le lé d'étanchéité de la partie courante est positionné contre le relevé. Il est possible aussi de remonter le lé d'étanchéité de la partie courante de 5 cm contre le relevé puis de maroufler cette zone au moyen d'un rouleau presseur.

L'habillage du relevé est réalisé avec du Resitrix SKW Full Bond en adhérence totale, avec un talon d'au moins 10 cm soudé sur la partie courante. Le recouvrement entre les relevés est d'au moins 5 cm et est soudé à l'air chaud.

Dans tous les cas, la membrane est maintenue en tête par une bande de serrage fixée mécaniquement. La distance entre les fixations de la bande de serrage est de 250 mm.

Les hauteurs des relevés sont celles prescrites par les normes NF DTU 20.12 P1 et DTU série 43 P1, ou l'Avis Technique du support. Les règles d'utilisation des costières métalliques selon ces normes et Avis Technique s'appliquent également. Un dispositif écartant les eaux ruissellement est obligatoire en tête des relevés. (cf. figures 9 bis et 11)

En pied des reliefs et émergences, le revêtement reçoit une rangée complémentaire de fixations (qui ne sont pas comptées dans le calcul de densité moyenne), espacées de 0,25 m au maximum.

Dans le cas d'acrotères en béton avec relevés isolés, les panneaux isolants PU sont mis en œuvre selon les dispositions du Cahier du CSTB 3741_V2 et de la norme NF DTU 43.1 – CCT § 7.1.2.2.

2.4.7.2. Mise en œuvre dans les angles

Les zones autour des angles rentrants (cf. figure 8) et sortants (cf. figure 7) sont soudées entièrement à l'air chaud.

Les pièces rajoutées peuvent être soit découpées dans le rouleau soit préfabriquées en usine (cf. figure 6).

2.4.7.3. Mise en œuvre des naissances d'eaux pluviales

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 P1 concernée. La platine d'EEP traditionnelle, préalablement dégraissée et enduite de primaire FG35, est prise en sandwich entre la membrane de la partie courante et une pièce de Resitrix SKW Full Bond dépassant d'au moins 10 cm le contour de la platine. La pièce est soudée à l'air chaud au niveau du pourtour extérieur et sur la platine.

Sur tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois y compris panneaux CLT, les platines sont fixées par vis à travers la membrane jusqu'à l'élément porteur (cf. figure 10).

2.4.7.4. Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes.

2.4.7.5. Joints de dilatation

Les joints de dilatation sur costières sont traités selon le principe des acrotères. Ils sont réalisés en joints saillants avec un couronnement métallique ou en béton ; sur costières métalliques ils sont traités comme des relevés (cf. figure 13).

2.4.8. Toitures-techniques ou à zones techniques

La pression admissible du procédé Resitrix MB fixé mécaniquement est de 60 kPa. Sur un support isolant, la pression admissible est celle prescrite par le Document Technique d'Application de ce dernier, avec un maximum de 60 kPa. La mise en œuvre de la membrane Resitrix MB est réalisée suivant le § 2.4.5, la membrane est destinée à rester apparentes en toiture techniques ou à zones techniques.

2.4.9. Entretien et réparation

L'entretien des toitures est conforme aux prescriptions des normes NF DTU série 43.

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 Resitrix SKW Full Bond, largement dimensionnée et de forme appropriée sera mise en place par soudage à l'air chaud suivant la technique utilisée pour la jonction des feuilles.

2.5. Assistance technique

La mise en œuvre ne peut se faire que par des sociétés agréées par le distributeur VM BUILDING SOLUTIONS.

La formation de l'entreprise de pose est assurée au cours de stages spécialisés encadrés par la société VM BUILDING SOLUTIONS soit dans le centre de formation VM BUILDING SOLUTIONS à Bray-et-Lû (95), soit sur tout site adapté à cet usage / soit au cours d'un monitorat sur les premiers chantiers jusqu'à maîtrise complète de la technique. La participation à la formation est confirmée par une attestation de stage technique nominative.

L'équipe de techniciens VM BUILDING SOLUTIONS reste à la disposition des entreprises agréées pour le support technique, en préparation (calcul des densités et espacement des fixations) ou en cours de chantier.

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Fabrication

Les membranes Resitrix sont fabriquées dans les usines CARLISLE CONSTRUCTION MATERIALS GmbH de Hambourg et de Waltershausen en Allemagne.

2.6.2. Contrôles de fabrication

Le contrôle industriel de la fabrication de la membrane et accessoires fait partie d'un ensemble de systèmes qualité conforme aux normes ISO 9001 : 2015 et ISO 14001 : 2015.

Le contrôle industriel de la fabrication du primaire FG35 fait partie d'un ensemble de systèmes qualité conforme aux normes ISO 9001 : 2015.

Ce contrôle de qualité de fabrication est permanent et comporte la tenue d'un registre de contrôle et l'exécution d'essais en laboratoire sur des éprouvettes prélevées dans la chaîne de fabrication.

Nomenclature d'autocontrôle : cf. tableau 8.

2.7. Mention des justificatifs

2.7.1. Résultats expérimentaux

Ce document a été établi sur la base des agréments et rapport/tests cités ci-après :

Tenue au vent :

- ZWICK Rapport d'essai n° OP105984/113583 du 22/05/2017 : test d'adhérence sur différents supports de RESITRIX SKW.
- CARLISLE CM Europe - Rapport d'essai interne du 29.07.21. traction perpendiculaire aux faces, comparatifs sur différents isolants PIR/PUR.
- BDA Rapport d'essai n° 0281-L-17/1 du 03/10/2017 : test de résistance au vent de RESITRIX MB
- CSTB Rapport d'essai n° FaCeT18-26074167 du 22/05/2018 : Test de résistance au vent de RESITRIX MB

Caractérisation membranes :

- CSTB - Rapport d'essai n° FaCeT16-26060097 du 19.04.2016 : classement FIT.
- BDA Rapport d'essai n° 0431-K-15/2 du 07/03/2014 : test de flexibilité à froid de RESITRIX MB
- MPA NRW Rapport d'essai n° 220004988 du 17/02/2006 : est d'absorption d'eau de RESITRIX MB
- MPA NRW Rapport d'essai n° 220007427 12-02 du 01/02/2013 : tests généraux sur RESITRIX MB
- CSTC - Rapport d'essai n° DE651x1617-1de 09/2011 : caractérisation membrane Resitrix SKW Full Bond.
- BBA - Rapport d'essai n° 2794 du 23.04.2007 : pliage à froid sur Resitrix SK Partial Bond, état neuf et vieilli 6 mois 70 °C et 18 semaines UVA 50 °C. test de résistance au UV de RESITRIX SKW
- MPA NRW - Rapport d'essai n° 220007428 13-02 du 24.04.2014 : caractérisation membranes Resitrix SK Partial Bond et SKW Full Bond.
- MPA NRW - Rapport d'essai n° 2200074268 14a du 28.07.2014 : caractérisation membranes Resitrix SKW Full Bond et liant SBS après vieillissement 6 mois à 70 °C.
- MPA NRW - Rapport d'essai n° 220006845-1 du 11.07.2008 : résistance au choc sur Resitrix SK Partial Bond et SKW Full Bond.
- MPA NRW - Rapport d'essai n° 220004988 du 17.02.2006 : absorption d'eau sur Resitrix SK Partial Bond.
- TECNOTEST - Rapport d'essai n° A4438-03 du 31.08.2015 : poinçonnement statique Resitrix SK Partial Bond et SKW Full Bond. ZWICK ROEL - Rapport d'essai n° OP105984/113583 du 22.05.17 : pelage du support sur membrane SKW Full Bond, état neuf et vieilli 4 semaines à 80 °C.
- CSTB Rapport d'essai n° DEB 21-06665/A du 04.04.2022 : épaisseur, masse surfacique, comportement sous charge maintenue en température selon e-cahier du CSTB 3669-V2, étanchéité à l'eau selon la Norme NF EN 1928 d'une membrane Resitrix SKW Full Bond.
- WARRINGTONFIREGENT - Rapport d'essai n° 17523B et 17523D du 05/01/2016 : essai de résistance au feu extérieur, classement Broof(t3)

Caractérisation pare-vapeur ALUTRIX 600 :

- MPA NRW - Rapport d'essai n° 220006891-1 du 13.05.2009 : ALUTRIX 600.
- Phoenix compounding, Rapport d'essais n°186305 du 07.02.2020 : Contrôle de la production en usine (FPC).

2.7.2. Références chantiers

En France, environ 46 150 m² de Resitrix MB fixés mécaniquement ont été appliqués à ce jour depuis 2021.

2.8. Annexes du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Annexe A – Règles d'adaptation concernant les attelages de fixation mécanique à plaquettes métalliques du revêtement d'étanchéité

A.1 Définitions

Abréviation	Définitions
sr	Système de référence testé au caisson de vent.
ns	Nouveau système correspondant au système à évaluer.
ft	Fiche technique du fabricant décrivant l'attelage de fixation mécanique.
Pk	Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage de fixation mécanique, ensemble élément de liaison + plaquette métallique, déterminée selon le CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006.
R_{ns}	Résistance caractéristique à retenir pour la fixation du nouveau système.
D	Densité de fixation en u/m ² .
e	Épaisseur du support.
Q	Charge limite de service d'un ancrage dans le béton.
CR	Classe de résistance à la compression du béton.
ρ	Masse volumique du béton cellulaire.
E	Espace maximal entre fixation d'une même rangée (en m)
$Wadm_{sr}$	Charge dynamique admissible des attelages de fixations mécaniques du système de référence
$Wadm_{ns}$	Charge dynamique admissible des attelages de fixations mécaniques du nouveau système

A.2 Domaine de validité des adaptations

- Densité de fixations du nouveau système $D_{ns} \geq 3$ fixations /m².
- Espacement entre fixations d'une même rangée ≥ 18 cm.
- Dans le cas d'éléments porteurs en TAN ayant une ouverture haute de nervure ($Ohn \geq 70$ mm (et ≤ 200 mm)), un espacement entre 2 fixations inférieur à 18 cm peut être appliqué tout en restant supérieur ou égal à 15 cm et en étant encadré par deux espacements supérieurs à 15cm.
- L'espacement entre deux axes de fixations d'une même rangée est $\leq$ deux fois l'entraxe des nervures des tôles.
- Les règles d'adaptation ne concernent pas les attelages à rupture de pont thermique

A.3 Exigences concernant les plaquettes métalliques de répartition

Il est rappelé que, en conformité aux normes NF DTU série 43, l'utilisation dans le nouveau système « ns » de plaquettes métalliques différentes de celles du système de référence « sr » est possible aux conditions suivantes :

- Les plaquettes métalliques sont admises avec leur Pk_{ft} ;
- L'épaisseur et la nuance d'acier sont $\geq$ à celles de la plaquette référence ;
- Les dimensions respectent les conditions suivantes : la plaquette du « ns » est oblongue, ses dimensions doivent être $\geq 82 \times 40$ mm pour une fixation en lisière
- Le bord de la plaquette doit être à 1 cm minimum du bord de la feuille fixée.

A.4 Exigences générales

Le tableau A.1 donne, en fonction de l'élément porteur du nouveau système :

- Les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur ;
- La résistance à la corrosion exigée pour les attelages complets (élément de liaison + plaquette métallique) par référence à l'essai dit « Kesternich », avec 2 litres de SO₂ et présentant une surface de rouille ≤ 15 % à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au paragraphe 2.2.3.4 de l'EAD 030351-00-0402 .
- La résistance caractéristique « R_{ns} » à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations (D_{ns}).

A.5 Détermination de la densité de fixations D_{ns} du nouveau système

La valeur R_{ns} à retenir est donnée par le tableau A.1, les règles d'adaptation sont les suivantes :

Pour les attelages avec plaquette métallique :

- si $R_{ns} \geq Pk_{sr}$, avec Pk_{sr} égal à 1340 N, alors $Wadm_{ns} = Wadm_{sr}$
- Si $R_{ns} < Pk_{sr}$, alors $Wadm_{ns} = Wadm_{sr} \times R_{ns} / Pk_{sr}$
- $D_{ns} = \text{Pression de vent} / Wadm_{ns}$;
- $E_{ns} = Wadm_{ns} / (\text{pression au vent extrême} \times \text{distance entre rangées de fixations})$

Avec

- D_{ns} conforme au paragraphe A.2
- E_{ns} : Espace maximal (en m) entre fixation d'une même rangée du nouveau système
- Distance entre rangées de fixation en m
- Pression de vent extrême calculée en fonction de la zone, du site, de la hauteur du bâtiment, de la forme du versant, de la zone de toiture (partie courante, rive et angle) selon les Règles NV 65 modifié

Exigences		Elément porteur					
		Tôles d'acier nervurées			Bois et panneaux à base de bois	Béton cellulaire autoclavé armé	Béton de granulats courants
		Pleine	Perforée	Crevée(4)			
Identification de l'élément porteur	Neuf	$e_{ns} \geq e_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ (12)	$\rho_{ns} \geq \rho_{ft}$	$CR_{ns} \geq CR_{ft}$
	Réfection	$A_{ns} \geq A_{ft}$	$A_{ns} \geq A_{ft}$	$A_{ns} \geq A_{ft}$	e_{ns} (12)	ρ_{ns}	CR_{ns}
Identification de l'élément de liaison		Vis $\varnothing$ 4,8 mm au moins	Vis $\varnothing$ 6,3 mm au moins	Vis $\varnothing$ 6,3 mm au moins	Vis $\varnothing$ 4,8 mm au moins	Vis à pas spécial	Vis, cheville ou clou à friction
		Rivet $\varnothing$ 4,8 mm au moins (1)	Rivet $\varnothing$ 4,8 mm au moins (1)	Rivet $\varnothing$ 4,8 mm au moins (1)		Cheville à clou déporté	
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) :		15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)	15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)	15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)	15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)	Acier inoxydable austénitique (11)	15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)
		15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)					15 cycles avec surface rouille 15% (10) ou acier inoxydable austénitique (11)
Pk minimum (daN)	Neuf	90	90	90	90	90	90
	Réfection						
Valeur de Rns à retenir	Neuf	Pk_{ft}	Pk_{ft} (5)	Pk_{ft} (5)	Pk_{ft} (7)	0,9 Pk_{ft} (6)(7)	Valeur mini (Pk_{ft} ou Q_{ft}) (7)(9)
	Réfection				$Pk_{réel}$ (8)	0,7 $Pk_{réel}$ (6)(8)	Valeur mini (Pk_{ft} ou $Q_{réel}$) (7)(9)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

- (1) Rivet conforme au NF DTU 43.3 P1-2 avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.
- (2) Classes d'hygrométrie selon les normes NF DTU série 43.
- (3) Certains panneaux isolants (par exemple mousse phénolique-Résol) présentent des exigences particulières, cf. leur DTA particulier.
- (4) Le système de référence peut avoir utilisé une tôle pleine.
- (5) La valeur du Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.
- (6) La valeur du Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 1 mm.
- (7) La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système doit être au moins égale à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation.
- (8) Le Pk réel ou Qréel s'évalue par mesure in situ selon un protocole d'essai de l'annexe 4 du CPT commun (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006) :
- les essais sont effectués par zones différenciées susceptibles de conduire à des résultats homogènes (même activité dans le local sous-jacent, même constitution et état de la toiture),
 - chaque zone fait l'objet d'un minimum de 15 essais et d'un rapport distinct. La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système à la mise en œuvre doit être au moins égale à celle des essais préparatoires in situ.
- (9) Pk est la résistance au déboutonnage fixation / plaquette. Q est la charge limite de service correspondant à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 2 mm ; le dispositif de fixation doit permettre ce déplacement de 2 mm sans désaffleurement de la tête de fixation. La connaissance des deux valeurs est nécessaire : si la valeur Q_{ft} est supérieure à la résistance caractéristique Pk_{ft} indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique (Pk_{ft}).
- (10) Attelages complets présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion selon § 2.2.3.4 de l' EAD 030351-00-0402 .
- (11) Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme NF EN 10088.
- (12) Matériau du type visé sur la fiche technique de l'attelage.

Tableau A1

Annexe B – Répartitions précalculées des fixations mécaniques.

B.1 Espacement maximum (m) entre les fixations en parties courantes, rives et angles - attelage de fixation métalliques

Système de référence : Wadm = 467 N / fixation et Pk = 1340 N pour **attelage de fixation métalliques** de référence : Vis SFS IR2 4,8 + plaquette 80x40 mm d'épaisseur 1mm

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,31	0,32	0,27
	Rives	0,34	0,25	0,29	0,22	0,23	0,18	0,19	0,32(1)
	Angles	0,24	0,18	0,20	0,31(1)	0,32(1)	0,26(1)	0,27(1)	0,22(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,34	0,35	0,28	0,29	0,24
	Rives	0,31	0,23	0,26	0,20	0,21	0,33(1)	0,35(1)	0,29(1)
	Angles	0,22	0,33(1)	0,18	0,28(1)	0,29(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,2(1)
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,36	0,37	0,32	0,33	0,26	0,27	0,23
	Rives	0,29	0,21	0,24	0,18	0,19	0,31(1)	0,32(1)	0,27(1)
	Angles	0,20	0,3(1)	0,34(1)	0,26(1)	0,27(1)	0,22(1)	0,23(1)	0,19(1)

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.11 - Versants plans - Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,29	0,32	0,25	0,26	0,21	0,21	0,18
	Rives	0,29	0,21	0,24	0,19	0,19	0,31(1)	0,32(1)	0,27(1)
	Angles	0,20	0,30(1)	0,34(1)	0,26(1)	0,27(1)	0,21(1)	0,22(1)	0,18(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,35	0,26	0,29	0,23	0,23	0,19	0,19	
	Rives	0,26	0,19	0,22	0,34(1)	0,35(1)	0,28(1)	0,29(1)	
	Angles	0,18	0,27(1)	0,3(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,19(1)	0,20(1)	
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,33	0,24	0,27	0,21	0,22	0,35(1)	0,18	
	Rives	0,24	0,18	0,20	0,32(1)	0,33(1)	0,26(1)	0,27(1)	
	Angles	0,34(1)	0,25(1)	0,28(1)	0,22(1)	0,22(1)	0,18(1)	0,19(1)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.12 - Versants plans - Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés - Travaux neufs et de réfection - Bâtiments ouverts

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
	Rives	0,37	0,31	0,35	0,27	0,28	0,22	0,23	0,19
	Angles	0,28	0,20	0,23	0,18	0,18	0,30(1)	0,31(1)	0,26(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,35
	Rives	0,37	0,28	0,32	0,24	0,25	0,20	0,21	0,35(1)
	Angles	0,25	0,19	0,21	0,32(1)	0,34(1)	0,27(1)	0,28(1)	0,23(1)
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,33
	Rives	0,35	0,26	0,29	0,22	0,23	0,19	0,19	0,33(1)
	Angles	0,23	0,35(1)	0,19	0,30(1)	0,31(1)	0,25(1)	0,26(1)	0,22(1)

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m
(2) Uniquement en travaux de réfection

Tableau B.13 - Versants plans - Béton et béton cellulaire⁽²⁾ - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts et fermés Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés - Réfections - Sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde voir tableau B.11 Bâtiments fermés

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,34	0,35	0,28	0,29	0,24
	Rives	0,31	0,23	0,26	0,20	0,20	0,33(1)	0,34(1)	0,28(1)
	Angles	0,21	0,32(1)	0,18	0,28(1)	0,29(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,20(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,36	0,37	0,31	0,32	0,26	0,27	0,22
	Rives	0,28	0,21	0,23	0,18	0,18	0,30(1)	0,31(1)	0,26(1)
	Angles	0,19	0,29(1)	0,33(1)	0,25(1)	0,26(1)	0,21(1)	0,22(1)	0,18(1)
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,33	0,37	0,29	0,30	0,24	0,25	
	Rives	0,26	0,19	0,21	0,33(1)	0,35(1)	0,28(1)	0,29(1)	
	Angles	0,18	0,27(1)	0,30(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,19(1)	0,20(1)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.14 - Versants courbes - Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,27	0,30	0,23	0,24	0,19	0,20	0,34(1)
	Rives	0,29	0,21	0,24	0,19	0,19	0,31(1)	0,32(1)	0,27(1)
	Angles	0,19	0,29(1)	0,32(1)	0,25(1)	0,26(1)	0,21(1)	0,21(1)	0,18(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,33	0,24	0,28	0,21	0,22	0,35(1)	0,18	
	Rives	0,26	0,19	0,22	0,34(1)	0,35(1)	0,28(1)	0,29(1)	
	Angles	0,35(1)	0,26(1)	0,29(1)	0,23(1)	0,23(1)	0,19(1)	0,19(1)	
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,31	0,23	0,26	0,20	0,20		0,34(1)	
	Rives	0,24	0,18	0,20	0,32(1)	0,33(1)		0,27(1)	
	Angles	0,33(1)	0,24(1)	0,27(1)	0,21(1)	0,22(1)		0,18(1)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.15 - Versants courbes - Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Travaux neufs et de réfection - Bâtiments ouverts

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,34
	Rives	0,37	0,27	0,30	0,23	0,24	0,19	0,20	0,34(1)
	Angles	0,24	0,18	0,20	0,31(1)	0,32(1)	0,26(1)	0,27(1)	0,22(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,35	0,37	0,31
	Rives	0,33	0,24	0,28	0,21	0,22	0,35(1)	0,18	0,31(1)
	Angles	0,22	0,33(1)	0,18	0,28(1)	0,29(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,20(1)
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,33	0,34	0,28
	Rives	0,31	0,23	0,26	0,20	0,20	0,33(1)	0,34(1)	0,28(1)
	Angles	0,20	0,30(1)	0,34(1)	0,26(1)	0,27(1)	0,22(1)	0,23(1)	0,19(1)

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m
(2) Uniquement en travaux de réfection

Tableau B.16 - Versants courbes - Bétons et béton cellulaire⁽²⁾ - Travaux neufs et de réfection - Bâtiments ouverts et fermés Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés - Réfections - Sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde voir tableau B.14 Bâtiments fermés

B.2 Espacement maximum (m) entre les fixations en parties courantes, rives et angles - attelage de fixation à rupture de pont thermique

Système de référence : Wadmsr = 360 N / fixation et Pk = 1220 N pour **attelage de fixation à rupture de pont thermique** de référence : Vis SFS BS 6,7 + fût plastique TPS

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,33	0,37	0,29	0,30	0,24	0,25	
	Rives	0,26	0,19	0,22	0,34(1)	0,35(1)	0,28(1)	0,29(1)	
	Angles	0,19	0,28(1)	0,31(1)	0,24(1)	0,25(1)	0,20(1)	0,21(1)	
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,30	0,34	0,26	0,27	0,22	0,23	
	Rives	0,24	0,18	0,20	0,31(1)	0,32(1)	0,26(1)	0,27(1)	
	Angles	0,34(1)	0,25(1)	0,28(1)	0,22(1)	0,23(1)	0,18(1)	0,19(1)	
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,28	0,32	0,24	0,25			
	Rives	0,22	0,33(1)	0,18	0,29(1)	0,30(1)			
	Angles	0,32(1)	0,23(1)	0,26(1)	0,20(1)	0,21(1)			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.21 - Versants plans - Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,30	0,22	0,25	0,19	0,20			
	Rives	0,22	0,33(1)	0,19	0,29(1)	0,30(1)			
	Angles	0,31(1)	0,23(1)	0,26(1)	0,20(1)	0,21(1)			
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,27	0,20	0,23	0,35(1)	0,18			
	Rives	0,20	0,30(1)	0,34(1)	0,26(1)	0,27(1)			
	Angles	0,28(1)	0,21(1)	0,23(1)	0,18(1)	0,19(1)			
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,25	0,19	0,21					
	Rives	0,19	0,28(1)	0,32(1)					
	Angles	0,26(1)	0,19(1)	0,22(1)					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.22 - Versants plans - Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés - Travaux neufs et de réfection - Bâtiments ouverts

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,34	0,36	0,30
	Rives	0,32	0,24	0,27	0,20	0,21	0,34(1)	0,18	0,30(1)
	Angles	0,21	0,32(1)	0,18	0,27(1)	0,29(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,20(1)
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,31	0,32	0,27
	Rives	0,29	0,21	0,24	0,19	0,19	0,31(1)	0,32(1)	0,27(1)
	Angles	0,19	0,29(1)	0,32(1)	0,25(1)	0,26(1)	0,21(1)	0,21(1)	0,18(1)
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,35	0,36	0,29	0,30	
	Rives	0,27	0,20	0,22	0,35(1)	0,18	0,29(1)	0,30(1)	
	Angles	0,18	0,27(1)	0,30(1)	0,23(1)	0,24(1)	0,19(1)	0,20(1)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m
(2) Uniquement en travaux de réfection

Tableau B.23 - Versants plans - Béton et béton cellulaire⁽²⁾ - Travaux neufs et de réfection - Bâtiments ouverts et fermés Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Réfections - Sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde voir tableau B.21 Bâtiments fermés

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,30	0,34	0,26	0,27	0,22	0,23	
	Rives	0,24	0,35(1)	0,20	0,30(1)	0,32(1)	0,25(1)	0,26(1)	
	Angles	0,33(1)	0,25(1)	0,28(1)	0,21(1)	0,22(1)	0,18(1)	0,18(1)	
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,27	0,31	0,24	0,25			
	Rives	0,21	0,32(1)	0,18	0,28(1)	0,29(1)			
	Angles	0,30(1)	0,22(1)	0,25(1)	0,19(1)	0,20(1)			
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,34	0,25	0,29	0,22	0,23			
	Rives	0,20	0,30(1)	0,33(1)	0,25(1)	0,27(1)			
	Angles	0,28(1)	0,21(1)	0,23(1)	0,18(1)	0,19(1)			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.24 - Versants courbes - Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,28	0,21	0,23	0,18	0,19			
	Rives	0,22	0,33(1)	0,19	0,29(1)	0,30(1)			
	Angles	0,3(1)	0,22(1)	0,25(1)	0,19(1)	0,20(1)			
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,25	0,19	0,21		0,34(1)			
	Rives	0,20	0,30(1)	0,34(1)		0,27(1)			
	Angles	0,27(1)	0,20(1)	0,23(1)		0,18(1)			
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,24	0,35(1)	0,20					
	Rives	0,19	0,28(1)	0,32(1)					
	Angles	0,25(1)	0,19(1)	0,21(1)					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m

Tableau B.25 - Versants courbes - Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Travaux neuf et de réfection - Bâtiments ouverts

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé
≤ 10 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,36	0,37	0,30	0,31	
	Rives	0,28	0,21	0,23	0,18	0,19	0,30(1)	0,31(1)	
	Angles	0,19	0,28(1)	0,31(1)	0,24(1)	0,25(1)	0,20(1)	0,21(1)	
> 10 m ≤ 15 m	Courante	0,37	0,37	0,37	0,33	0,34	0,27	0,28	
	Rives	0,25	0,19	0,21	0,33(1)	0,34(1)	0,27(1)	0,28(1)	
	Angles	0,34(1)	0,25(1)	0,28(1)	0,22(1)	0,23(1)	0,18(1)	0,19(1)	
> 15 m ≤ 20 m	Courante	0,37	0,35	0,37	0,30	0,32			
	Rives	0,24	0,35(1)	0,20	0,30(1)	0,32(1)			
	Angles	0,32(1)	0,23(1)	0,26(1)	0,20(1)	0,21(1)			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Espace entre ligne de fixations = 0,45 m
(2) Uniquement en travaux de réfection

Tableau B.26 - Versants courbes - Bétons et bétons cellulaires(2) - Travaux neuf et de réfection - Bâtiments ouverts et fermés Tôles d'acier nervurée, bois et dérivés - Réfections - Sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde voir tableau B.24 Bâtiments fermés

Annexe C – Attelages de fixations mécaniques admis pour le revêtement d'étanchéité

Fabricant	Nom de l'attelage (2)		Pkft (N) (3)	Solide au pas	
TAN pleine					
SFS Groupe SAS	IR2-4,8 x L	IR-82 x 40	1340	Oui	
	IR2-S-4,8 x L	IR-82 x 40	1340	Oui	
ETANCO	EVDF 2C 4,8 x L	82 x 40 R	1520	Oui	
	EHB DF 2C 4.8 x L	82 x 40 R	1350	Oui	
TAN perforée ou crevée (acoustique)					
			Trou ø 5 mm	Tôle crevée	
SFS Groupe SAS	IFP2-6,7 x L	IRP-82 x 40	1220	1170	Oui
ETANCO	FASTOVIS 3036 DF TF	82 x 40 R	1500	1400	Oui

(1) TAN en acier galvanisé ≥ S 320 GD, épaisseur 0,75 mm et conformes au NF DTU 43.3.

(2) Attelages de fixations définis dans les fiches techniques des fabricants

(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon le paragraphe 4.4.2 du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006), selon la fiche technique de l'attelage.

Tableau C.1 – Élément porteur en tôles d'acier nervurées – attelage avec plaquette métallique (1)

Fabricant	Nom de l'attelage (2)		Pk _{ft} (N) (3)	Solide au pas	
TAN pleine et TAN perforée ou crevée (acoustique)					
			Trou ø 5 mm	Tôle crevée	
SFS Groupe SAS	BS-6,7 x L	NPS x L	1220	1170	Non

(1) TAN en acier galvanisé ≥ S 320 GD, épaisseur 0,75 mm et conformes au NF DTU 43.3.

(2) Attelages de fixations définis dans les fiches techniques des fabricants

(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon le paragraphe 4.4.2 du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006), selon la fiche technique de l'attelage.

Tableau C.2 – Élément porteur en tôles d'acier nervurées - attelage de fixation à rupture de pont thermique (fût plastique) (1)

Fabricant	Nom de l'attelage (2)		Pk _{ft} (N) (3)	Solide au pas
SFS Groupe SAS	IR2-4,8 x L	IR-82 x 40	1470	Oui
	IR2-S-4,8 x L	IR-82 x 40	1470	Oui
	BS-4,8 x L	NPP x L	1470	Non
	BS-S-4,8 x L	NPP x L	1470	Non
ETANCO	EVDF 2C 4,8 x L	82 x 40 R	1500	Oui
	EHF DF 2C 4.8 x L	82 x 40 R	1380 (4)	Oui
	MULTIFAST InoxA2 DF 6 x L	82 x 40 R	1750 (4)	Oui

(1) Bois, panneaux de particules et de contreplaqué conformes au NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques particuliers (CLT).
(2) Attelages de fixations définis dans les fiches techniques des fabricants
(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon le paragraphe 4.4.2 du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006), selon la fiche technique de l'attelage.
(4) Bois CTBH épaisseur 18mm

Tableau C.3 – Élément porteur en bois et panneaux à base de bois (1)

Fabricant	Nom de l'attelage (2)		Pkft (N) (3)	Solide au pas
SFS Groupe SAS	TI-6,3 x L	IRD-82 x 40	1830 (4)	Non
ETANCO	BETOFAST DF 3C 6.6 x L	82 x 40 R	5600 (5)	Oui

(1) Maçonnerie selon la norme NF P 10-203 (référence DTU 20.12).
(2) Attelages de fixations définis dans les fiches techniques des fabricants
(3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon le paragraphe 4.4.2 du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006), selon la fiche technique de l'attelage.
(4) Béton C25/30, ancrage 20 mm
(5) Béton B25, ancrage 35 mm

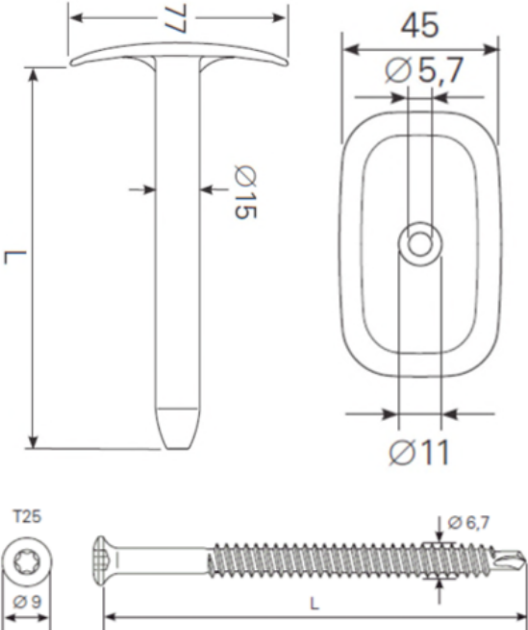
Tableau C.4 – Elément porteur en béton (1)

Fabricant	Nom de l'attelage (1)		Pkft (N) (2)	Solide au pas
SFS Groupe SAS	LBS-S-T25-8,0 x L	IRD-82 x 40	1470 (3)	Non
ETANCO	MULTIFAST InoxA2 DF 6 x L	82 x 40 R	1250 (4)	Oui

(1) Attelages de fixations définis dans les fiches techniques des fabricants
(2) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon le paragraphe 4.4.2 du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006), selon la fiche technique de l'attelage.
(3) Ancrage ≥ 60 mm
(4) Ancrage de 55 mm minimum

Tableau C.5 – Elément porteur béton cellulaire autoclavé armé

SFS BS-6,7 x L + NPS x L

Schéma de l'attelage vis métallique avec plaquette à fût plastique	Description de l'attelage vis métallique avec plaquette à fût plastique		
	Vis : BS-6,7xL (mm)	Tête cylindrique $\varnothing 9$ mm Empreinte TORX® T25 Longueur = 60, 80 et 100 mm Capacité de perçage 2x1,25mm acier Acier cimenté, Durocoat® Acier cimenté, Durocoat® classe 2 UEATc	
	Plaquette 45x77xL cylindrique $\varnothing 15$ mm Gamme longueur : 35, 65, 85, 105, 135, 165, 185 et 225 mm	Plaquette en Polypropylène PP	
	Caractéristiques	Référentiel	VDF
	Résistance à la corrosion	EAD 030351-00-0402	15 cycles Kesternich
	Résistance au dévissage	EAD 030351-00-0402 chap5.3.4.2 NFP 30-315	Satisfait aux exigences
	Résistance mécanique / fragilité de la fixation en plastique	EAD 030351-00-0402	Hauteur de chute état neuf : 1,0 m Hauteur de chute état vieilli (28 jours à 80 °C) : 1,0 m
	Solide au pas	NF P30.317	oui

Annexe D – Tableaux du Dossier technique

Toiture plate, inclinée ou courbe, revêtements apparents			
Élément porteur	Pente	Support direct	Système d'étanchéité
Maçonnerie Béton cellulaire (7)	≥ 1%	Elément porteur	RESITRIX MB (2)
		Isolant (1) : - PU - Laine minérale (3)(4) - Polystyrène expansé (2)	
Bois Panneaux à base de bois	≥ 3% ou selon le DTA particulier du panneau	Elément porteur	RESITRIX MB (2)
		Isolant (1) : - PU - Laine minérale (3)(4) - Polystyrène expansé (2)	
Tôles d'acier nervurées	≥ 3%	Isolant (1) : - PU - Laine minérale (3)(4) - Polystyrène expansé (2)	RESITRIX MB (2)
Ancien revêtement (5) (sur tous supports)	Conforme à la norme NF DTU 43.5	Revêtement bitumineux	Isolant thermique (éventuel) RESITRIX MB (6)
		Membrane synthétique (8)	
(1) Isolants mis en œuvre suivant leur DTA visant favorablement le domaine d'emploi revendiqué. (2) Recouvrement de 13 cm au lieu de 10 cm sur isolant en polystyrène expansé (3) Attelages de fixations « solide au pas » suivant § 2.2.4.3. (4) La laine de verre n'est pas admise en terrasse technique (5) Support conforme au DTU 43.5 (6) Dans le cas de travaux de réfection avec apport d'isolant thermique, se reporter aux lignes « travaux neufs » du présent tableau en ce qui concerne les éventuels écrans de séparation. (7) Uniquement en rénovation (8) Dans le cas d'un ancien revêtement d'étanchéité en membrane synthétique (sans interposition d'un nouvel isolant thermique), un écran d'interposition chimique conforme au NF DTU 43.5 et décrit au § 2.2.3.1 est nécessaire.			

Tableau 1 – Revêtement fixé mécaniquement sur terrasse inaccessibles et techniques ou à zones techniques

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement apparent	
		Pare-vapeur sans EAC (1)	Pare-vapeur ALUTRIX 600 (2)
Maçonnerie	Faible et moyenne hygrométrie	EIF + BE25VV50 soudé en plein	FG35 (100 %) + ALUTRIX 600
	Forte hygrométrie	EIF + feuille type NF P 84-316 soudée	FG35 (100 %) + ALUTRIX 600
	Très forte hygrométrie ou plancher assurant la totalité du chauffage		
Bois et panneaux à base de bois y compris panneaux contrecollés CLT à usage structurel sous DTA	Faible et moyenne hygrométrie	Selon le NF DTU 43.4 ou DTA particulier du panneau	FG35 (100 %) + ALUTRIX 600 (3)
Tôles d'acier nervurées	Faible et moyenne hygrométrie	Selon le NF DTU 43-3 et amendement A1	FG35 (100 %) (4) + ALUTRIX 600 (5)
	Forte hygrométrie	Selon le NF DTU 43-3	FG35 (100 %) (4) + ALUTRIX 600 (5)
(1) pare-vapeur cités au § 2.2.3.1.1 (2) cf. § 2.2.3.1.2 (3) Si le DTA particulier du panneau CLT le prévoit (4) si nécessaire cf. § 2.4.3.2. (5) Tôles pleines ou tôles perforées ou crevées dans les nervures <i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>			

Tableau 2 – Mise en œuvre du pare vapeur

Nature	Etanchéité semi-indépendante	Elément porteur
Laine minérale (MW) Polystyrène expansé (EPS) Polyisocyanurate/ Polyurethane (PU)	Fixations mécaniques (1)(2)(3) Collé à froid (4)	Tôle d'Acier Nervurées Maçonnerie Bois et panneaux à base de bois y compris panneaux CLT
(1) Densité de fixation conformes aux Documents Techniques d'Application des panneaux isolants (2) Avec attelages de fixation mécanique selon le Document Technique d'Application des panneaux isolants. (3) Fixations solides au pas selon la norme NF P 30-317 (cf. § 2.2.4.3.) (4) Si le DTA particulier du panneau isolant le prévoit		

Tableau 3 – Modes de fixation des panneaux isolants (1)

Caractéristiques	Norme	Resitrix MB	Resitrix SKW Full Bond
Couche de surface en EPDM			
Type		Feuille en EPDM recouverte d'élastomère thermoplastique sur les deux faces	
Couleur de surface		Noire	
Epaisseur (mm) ± 5 %	EN 1849-2	1,3	
Masse surfacique (kg/m²) ± 10 %	EN 1849-2	1,26	
Résistance à la traction (N/50mm) L/T	EN 12311-2	≥ 400	
Allongement à la rupture (%) L/T	EN 12311-2	≥ 400	
Armature interne			
Type		Grille de verre	
Masse surfacique (g/m²) ± 5 %	EN 29073-1	55	
Résistance à la traction (N/50 mm) L/T	EN ISO 13934-1	≥ 650	
Allongement à la rupture (%) L/T	EN ISO 13934-1	≥ 3	
Couche de bitume haut polymère SBS		Liant référencé « Formule Classique »	Liant référencé « Formule Auto-Adhésive »
Type		SBS	SBS autoadhésif
Epaisseur (mm) ± 5 %	EN 1849-2	1,8	1,2
TBA (C°) : - Neuf - 6 mois 70 °C (1)	EN 1427	≥ 100 ≥ 100	≥ 100 ≥ 100
Retour élastique à neuf	NF P 84-360	≥80 %	≥150 %
Souplesse à basse température : - Neuf - 6 mois 70 °C (1)	EN 1109	≤ - 30 °C Δ≤ - 5 °C	
Pénétration à 25 °C	EN 1426	≥50	≥50
Surface adhérente		-	95 %
Finition face inférieure		Film PE adhérent	Film PE amovible
(1) Selon Directives particulières UEAtc membranes SBS de janvier 1984.			

Tableau 4 – Caractéristiques des composants des membranes

Caractéristiques	Méthode d'essai selon le Guide technique UEAtc (1)	Valeurs spécifiées
Membranes		RESITRIX MB
Épaisseur (VDF), tolérances sur valeurs moyennes : (- 5 % ; + 10 %)	EN 1849-2 paragraphe 4.2.1 du Guide	3,1 mm
Retrait libre 6 heures à 80 °C + 23 °C 1 heure 50 %HR (VLF)	EN 1107-2 paragraphe 4.3.5 du Guide	≤ 0,3 %
Tenue à la chaleur - Neuf (VLF) - 6 mois 70 °C	EN 1110 paragraphe 4.3.8 du Guide (2) paragraphe 4.3.5 du Guide (2)	≥ 100 °C ≥ 100 °C
Résistance en traction : - Neuf (VLF) - 28 jours 80° C	EN 12311-1 paragraphe 4.2.5 du Guide	≥ 500 N/50mm Δ ≤ 20 %
Allongement max. (%) - Neuf (VLF) - 28 jours 80° C	EN 12311-1 paragraphe 4.2.5 du Guide	≥ 300 % ≥ 300 %
Résistance à la déchirure au clou à différentes températures : - - 10°C - + 23°C - + 40°C	EN12310-1 Paragraphe 4.3.11 du Guide	≥ 200 N/mm ≥ 200 N/mm ≥ 200 N/mm
Résistance à la déchirure (N) (VLF)	EN 12310-2 paragraphe 4.3.12 du Guide	≥ 25 N
Absorption d'eau (%)	Paragraphe 4.3.13 du Guide	≤ 2 %
Pliage à basse température (°C) - Neuf (VLF) - UV selon EN 1297 - 6 mois à 70° C	EN 495-5 paragraphe 4.3.14 du Guide paragraphe 4.3.1.3 du Guide paragraphe 4.4.1.2b du Guide	≤ -30 °C Δ ≤ 10 °C Δ ≤ 0 °C
Poinçonnement statique (VLF) : - Méthode B (béton) kg - Méthode A (EPS 20) mm	EN 12730 paragraphe 4.3.8 du Guide	15 kg 20 kg
Résistance au choc (VLF) : - Méthode B (EPS) mm - Méthode A (plaque alu) kg	EN 12691 (2006) paragraphe 4.3.9 du Guide	≥ 2000 mm ≥ 2000 mm
Résistance au pelage des joints (VLF)	EN 12316-2	≥ 80 N / 50 mm
Résistance au cisaillement des joints (VLF)	EN 12317-2	≥ 200 N / 50 mm
Résistance à l'ozone	EN 1844 paragraphe 4.4.1.4 du Guide	Passe
Performance F I T	NF P 84-354	I5
(1) Guide UEAtc de décembre 2001 membranes EPDM, e-cahier CSTB n°3540. (2) Guide UEAtc de décembre 2001 membranes SBS, e-cahier CSTB n°3542.		

Tableau 5 – Caractéristiques de la membrane Resitrix MB

Caractéristiques	Méthode d'essai selon le Guide technique UEAtc	Valeurs spécifiées
Membranes		Resitrix SKW Full Bond
Épaisseur (VDF), (tolérances - 5 % ; + 10 %)	EN 1849-2 paragraphe 4.2.1 du Guide (1)	2,5 mm
Retrait libre 6 heures à 80 °C + 23 °C 1 heure 50 %HR (VLF)	EN 1107-2 paragraphe 4.3.5 du Guide (1)	≤ 0,3 %
Tenue à la chaleur - Neuf (VLF) - 6 mois 70 °C	EN 1110 paragraphe 4.3.8 du Guide (2) paragraphe 4.3.5 du Guide (2)	≥ 100 °C ≥ 100 °C
Résistance en traction : - Neuf (VLF) - 28 jours 80 °C	EN 12311-1 paragraphe 4.2.5 du Guide (1)	≥ 500 N/50mm Δ ≤ 20 %
Allongement max. (%) - Neuf (VLF) - 28 jours 80 °C	EN 12311-1 paragraphe 4.2.5 du Guide (1)	≥ 300 % ≥ 300 %
Résistance à la déchirure au clou (N) (VLF)	EN 12310-1 paragraphe 4.3.11 du Guide (1)	≥ 200 N
Absorption d'eau (%)	Paragraphe 4.3.13 du Guide (1)	≤ 2 %
Pliage à basse température (°C) - Neuf (VLF) - UV selon EN 1297 - 6 mois à 70 °C	EN 495-5 paragraphe 4.3.14 du Guide (1) paragraphe 4.3.1.3 du Guide (1) paragraphe 4.4.1.1a du Guide (1)	≤ -30 °C Δ ≤ 10 °C Δ ≤ 0 °C
Poinçonnement statique (VLF) : - Méthode B (béton) - Méthode A (EPS 20)	EN 12730 paragraphe 4.3.8 du Guide (1)	15 kg 25 kg
Poinçonnement dynamique (VLF)	NF P 84-354	20 J
Résistance au choc (VLF) : - Méthode B (EPS) mm - Méthode A (plaque alu) kg	EN 12691 (2006) paragraphe 4.3.9 du Guide (1)	≥ 2000 mm ≥ 2000 mm
Résistance des joints (VLF) : - Résistance au pelage - Résistance au cisaillement	EN12316-2 EN 12317-2	≥ 80 N/50 mm ≥ 200 N/50 mm
Endurance au mouvement à neuf et vieilli	NF P 84-354	± 1 mm 500 cycles à -20°C
Résistance à l'ozone	EN 1844 paragraphe 4.4.1.4 du Guide (1)	Passe
(1) Guide UEAtc de décembre 2001 membranes EPDM, <i>e-cahier CSTB</i> n°3540. (2) Guide UEAtc de décembre 2001 membranes SBS, <i>e-cahier CSTB</i> n°3542.		

Tableau 6 – Caractéristiques de la membrane Resitrix SKW Full Bond (relevé)

Caractéristiques	Méthode d'essai selon le Guide technique UEAtc (1)	Valeurs spécifiées (VLF)
Membrane Resitrix SKW Full Bond		
Résistance au pelage sur supports : - Neufs sur béton sur bois sur bitume sur acier galva.	paragraphe 4.3.3 du Guide	≥ 25 N/50mm ≥ 25 N/50mm ≥ 25 N/50mm ≥ 25 N/50mm
- Après 4 semaines à 80 °C sur béton sur bois sur bitume sur acier galva	paragraphe 4.4.1.1c du Guide	≥ 25 N/50mm ≥ 25 N/50mm ≥ 25 N/50mm ≥ 25 N/50mm
(1) <i>Cahier CSTB 3540</i> de janvier 2006.		

Tableau 7 – Résistance au pelage de la membrane SKW full bond en relevé

Contrôles		Norme	Fréquence
Membranes			
Epaisseur		EN 1849-2	1 / semaine
Masse surfacique		EN 1849-2	1 / semaine
Résistance traction Allongement Traction maxi	Long.	EN 12311-2 A	1 / semaine
	Trans.	EN 12311-2 A	1 / semaine
Retrait libre 6 h à 80 °C	Long.	EN 1107-2	1 / semaine
	Trans.	EN 1107-2	1 / semaine
Résistance pelage maxi		EN 12316-2	1 / semaine
Résistance pelage- valeur de cohésion		EN 12316-2	1 / semaine
Résistance déchirure au clou	Long.	EN 12310-1	1 / semaine
	Trans.	EN 12310-1	1 / semaine
Pliage à froid (24 h -30 °C) à neuf		EN 495-5	1 / semaine
Pliage à froid (24 h -30 °C) vieilli 6 mois à 70 °C		EN 495-5	2 / an
Tenue à la chaleur à neuf		EN 1110	1 / semaine
Tenue à la chaleur vieilli 6 mois à 70 °C		EN 1110	2 / an
Compound			
Densité spécifique		DIN 53479	1 / 10 batchs
Viscosité Mooney		DIN 53523	1 / 20 batchs
Courbe de durcissement		Rhéomètre	Chaque batch
Résistance à la traction		EN 12311-2	1 / 20 batchs
Allongement à la rupture		EN 12311-2	1 / 20 batchs
TPE			
Densité spécifique		Interne	1 / 20 batchs
Viscosité Mooney		DIN 53523	1 / 5 batchs
Grille de verre			
Résistance à la traction		EN ISO 13934-1	1 certificat / livraison + 1 /an
Allongement à la rupture		EN ISO 13934-1	1 certificat / livraison + 1 /an
Masse surfacique		EN 29073-1	1 certificat / livraison + 1 /an
Liant Bitume SBS			
Bille & anneau		EN 1427	Chaque batch
Primaire FG 35			
Contrôle visuel des emballages			Chaque batch
Contrôle des dates de stockage			Chaque batch
Pelage avec membrane Resitrix sur support béton, bois, PIR et bitume		EN 12316-2	1/an

Tableau 8 – Autocontrôles

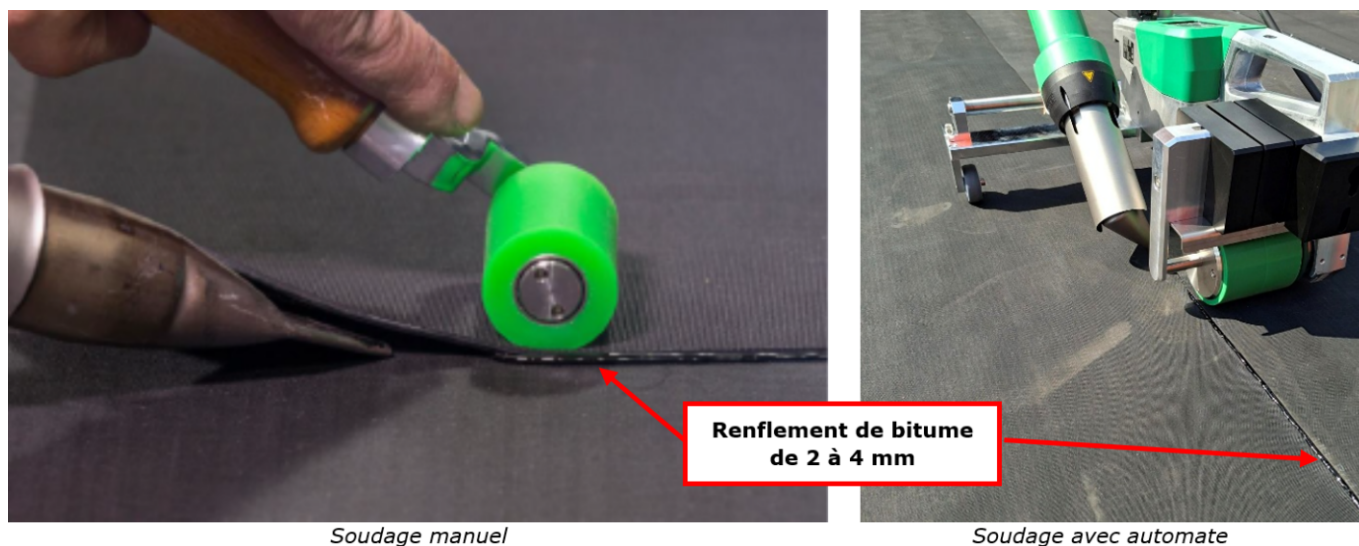


Figure 1 – Soudures de recouvrement

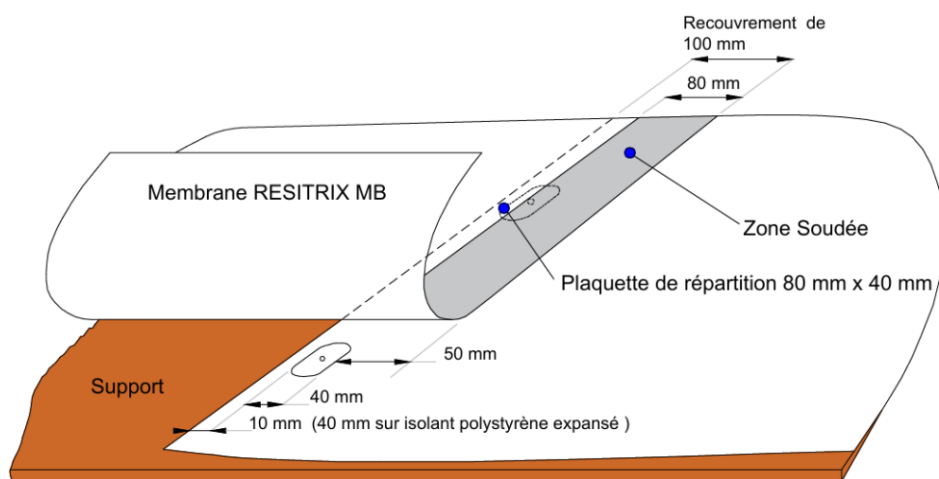


Figure 2 – Recouvrement – attelage métallique

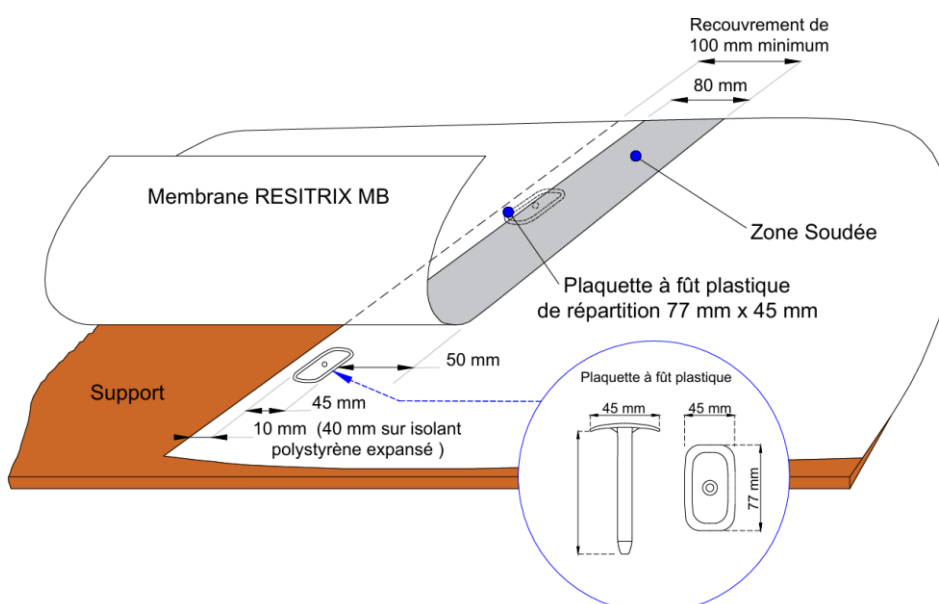
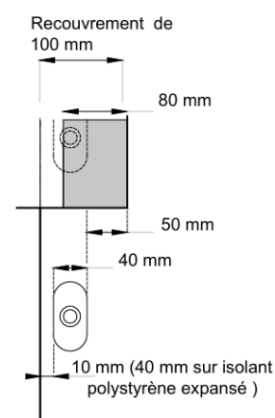
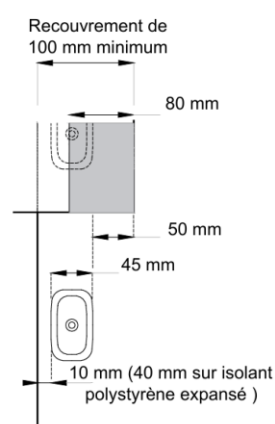


Figure 2 bis – Recouvrement – attelage à fût plastique



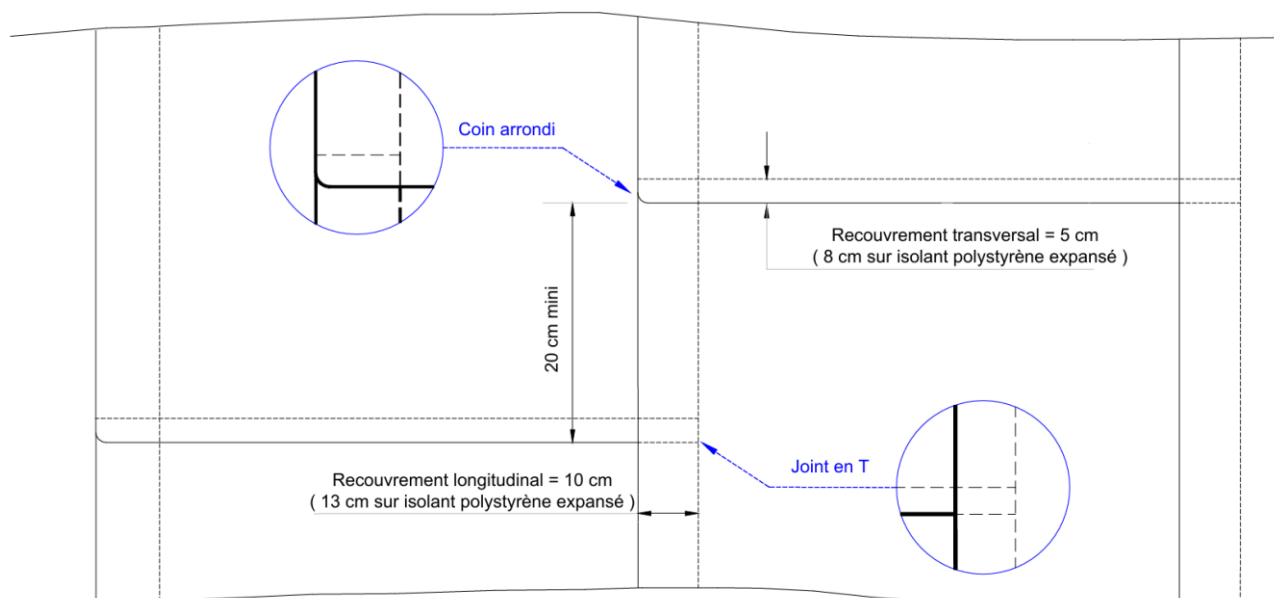


Figure 3 – Recouvrements - Détails

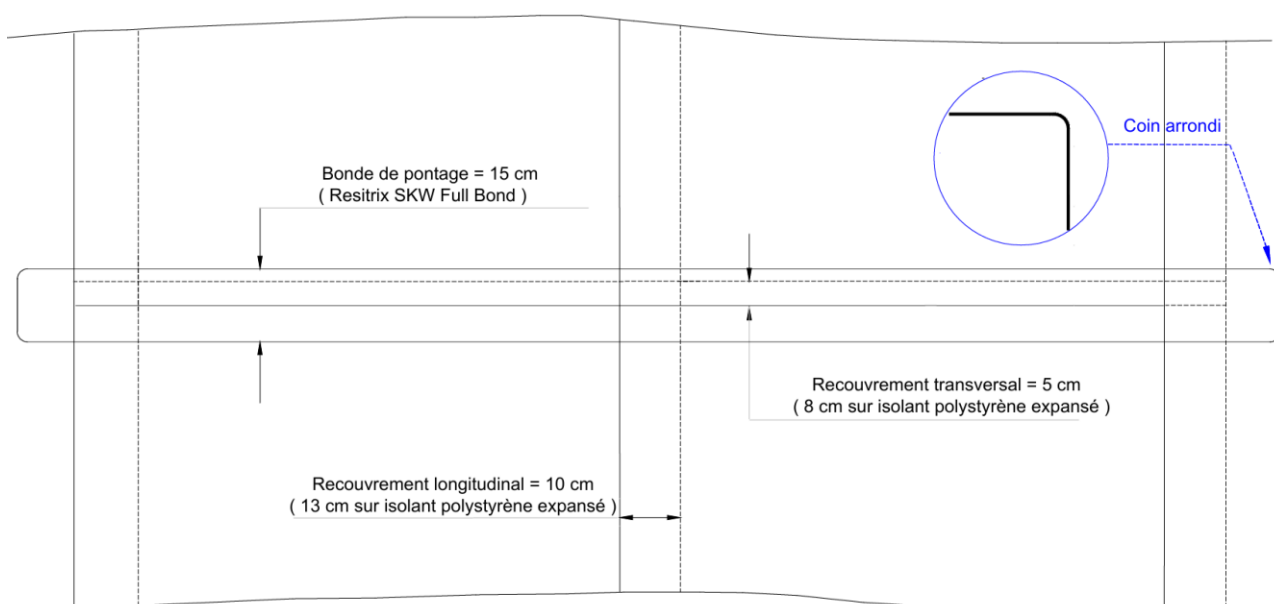


Figure 3 bis – Recouvrements avec joints transversaux alignés - Détails

Repérage	Localisation	Largeur concernée
1	Partie courante	
2	Rives (y compris pied de bâtiments surélevés mur coupe-feu, etc.)	1/10 de la hauteur du bâtiment, sans être inférieure à 2 m
3	Angles	Intersections des rives
4	Pourtour d'édicules (de hauteur > 1 m et dont une dimension en plan est > 1 m)	1
5	Pourtour des autres émergences de dimensions plus petites : souches, lanterneaux, joints de dilatation, etc.	En pied de relevé

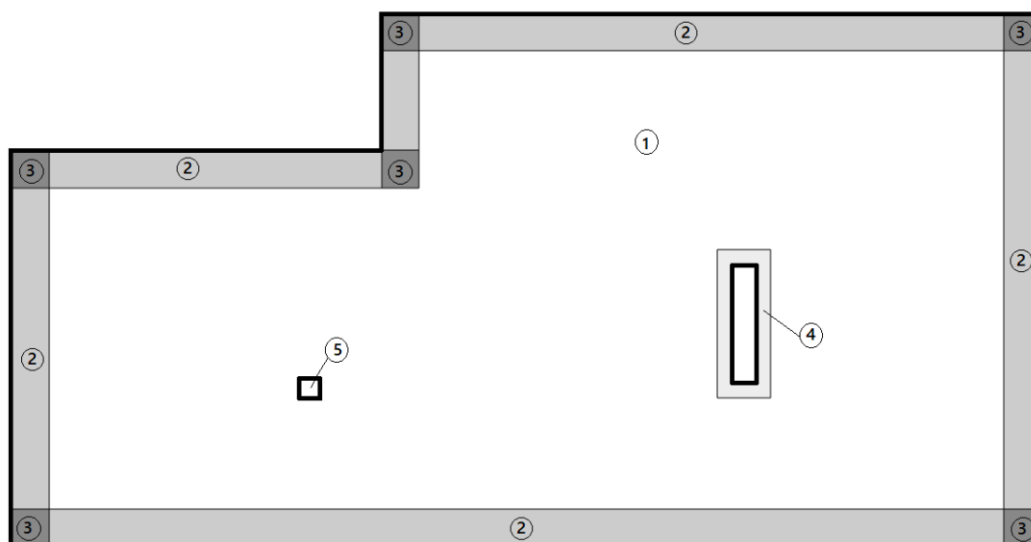


Figure 4 – Zones de toiture

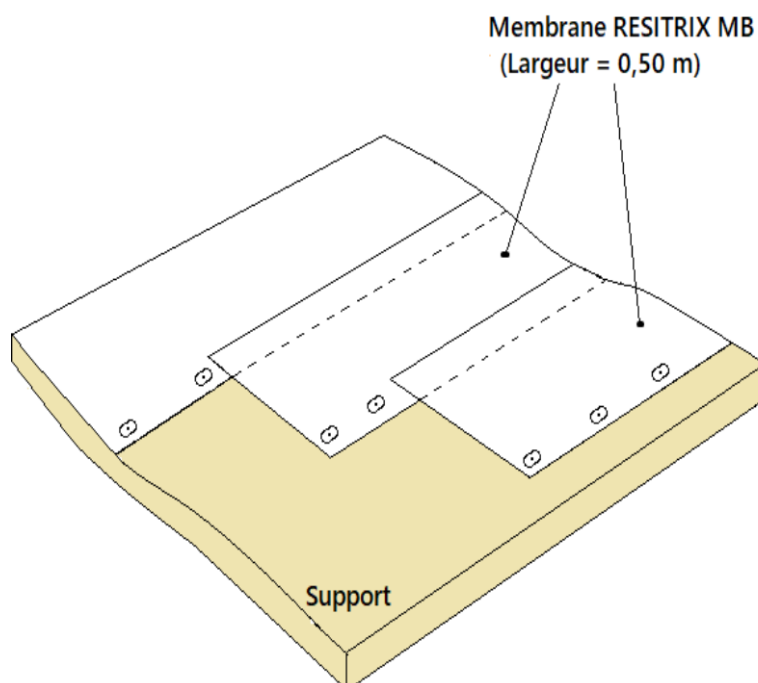


Figure 5 – Fixations supplémentaires

Languette



Rond fendu pour angles sortants

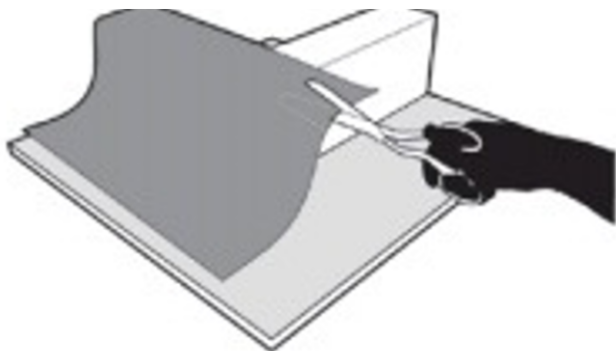


Rond plein

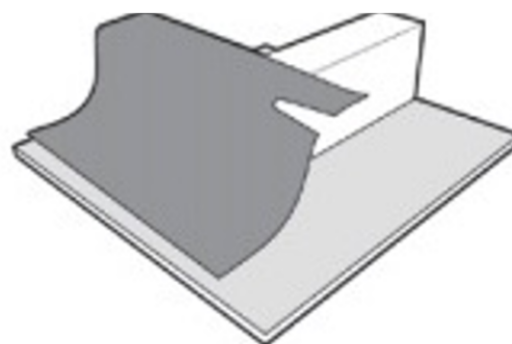


Figure 6– Pièces de renfort préfabriquées à base de Resitrix SKW Full Bond

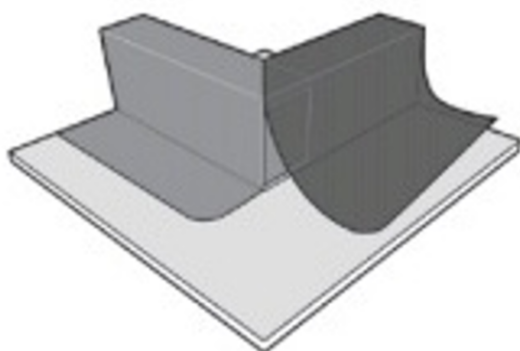
1) Positionnement de la pièce de Resitrix SKW Full Bond



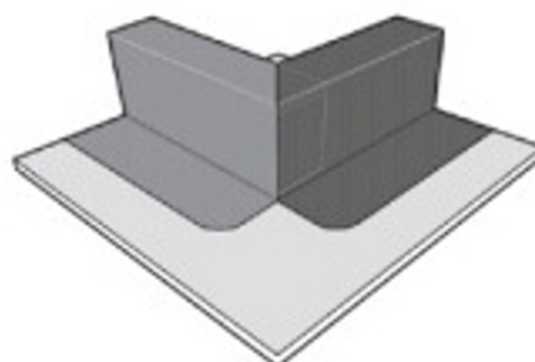
2) Découpe dans le coin supérieur



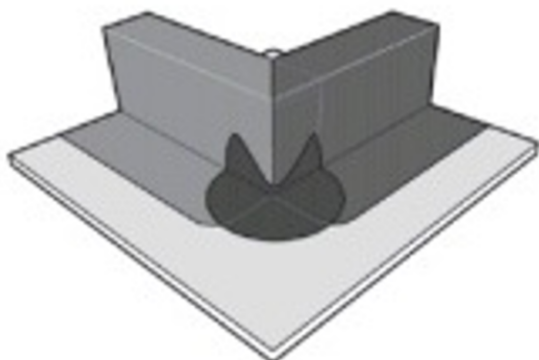
3) Mise en place et soudage du premier coté



4) Mise en place et soudage du deuxième coté



5) Pose de la pièce de renfort soudée



6) Pose de la pièce de finition soudée

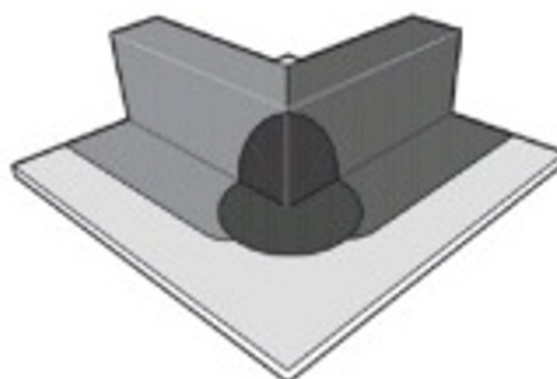
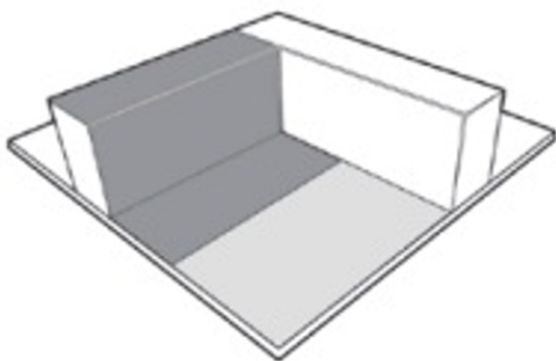


Figure 7 – Traitement d'un angle sortant

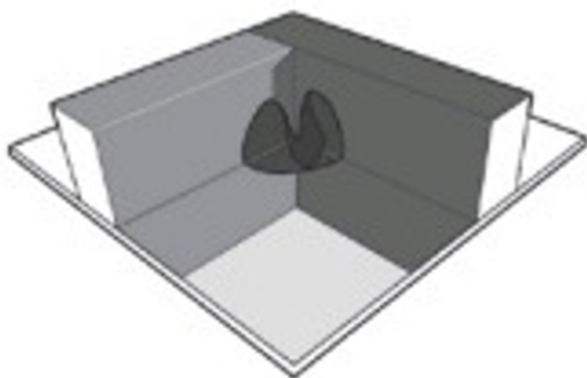
1) Positionnement de la première pièce de Resitrix SKW Full Bond et soudage



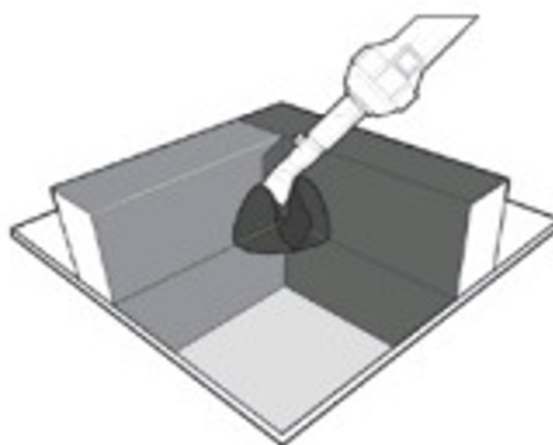
2) Positionnement de la deuxième pièce et soudage sur le côté adjacent



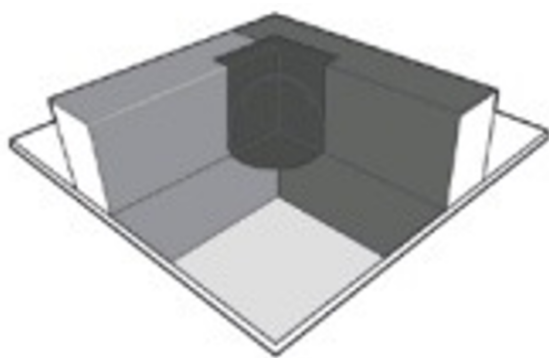
3) Positionnement de la pièce de renfort ronde



4) Soudage de la pièce de renfort



5) Positionnement et soudage de la languette de renfort



6) Soudage d'une pièce de finition haute

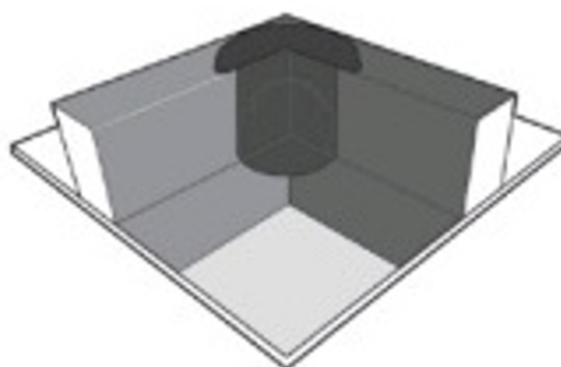


Figure 8 – Traitement d'un angle rentrant

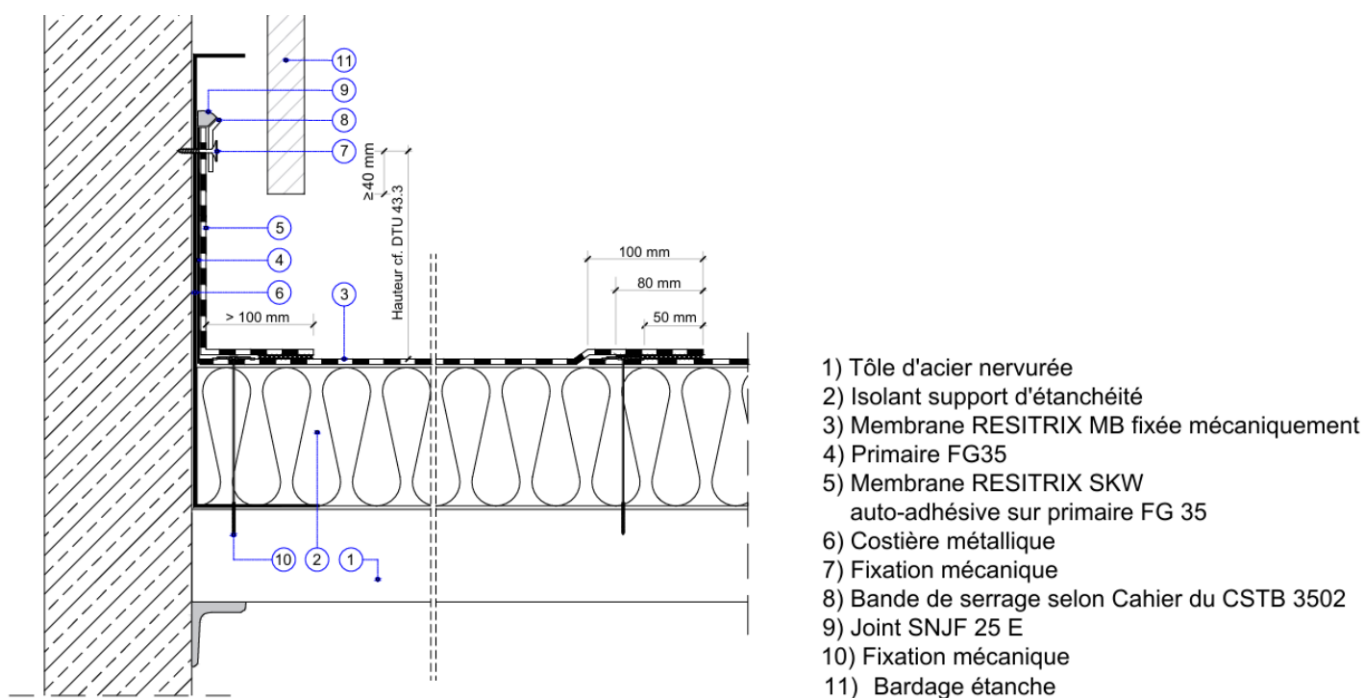


Figure 9 – Traitement des relevés en membrane RESITRIX MB fixée mécaniquement sur TAN sans pare-vapeur

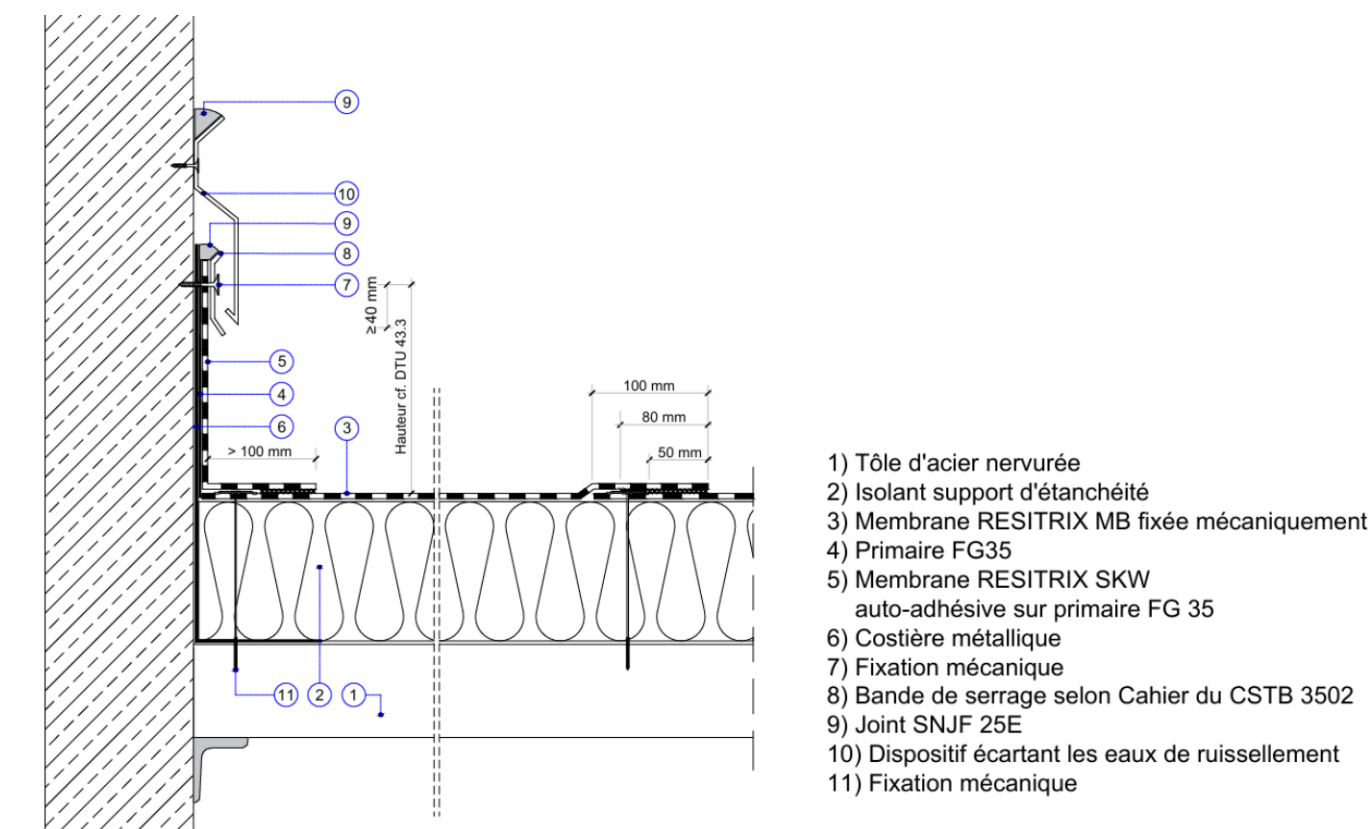
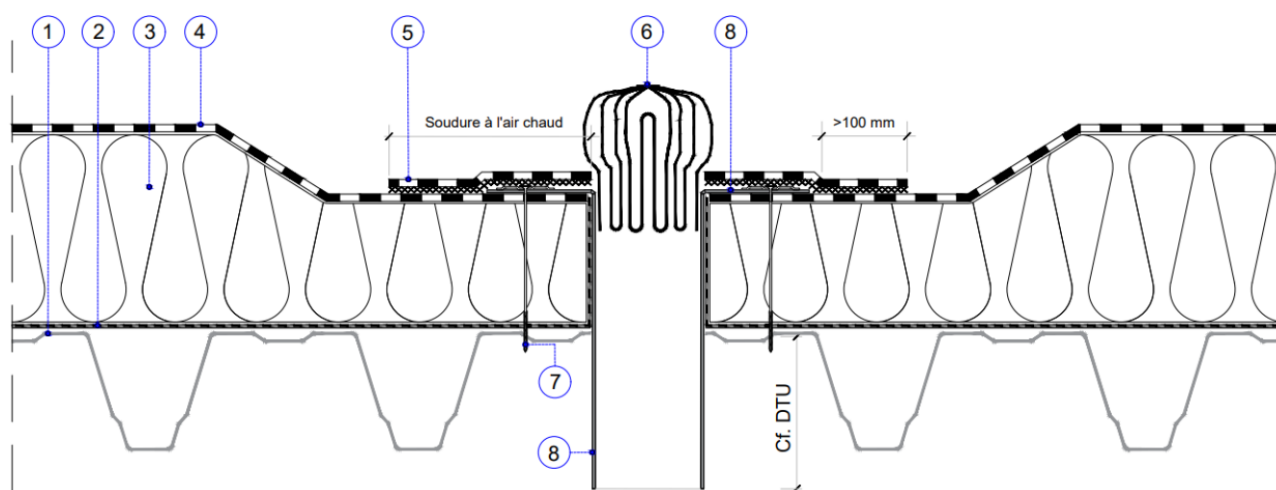
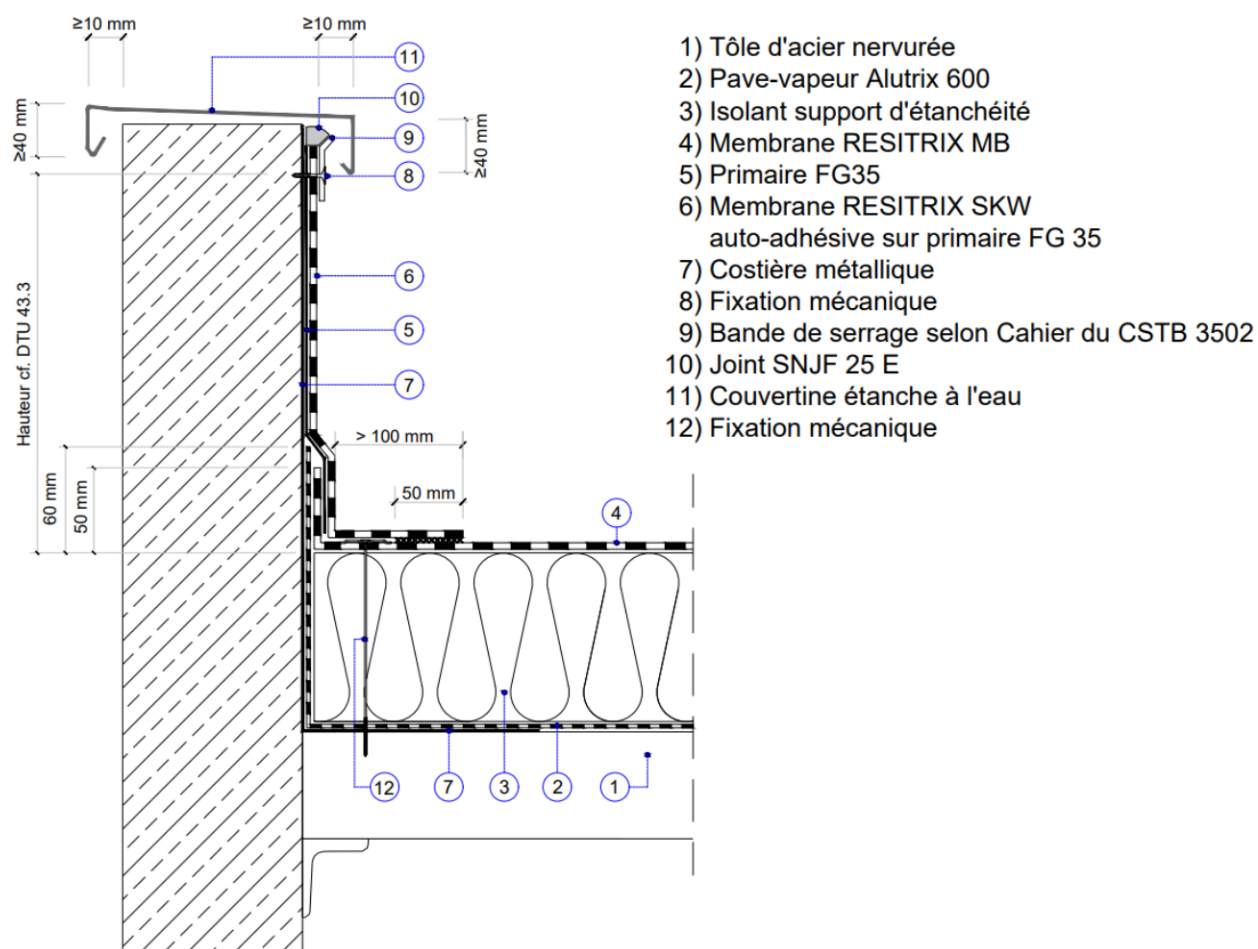


Figure 9 bis - Exemple de traitement de relevé en membrane RESITRIX MB fixée mécaniquement sur TAN sans pare-vapeur



- 1) Tôle d'acier nervurée
- 2) Pave-vapeur
- 3) Isolant support d'étanchéité
- 4) Membrane RESITRIX MB fixée mécaniquement
- 5) Bavette en RESITRIX SKW soudée en plein
- 6) Crapaudine
- 7) Fixation mécanique
- 8) Évacuation d'eaux pluviales conforme au DTU série 43, platine enduite de primaire FG35

Figure 10 - Exemple de traitement d'une évacuation d'eau pluviale sur TAN avec pare-vapeur



- 1) Tôle d'acier nervurée
- 2) Pave-vapeur Alutrix 600
- 3) Isolant support d'étanchéité
- 4) Membrane RESITRIX MB
- 5) Primaire FG35
- 6) Membrane RESITRIX SKW auto-adhésive sur primaire FG 35
- 7) Costière métallique
- 8) Fixation mécanique
- 9) Bande de serrage selon Cahier du CSTB 3502
- 10) Joint SNJF 25 E
- 11) Couvertine étanche à l'eau
- 12) Fixation mécanique

Figure 11 - Exemple de relevé sur TAN avec pare-vapeur

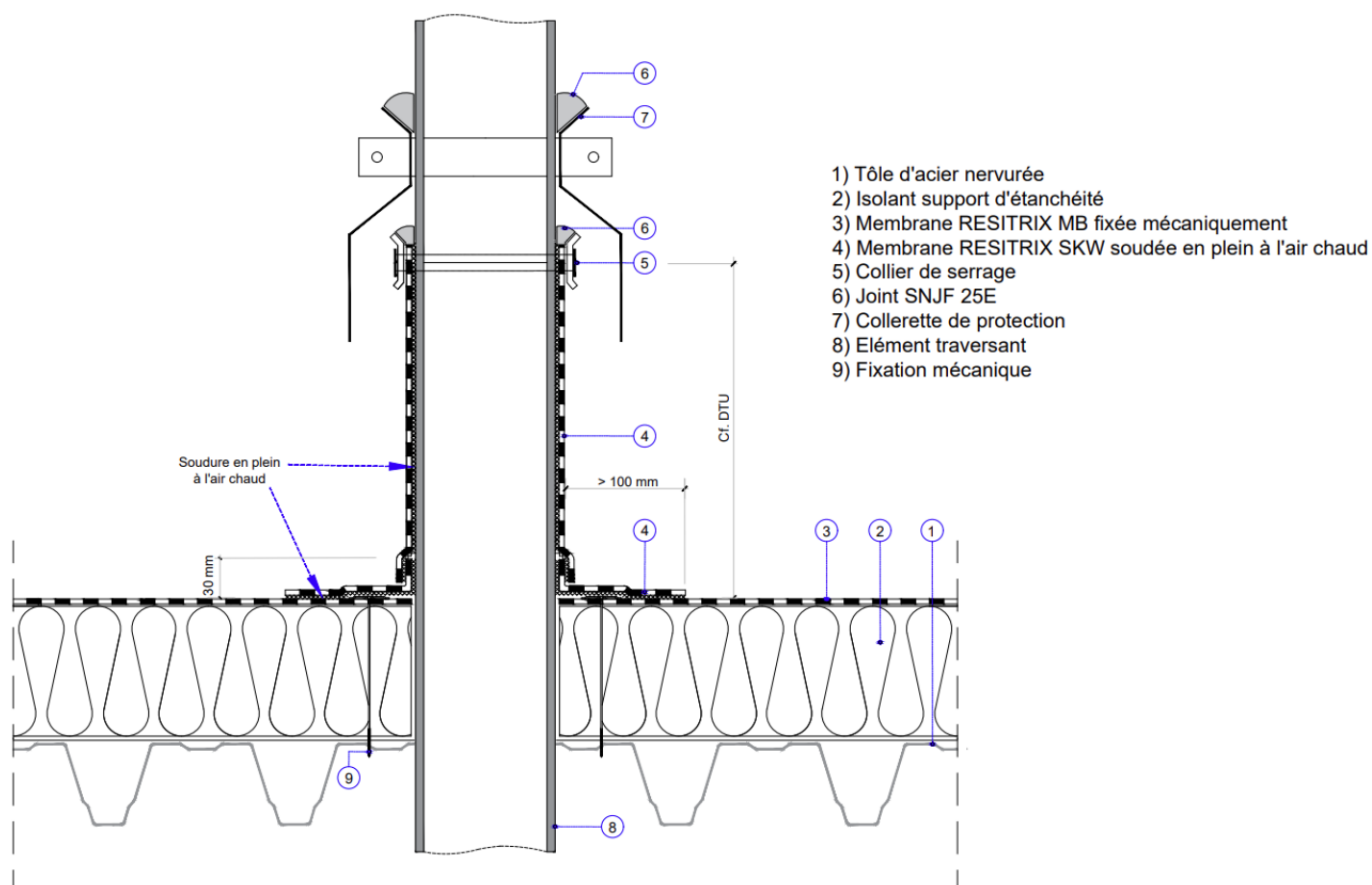


Figure 12 - Exemple de Traversée de toiture

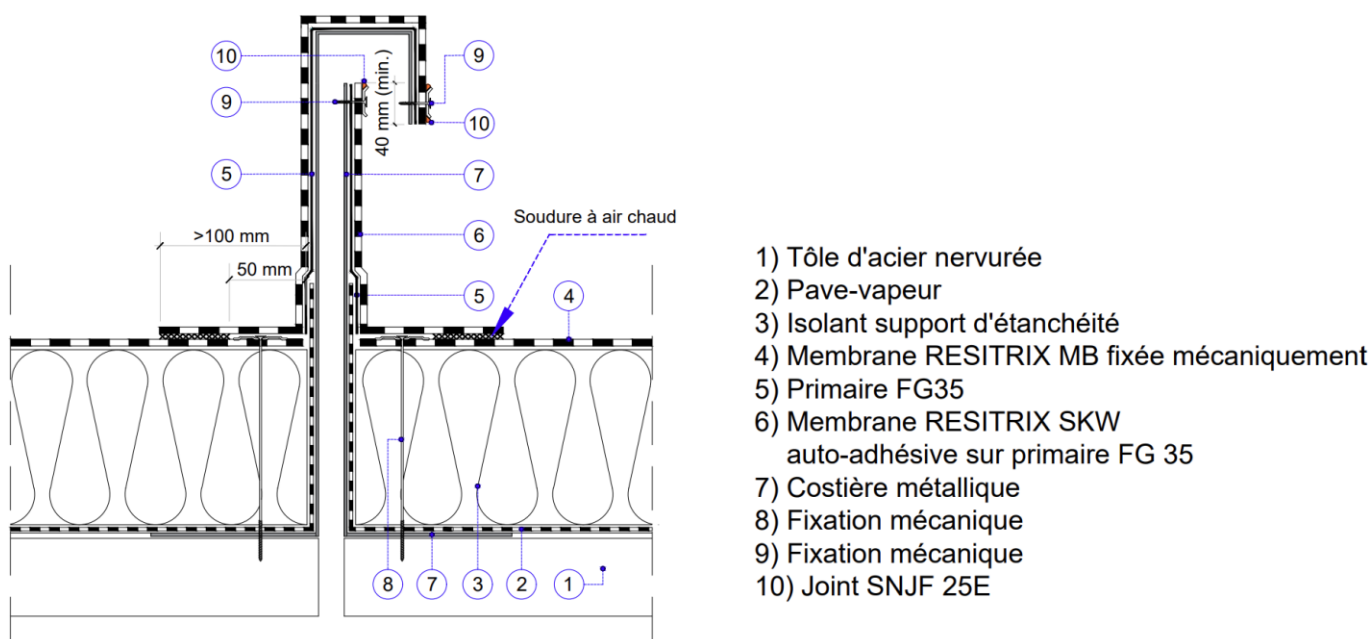


Figure 13 - Exemple de joint de dilatation sur TAN

2.9. ANNEXE E : REALISATION DES SOUDURES DE RECOUVREMENT

Cas des soudures avec appareils manuels



La température de soudure est comprise entre 500 °C (repère 8 du bouton de réglage) et 700 °C (repère 10 du bouton de réglage). La température est ajustée en fonction des conditions climatiques.

La soudure doit être réalisée sur au moins 8 cm de large. Avec un bec de 4 cm de large, elle est donc faite en deux passes.

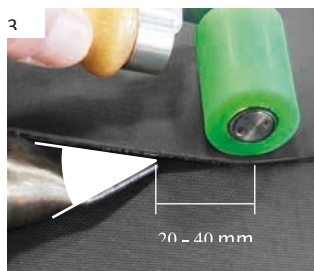
Un test de soudure doit obligatoirement être fait au préalable afin de valider les réglages de l'appareil.

Avant chaque reprise de chantier, il est procédé à un essai de soudure avec contrôle destructif par pelage manuel sur échantillon, afin de déterminer les bons réglages du matériel de soudure (température, vitesse, alimentation électrique...).

La soudure doit provoquer un renflement du bitume de 2 à 4 mm hors du joint (cf. figure 1). Le bitume doit s'écouler du joint de façon continue. Le renflement de bitume doit rester brut et ne doit être retouché.



Les coins saillants des feuilles doivent être arrondis, au moyen d'une paire de ciseaux



Le bec de l'appareil à air chaud est positionné sous le recouvrement avec un angle d'environ 45° par rapport au bord du lé.

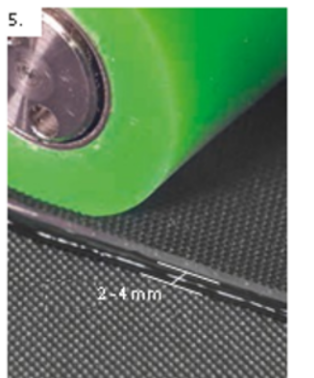
La soudure est faite en deux temps : une première passe permet de souder le fond de joint, la deuxième passe permet de souder les 40 mm restants et de fermer le joint.

La roulette de marouflage est placée perpendiculairement au bord du lé, 20 à 40 mm devant le bec



Le marouflage se fait parallèlement au bord du lé.

La roulette de marouflage doit être positionnée à 2 mm du bord, afin d'éviter l'encrassement avec le bitume chaud.



Un renflement de bitume, de 2 à 4 mm de large, doit fluer de façon continue le long du recouvrement.

Ce renflement ne doit pas être retouché, afin d'avoir un contrôle visuel de la qualité du joint.



Dans le cas d'un joint en T, il est important de bien marquer le décalage d'épaisseur (canal de capillarité). La zone est marouflée transversalement avec l'angle du rouleau. Un renflement de bitume doit être réalisé au niveau du canal de capillarité.

Cas des soudures avec appareils automatiques

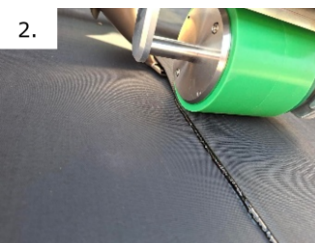


1.

La température de soudure est de 620 °C, le bouton de réglage doit être porté à son maximum. La vitesse d'avancée est comprise entre 1,5 et 2 m / minute. Le bec de soudage doit faire au moins 8 cm de large

Un test de soudure doit obligatoirement être fait au préalable afin de valider que les réglages de l'appareil.

Avant chaque reprise de chantier, il est procédé à un essai de soudure avec contrôle destructif par pelage manuel sur échantillon, afin de déterminer les bons réglages du matériel de soudure (température, vitesse, alimentation électrique...).



2.

Le rouleau de marouflage est positionné à 2 mm de bord du lé.

Un renflement de bitume, de 2 à 4 mm de large, doit fluer de façon continue le long du recouvrement.

Ce renflement ne doit pas être retouché, afin d'avoir un contrôle visuel de la qualité du joint.