

# Avis Technique 5/04-1754

Annule et remplace l'Avis Technique 5/99-1436 et 5/99-1436\*01 Mod

*Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume SBS  
fixé mécaniquement à l'élément porteur*

*Revêtement bicouche  
d'étanchéité de toitures  
Roof waterproofing system  
Dachabdichtung*

---

## Topfix

---

**Titulaire :** Société Axter  
8 rue Félix d'Hérelle  
F-75016 Paris

Tél. : 01 46 09 39 60  
Fax : 01 46 09 39 62  
Internet : <http://www.axter.fr>  
E-mail : [info@axter.fr](mailto:info@axter.fr)

**Usine :** Courchelettes (59)

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

**Groupe Spécialisé n° 5**  
Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 22 juin 2004



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » a examiné, le 2 février 2004, le revêtement d'étanchéité de toitures Topfix fabriqué et distribué par la société Axter. Il a formulé, sur cet emploi, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique n° 5/99-1436. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Revêtement d'étanchéité bicouche autoprotégé fixé mécaniquement en lisière recouverte.

Il est destiné aux travaux neufs, et à la réfection sur ancien revêtement :

- En climat de plaine, dans toutes les zones et sites de vent (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2 de décembre 1999),
- Sur toitures non accessibles, terrasses inaccessibles et toitures - zones techniques, à versants plans et courbes avec éléments porteurs :
  - en tôles d'acier nervurées,
  - en bois et panneaux dérivés du bois,
  - en maçonnerie et béton cellulaire autoclavé.
- Au-dessus de locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie ( $\frac{W}{n} \leq 7,5 \text{ g/m}^3$ ).

Nous toutes pentes y compris pente nulle.

### 1.2 Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes, de couleurs différentes selon les produits, où figurent :

- le fabricant et le code usine,
- le nom commercial de la feuille,
- les dimensions,
- les conditions de stockage,
- le numéro de fabrication.

Les fixations sont directement fournies par leurs fabricants, et leurs emballages permettent leur identification.

Les accessoires sont étiquetés conformément aux normes européennes de sécurité.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.21 Aptitude à l'emploi

##### Sécurité au feu

Le système Topfix constitué des feuilles TOPFIX FMP à armature polyester stabilisé CPV 120 g/m<sup>2</sup> + TOPAZ 25 est classé T 30-1 toutes pentes sur support incombustible isolant suivant PV CSTB n° 92-34734 extension n° 99/6.

Les autres cas du système ne sont pas classés.

##### Résistance aux effets du vent

Les dispositions prévues permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. Règles V 65 et son modificatif n°2 de décembre 1999).

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

Elle peut être normalement assurée.

##### Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation applicable aux bâtiments neufs. Il ne limite pas la résistance thermique des isolants supports plus que leur propre Avis Technique.

En réfection, le procédé peut comporter une réhabilitation thermique.

##### Accessibilité de la toiture

Ce revêtement autoprotégé est destiné aux toitures : terrasses inaccessibles, terrasses et zones techniques.

Les feuilles CAMINAXTER sont utilisées en complément sur les chemins de circulation sur toitures de pentes ≤ 50 %.

L'emploi de ce revêtement autoprotégé en terrasses - zones techniques est possible dans les cas définis au § 2 du Dossier Technique.

### 2.22 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité Topfix peut être appréciée comme satisfaisante.

##### Entretien

Cf. normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

##### Réparation

Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

### 2.23 Fabrication et contrôle

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

Les fixations sont définies par leurs fiches techniques, et leurs fabricants attestent la conformité des fournitures à ces fiches.

### 2.24 Mise en œuvre

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

### 2.25 Classement FIT

Actuellement, le classement FIT ne s'applique pas aux revêtements fixés mécaniquement.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Cas de la réfection

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

b) La réfection avec le système Topfix doit être précédée d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- bois et panneaux dérivés du bois,
- béton de granulats courants,
- béton cellulaire autoclavé,

conformément au *cahier du CSTB 3229* de juin 2000.

## 2.32 Addendum

La société Axter est tenue d'apporter son assistance technique à l'étude des densités et répartitions de fixations dans les cas non décrits par les tableaux simplifiés du Dossier Technique.

### Conclusions

#### Appréciation globale

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

#### Validité

7 ans, venant à expiration le 28 février 2011.

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

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Il est rappelé que les systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement relèvent de l'arrêté du 24 avril 2001, qui précise les modalités du marquage CE relatif à ces types de procédé d'étanchéité.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
E. SALIMBENI

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Le procédé Topfix est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène, fixé mécaniquement, en bitume modifié par élastomère SBS, autoprotégé.

La première couche d'épaisseur minimale 2,5 mm est fixée mécaniquement en lisière. Les recouvrements sont soudés.

La seconde couche d'épaisseur minimale 2,5 mm est soudée en plein sur la première couche.

#### Organisation de la mise en œuvre

- Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.
- Une assistance technique peut être demandée à la société Axter.

#### Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par la série des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).

### 2. Destination et domaine d'emploi

#### 2.1 Généralités

Le procédé Topfix est destiné aux travaux neufs et de réfection avec ou sans apport d'un nouvel isolant pour les toitures inaccessibles et toitures avec terrasses - zones techniques, plates et inclinées.

Il est employé en climat de plaine dans les zones 1, 2, 3 et 4 tous sites de vent (selon Règles V 65 et modificatif n° 2 de décembre 1999), sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43.3), en maçonnerie toutes pentes conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) et NF P 84-205 (réf. DTU 43.2), en béton cellulaire autoclavé de pente au moins égale à 1 % conforme aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987) ou en bois et panneaux dérivés du bois et pente conforme à la norme NF P 84-207 (réf. DTU 43.4).

Il est employé, selon la nature de l'élément porteur sur des locaux à hygrométrie faible, moyenne, ou forte, à l'exclusion des locaux à très forte hygrométrie (cf. *tableau 3*).

Les règles et clauses des normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU série 43) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (voir Avis Technique) sont applicables ainsi que « les Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*cahier du CSTB* 2192, octobre 1987), le *cahier du CSTB* 3229, juin 2000, pour la « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports ».

Le *tableau 1* définit la composition des revêtements référencés dans la suite du Dossier Technique [T1], [T2], et [T3], ainsi que la nature des plaquettes associées pour la fixation des premières couches. Ces revêtements et ces plaquettes permettent de définir trois systèmes d'étanchéité de référence, SRA, SRB et SRC, dont les performances au vent ont été évaluées expérimentalement conformément au « Guide complémentaire UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement ».

#### 2.2 Cadre d'utilisation

Le *tableau 2* résume les conditions d'utilisation. Son emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports, qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

### 3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

#### 3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF P 84-204 à NF P 84-207 (réf. DTU série 43) ou des Avis Techniques les concernant.

Les supports destinés à recevoir l'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc ...

#### 3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), à l'exception des formes de pente en béton lourd ou léger, des voiles précontraints, des voiles minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers chauffants. La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions des normes NF P 84-204 et NF P 84-205 (réf. DTU 43.1 et 43.2), et des Avis Techniques. L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du *cahier du CSTB* 3229 de juin 2000, « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (cf *Annexe A*).

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

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

Le support est mis en œuvre conformément aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*cahier du CSTB* n° 2192, octobre 1987). On se reportera à ce document notamment pour le traitement des joints et la constitution du pare-vapeur en cas de réalisation d'une isolation thermique complémentaire.

L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du *cahier du CSTB* 3229 de juin 2000, « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (cf. *Annexe A*).

#### 3.4 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés du bois

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

L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du *cahier du CSTB* 3229 de juin 2000, « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (cf. *Annexe A*).

#### 3.5 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Ils sont conformes à la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43-3).

En réfection, ils ont été reconnus de stabilité convenable par référence à la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5). Ils sont mis en conformité avec les prescriptions de la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43.3) quant à leurs fixation et couturage.

L'adaptation pour les tôles d'acier nervurées perforées ou crevées est faite conformément aux règles d'adaptation du *cahier du CSTB* 3229 de juin 2000, « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (cf. *Annexe A*).

### 3.6 Supports isolants non porteurs

Le revêtement ne limite pas la résistance thermique des supports isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le *tableau 2* dans les conditions de leur Avis Technique particulier pour l'emploi considéré.

#### 3.6.1 Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur

Le *tableau 3* en fin de Dossier s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

#### 3.6.2 Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en quinconce et jointifs, fixés mécaniquement selon les prescriptions de leur Avis Technique particulier.

Sur TAN, le joint filant est perpendiculaire aux nervures des tôles.

Toute autre technique, visée favorablement par l'Avis Technique de l'isolant, est admise.

La mise en œuvre sur pare-vapeur STICKFLEX impose la fixation mécanique de l'isolant, selon les densités définies dans l'Avis Technique propre à cet isolant pour l'usage considéré.

#### Cas particulier des panneaux isolants en polystyrène expansé

Ils sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique pour l'usage considéré. En surface des panneaux isolants, un écran thermique type feutre 36 S kraft (ou HYRÈNE 30 ou HYRÈNE 40) est déroulé à sec face ardoisée dessus, joints à recouvrement de 10 cm libres décalé par rapport au revêtement d'étanchéité ou feuille MATFLEX CPV FMP (ou MATFLEX PY FMP) déroulée à sec, joints à recouvrements longitudinaux de 6 cm autoadhésifs. La protection de la tranche du panneau au droit des relevés, des émergences et points singuliers divers est prescrite par l'Avis Technique de l'isolant. Elle peut être protégée par l'écran thermique retourné en sous face de l'isolant, ou par une bande autoadhésive (STICKFLEX).

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

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié autoprotégé ou membrane synthétique.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités pour leur réemploi comme support ou comme écran-vapeur sont définis dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5). Les critères de conservation et de préparation des autres éléments de la toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) respectent également dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les anciens revêtements d'étanchéité chimiquement incompatibles avec les revêtements bitumineux (enduits pâteux, ciment volcanique, certaines membranes synthétiques) doivent recevoir un écran Alu-VV avant la pose du complexe, conformément aux spécifications de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Sur éléments porteurs en bois et en panneaux dérivés du bois, et en béton cellulaire autoclavé, les valeurs d'ancrage ( $P_{k,real}$ ) des fixations mécaniques envisagées pour la réfection sont systématiquement vérifiées par une campagne de mesures in situ. L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du *cahier du CSTB 3229* (juin 2000) « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants support » (cf. *annexe A*).

## 4. Prescriptions de mise en œuvre relatives aux revêtements

### 4.1 Dispositions générales

La composition des revêtements est indiquée au *tableau 1* du § 2.

- La feuille de première couche est déroulée à sec (perpendiculairement aux nervures des tôles, sur tôles d'acier nervurées) et fixée mécaniquement en lisière sous les recouvrements. La largeur des recouvrements longitudinaux et la position des fixations par rapport au bord du lé sont fonction de la feuille de première couche et des fixations employées (cf *figure 1* et *figures* de l'*Annexe B*).

La feuille de première couche comporte deux lignages en surface, utilisables comme aide au positionnement des fixations et à la réalisation des joints de recouvrements longitudinaux, respectivement positionnés par rapport au bord du lé à 5 cm et 12 cm pour le TOPFIX FMP grésé et 4 cm et 10 cm pour le TOPFIX PY FMP grésé.

- La seconde couche est soudée, joints à recouvrements de 6 cm minimum décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la 1<sup>ère</sup> couche ou croisés.

Les recouvrements transversaux sont de 10 cm pour les deux couches.

Les recouvrements longitudinaux et transversaux sont soudés au chalumeau à propane.

### 4.2 Règles de substitution

Dans le revêtement décrit *tableau 1*, peut être remplacé, dans l'ordre croissant de résistance au poinçonnement statique (sans modification du Wadm) : TOPAZ 25 grésé (classe L<sub>1</sub>) par HYRÈNE 40 PY (classe L<sub>4</sub>)

### 4.3 Règles d'inversion

L'inversion des couches n'est pas admise.

### 4.4 Densité et répartition des fixations en partie courante, rives et angles :

#### 4.4.1 Dispositions générales

La densité de fixations est calculée en fonction de la zone et du site de vent par référence :

- aux Règles V 65, en vent extrême,
- au modificatif n° 2 de décembre 1999 des Règles V 65,
- à la localisation en toiture (cf. *tableau 4*),
- aux dispositions du *cahier du CSTB 3229* de juin 2000 relatives à la « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » en vent extrême,
- au système de référence choisi parmi les trois systèmes SRA, SRB ou SRC,
- à une charge dynamique admissible par fixation,  $Wadm_{sr}$ , obtenue pour chacun des trois systèmes de référence :  $Wadm_{sRA}$ ,  $Wadm_{sRB}$  et  $Wadm_{sRC}$  (*tableau 5*), sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur 0,75 mm, pour une fixation de référence de résistance caractéristique  $P_{kfr}$  au moins égale à 1260 N sur ce même élément porteur.

**Tableau 5 – Charges dynamiques admissibles par fixation des systèmes de référence**

| Systèmes de référence (SR) | Wadm                          |
|----------------------------|-------------------------------|
| SRA                        | $Wadm_{sRA} = 465$ N/fixation |
| SRB                        | $Wadm_{sRB} = 759$ N/fixation |
| SRC                        | $Wadm_{sRC} = 742$ N/fixation |

Pour les éléments porteurs et/ou les fixations autres que ceux des systèmes SRA, SRB et SRC, l'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du *cahier du CSTB 3229* de juin 2000, « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports » (cf. *Annexe A*).

La densité de fixation n'est jamais inférieure à  $3/m^2$ .

Lorsque l'intervalle entre fixations devient inférieur à 18 cm, on utilisera obligatoirement la solution mentionnée au § 4.5.

Sur demande, l'assistance technique de la société Axter fournit les calculs.

#### 4.4.2 Espacement des fixations

Les tableaux de l'annexe B (*tableaux B1 à B3*) récapitulent les calculs des espacements entre fixations dans les conditions simplifiées des Règles V 65 et prenant en compte le modificatif n° 2 de décembre 1999 (bâtiments d'élanement courant), pour des bâtiments avec éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en bois, en béton ou en béton cellulaire, à versants plans de hauteur 20 m au plus, ouverts ou fermés, en travaux neufs ou en réfection pour des fixations de résistance caractéristique  $R_{ns}$  au moins égale à 1260 N.

Les autres cas (bâtiment de hauteur > 20 m ou élancé, toiture à versants courbes ...) sont fournis par l'assistance technique d'Axter, sur demande.

## Tolérances sur l'espacement maximal entre deux fixations

Les valeurs des tolérances ci-dessous permettent d'adapter les espacements entre fixations au pas réel des tôles d'acier nervurées.

Si l'espacement entre deux fixations est supérieur à la valeur calculée (cf. *tableaux B1 à B3, annexe B*), l'espacement entre les deux fixations suivantes sera réduit d'autant (cf. *tableau 6*).

**Tableau 6 – Tolérances sur l'espacement maximal entre deux fixations**

| Espacement (cm) | ≥ 35 | de 35 à 25 | de 25 à 18 |
|-----------------|------|------------|------------|
| Tolérance (cm)  | + 4  | + 3        | + 2        |

## 4.5 Fixations complémentaires

Lorsque l'espacement calculé entre fixations est inférieur à 18 cm, il est nécessaire de mettre en œuvre des fixations complémentaires avec des bandes de pontage.

La première couche est fixée en lisière, avec une ligne complémentaire de fixations en milieu de lé, l'espacement des fixations en lisière et des fixations complémentaires étant identiques. La bande de pontage, de largeur 16 cm minimum, de même nature que la feuille de première couche, est soudée en plein sur la première couche en recouvrement des fixations complémentaires (cf. *figure 2*).

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

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, la couche isolante est mise hors d'eau comme suit : une bande de première couche est soudée sur le pare-vapeur ou sur les plages des tôles d'acier nervurées et sur le revêtement de partie courante, les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

## 5. Relevés et émergences

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions des normes concernées.

Les relevés sont réalisés par soudure au chalumeau et comprennent (cf. *figure 3* : exemple pour le cas d'un support en tôles d'acier nervurées) :

- un EIF,
- une équerre de renfort BANDE D'ÉQUERRE 35 PY soudée de 0,25 m de développé, avec talon de 10 cm mini sur la première couche de partie courante, débordant de 4 cm mini le bord de la plaquette,
- une feuille ARMA (ARMA CPV, ARMALU, ARMALU CPV, ALPHARDOISE, FORCE 4000 S) soudée, avec talon de 15 cm min débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre, sur la deuxième couche (couche de finition ardoisée) de partie courante.

**Nota** : En pied de relief et d'émergences, la feuille de première couche de partie courante reçoit une rangée complémentaire de fixations, (non comptées dans le calcul de densité moyenne), espacées de l'intervalle donné en rive et en angle, selon la localisation, et détaillé dans les *tableaux B1 à B3 de l'Annexe B*. Elles sont recouvertes par le talon de l'équerre de renfort du relevé. Le recouvrement soudé doit dépasser d'au moins 4 cm les bords des plaquettes.

Dans l'acier, les vis utilisées en pied de relevé doivent présenter une capacité de perçage :

- ≥ 20/10° mm si les fixations sont au droit de la costière,
- ≥ 8/10° mm si les fixations échappent à la costière.

## 6. Ouvrages particuliers

### 6.1 Noues - faitages - chéneaux

Ils sont réalisés de manière analogue aux parties courantes.

### 6.2 Évacuation des eaux pluviales - pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions des normes NF P 84-204 à NF P 84-207 (DTU série 43). Les platines sont insérées entre la feuille de première couche des parties courantes et une pièce de renfort 1 m x 1 m du même produit. Les platines sont fixées mécaniquement à l'élément porteur à travers l'isolation éventuelle par 4 fixations minimum. Les liaisons sont réalisées par soudure au chalumeau.

## 6.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés sur costières conformément aux dispositions des normes NF P 84-204 à NF P 84-207 (DTU série 43), ou de l'Avis Technique Exceljoint.

## 6.4 Terrasses - zones techniques

Le revêtement pour terrasses - zones techniques est défini au § 2, *tableaux 1 et 2*.

## 6.5 Aires et chemins de circulation

Après réchauffage au chalumeau du granulat de surface du TOPAZ 25 grésé de partie courante, est soudée une feuille CAMIMAXTER (largeur 1 m).

## 7. Matériaux

### 7.1 Liants

#### 7.1.1 HYRÈNE MM en bitume élastomère SBS

(*Tableau 7a*)

Il s'agit du mélange conforme à la Directive UEAtc, en bitume SBS fillerisé à 35 % au plus.

#### 7.1.2 Liant élastomérique ARMA

(*Tableau 7b*)

Il s'agit d'un mélange en bitume SBS fillerisé à 40 % au plus (utilisé pour la fabrication des feuilles ARMA CPV, ARMALU, ARMALU CPV, ALPHARDOISE).

#### 7.1.2 Liant PSB d'imprégnation

Mélange du bitume direct (du liant HYRÈNE MM) et de copolymère d'éthylène, de performances spécifiées :

- TBA ≥ 80 °C,
- Viscosité Brookfield ≤ 5 poises (T = 180 °C ; 58 s<sup>-1</sup>).

### 7.2 Feuilles manufacturées

#### 7.2.1 Composition et présentation

La composition et la présentation des feuilles intervenant dans le procédé Topfix sont indiquées dans le *tableau 8* en fin de Dossier Technique.

#### 7.2.2 Caractéristiques des feuilles et complexes Topfix

Les caractéristiques de ces feuilles sont définies (cf. *tableau 9*) :

- en valeurs nominales : valeurs indicatives des résultats d'auto-contrôle,
- en valeurs spécifiées : valeurs minimales susceptibles d'être fournies dans le cadre d'un plan d'assurance Qualité.

### 7.3 Matériaux complémentaires

#### 7.3.1 Élément constitutif pour aires et chemins de circulation

CAMIMAXTER : rouleaux de 8 x 1 m sans lisière, poids 37 kg, épaisseur hors granulats 3,0 mm (- 5 %), armature PY stabilisée 170 g/m<sup>2</sup>, liant HYRÈNE MM : 3050 g/m<sup>2</sup>, granulats minéraux 1350 g/m<sup>2</sup>, sous-face filmée, résistance au poinçonnement statique classe L<sub>4</sub>.

#### 7.3.2 Feuilles soudables pour relevés

- BANDE D'ÉQUERRE 35 PY sous-face filmée - épaisseur minimale 3,5 mm, pour équerre de renfort conforme à NF P 84-204 à 207 (DTU série 43) ;
- ARMALU : chape autoprotégée alu 8/100<sup>ème</sup> - armature TV 60 g/m<sup>2</sup> - liant élastomérique - sous-façage film - épaisseur en lisière 3,5 (-0) mm - lisière largeur 8 cm ;
- ARMALU CPV : chape autoprotégée alu 8/100<sup>ème</sup> - armature polyester 120g - liant élastomérique - sous-façage film - épaisseur en lisière 3,5 (-0) mm - lisière largeur 8 cm ;
- ALPHARDOISE : même chape que ARMALU avec finition de surface par paillettes d'ardoise ou granulés minéraux ;

- ARMA : même chape que ARMALU, armée GV VV 90 g/m<sup>2</sup> et auto-protégée par ardoisage ;
- ARMA CPV : même chape que l'ARMA, armature polyester 120 g ;
- FORCE 4000 S : cf. Avis Technique Force.

### 7.33 Matériaux pour écrans pare-vapeur

- Feutre bitumé 36 S ou chape 40, NF P 84-302, 303, 307, 313, 314, 316 ;
- Barrière à la vapeur aluminium-bitume, NF P 84-310 ;
- Feutre perforé sous-facé défini par la norme - DTU 43.1 ;
- THERMÉCRAN : 36 S VV HR perforé, sous-face film, épaisseur minimale 1 mm ;
- VAP : voile de verre aluminium ; Alu-VV (conforme aux normes - DTU série 43), pour pare-vapeur ;
- STICKFLEX autoadhésif : cf. Avis Technique Hyrène ;
- ANTIVAP : aluminium bitumé conforme à NF P 84-310, mis en œuvre, sur supports en tôles d'acier nervurées, sur platelage au-dessus de locaux à très forte hygrométrie.
- HYRÈNE 25/25 : cf. Avis Technique Hyrène.

### 7.34 Autres matériaux en feuille

- Feutre bitumé 36 S, NF P 84-313, chape armée BA 40 TV, NF P 84-303 et 40 VV, NF P 84-314, pour préparation des supports en bois et dérivés du bois.
- Bandes de pontage :
  - BANDE TOPFIX FMP grésé : bande de largeur 16 cm de TOPFIX FMP grésé,
  - BANDE TOPFIX PY FMP grésé : bande de largeur 16 cm de TOPFIX PY FMP grésé ;
- VAP : voile de verre Aluminium ; Alu-VV (conforme aux normes - DTU série 43). Couche de séparation chimique.
- MATFLEX CPV FMP ou MATFLEX PY FMP : feuilles de première couche définit dans l'Avis Technique Hyrène TS.

### 7.35 Autres matériaux en vrac

EIF :

- VERNIS ANTAC : Vernis bitumineux d'imprégnation à froid à base de bitume en solution dans un solvant aromatique conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) ;
- VERNIS ANTAC GC : Vernis bitumineux à hautes performances à base de bitume élastomère et de dope adhésive en solution dans un solvant aromatique à séchage rapide conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).

## 7.4 Fixations mécaniques pour la première couche

Les attelages de fixations comportent :

- un élément de liaison à l'élément porteur : vis ou rivet,
- une plaquette de répartition.

Les fixations admises avec le procédé Topfix, conformes aux règles d'adaptation (*cahier du CSTB 3229* de juin 2000 pour la « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures et d'isolants supports »), doivent présenter une résistance caractéristique (mesurée selon la norme XP P 30-313) au moins égale à 900 N et une résistance à la corrosion (mesurée selon le « Guide UEATc complémentaire pour l'Agrément des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement », *cahier du CSTB 2510* d'avril 1991) définie suivant la nature du support et la destination des locaux (cf. *tableau 10*).

Elles sont conformes aux normes NF P 84-206 et 207 (réf. DTU 43.3 et 43.4) ou aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toitures en béton cellulaire armée », (*cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987), ou à l'Avis Technique du panneau isolant dans certains cas spécifiques (mousse phénolique - Résol par exemple).

Elles font l'objet d'une fiche technique établie par le fabricant de fixations, précisant notamment la valeur du  $P_{k_{it}}$  ou la charge limite (pour le béton) de l'assemblage.

### 7.41 Éléments de liaison

(voir *tableau 10*)

Les éléments de liaison des trois systèmes de référence sont des vis de diamètre 4,8 mm, EG ZBJ de chez LR Étanco, avec une résistance caractéristique  $P_{k_{it}} = 1260$  N.

## 7.42 Plaquettes de répartition

Les plaquettes des trois systèmes de référence sont protégées contre la corrosion et elles ont les caractéristiques suivantes :

- SRA et SRC : plaquette  $\varnothing = 40$  mm nervurée; épaisseur 80/100<sup>ème</sup> mm, en acier galvanisé de chez LR Étanco.
- SRB : plaquette 63 x 63 mm nervurée; épaisseur 80/100<sup>ème</sup> mm, en acier galvanisé de chez LR Étanco.

**Nota** : voir *tableau A1* en annexe.

## 8. Fabrication et contrôles de fabrication - étiquetage - stockage

Les feuilles sont produites par la société Axter dans son usine de Courchelettes (59).

Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. L'imprégnation des armatures polyester non tissé et stabilisées s'effectue au liant PSB ou au liant HYRÈNE MM non fillérisé, puis les armatures sont enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions (cf. *tableaux 11 et 12*).

L'autocontrôle de production fait partie de l'ensemble d'un Système Qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 : 2000 certifié par l'AFAQ.

**Tableau 11 - Contrôles spécifiques de l'imprégnation au liant PSB**

| Nature du contrôle                       | Fréquence |
|--|-----------|
| TBA - pénétration à 25°C                 | 1 / lot   |
| Prise d'imprégnation (g/m <sup>2</sup> ) | 1 / lot   |

### Étiquetage et stockage

Tous les produits sont emballés en rouleaux et étiquetés avec la mention de : appellation commerciale - finition et coloris - type d'armature - dimensions des rouleaux - conditions de stockage - code usine (C pour Courchelettes) - code repère de production.

Le stockage se fait debout.

## B. Résultats expérimentaux

Les justifications expérimentales ont été établies par les laboratoires du CSTC, du CSTB et du demandeur selon les procédures des guides UEATC et des Guides Techniques du Groupe Spécialisé n° 5. Les rapports d'essais sont les suivants :

- Rapports d'essai du CSTC d'arrachement d'une étanchéité Topfix (1<sup>ère</sup> couche armée CPV 120) par dépression :
  - plaquette 63 x 63 mm nervurée : essai DE 651XB792 - DUB 3479/1,
  - plaquette  $\varnothing 40$  mm nervurée : essai DE 651XB792 - DUB 3479/3 ;
- Rapports d'essai du CSTC d'arrachement d'une étanchéité TOPFIX (1<sup>ère</sup> couche armée PY 110, imprégnation PSB) par dépression : plaquette 63 x 63 mm nervurée : essai DE 78A870 - DUB 2976 ;
- Rapports d'essai du CSTC d'arrachement d'une étanchéité Topfix (1<sup>ère</sup> couche armée CPV 170) par dépression : plaquette rondelle  $\varnothing 40$  mm : essai DE 651XCO53 - DUB 3603 ;
- PV CSTB 92-34734 extension n° 99/6 : T 30/1 toute pente pour TOPFIX FMP + TOPAZ 25 ;
- Essais internes :
  - résistances à la déchirure au clou,
  - essais de traction dynamique sur une fixation.

## C. Références

Le système Topfix est utilisé depuis 1995 et a fait l'objet de plus de 12 000 000 m<sup>2</sup> d'applications.

# ANNEXE A : Règles d'adaptation de la densité de fixations

## A-1 Définitions

**ns** : nouveau système correspondant au système à évaluer

**ft** : fiche technique du fabricant décrivant la fixation

**PK** : résistance caractéristique à l'arrachement de la fixation (ensemble vis + plaquette) déterminée selon norme XP P 30-313

**D** : densité de fixation u/m<sup>2</sup>

**A** : nuance de l'acier support

**e** : épaisseur du support

**R<sub>ns</sub>** : résistance caractéristique à retenir pour la fixation du nouveau système

**SRI** : système de référence (cf. Tableau A1)

**CR** : classe de résistance à la compression d'un béton de granulats lourds

**Q** : charge limite de service d'un ancrage dans le béton

**ρ** : masse volumique du béton cellulaire

**Tableau A1 – Systèmes de référence**

| Système de référence Sri<br>(i = A ou B ou C) | Type de plaquette<br>(LR Étanco)                     | Type de vis<br>(LR Étanco) | PK <sub>ft</sub><br>(en N) | Wadm <sub>sr</sub><br>(N/fixation) |
|---|--|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| <b>SRA</b>                                    | Rondelle Ø 40 mm nervurée<br>acier galva ép = 0,8 mm | EG ZBJ<br>Ø 4,8 mm         | 1260                       | 465                                |
| <b>SRB</b>                                    | DTU 63 x 63 mm nervurée<br>acier galva ép = 0,8 mm   | EG ZBJ<br>Ø 4,8 mm         | 1260                       | 759                                |
| <b>SRC</b>                                    | Rondelle Ø 40 mm nervurée<br>acier galva ép = 0,8 mm | EG ZBJ<br>Ø 4,8 mm         | 1260                       | 742                                |

## A-2 Règles générales

### A-2.1 Domaine de validité des adaptations

- Densité de fixations  $D_{ns} \geq 3$  fixations/m<sup>2</sup>
- Espacement entre axes des fixations d'une même rangée  $\geq 18$  cm.

Dans le cas de tôles d'acier nervurées :

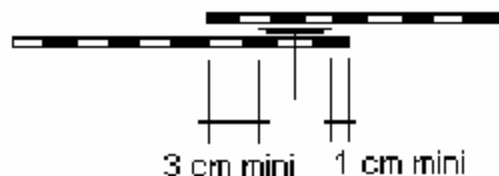
- l'espacement entre les axes de fixations d'une même rangée  $\leq 2$  fois l'entraxe des nervures des tôles.

### A-2.2 Exigences concernant les plaquettes de répartition des fixations

Il est rappelé que, en conformité aux normes NF P 84-204 à NF P 84-207 (DTU série 43), les plaquettes sont protégées contre la corrosion.

L'utilisation dans le nouveau système « ns » de plaquettes différentes de celles du système de référence « Sri » (i = A ou B ou C) est possible aux conditions suivantes :

- les plaquettes sont admises avec leur PK<sub>ft</sub>,
- l'épaisseur et la nuance d'acier sont  $\geq$  à celles de référence,
- les dimensions respectent les conditions du *tableau A2*,
- les recouvrements entre feuilles d'étanchéité adaptés pour respecter une largeur en débord de 1 cm et une largeur de recouvrement au-delà de la plaquette de 3 cm (cf. *figure A1*).



**Figure A1 – Recouvrements entre feuilles de première couche**

**Tableau A2 – Dimension des plaquettes**

| Plaquettes des « Sri » |                    | Plaquettes « ns » |                                      |
|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------|
|                        |                    | rondes            | carrées, rectangulaires ou oblongues |
| SRA et SRC             | Rondelle Ø = 40 mm | Ø $\geq 40$ mm    | largeur et longueur $\geq 40$ mm     |
| SRB                    | Carrée 63 x 63 mm  | Ø $\geq 80$ mm    | largeur et longueur $\geq 63$ mm     |

## A-2.3 Exigences générales

Le tableau A3 donne, en fonction de l'élément porteur du nouveau système :

- les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur,
- la résistance à la corrosion exigée pour l'élément de liaison (vis, rivets) par référence à l'essai dit "Kesternich", norme NF T 30-055 avec 2 litres de SO<sup>2</sup> sans apparition de rouille rouge,
- la résistance caractéristique à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations ( $D_{NS}$ ).

**Tableau A3 – Règles d'adaptation pour travaux neufs et réfection**

| Exigences                              |           | Tôle d'acier nervurée   |   |   | Bois et panneaux dérivés                                 | Béton cellulaire autoclavé   | Béton de Granulats courants                        |
|--|-----------|---|---|---|--|------------------------------|--|
|  |           | à plage pleine  | à plage perforée (2)  | à plage crevée (2)  |  |                              |  |
| Identification de l'élément porteur    | neuf      | $e_{NS} \geq 75/700^\circ \text{ mm}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $e_{NS} \geq 75/100^\circ \text{ mm}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $e_{NS} \geq 75/100^\circ \text{ mm}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $e_{NS} \geq e_{ft} \text{ (4)}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $\rho_{NS} \geq \rho_{ft}$   | $CR_{NS} \geq CR_{ft}$                             |
|  | réfection | $e_{NS} \geq 75/700^\circ \text{ mm}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $e_{NS} \geq 75/100^\circ \text{ mm}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $e_{NS} \geq 75/100^\circ \text{ mm}$<br>$A_{NS} \geq A_{SR}$ | $e_{NS}$   | $\rho_{NS}$                  | $CR_{NS}$  |
| Identification de l'élément de liaison |           | vis $\varnothing \geq 4,8 \text{ mm}$                         | vis $\varnothing \geq 6,3 \text{ mm}$                         | vis $\varnothing \geq 6,3 \text{ mm}$                         | vis $\varnothing \geq 4,8 \text{ mm}$                    | Vis métallique à pas spécial | Vis et cheville - clou à friction                  |
|  |           | rivet $\varnothing \geq 4,8 \text{ (1)}$                      | rivet $\varnothing \geq 4,8 \text{ (1)}$                      | rivet $\varnothing \geq 4,8 \text{ (1)}$                      |  | Cheville à clou déporté      |  |
| Pk minimal (daN)                       | neuf      | 90  | 90  | 90  | 90   | 90                           | 90   |
|  | réfection | 90  | 90  | 90  |  |                              |  |
| Valeur de $R_{NS}$ à retenir           | neuf      | $Pk_{ft}$   | $Pk_{ft}$   | $Pk_{ft}^{(3)}$   | $Pk_{ft}^{(5)}$  | $0,9 Pk_{ft}^{(5) (7)}$      | Valeur mini ( $Pk_{ft}$ ou $Q_{ft}$ )<br>(5) (8)   |
|  | réfection | $Pk_{ft}$   | $Pk_{ft}$   | $Pk_{ft}^{(3)}$   | $Pk_{réel}^{(6)}$  | $0,7 Pk_{réel}^{(6) (7)}$    | Valeur mini ( $Pk_{ft}$ ou $Q_{réel}$ )<br>(5) (8) |

(1) Rivet conforme à la norme NF P 84-207 (réf. DTU 43.3), avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.  
(2) Le système de référence utilise une tôle pleine.  
(3) La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.  
(4) Matériau du type visé sur la fiche technique de la fixation.  
(5) La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système doit être au moins égale à celle dans la fiche technique de la fixation.  
(6) Le Pk réel ou Q réel s'évalue par mesure in situ selon un protocole d'essais (cf. *annexe A du cahier du CSTB 3229* de juin 2000) :  
- les essais sont effectués par zones différenciées susceptibles de conduire à des résultats homogènes (même activité dans le local sous-jacent, mêmes 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.  
(7) La valeur de Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation  $\geq 1 \text{ mm}$ .  
(8) Pk est la résistance au déboutonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service. Si la valeur issue des essais sur chantier est supérieure à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique.

## A-3 Détermination de la densité de fixations $D_{NS}$ du nouveau système

La valeur  $R_{NS}$  à retenir est donnée par le *tableau A3*, les règles d'adaptation sont les suivantes :

- si  $R_{NS} \geq Pk_{SRi}$ , alors  $Wadm_{NS} = Wadm_{SRi}$
- si  $R_{NS} < Pk_{SRi}$ , alors  $Wadm_{NS} = Wadm_{SRi} \times R_{NS} / Pk_{SRi}$ .

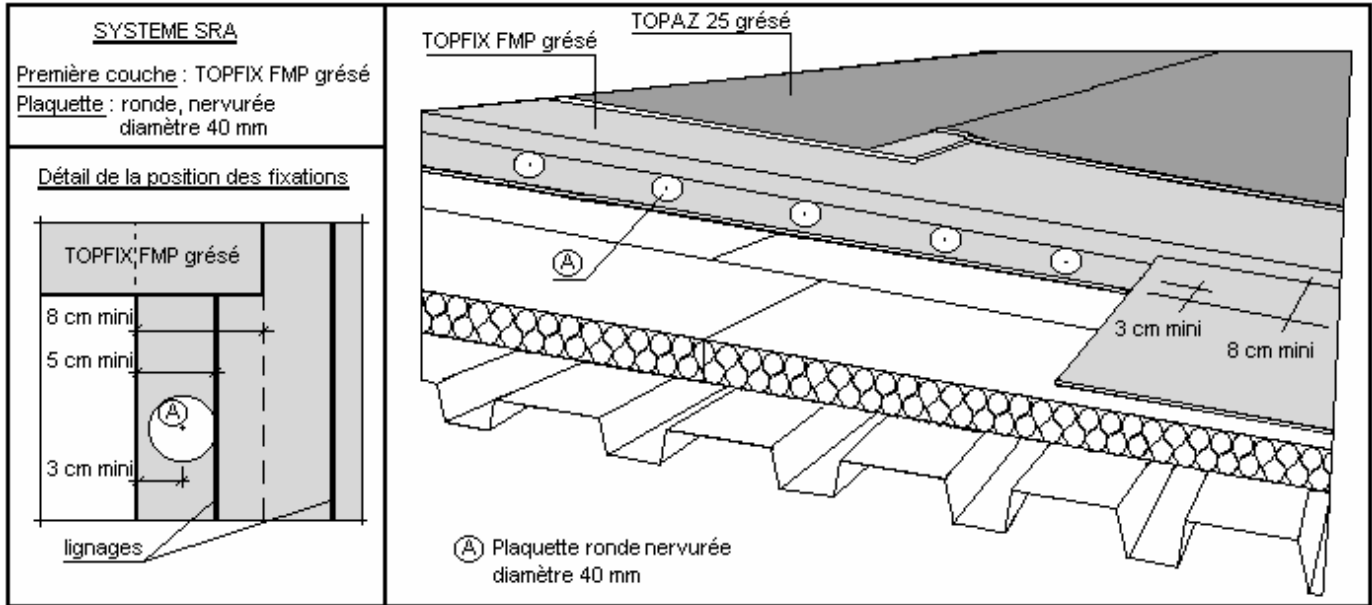
$D_{NS}$  (densité corrigée du nouveau système) = dépression résultant de l'action du vent /  $Wadm_{NS}$

avec la pression de vent calculée en fonction de la zone, du site, de la hauteur du bâtiment, de la forme du versant, de la zone de la toiture (partie courante, rive et angle).

# ANNEXE B

## E spacements des fixations pour les systèmes de référence

**SYSTEME SRA :  $WADM_{SRA} = 465 \text{ N/FIXATION}$**



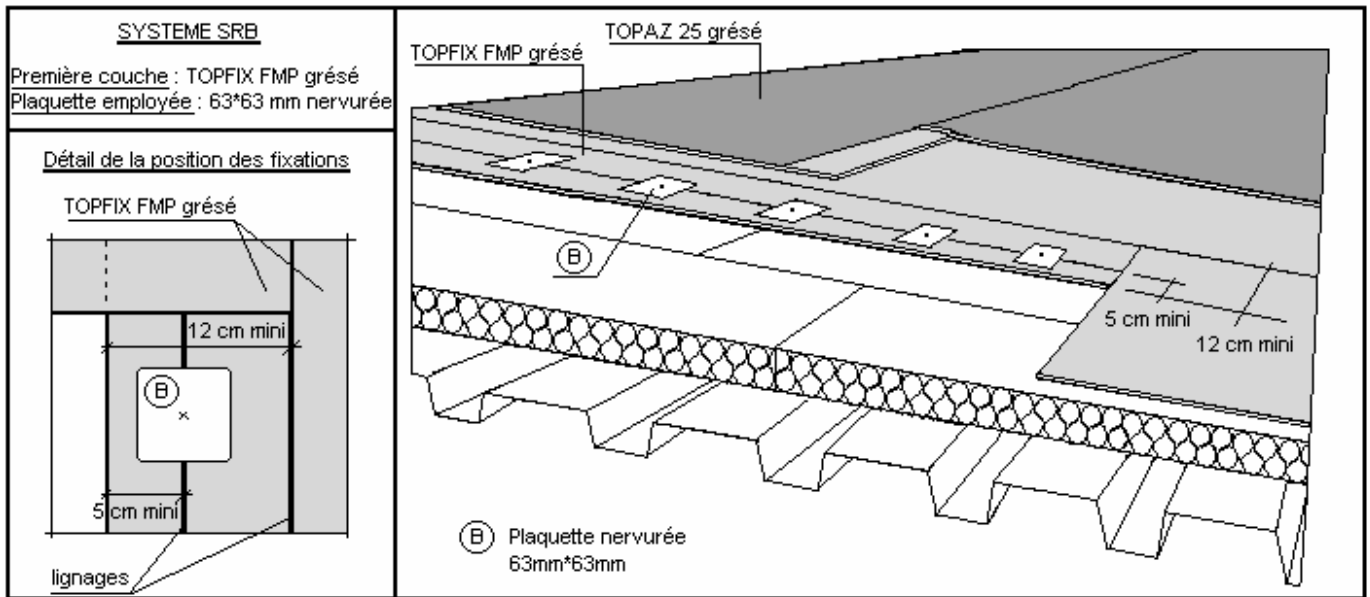
**Tableau B1 : Espacements entre fixations pour SRA**

**Versants plans - Bâtiments d'élanement courant, hauteur ≤ 20m - fixations de  $R_{ns} \geq 1260 \text{ N}$**

| Espacements<br>entre<br>fixations<br>en cm   | DESTINATION |    |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |    |    |    |
|--|-------------|----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|----|----|----|
|  | Zone 1      |    |     |             |     |     | Zone 2      |     |     |             |     |     | Zone 3      |     |     |             |     |     | Zone 4      |     |     |             |     |     |    |    |    |
|  | Site Normal |    |     | Site Exposé |     |     | Site Normal |     |     | Site Exposé |     |     | Site Normal |     |     | Site Exposé |     |     | Site Normal |     |     | Site Exposé |     |     |    |    |    |
|  | Hauteur (m) |    |     |             |     |     | Hauteur (m) |     |     |             |     |     | Hauteur (m) |     |     |             |     |     | Hauteur (m) |     |     |             |     |     |    |    |    |
|  | 10          | 15 | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10 | 15 | 20 |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments fermés - Travaux neufs</b>  |             |    |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |    |    |    |
| Partie courante  | 36          | 36 | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 33  | 31  | 36          | 35  | 32  | 30          | 28  | 25  | 32          | 29  | 27  | 26          | 24  | 22  |    |    |    |
| Rives  | 33          | 30 | 28  | 25          | 22  | 21  | 28          | 25  | 23  | 21          | 19  | 18  | 22          | 20  | 19  | 18          | 32* | 30* | 18          | 34* | 31* | 31*         | 28* | 26* |    |    |    |
| Angles   | 24          | 21 | 20  | 35*         | 32* | 30* | 20          | 18  | 33* | 30*         | 28* | 25* | 32*         | 29* | 27* | 25*         | 23* | 21* | 26*         | 24* | 22* | 22*         | 20* | 18* |    |    |    |
| <b>Béton et béton cellulaire : Bâtiments ouverts ou fermés - Travaux neufs et réfection</b>  |             |    |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |    |    |    |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments fermés – Réfection</b><br>sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde (dans ce cas : 1 <sup>ère</sup> partie du tableau) |             |    |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |    |    |    |
| Partie courante  | 36          | 36 | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 36  | 36  | 36          | 34  | 32  |    |    |    |
| Rives  | 36          | 36 | 34  | 30          | 27  | 25  | 34          | 31  | 28  | 26          | 24  | 22  | 27          | 25  | 23  | 22          | 20  | 18  | 22          | 20  | 19  | 19          | 34* | 32* |    |    |    |
| Angles   | 27          | 25 | 23  | 20          | 18  | 34* | 22          | 20  | 19  | 35*         | 32* | 29* | 18          | 33* | 30* | 29*         | 26* | 24* | 30*         | 27* | 25* | 25*         | 23* | 21* |    |    |    |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments Ouverts - Travaux neufs ou Réfection</b>  |             |    |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |             |     |     |    |    |    |
| Partie courante  | 36          | 35 | 32  | 28          | 25  | 24  | 32          | 29  | 27  | 24          | 22  | 20  | 25          | 23  | 21  | 20          | 18  |     | 21          | 19  | 18  |             |     |     |    |    |    |
| Rives  | 28          | 26 | 24  | 21          | 19  | 18  | 24          | 21  | 20  | 18          | 33* | 31* | 19          | 35* | 32* | 30*         | 28* |     | 32*         | 29* | 27* |             |     |     |    |    |    |
| Angles   | 19          | 18 | 33* | 29*         | 26* | 24* | 33*         | 30* | 27* | 25*         | 23* | 21* | 26*         | 24* | 22* | 21*         | 19* |     | 22*         | 20* | 18* |             |     |     |    |    |    |

\* Avec fixations complémentaires à mi-lé (cf. § 4.5 du Dossier Technique).

**SYSTEME SRB :  $WAD_{SRB} = 759 \text{ N/FIXATION}$**

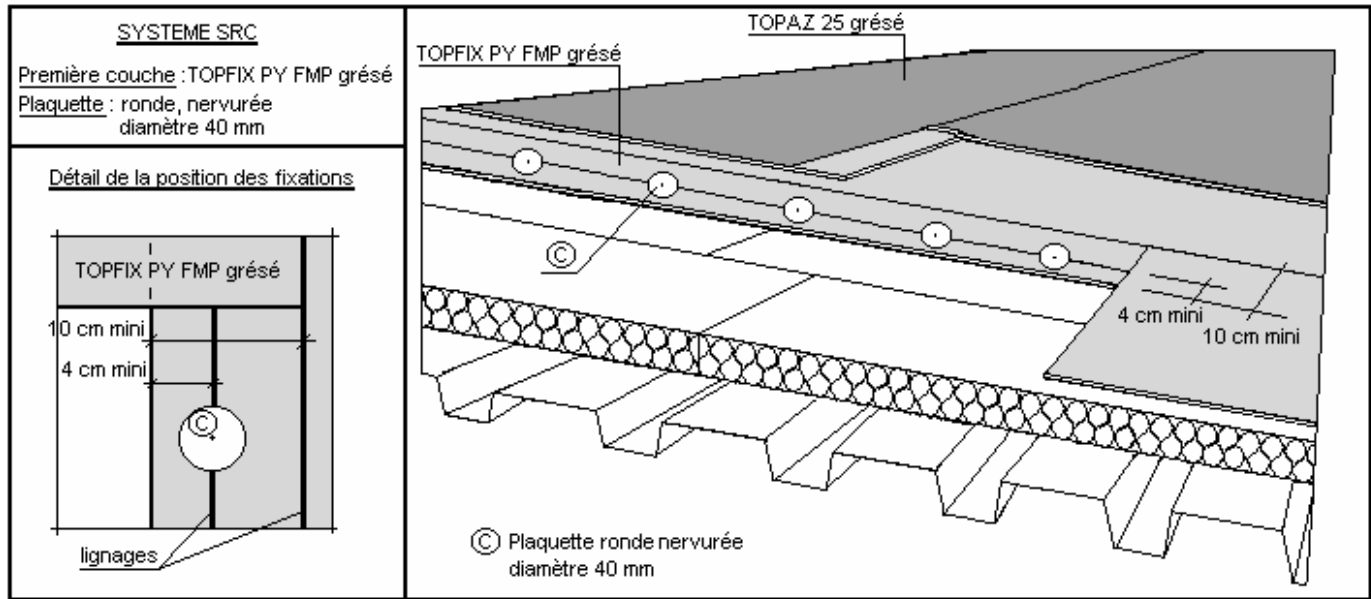


**Tableau B2 : Espacements entre fixations pour SRB**  
**Versants plans - Bâtiments d'élanement courant, hauteur  $\leq 20\text{m}$  - fixations de  $R_{ns} \geq 1260 \text{ N}$**

| Espacements entre fixations en cm  | DESTINATION |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |     |             |             |     |             |             |     |             |    |    |
|--|-------------|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|-----|-------------|----|----|
|  | Zone 1      |    |             |             |    |             | Zone 2      |    |             |             |    |             | Zone 3      |    |             |             |     |             | Zone 4      |     |             |             |     |             |    |    |
|  | Site Normal |    |             | Site Exposé |    |             | Site Normal |    |             | Site Exposé |    |             | Site Normal |    |             | Site Exposé |     |             | Site Normal |     |             | Site Exposé |     |             |    |    |
|  | Hauteur (m) |    | Hauteur (m) | Hauteur (m) |    | Hauteur (m) | Hauteur (m) |    | Hauteur (m) | Hauteur (m) |    | Hauteur (m) | Hauteur (m) |    | Hauteur (m) | Hauteur (m) |     | Hauteur (m) | Hauteur (m) |     | Hauteur (m) | Hauteur (m) |     | Hauteur (m) |    |    |
| 10   | 15          | 20 | 10          | 15          | 20 | 10          | 15          | 20 | 10          | 15          | 20 | 10          | 15          | 20 | 10          | 15          | 20  | 10          | 15          | 20  | 10          | 15          | 20  | 10          | 15 | 20 |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments fermés - Travaux neufs</b>  |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |     |             |             |     |             |             |     |             |    |    |
| Partie courante  | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37  | 37          | 37          | 37  | 37          | 37          | 37  | 37          | 37 | 37 |
| Rives  | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 36          | 37          | 37 | 37          | 37          | 33 | 31          | 37          | 35 | 32          | 30          | 28  | 26          | 32          | 29  | 27          | 26          | 24  | 22          |    |    |
| Angles   | 37          | 37 | 34          | 30          | 27 | 25          | 34          | 31 | 28          | 26          | 23 | 22          | 27          | 24 | 23          | 21          | 19  | 18          | 22          | 20  | 19          | 19          | 34* | 32*         |    |    |
| <b>Béton et béton cellulaire : Bâtiments ouverts ou fermés - Travaux neufs et réfection</b>  |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |     |             |             |     |             |             |     |             |    |    |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments fermés - Réfection</b><br>sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde (dans ce cas : 1 <sup>ère</sup> partie du tableau) |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |     |             |             |     |             |             |     |             |    |    |
| Partie courante  | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37  | 37          | 37          | 37  | 37          | 37          | 37  | 37          | 37 | 37 |
| Rives  | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 34  | 31          | 37          | 35  | 32          | 32          | 29  | 27          |    |    |
| Angles   | 37          | 37 | 37          | 34          | 31 | 29          | 37          | 35 | 32          | 30          | 27 | 25          | 31          | 28 | 26          | 25          | 22  | 21          | 26          | 23  | 21          | 21          | 19  | 18          |    |    |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments Ouverts - Travaux neufs ou Réfection</b>  |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |    |             |             |     |             |             |     |             |             |     |             |    |    |
| Partie courante  | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 37          | 37          | 37 | 35          | 37          | 37 | 36          | 35          | 31  | 29          | 36          | 33  | 30          | 30          | 27  | 25          |    |    |
| Rives  | 37          | 37 | 37          | 36          | 33 | 30          | 37          | 37 | 34          | 31          | 28 | 26          | 32          | 29 | 27          | 26          | 23  | 22          | 27          | 24  | 23          | 22          | 20  | 19          |    |    |
| Angles   | 33          | 30 | 28          | 25          | 22 | 21          | 28          | 25 | 23          | 21          | 19 | 18          | 22          | 20 | 19          | 18          | 33* | 30*         | 18          | 34* | 31*         | 31*         | 28* | 26*         |    |    |

\* Avec fixations complémentaires à mi-lé (cf. paragraphe 4.5 du Dossier Technique)

**SYSTEME SRC :  $WADM_{SRC} = 742 \text{ N/FIXATION}$**



**Tableau B3 : Espacements entre fixations pour SRC**

**Versants plans - Bâtiments d'élanement courant, hauteur ≤ 20m - fixations de  $R_{ns} \geq 1260 \text{ N}$**

| Espacements<br>entre<br>fixations<br>en cm  | DESTINATION |    |    |             |    |    |             |    |    |             |    |     |             |    |    |             |     |     |             |     |     |             |     |     |     |     |     |
|---|-------------|----|----|-------------|----|----|-------------|----|----|-------------|----|-----|-------------|----|----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | Zone 1      |    |    |             |    |    | Zone 2      |    |    |             |    |     | Zone 3      |    |    |             |     |     | Zone 4      |     |     |             |     |     |     |     |     |
|   | Site Normal |    |    | Site Exposé |    |    | Site Normal |    |    | Site Exposé |    |     | Site Normal |    |    | Site Exposé |     |     | Site Normal |     |     | Site Exposé |     |     |     |     |     |
|   | Hauteur (m) |    |    | Hauteur (m) |    |    | Hauteur (m) |    |    | Hauteur (m) |    |     | Hauteur (m) |    |    | Hauteur (m) |     |     | Hauteur (m) |     |     | Hauteur (m) |     |     |     |     |     |
|   | 10          | 15 | 20 | 10          | 15 | 20 | 10          | 15 | 20 | 10          | 15 | 20  | 10          | 15 | 20 | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10          | 15  | 20  | 10  | 15  | 20  |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments fermés - Travaux neufs</b>   |             |    |    |             |    |    |             |    |    |             |    |     |             |    |    |             |     |     |             |     |     |             |     |     |     |     |     |
| Partie courante   | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37  | 37          | 37 | 37 | 37          | 37  | 37  | 37          | 37  | 37  | 37          | 37  | 37  | 37  | 37  | 36  |
| Rives   | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 34 | 37          | 37 | 37 | 35          | 32 | 29  | 37          | 33 | 31 | 29          | 26  | 24  | 30          | 27  | 25  | 25          | 23  | 21  | 25  | 23  | 21  |
| Angles  | 37          | 35 | 33 | 29          | 26 | 24 | 32          | 29 | 27 | 25          | 22 | 21  | 26          | 23 | 22 | 20          | 19  | 35* | 21          | 19  | 18  | 18          | 33* | 30* | 18  | 33* | 30* |
| <b>Béton et béton cellulaire : Bâtiments ouverts ou fermés - Travaux neufs et réfection</b>                             |             |    |    |             |    |    |             |    |    |             |    |     |             |    |    |             |     |     |             |     |     |             |     |     |     |     |     |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments fermés – Réfection</b>   |             |    |    |             |    |    |             |    |    |             |    |     |             |    |    |             |     |     |             |     |     |             |     |     |     |     |     |
| <b>sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde (dans ce cas : 1<sup>ère</sup> partie du tableau)</b> |             |    |    |             |    |    |             |    |    |             |    |     |             |    |    |             |     |     |             |     |     |             |     |     |     |     |     |
| Partie courante   | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37  | 37          | 37 | 37 | 37          | 37  | 37  | 37          | 37  | 37  | 37          | 37  | 37  | 37  | 37  | 37  |
| Rives   | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 36  | 37          | 37 | 37 | 35          | 32  | 30  | 37          | 33  | 31  | 31          | 28  | 26  | 31  | 28  | 26  |
| Angles  | 37          | 37 | 37 | 33          | 30 | 27 | 37          | 33 | 31 | 28          | 26 | 24  | 29          | 27 | 25 | 23          | 21  | 20  | 24          | 22  | 20  | 20          | 18  | 34* | 20  | 18  | 34* |
| <b>TAN, bois et panneaux dérivés du bois : Bâtiments Ouverts - Travaux neufs ou Réfection</b>                           |             |    |    |             |    |    |             |    |    |             |    |     |             |    |    |             |     |     |             |     |     |             |     |     |     |     |     |
| Partie courante   | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 37 | 37 | 37          | 36 | 33  | 37          | 37 | 35 | 33          | 30  | 28  | 34          | 31  | 29  | 29          | 26  | 24  | 29  | 26  | 24  |
| Rives   | 37          | 37 | 37 | 34          | 31 | 29 | 37          | 35 | 33 | 30          | 27 | 25  | 31          | 28 | 26 | 25          | 22  | 21  | 26          | 23  | 22  | 21          | 19  | 18  | 26  | 23  | 21  |
| Angles  | 32          | 29 | 27 | 24          | 21 | 20 | 27          | 24 | 22 | 20          | 18 | 35* | 21          | 19 | 18 | 34*         | 31* | 29* | 18          | 32* | 30* | 30*         | 27* | 25* | 30* | 27* | 25* |

\* Avec fixations complémentaires à mi-lé (cf paragraphe 4.5 du Dossier Technique)

# Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Composition des systèmes

| Composition des revêtements                    |                         |              | Systèmes de référence associés |  |  |
|--|-------------------------|--------------|--------------------------------|--|--|
| 1 <sup>ère</sup> couche fixée<br>mécaniquement | 2 <sup>ème</sup> couche |              | Désignation<br>du système      | Plaquettes nervurées, en<br>acier galva, ép = 0,8 mm | Joint de recouvrement<br>de la 1 <sup>ère</sup> couche |
|  | TOPAZ 25 grésé          | HYRÈNE 40 PY |                                |  |  |
| TOPFIX FMP grésé                               | [T1]                    | [T2]         | SRA                            | Ø 40 mm  | 8 cm   |
|  |                         |              | SRB                            | carrée 63 x 63 mm                                    | 12 cm  |
| TOPFIX PY FMP grésé                            | [T3]                    | [T4]         | SRC                            | Ø 40 mm  | 10 cm  |

Tableau 2 – Domaines d'emploi des revêtements

| Élément porteur (1)                       | Support direct du revêtement   | Écran éventuel         | Toitures<br>inaccessibles (2) | Toitures avec<br>zones techniques |
|---|--|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
|   |  |                        | Revêtement                    | Revêtement                        |
| Maçonnerie<br>(cf. § 3.2)                 | Maçonnerie   |                        |                               |                                   |
|   | Perlite expansée (fibrée)<br>Composite perlite + phénolique (Résol)<br>Laine minérale (3)<br>Polyuréthane parementé admis sous revêtement apparent<br>Plastiques alvéolaires (4)                     |                        |                               |                                   |
|   | Polystyrène expansé (3)  | Écran 36 S kraft (5) + |                               |                                   |
| Béton<br>cellulaire<br>autoclavé          | Béton cellulaire autoclavé   |                        |                               |                                   |
|   | Perlite expansée (fibrée)<br>Composite perlite + phénolique (Résol)<br>Laine minérale (3)<br>Polyuréthane parementé admis sous revêtement apparent<br>Plastiques alvéolaires (4)                     |                        |                               |                                   |
|   | Polystyrène expansé (3)  | Écran 36 S kraft (5) + |                               |                                   |
| TAN                                       | Perlite expansée (fibrée)<br>Laine minérale (3)<br>Plastiques alvéolaires (4)<br>Mousse phénolique (Résol) (3)<br>Polyisocyanurate   |                        | [T1]<br>ou<br>[T3]            | [T2]<br>ou<br>[T3]<br>ou<br>[T4]  |
|   | Polystyrène expansé (3)  | Écran 36 S kraft (5) + |                               |                                   |
| Bois et<br>panneaux<br>dérivés du<br>bois | Bois et panneaux dérivés du bois   |                        |                               |                                   |
|   | Laine minérale (3)<br>Perlite expansée (fibrée)<br>Composite perlite + phénolique (Résol)<br>Polyuréthane parementé admis sous revêtement apparent<br>Plastiques alvéolaires (4)<br>Polyisocyanurate |                        |                               |                                   |
|   | Polystyrène expansé (3)  | Écran 36 S kraft (5) + |                               |                                   |
| Ancien<br>revêtement<br>(cf. § 3.6)       | Asphalte   |                        |                               |                                   |
|   | Bitumineux protection minérale   |                        |                               |                                   |
|   | Bitumineux protection métallique non délardée  |                        |                               |                                   |
|   | Ciment volcanique et enduit pâteux   | Alu-VV +               |                               |                                   |
|   | Membrane synthétique   | Alu-VV +               |                               |                                   |

(1) Pentés conformes aux normes NF P 84-206 à NF P 84-208 (réf. DTU 43.3 à DTU 43.5) et aux « Conditions générales d'emploi des dalles en toitures en béton cellulaire armé ».

(2) Les aires et chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire CAMINAXTER soudée sur pente au plus égale à 50 %.

(3) Admis en zones techniques et toitures techniques si l'Avis Technique de l'isolant le permet.

(4) Se reporter aux conditions d'emploi de l'Avis Technique particulier de l'isolant et sous réserve d'une vérification de compatibilité avec le présent système d'étanchéité, par l'accord réciproque entre les deux industriels.

(5) Peut être remplacé par HYRÈNE 30 ou HYRÈNE 40 (face ardoisée dessous) ou la feuille MATFLEX CPV FMP (ou MATFLEX PY FMP) déroulée à sec, joints à recouvrements longitudinaux de 6 cm auto-adhésifs.

**Tableau 3 – Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur**

| Élément Porteur         | Hygrométrie et chauffage locaux  | Pare-vapeur avec EAC (DTU ou AT)   | Pare-vapeur sans EAC (3)  |
|-------------------------|--|--|---|
| Maçonnerie (1)          | Locaux à faible ou moyenne hygrométrie   | EIF + EAC + 36S (ou HYRÈNE 25/25)+EAC                                      | - soit EIF + BA 40 (ou HYRÈNE 25/25) soudé<br>- soit EIF + STICKFLEX (5)(8)   |
|                         | Locaux à forte hygrométrie   | EIF + 36S Perfo sous-facé + EAC + Barrière à la vapeur (NF P 84-310) + EAC | EIF + THERMÉCRAN (2)+ BA 40 Alu (6) soudé   |
| Béton cellulaire (1)    | Locaux à faible ou moyenne hygrométrie   | Se reporter aux Avis Techniques et aux « Conditions générales »            | EIF + THERMÉCRAN (2)+ BA 40 (ou HYRÈNE 25/25) soudé   |
| Bois et dérivés (1)     | Locaux à faible ou moyenne hygrométrie   | 36 S cloué + EAC (cf. norme NF P 84-207, DTU 43.4)                         | - Soit BA 40 (ou HYRÈNE 25/25) cloué (7), joints soudés<br>- Soit BA 40 (ou HYRÈNE 25/25) soudé (après pontage des joints), sur panneaux dérivés du bois seulement.(4)<br>- Soit EIF + STICKFLEX sur panneaux dérivés du bois (5) (8) |
| Tôles d'acier nervurées | Bac perforé ou crevé : locaux à faible ou moyenne hygrométrie<br>Bac plein : locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie | Se reporter à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3)                              | Se reporter à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3)   |

(1) Pontage des joints : § 3.2 - 3.3 - 3.4.

(2) L'écran perforé THERMÉCRAN est déroulé bord à bord ou à recouvrements de 5 à 10 cm.

(3) Les pare-vapeur sans EAC sont jointoyés soudés sur 6 cm au moins.

(4) Pontage des joints selon norme NF P 84-207 (réf. DTU 43.4).

(5) Le pare-vapeur STICKFLEX est mis en œuvre sur support béton présentant un très bon fini de surface, correspondant à l'aspect « régulier » des bétons surfacés selon NF P 10-203 (DTU 20-12). Après enduction EIF (VERNIS ANTAC), STICKFLEX est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face ; les recouvrements sur 5 cm sont jointoyés en retirant la bande siliconée pelable et en marouflant soigneusement.

(6) Si les panneaux isolants sont collés, l'ARMALU est remplacé par l'ALPHARDOISE.

(7) Le clouage utilise des clous à tête large, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface.

(8) L'emploi du pare-vapeur STICKFLEX impose la fixation mécanique du panneau isolant : cf § 3.62.

**Tableau 4 – Localisation en toiture**

| Localisation  | Largeur concernée  |
|---|--|
| Parties courantes   |  |
| Rives comprenant le pied de bâtiments surélevés, les murs coupe-feu...                                      | 1/10 de la hauteur du bâtiment, sans être inférieure à 2 m |
| Angles  | Intersection de 2 rives                                    |
| Pourtour des édifices dont la hauteur est > 1 m et dont l'une des dimensions en plan est > 1 m              | 1 m  |
| Pourtour des autres émergences de dimensions plus petites : souches, lanterneaux, joints de dilatation, ... | Pied de relevé   |

**Tableau 7a – Caractéristiques du liant HYRÈNE MM**

| Caractéristique                      | Unité             | Valeur spécifiée à l'état initial          | Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C   |                 |
|--------------------------------------|-------------------|--|---|-----------------|
| Ramollissement TBA                   | °C                | ≥ 110                                      | ≥ 100                                     | NF EN 1427      |
| Pénétration à + 25 °C                | dmm               | ≥ 40                                       |   | NF EN 1426      |
| Contrainte maximale en traction      | N/cm <sup>2</sup> | 30   |   | Épaisseur 2 mm  |
| Allongement de rupture à 23 °C       | %                 | > 1500                                     |   | Épaisseur 2 mm  |
| Température limite de pliage à froid | °C                | ≤ - 20                                     | ≤ - 5                                     | Directive UEAtc |
| Retour élastique après élongation    |                   | Après déformation de 200%, rémanence ≤ 10% | Après déformation de 25%, rémanence ≤ 10% | XP P 84-360     |

**Tableau 7b – Caractéristiques du liant ARMA**

| Caractéristique                      | Unité | Valeur spécifiée à l'état initial | Valeur spécifiée après 3 mois à + 70 °C |                 |
|--------------------------------------|-------|-----------------------------------|---|-----------------|
| Ramollissement TBA                   | °C    | ≥ 105                             | ≥ 105                                   | NF EN 1427      |
| Température limite de pliage à froid | °C    | ≤ - 10                            | ≤ 0                                     | Directive UEAtc |
| Allongement de rupture à 23 °C       | %     | ≥ 1000                            | ≥ 100                                   | Épaisseur 2 mm  |

**Tableau 8 - Composition et présentation des feuilles**

|  | TOPFIX FMP grésé |           | TOPFIX PY FMP grésé |           | TOPAZ 25 grésé | HYRÈNE 40 PY     |                 |
|--|------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------|------------------|-----------------|
|  | 25 CPV 120       | 25 PY 110 | 25 CPV 170          | 25 PY 180 | 25 VV 50 AR/GR | 30 CPV 170 AR/GR | 30 PY 180 AR/GR |
| Armature Voile de Verre (g/m <sup>2</sup> )  |                  |           |                     |           | 50             |                  |                 |
| Armature Polyester (g/m <sup>2</sup> )   | 120 (*)          | 110       | 170 (*)             | 180       |                | 170 (*)          | 180             |
| Liant d'imprégnation PSB   |                  | 250 ± 60  |                     | 350±60    |                |                  | 350 ± 60        |
| Liant HYRÈNE MM (g/m <sup>2</sup> )  | 2370             | 2130      | 2100                | 1800      | 2500           | 2600             | 2400            |
| Film en surface (g/m <sup>2</sup> )  | 10               |           | 10                  |           |                |                  |                 |
| Grès (g/m <sup>2</sup> )   | en sous-face     |           | 300 (1)             |           | 300 (1)        | 300 (1)          |                 |
|  | en surface       |           | 80                  |           | 80             |                  |                 |
| Paillettes d'ardoise naturelle ou colorée en surface (g/m <sup>2</sup> )   |                  |           |                     |           | 800            | 800              |                 |
| Granulés minéraux colorés en surface (g/m <sup>2</sup> )   |                  |           |                     |           | 1300           | 1300             |                 |
| Joint de recouvrement (largeur en cm)  | ≥ 8 ou 12        |           | ≥ 10                |           | ≥ 6            | ≥ 6              |                 |
| Lignages (position en cm par rapport au bord du lé)  | 5 et 12          |           | 4 et 10             |           |                |                  |                 |
| Épaisseur nominale mm (tolérance %)  | 2,50 (- 0)       |           | 2,50 (- 0)          |           | 2,50 (- 0)     | 2,85 (- 0)       |                 |
| Dimension du rouleau (m x m)   | 10 x 1           |           | 10 x 1              |           | 10 x 1         | 10 x 1           |                 |
| Poids du rouleau emballé (environ en kg)   | 30               |           | 30                  |           | 38/42          | 40/45            |                 |
| (1) Sous-façage en film thermofusible au lieu du grésage, appellations TOPAZ 25, HYRÈNE 40 PY FP, TOPFIX FMP, TOPFIX PY FMP. |                  |           |                     |           |                |                  |                 |
| (*) NT Polyester stabilisé   |                  |           |                     |           |                |                  |                 |

**Tableau 9 – Caractéristiques des feuilles et complexes TOPFIX**

|   | TOPFIX FMP grésé                         |                  | TOPFIX PY FMP grésé |                  | TOPAZ 25 grésé         |                  | HYRÈNE 40 PY    |                  |
|---|--|------------------|---------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------|------------------|
|   | Valeur nominale                          | Valeur spécifiée | Valeur nominale     | Valeur spécifiée | Valeur nominale        | Valeur spécifiée | Valeur nominale | Valeur spécifiée |
| Contrainte de rupture en traction (NF EN 12311 - 1) (N/50mm) :  |  |                  |                     |                  |                        |                  |                 |                  |
| • du VV (L x l)*  |  |                  |                     |                  | 250 x 150              | 200 x 120        |                 |                  |
| • du PY (L x l)*  | 400 x 275                                | 320 x 250        | 750 x 750           | 500 x 500        |                        |                  | 750 x 750       | 500 x 500        |
| Allongement à la rupture (NF EN 12311 - 1) (en %) :   |  |                  |                     |                  |                        |                  |                 |                  |
| • du VV (L x l)*  |  |                  |                     |                  | 3 x 3                  | 2 x 2            |                 |                  |
| • du PY (L x l)*  | 15 x 15                                  | 10 x 10          | 35 x 35             | 25 x 25          | -                      | -                | 35 x 35         | 25 x 25          |
| Flexibilité à froid sur mandrin Ø 20 mm en 5 secondes (°C - passe)  | - 20                                     | ≤ - 15           | - 20                | ≤ - 15           | - 20                   | ≤ - 15           | - 20            | ≤ - 15           |
| Tenue à la chaleur en étuve à la verticale (UEAtc) (°C - passe)   |  | 100              | 100                 | 100              |                        | 100              | 100             | 100              |
| Retrait libre maximal à 80 °C (en %) (NF EN1107-1)  | 0,3                                      | ≤ 0,5            | 0,3                 | ≤ 0,5            | 0,1                    | ≤ 0,3            | 0,3             | ≤ 0,5            |
| Déchirure au clou (NF EN 12310-1) sens L/l (N)  | 180/150                                  | 140/120          | 180/230             | 160/210          | 80                     |                  | 250             |                  |
| Résistance au poinçonnement statique du système (NF P 84-352 et FIT) classe L   | avec première couche TOPFIX FMP grésé    |                  |                     |                  |                        |                  | L <sub>3</sub>  | L <sub>4</sub>   |
|   | avec première couche TOPFIX PY FMP grésé |                  |                     |                  |                        |                  | L <sub>4</sub>  | L <sub>4</sub>   |
| Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353 et FIT) classe D  | avec première couche TOPFIX FMP grésé    |                  |                     |                  |                        |                  | D <sub>2</sub>  | D <sub>3</sub>   |
|   | avec première couche TOPFIX PY FMP grésé |                  |                     |                  |                        |                  | D <sub>3</sub>  | D <sub>3</sub>   |
| Classement de tenue au feu avec 1 <sup>ère</sup> couche TOPFIX FMP (armature polyester stabilisé 120 g/m <sup>2</sup> ) sur support isolant non combustible |  |                  |                     |                  | T 30/1 toute pente (1) |                  |                 |                  |
| (1) PV CSTB 92-34734 extension n° 99/6  |  |                  |                     |                  |                        |                  |                 |                  |
| * L = Sens longueur      l = Sens largeur   |  |                  |                     |                  |                        |                  |                 |                  |

**Tableau 10 – Éléments de liaison des fixations et traitement anticorrosion**

| Exigences  | Tôle d'acier nervurée            |                                  |                                  | Bois et panneaux dérivés      | Béton cellulaire                 | Béton de granulats courants       |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|  | à plage pleine                   | à plage perforée                 | à plage crevée                   |                               |                                  |                                   |
| Identification de l'élément de liaison   | vis $\varnothing \geq 4,8$ mm    | vis $\varnothing \geq 6,3$ mm    | vis $\varnothing \geq 6,3$ mm    | vis $\varnothing \geq 4,8$ mm | Vis métallique à pas spécial     | Vis et cheville - clou à friction |
|  | rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1) | rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1) | rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1) |                               | Cheville à clou déporté          |                                   |
| Résistance à la corrosion de l'élément de liaison (3) sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (2) | 2 cycles K                       | 2 cycles K                       | 2 cycles K                       | 12 cycles K                   | Acier inoxydable austénitique A2 | 12 cycles K                       |
| Résistance à la corrosion de l'élément de liaison (3) sur locaux à forte hygrométrie(2)              | 12 cycles K                      |                                  |                                  |                               |                                  | 12 cycles K                       |

(1) Rivet conforme au DTU 43.3, avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.  
 (2) Classes d'hygrométrie selon DTU série 43.  
 (3) Certains panneaux isolants (par exemple : mousse phénolique – Résol) présentent des exigences particulières (cf. Avis Technique particulier).

**Tableau 12 – Nomenclature de l'autocontrôle**

| Sur matières premières                            | Fréquence                        |
|---|----------------------------------|
| Bitume de base : TBA - pénétration à 25°C         | 1 certificat/ livraison          |
| Fines : granulométrie                             | 1 certificat/ livraison          |
| Granulats : granulométrie - coloris               | 1 certificat/ livraison          |
| Films métalliques : poids                         | chaque livraison                 |
| SBS : analyse GPC                                 | 1/semaine                        |
| Armatures : poids - traction                      | 1 certificat/ livraison          |
| Sur bitume modifié                                | Fréquence                        |
| TBA - pénétration à 25°C                          | Chaque mélange                   |
| Image microscope                                  | Chaque mélange                   |
| Pliabilité  | Chaque mélange                   |
| Taux de fines                                     | 1/mois/produit                   |
| Sur produits finis                                | Fréquence                        |
| Epaisseur - longueur - largeur - lisières - poids | Permanent                        |
| Tenue à la chaleur                                | 1/mois/produit                   |
| Pliage à froid                                    | 1/mois/produit                   |
| Retrait libre                                     | 1/mois/produit                   |
| Résistance au poinçonnement statique              | 1/mois/produit                   |
| Traction - Allongement                            | 1/mois/produit                   |
| Déchirure au clou                                 | 1/lot/produit fixé mécaniquement |
| Composition                                       | 1/mois/produit                   |
| Tenue des granulats                               | 1/lot                            |
| Vieillessement                                    | 2/an                             |

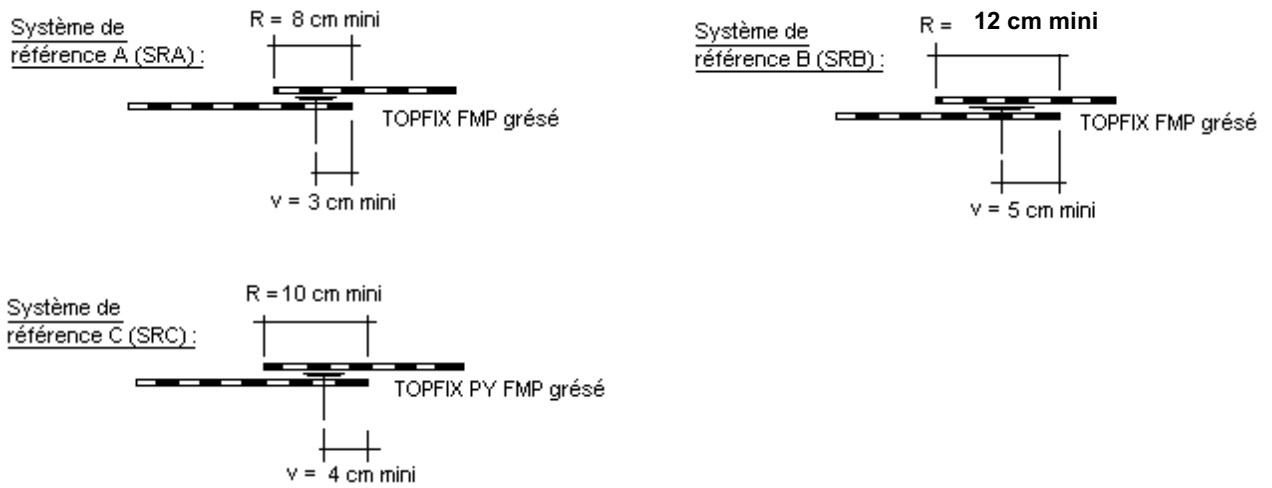


Figure 1 – Recouvrements longitudinaux des trois systèmes de référence

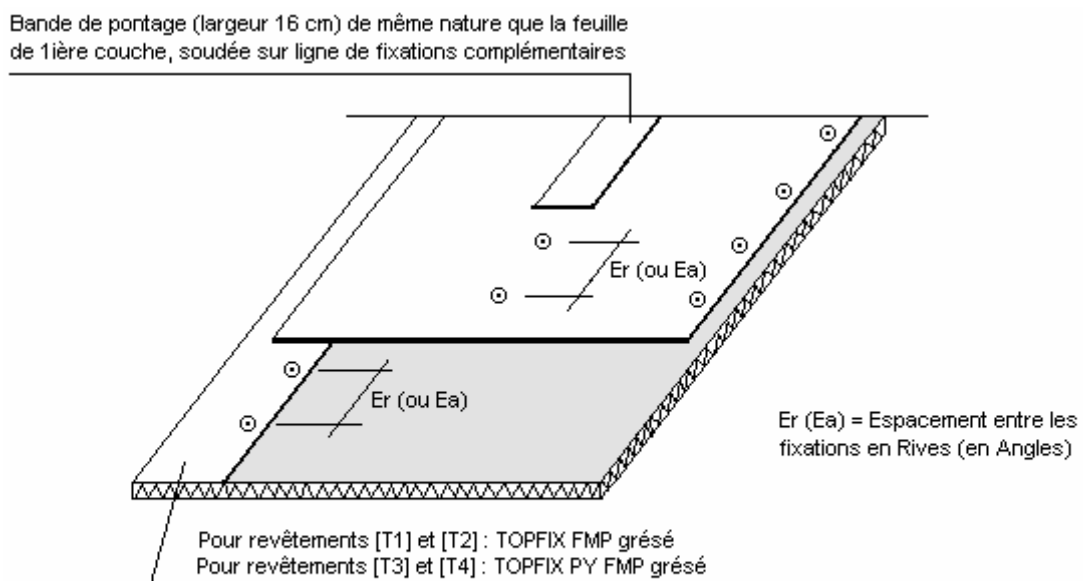


Figure 2 – Exemple de fixations complémentaires

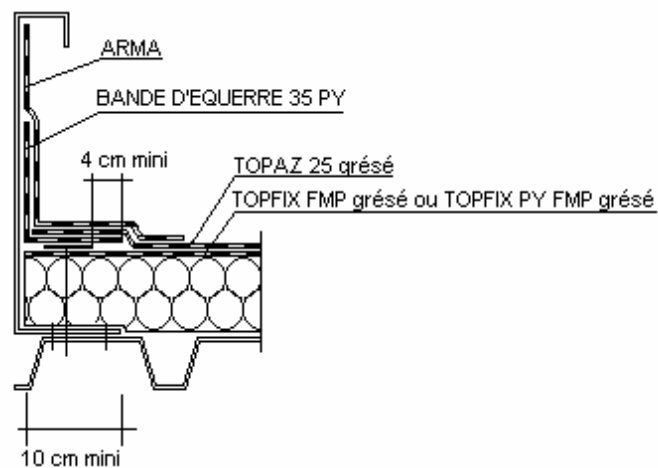


Figure 3 – Exemple de constitution du relevé avec un élément porteur en tôles d'acier nervurées