

Guide de l'étanchéité bitumineuse



BMI **Siplast**

Édition 2021 – 2022

siplast.fr

Ce guide a pour vocation de vous proposer les solutions techniques les plus fréquemment utilisées, en fonction des types de terrasses à réaliser. Toutefois, d'autres systèmes d'étanchéité pourront vous être proposés, en fonction d'éventuelles restrictions ou dispositions particulières liées à l'élément porteur, à certains isolants autres que ceux cités dans ce guide, à la situation géographique ou à la configuration de la construction.

La formation : partager notre savoir-faire

Le centre de formation de Siplast situé à Mondoubleau (41) propose un choix de 6 stages réservés aux entreprises et aux distributeurs, dont 2 dédiés à l'étanchéité bitumineuse. Ce centre dispense une formation théorique et pratique appliquée aux différents métiers concernés par les produits Siplast.

Ces formations peuvent aussi être suivies sur le site de Lorient (26).

Nota : votre délégué régional des ventes est à votre disposition, pour vous apporter les renseignements nécessaires concernant votre inscription ou celles de vos salariés à une session de formation.

Pour toute information, contactez le service formation au 0254 73 70 65, mail : siplast-france.academy@bmggroup.com.

Le monitorat sur chantier

L'équipe de moniteurs de Siplast intervient, sur demande de l'entreprise auprès du délégué régional correspondant, pour familiariser son personnel aux spécificités de mise en œuvre des matériaux et procédés Siplast.

Vos obligations

Vous êtes responsable de vos travaux et vous devez vous assurer :

1. Responsabilité décennale

Quels que soient les travaux que vous êtes amené à réaliser, vous serez présumé responsable des dommages qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou le rendent impropre à sa destination. Vous serez exonéré de cette responsabilité 10 ans après la réception des travaux ou de l'ouvrage, selon le cas.

2. Assurance obligatoire

Face à cette présomption de responsabilité, il a été institué une obligation légale d'assurance de responsabilité décennale. Une police d'assurance doit vous garantir des conséquences financières de la mise en jeu de votre responsabilité décennale. Votre police d'assurance doit mentionner l'activité étanchéité. Si ce n'est pas actuellement le cas, nous vous conseillons de le demander à votre assureur.

3. Responsabilité pendant les travaux

Par ailleurs, vous serez tenu de réparer les dommages éventuellement causés aux tiers par vos travaux. Vérifiez régulièrement que les « montants garantis » figurant dans votre police Responsabilité Civile Entrepreneur sont bien en rapport avec votre niveau d'activité.

Documents à consulter

Les indications communiquées dans ce guide constituent un aide-mémoire non exhaustif.

Elles ne sauraient dispenser l'homme de l'art d'une connaissance complète des réglementations et des documents de référence, résultant de la consultation de leur texte intégral.

- DTU 43.1 (NF P 84-204) : Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine.

- DTU 43.3 (NF P 84-206) : Toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité.

- DTU 43.4 (NF P 84-207) : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité.

- DTU 43.5 (NF P 84-208) : Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées.

- DTU 43.11 (NF P 84-211) : Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne.

- DTU 20.12 (NF P 10-203) : Conception du gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.




- DTU 60.11 (NF P 40-202) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.



- Avis Techniques, Documents Techniques d'Application et Cahiers des Charges de Pose des produits et procédés Siplast.

- Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne (cahier du CSTB n° 2267- septembre 1988).



Guide de choix

■ Élément porteur : maçonnerie 						
		Terrasses inaccessibles 			Terrasses accessibles 	
Nature des travaux	Étanchéité autoprotégée	Étanchéité sous gravillons	Étanchéité sous systèmes précultivés (terrasses végétalisées)	Étanchéité sous dalles sur plots	Étanchéité sous protection lourde dure	Étanchéité sous terre végétale (terrasses jardins)
	Support de l'étanchéité					
Élément porteur	Page 5	Page 10	Page 14	Page 18	Page 23	Page 27
Isolant thermique	Page 6	Page 11	Page 15	Page 19	Page 24	Page 28
Ancienne étanchéité	Page 7	Page 12	—	Page 20	Page 25	—

■ Élément porteur : bois 		
		Terrasses inaccessibles 
Nature des travaux	Étanchéité autoprotégée	Étanchéité sous systèmes prévégétalisés (terrasses végétalisées)
	Support de l'étanchéité	
Élément porteur	Page 31	Page 35
Isolant thermique	Page 32	Page 36
Ancienne étanchéité	Page 33	—

■ Élément porteur : bac acier 		
		Terrasses inaccessibles 
Nature des travaux	Étanchéité autoprotégée	Étanchéité sous systèmes prévégétalisés (terrasses végétalisées)
	Support de l'étanchéité	
Élément porteur	—	—
Isolant thermique	Page 39	Page 42
Ancienne étanchéité	Page 40	—



Étanchéité autoprotégée sur élément porteur en maçonnerie

Figure 1

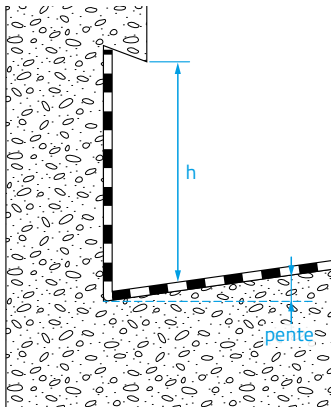


Figure 2

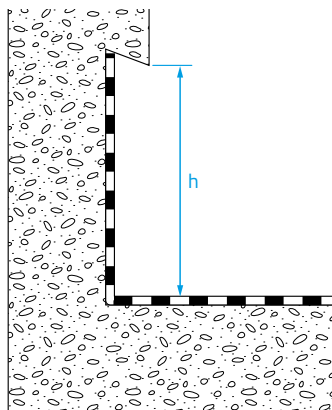
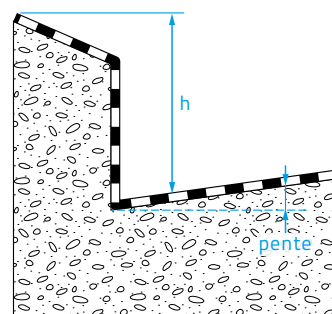


Figure 3



Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figures 1 et 2).

Ils sont réalisés en béton armé. Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , au-dessus de l'étanchéité autoprotégée de partie courante, telle que :

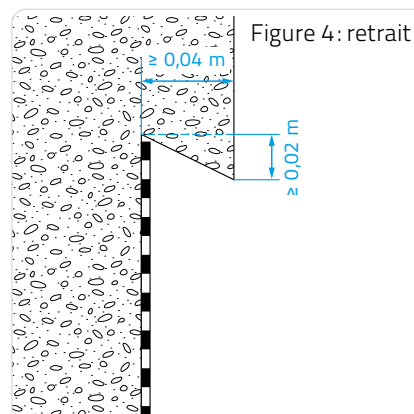
- ▶ pente nulle : $h \geq 0,15$ m
- ▶ pente ≥ 1 % (cas général) : $h \geq 0,10$ m
- ▶ bas de versant de pente 5 à 20 % : $h \geq 0,15$ m
- ▶ bas de versant de pente > 20 % : $h \geq 0,25$ m

□ Reliefs entièrement revêtus d'étanchéité (Figure 3).

- cas général : $h \geq 0,05$ m
- bas de versant de pente 5 à 20 % : $h \geq 0,15$ m
- bas de versant de pente > 20 % : $h \geq 0,25$ m

□ Dispositif en tête des relevés (cf. DTU 20.12) (Figures 4 et 5).

Dans le cas où les reliefs ne sont pas entièrement revêtus par l'étanchéité, ils doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.



Les schémas ci-dessous indiquent quelques possibilités, représentées sans isolant thermique.

La largeur de saillie du dispositif tiendra compte de l'épaisseur de l'isolant et de la protection éventuelle.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne.

Les reliefs isolés ou non isolés (toitures et terrasses avec ou sans porte-neige) sont réalisés en béton armé.

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , au-dessus de l'étanchéité de partie courante, telle que :

- ▶ toitures inaccessibles sans porte-neige : $h \geq 0,50$ m au-dessus de l'étanchéité ;
- ▶ toitures inaccessibles avec porte-neige : $h \geq 0,20$ m au-dessus de l'étanchéité.

□ Protection des relevés

Les relevés d'étanchéité doivent parfois être protégés en terrasses inaccessibles pour résister aux actions mécaniques liées au déneigement, voire à la poussée du manteau neigeux (entretien).

Ces protections doivent être démontables et non gélives (bois, tôle, fibre-ciment, etc.).

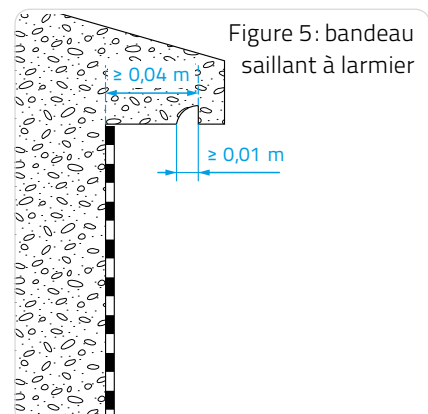


Figure 6: couvertine

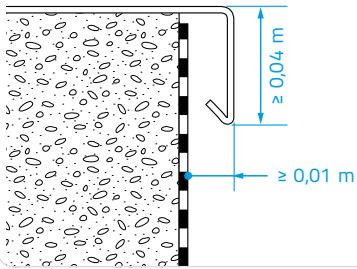
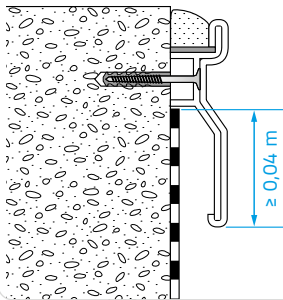


Figure 7: bande solin



□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 6 et 7).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple bande Solin 73 mm ou tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100 mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

Nota: pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.

□ Acrotères

Ils doivent être revêtus d'étanchéité jusqu'à leur arête supérieure extérieure. Lorsque leur hauteur dépasse 0,30 m, ils doivent être isolés sur leurs deux faces.



Adepar JS + Paradiene 30.1 GS



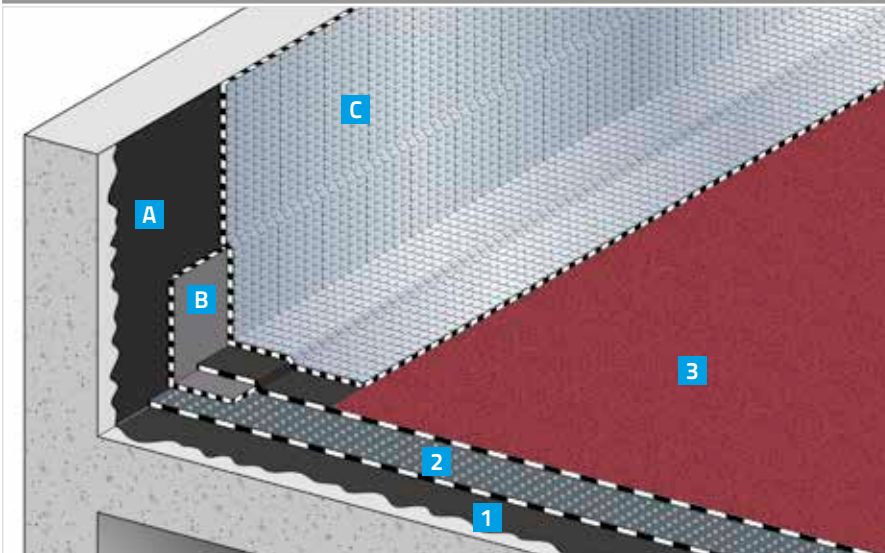
Type : étanchéité autoprotégée

FIT : F5.I3.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : $\geq 0\%$

Support : élément porteur



Solution+

Toiture plate ou inclinée :
gagnez du temps à la pose avec
la solution monocouche adhésive
en semi-indépendance.

Retrouvez Adesolo G page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : pente $\geq 1\%$: Adesolo G

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiene S ou Supradial GS soudée en plein

Variante pour le traitement des relevés : étanchéité liquide Supracoeating RLV
(bitume polyuréthane mono-composant) mise en œuvre à froid

Documents de référence

- Document Technique d'Application Adepar.
- CCP Adesolo.
- CCP Supracoeating RLV.

Informations complémentaires

- Pente $> 20\%$: fixation en tête des lés tous les 0,25 m.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- La 2^e couche Paradiene 30.1 GS est remplacée par Parafor Solo GS ou FEGS (classement FIT : F5.I5.T3).
- Parequerre est remplacé par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.

Adepar JS + Paradiene 30.1 GS



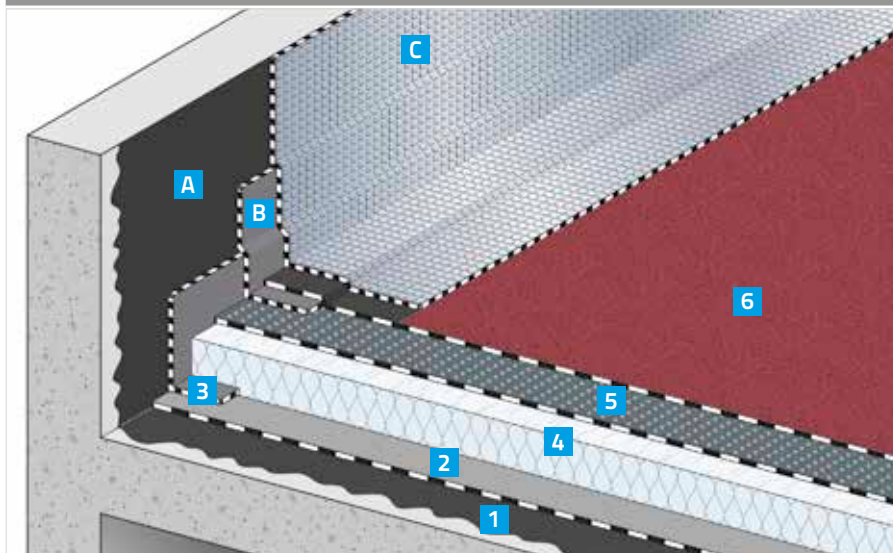
Type : étanchéité autoprotégée

FIT : F5.I3.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : ≥ 0 %

Support : isolant thermique



Solution+

Toiture plate ou inclinée : choisissez un complexe ultra-performant et résistant au feu.

Retrouvez Adepar JS R4 + Paradiene 30.1 GS FE page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 Pare-vapeur Irex Profil soudé en plein
- 3 Équerre de continuité Parequerre soudée en plein
- 4 Isolant en polystyrène expansé collé avec colle Pur-Glue
- 5 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 6 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : pente ≥ 1 % : Adesolo G

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiene S ou Supradial GS soudée en plein

Variante pour le traitement des relevés : étanchéité liquide Supracoating RLV (bitume polyuréthane mono-composant) mise en œuvre à froid

Documents de référence

- Document Technique d'Application Adepar.
- CCP Adesolo.
- CCP Supracoating RLV.

Informations complémentaires

- Locaux à forte et très forte hygrométrie : pare-vapeur renforcé obligatoire.
- Pente > 20 % : fixation en tête des lés tous les 0,25 m.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente ≤ 50 %).

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein, sur toute la hauteur du relief.
- La 2^e couche Paradiene 30.1 GS est remplacée par Parafor Solo GS ou FEGS (classement FIT : F5.I5.T3).
- Le pare-vapeur Irex Profil est remplacé par Supradial GS.

Adepar JS + Paradiene 30.1 GS



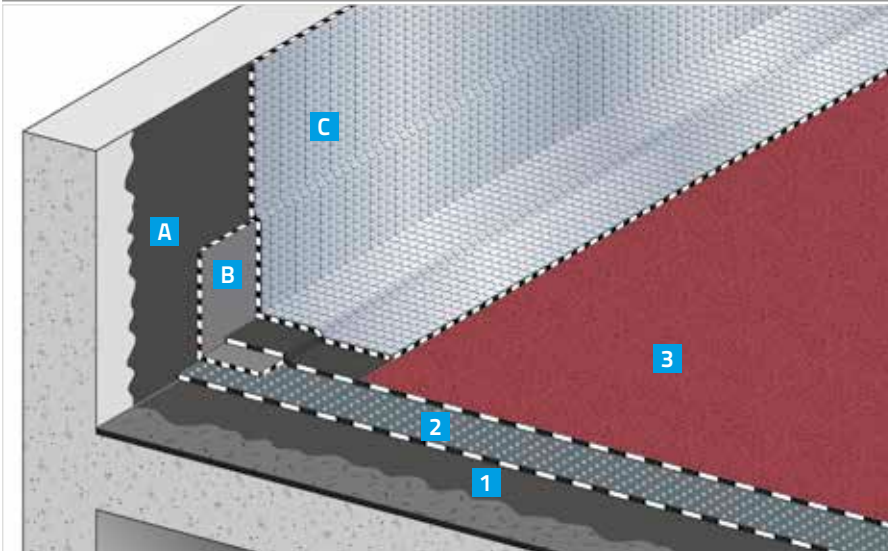
Type : étanchéité autoprotégée

FIT : F5.I3.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : $\geq 0\%$

Support : ancienne étanchéité



Solution+

Rénovation des relevés : optez pour la solution d'étanchéité liquide prête à l'emploi, sans primaire.

Retrouvez Supracoating RLV page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : pente $\geq 1\%$: Adesolo G

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiene S ou Supradial GS soudée en plein

Variante pour le traitement des relevés : étanchéité liquide Supracoating RLV (bitume polyuréthane mono-composant) mise en œuvre à froid

Documents de référence

- Document Technique d'Application Adepar.
- CCP Adesolo.
- CCP Supracoating RLV.

Informations complémentaires

- Pente $> 20\%$: fixation en tête des lés tous les 0,25 m.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein, sur toute la hauteur du relief.
- La 2^e couche Paradiene 30.1 GS est remplacée par Parafor Solo GS ou FEGS (classement FIT : F5.I5.T3).

Étanchéité sous gravillons sur élément porteur en maçonnerie

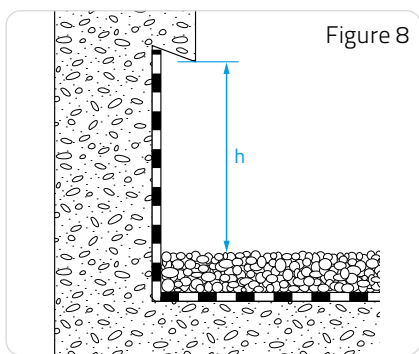


Figure 8

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 8 et 8 bis).

Ils sont réalisés en béton armé. Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , telle que :

- ▶ pente nulle : $h \geq 0,15$ m, au-dessus de la protection (gravillons) de partie courante;
- ▶ pente $\geq 1\%$: $h \geq 0,10$ m, au-dessus de la protection (gravillons) de partie courante.

□ Reliefs entièrement revêtus d'étanchéité (Figure 9).

Cas général : $h \geq 0,05$ m à toutes pentes, au-dessus de la protection (gravillons) de partie courante.

□ Dispositif en tête des relevés (cf. DTU 20.12) (Figures 10, 11, 12, 13 et 14).

Dans le cas où les reliefs ne sont pas entièrement revêtus par l'étanchéité, ils doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

Les schémas ci-dessous indiquent

quelques possibilités, représentées sans isolant thermique.

La largeur de saillie du dispositif tiendra compte de l'épaisseur de l'isolant et de la protection éventuelle.

□ Cas particulier des dispositions pour la retenue temporaire des eaux pluviales

Les reliefs doivent avoir une hauteur minimale de 0,25 m au-dessus de la couche de gravillons.

Le relevé d'étanchéité est bicouche sur toute sa hauteur, avec une 1^{re} couche en Paradiene 35 SR4.

□ Cas particulier des terrasses techniques (Figure 15).

Selon les sollicitations mécaniques auxquelles ils peuvent être soumis, les relevés d'étanchéité, bicouche sur toute leur hauteur, pourront recevoir une protection en dur de 0,03 m d'épaisseur par enduit de ciment grillagé, formant un talon ou un fruit en pied.

Dans ce cas :

- ▶ la première couche est alors réalisée en Paradiene 35 S R4;
- ▶ hauteur $\geq 0,20$ m : l'enduit doit être fixé en tête, au-dessus du relevé d'étanchéité;

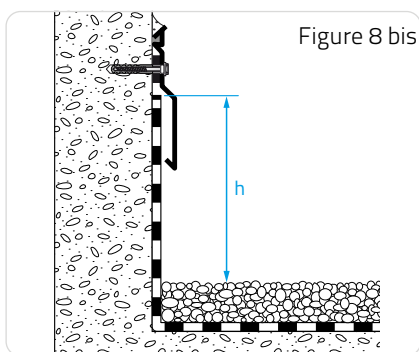


Figure 8 bis

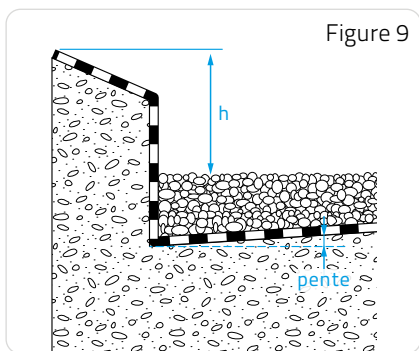


Figure 9

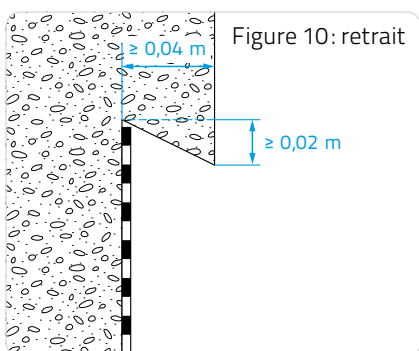


Figure 10: retrait

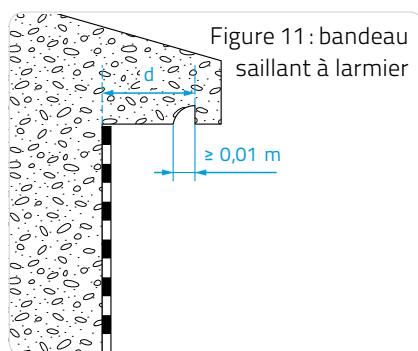


Figure 11: bandeau saillant à larmier

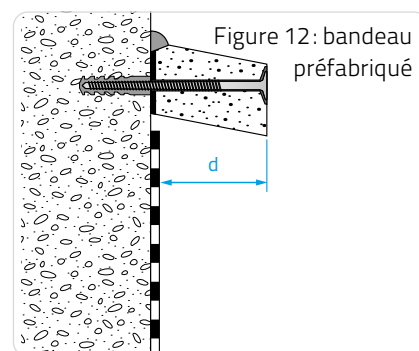


Figure 12: bandeau préfabriqué

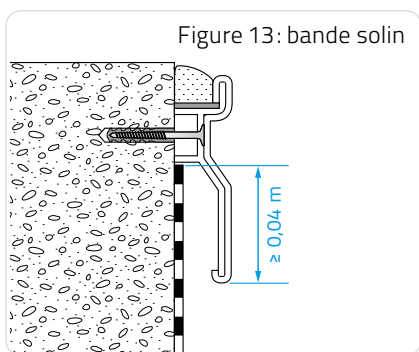


Figure 13: bande solin

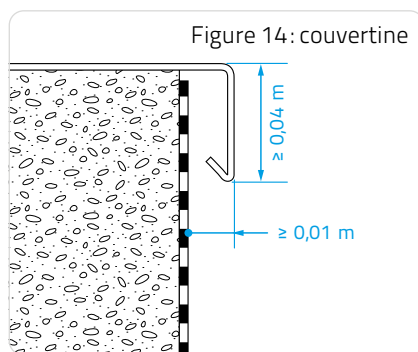


Figure 14: couvertine

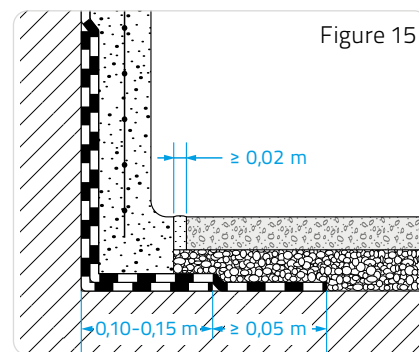


Figure 15

- ▶ hauteur $\geq 0,40$ m : l'épaisseur d'enduit est de 0,05 m et l'armature est en métal déployé ou treillis soudé, à l'exclusion du grillage type « cage à poules » ;
- ▶ séparation des protections de parties courantes : joint de 0,02 m minimum, garnis avec un dispositif imputrescible apte aux déformations alternées. Fractionnement : tous les 2 m à joint sec.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne (Figure 8).

Les reliefs isolés ou non isolés (toitures et terrasses avec ou sans porte-neige), sont réalisés en béton armé.

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , telle que :

- ▶ toitures inaccessibles sans porte-neige : $h \geq 0,50$ m au-dessus de la protection ;
- ▶ toitures inaccessibles avec porte-neige : $h \geq 0,20$ m au-dessus de la protection.

□ Protection des relevés

Les relevés d'étanchéité doivent parfois être protégés en terrasses inaccessibles (pour résister aux actions mécaniques liées au déneigement, voire à la poussée du manteau neigeux). Ces protections doivent être démontables et non gélives (bois, tôle, fibre-ciment, etc.).

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 16 et 17).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple bande Solin 73 mm ou tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100° mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

Nota : pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.

□ Acrotères

Ils doivent être revêtus d'étanchéité jusqu'à leur arête supérieure extérieure. Lorsque leur hauteur dépasse 0,30 m, ils doivent être isolés sur leurs deux faces.

Figure 16 : couvertine

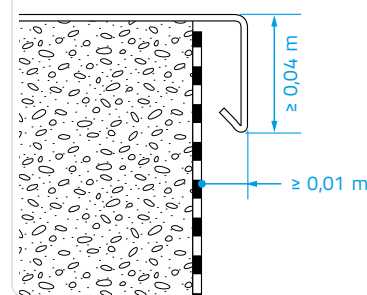
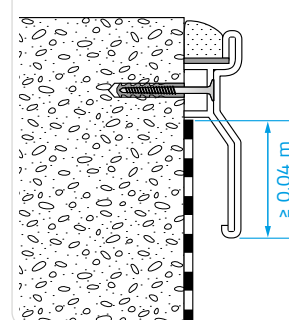


Figure 17 : bande solin



Teranap JS



Type : étanchéité sous gravillons

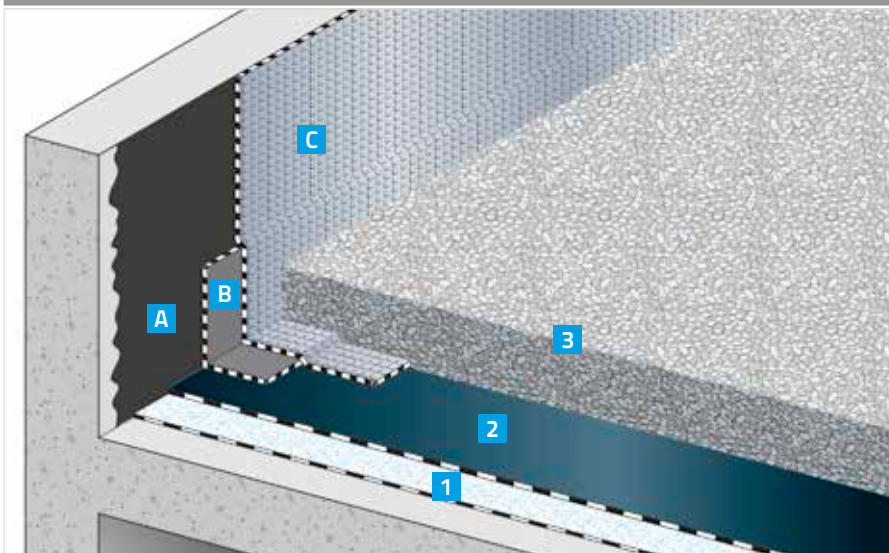
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : ≥ 0 %

Support : élément porteur

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Étanchéité sous gravillons : stabilisez les gravillons en périphérie des rives et des édicules, sans ajout de dalles en béton, lourdes à maintenir.

Retrouvez Nidarroof 40 SG page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 2 Étanchéité monocouche Teranap JS en pose libre + bandes couvre-joints soudées
- 3 Protection meuble par gravillons

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiat S soudée en plein

Documents de référence

- Document Technique d'Application Teranap.

Informations complémentaires

- Élément porteur en béton cellulaire : pente minimale : 1 %.
- Stabilisation des gravillons ou rétention d'eau sous protection lourde : procédé Waterproof-Primo (voir CCP).
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : protection par dalles préfabriquées en béton posées à sec sur le lit de gravillons.
- Toiture à isolation inversée : possible en climat de plaine, selon les prescriptions du DTA de l'isolant.

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 sur toute la hauteur du relief.

*Teranap JS sous une couche de gravillons de 80 kg/m² répond aux exigences de performance vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003).

Teranap JS



Type : étanchéité sous gravillons

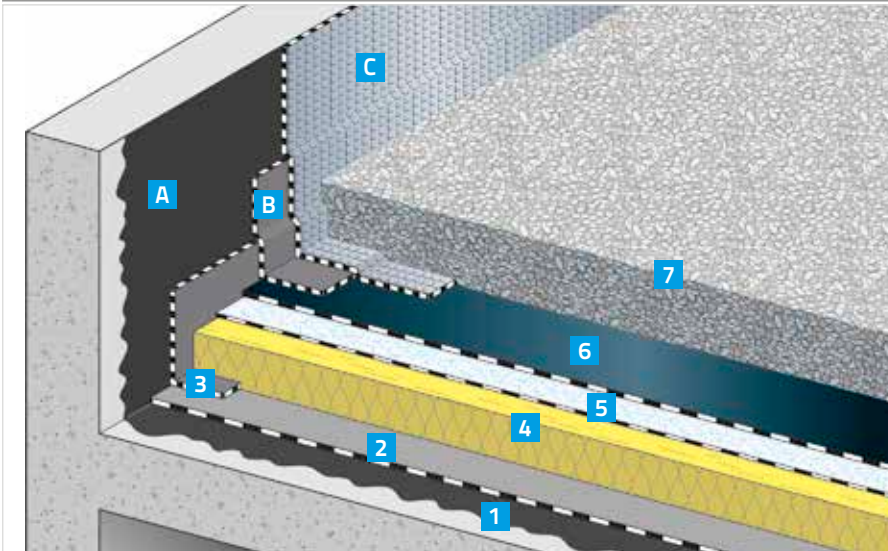
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : $\geq 0\%$

Support : isolant thermique

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Étanchéité sous gravillons : stabilisez les gravillons en périphérie des rives et des édicules, sans ajout de dallettes en béton, lourdes à manutentionner.

Retrouvez Nidarroof 40 SG page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 Pare-vapeur Irex Profil soudé en plein
- 3 Équerre de continuité Parequerre soudée en plein
- 4 Isolant en mousse de polyuréthane collé par plots de colle Star, colle Par ou Pur-Glue
- 5 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 6 Étanchéité monocouche Teranap JS en pose libre + bandes couvre-joints soudées en plein
- 7 Protection meuble par gravillons

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradial S soudée en plein

Documents de référence

- Document Technique d'Application Teranap.

Informations complémentaires

- Élément porteur en béton cellulaire : pente minimale : 1 %.
- Locaux à forte et très forte hygrométrie : pare-vapeur renforcé obligatoire.
- Stabilisation des gravillons ou rétention d'eau sous protection lourde : procédé Waterproof-Primo (voir CCP).
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : protection par dalles préfabriquées en béton posées à sec sur le lit de gravillons.

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 sur toute la hauteur du relief.
- Le pare-vapeur Irex Profil est remplacé par Paradial S.

*Teranap JS sous une couche de gravillons de 80 kg/m² répond aux exigences de performance vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003).

Teranap JS



Type : étanchéité sous gravillons

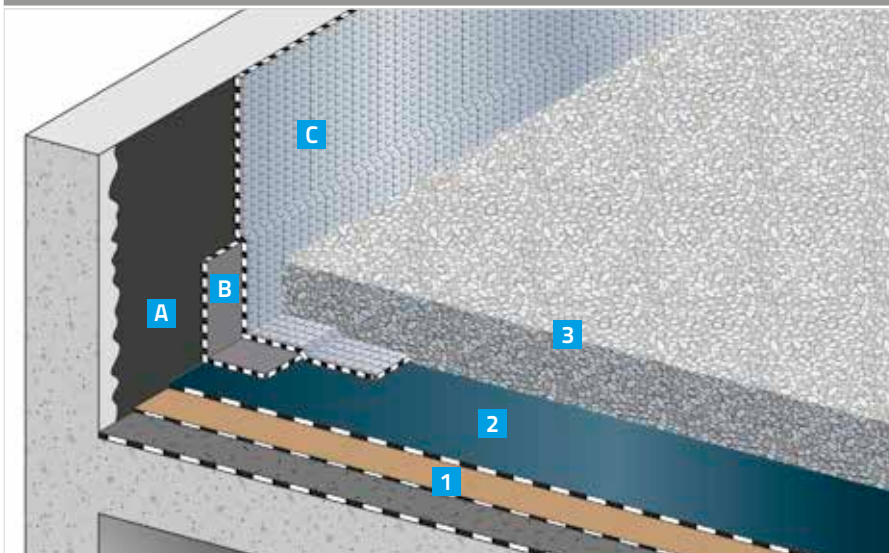
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : ≥ 0 %

Support : ancienne étanchéité

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Étanchéité sous gravillons : stabilisez les gravillons en périphérie des rives et des édicules, sans ajout de dalles en béton, lourdes à maintenir.

Retrouvez Nidarroof 40 SG page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Écran d'indépendance Biecran en pose libre
- 2 Étanchéité monocouche Teranap JS en pose libre + bandes couvre-joints soudées
- 3 Protection meuble par gravillons

Relevés sur ancienne étanchéité (selon état)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiat S soudée en plein

Documents de référence

- Document Technique d'Application Teranap.

Informations complémentaires

- Élément porteur en béton cellulaire : pente minimale : 1 %.
- Ancienne étanchéité asphalte : pente maxi 3 %.
- Stabilisation des gravillons ou rétention d'eau sous protection lourde : procédé Waterproof-Primo (voir CCP).
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : protection par dalles préfabriquées en béton posées à sec sur le lit de gravillons.

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.

*Teranap JS sous une couche de gravillons de 80 kg/m² répond aux exigences de performance vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003).

Étanchéité sous systèmes précultivés sur élément porteur en maçonnerie

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 18 et 18 bis).

Ils sont réalisés en béton armé. Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , telle que:

- $h \geq 0,15$ m au-dessus du substrat (tapis ou bacs précultivés) ou de la zone stérile (gravillons);
- $h \geq 0,25$ m minimum, dans les cas particuliers de noues de rives sur versants de pente ≥ 20 %.

□ Reliefs entièrement revêtus d'étanchéité (Figure 19).

■ $h \geq 0,05$ m à toutes pentes au-dessus de l'étanchéité en partie courante (zone stérile).

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 20, 21, 22 et 23).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité. Les schémas indiquent plusieurs possibilités représentées sans isolant thermique.

Les cotes de la saillie du dispositif tiendront compte de l'épaisseur de l'isolant et de la protection éventuelle.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

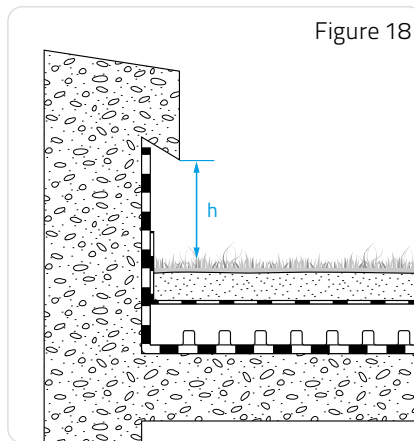


Figure 18

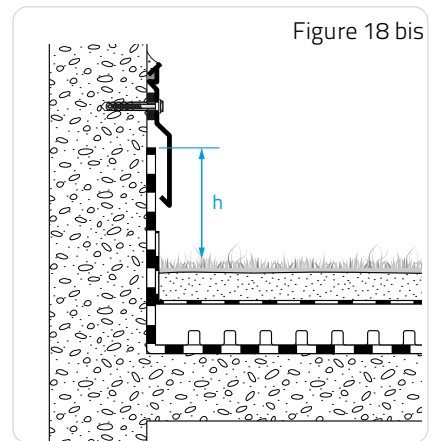


Figure 18 bis

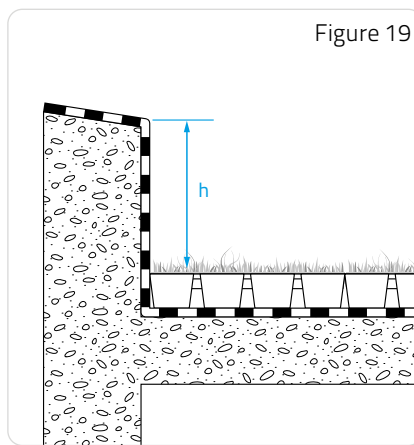


Figure 19

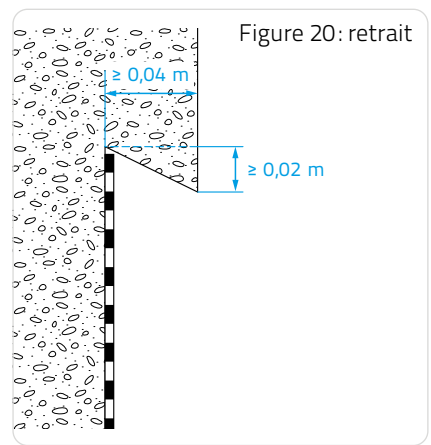


Figure 20: retrait

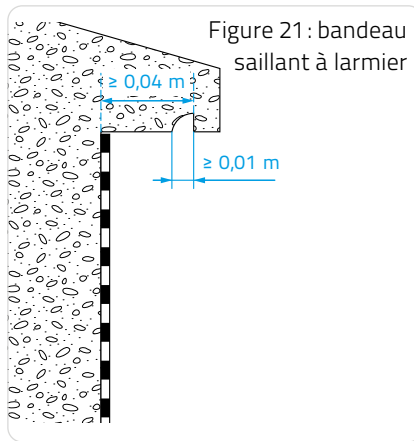


Figure 21: bandeau saillant à larmier

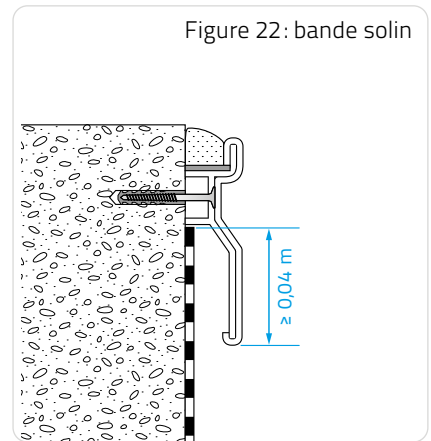


Figure 22: bande solin

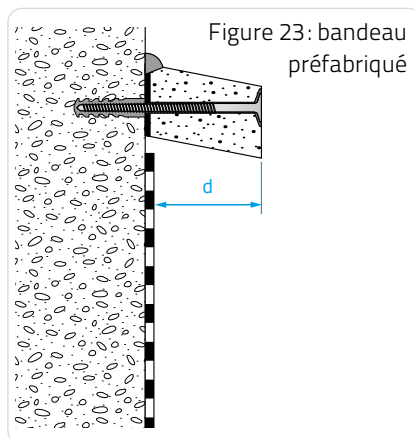


Figure 23: bandeau préfabriqué

Preflex + Graviflex



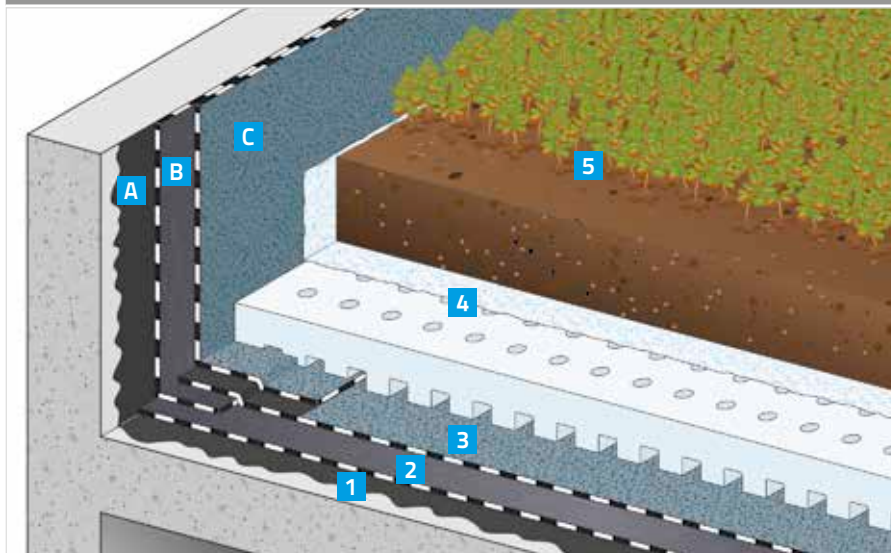
Type : étanchéité sous systèmes précultivés

FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 0 % à 20 %

Support : élément porteur



Solution+

Toitures-terrasses végétalisées : optez pour un procédé « tout en un », facile à poser, avec peu d'entretien.

Retrouvez Canopia Jardibac page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Preflex soudée en plein
- 3 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 4 Système de drainage Canopia Drain + Canopia Filtre
- 5 Canopia Substrat + végétalisation par tapis en rouleau précultivé Canopia Vegetapis

Variante en bacs prévégétalisés : la mise en œuvre du procédé Canopia Jardibac évite la pose du système de drainage (Canopia Drain + Canopia Filtre).

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur

Nota : l'aménagement d'une zone stérile d'environ 40 cm en périphérie est recommandé (cf. CCP Canopia Extensif), quel que soit le procédé retenu. Charge permanente totale sur la structure : 113 daN/m² (94 daN/m² avec variante Canopia Jardibac), à capacité maximale en eau (compris charge forfaitaire de 15 daN/m²).

Documents de référence

- Document Technique d'Application Canopia
- CCP Canopia Extensif.
- CCP Canopia Jardibac.

Informations complémentaires

- Pente \geq 5 % : dispositions techniques complémentaires à prévoir.
- Rétention d'eau sous systèmes précultivés, zone stérile ou zone drainante : procédé Waterproof Duo.

Climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

Preflex + Graviflex



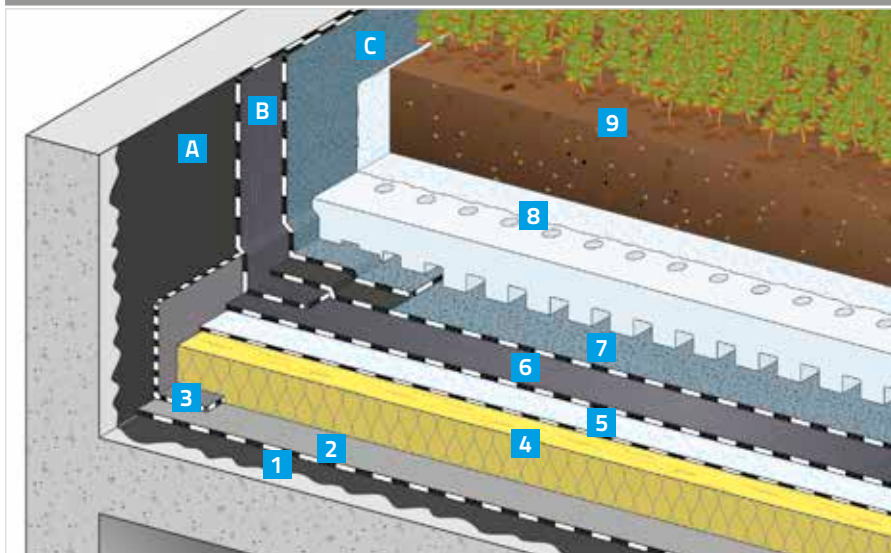
Type : étanchéité sous systèmes précultivés

FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 0 % à 20 %

Support : isolant thermique



Solution+

Toitures-terrasses végétalisées : optez pour un procédé « tout en un », facile à poser, avec peu d'entretien.

Retrouvez Canopia Jardibac page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 Pare-vapeur Irex Profil soudé en plein
- 3 Équerre de continuité Parequerre soudée en plein
- 4 Isolant en mousse de polyuréthane collé par plots de colle Star, Colle Par ou Pur-Glue
- 5 Écran d'indépendance Verecran en pose libre
- 6 1^{re} couche d'étanchéité Preflex en pose libre
- 7 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 8 Système de drainage Canopia Drain + Canopia Filtre
- 9 Canopia Substrat + végétalisation par tapis en rouleau précultivé Canopia Vegetapis

Variante en bacs prévégétalisés : la mise en œuvre du procédé Canopia Jardibac évite la pose du système de drainage (Canopia Drain + Canopia Filtre).

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur

Nota : l'aménagement d'une zone stérile d'environ 40 cm en périphérie est recommandé (cf. CCP Canopia Extensif). Charge permanente sur la structure : 117 daN/m² hors isolant (98 daN/m² avec variante Canopia Jardibac), à capacité maximale en eau (compris charge forfaitaire de 15 daN/m²).

Documents de référence

- Document Technique d'Application Canopia
- CCP Canopia Extensif.
- CCP Canopia Jardibac.

Informations complémentaires

- Locaux à forte et très forte hygrométrie : pare-vapeur renforcé obligatoire.
- Support isolant surfacé bitume (verre cellulaire + EAC) : Preflex est soudé en plein
- Pente $\geq 5\%$: dispositions techniques complémentaires à prévoir (voir CCP et DTA Canopia).
- Rétention d'eau sous systèmes précultivés, zone stérile ou zone drainante : procédé Waterproof Duo.

Climat de montage

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

Étanchéité sous dalles sur plots sur élément porteur en maçonnerie

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figures 24 et 25).

Ils sont réalisés en béton armé. Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , telle que :

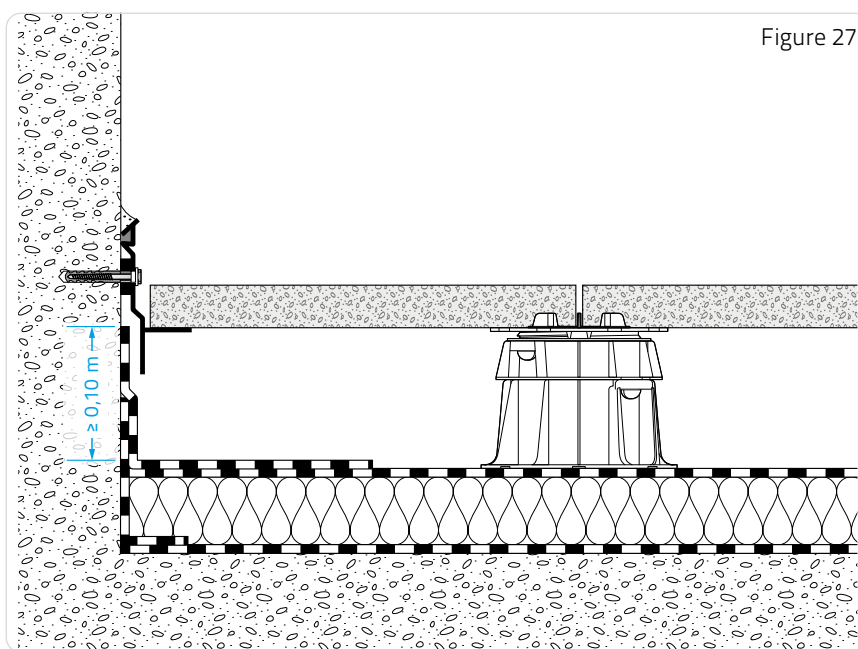
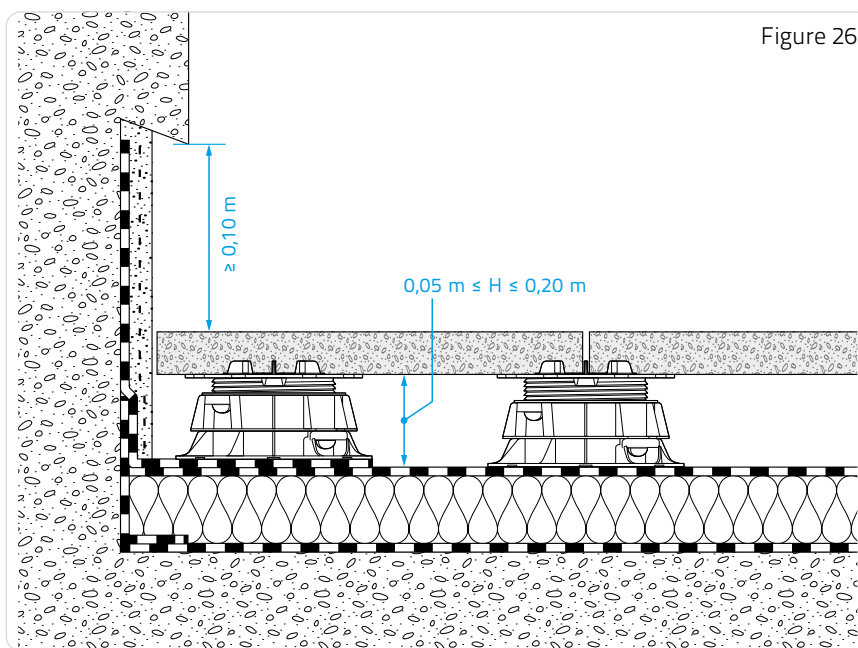
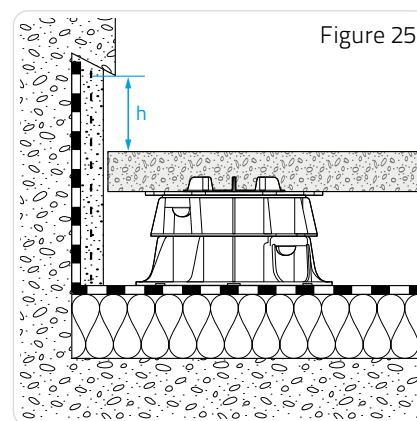
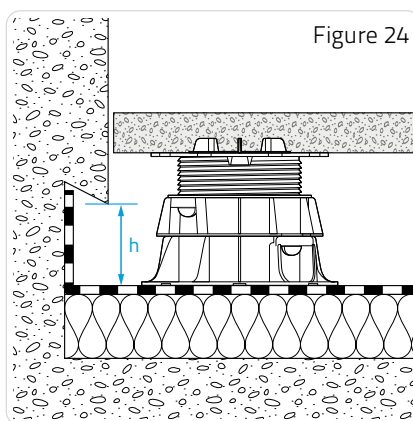
- ▶ $h \geq 0,10$ m au-dessus de l'étanchéité en partie courante, si le niveau fini des dalles sur plots est à une altitude supérieure à celle de la tête des relevés d'étanchéité.
- ▶ $h \geq 0,10$ m au-dessus du niveau fini des dalles sur plots si le niveau de la tête des relevés d'étanchéité est supérieur à celui des dalles.

□ Protection des relevés (niveau de la tête des relevés d'étanchéité à une altitude supérieure à celui des dalles) (Figure 26).

Les relevés d'étanchéité doivent être protégés par un enduit ciment grillagé. Il est possible d'utiliser aussi des protections démontables (bois, tôle, aluminium, fibre-ciment, etc.).

□ Dispositifs en tête des relevés (niveau fini des dalles à une altitude supérieure à celui de la tête des relevés d'étanchéité) (Figure 27).

Les relevés doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple profil Solin dalle en aluminium extrudé).



■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne

Les reliefs isolés ou non isolés (toitures et terrasses avec ou sans porte-neige) sont réalisés en béton armé.

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante, telle que :

- ▶ $h \geq 0,20$ m au-dessus du niveau fini des dalles si le niveau de la tête des relevés d'étanchéité est supérieur à celui des dalles.
- ▶ $h \geq 0,10$ m au-dessus de l'étanchéité en partie courante si le niveau fini des dalles sur plots est à une altitude supérieure à celui de la tête des relevés d'étanchéité.

□ Protection des relevés (niveau de la tête des relevés d'étanchéité à une altitude supérieure à celui des dalles)

Les relevés d'étanchéité doivent toujours être protégés en terrasses accessibles pour résister aux actions mécaniques liées au déneigement, voire à la poussée du manteau neigeux.

Ces protections doivent être démontables et non gélives (bois, tôle, aluminium, fibre-ciment, etc.).

□ Dispositifs en tête des relevés (niveau de la tête des relevés d'étanchéité à une altitude supérieure à celui des dalles).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100^e mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

□ Dispositif en tête (niveau fini des dalles à une altitude supérieure à celui de la tête des relevés d'étanchéité) (Figure 27).

Les relevés d'étanchéité doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple : profil Solin dalle en aluminium extrudé).

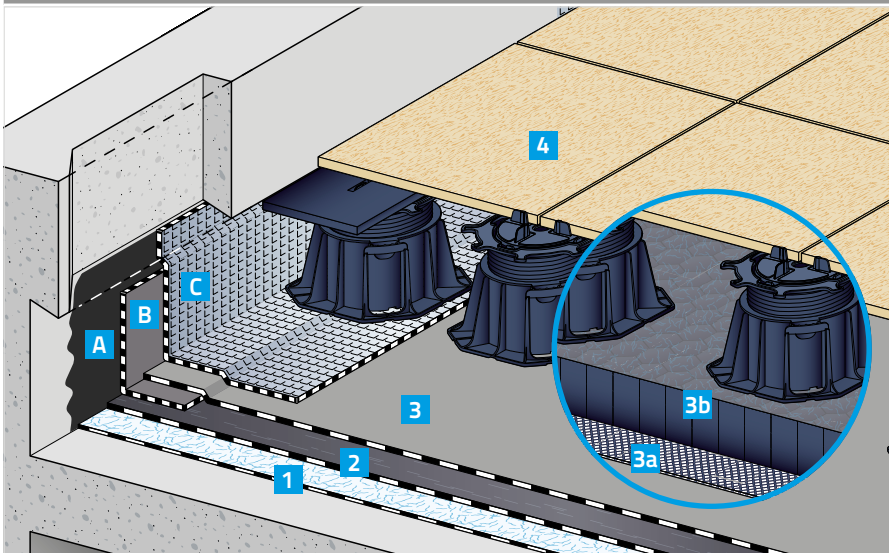
Nota : pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.



Paradiene SR4 + Paradiene BDS



Type : étanchéité sous dalles sur plots	FIT : F5.I5.T4
Élément porteur : maçonnerie	Pente : 0 % à 5 %
Support : élément porteur	Feu : Broof(t3)*



Solution+

Étanchéité sous dalles sur plots : choisissez la solution monocouche à joint adhésif renforcé.

Retrouvez Teranap JS page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene SR4 en pose libre
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS soudée en plein
- 4 Protection par Dalles Essensia sur Plots Zoom 2

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Parequerre soudée en plein
- C 2^e couche Paradien S soudée en plein sur toute la hauteur

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paradiene S.
- Document Technique d'Application Teranap.

Informations complémentaires

- Toiture à isolation inversée : possible en climat de plaine, selon les prescriptions du DTA de l'isolant.
- Rétention d'eau et filtration sous dalles sur plots : procédé Waterproof-Primo (voir CCP).

Option anti-moustiques et anti-odeurs



3a Geoflow 44-1F + 3b Nidarooof 40.1F : une solution spécialement étudiée pour éviter la prolifération des moustiques et les odeurs d'eau stagnante.

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.

*Paradiene SR4 + Paradiene BDS avec protection par dalle minérale ou pierre de 4 cm d'épaisseur répond aux exigences de performances vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003). Performance indéterminée avec protection par dalles préfabriquées en bois ou dalles céramiques d'épaisseur 2 cm.

Paradiene SR4 + Paradiene BDS



Type : étanchéité sous dalles sur plots

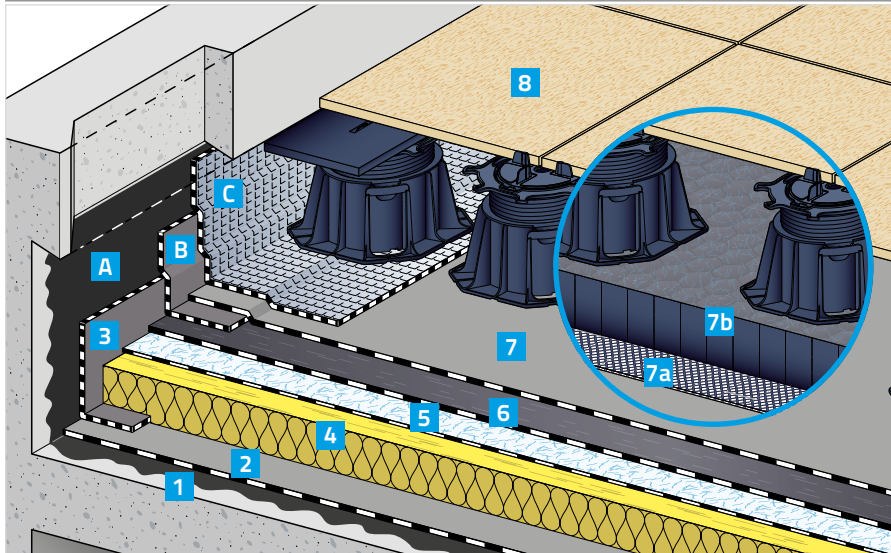
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 0 % à 5 %

Support : isolant thermique

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Étanchéité sous dalles sur plots : choisissez la solution monocouche à joint adhésif renforcé

Retrouvez Teranap JS page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 Pare-vapeur Irex Profil soudé en plein
- 3 Équerre de continuité Parequerre soudée en plein
- 4 Isolant en mousse de polyuréthane collé par plots de colle Star, colle Par ou Pur-Glue
- 5 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 6 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene SR4 en pose libre
- 7 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS soudée en plein
- 8 Protection par Dalles Essensia sur Plots Zoom 2

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Parequerre soudée en plein
- C 2^e couche Paradiene S soudée en plein sur toute la hauteur

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paradiene S.
- Document Technique d'Application Teranap.

Informations complémentaires

- Locaux à forte et très forte hygrométrie, pare-vapeur renforcé obligatoire
- Isolant en polystyrène expansé (classe F) : Verecran 100 est remplacé par Biecran.
- Rétention d'eau et filtration sous dalles sur plots : procédé Waterproof-Primo (voir CCP).

Option anti-moustiques et anti-odeurs



7a Geoflow 44-1F + 7b Nidarroof 40.1F : une solution spécialement étudiée pour éviter la prolifération des moustiques et les odeurs d'eau stagnante.

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.
- Le pare-vapeur Irex Profil est remplacé par Supradial GS.

*Paradiene SR4 + Paradiene BDS avec protection par dalle minérale ou pierre de 4 cm d'épaisseur répond aux exigences de performances vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003). Performance indéterminée avec protection par dalles préfabriquées en bois ou dalles céramiques d'épaisseur 2 cm.

Paradiene SR4 + Paradiene BDS



Type : étanchéité sous dalles sur plots

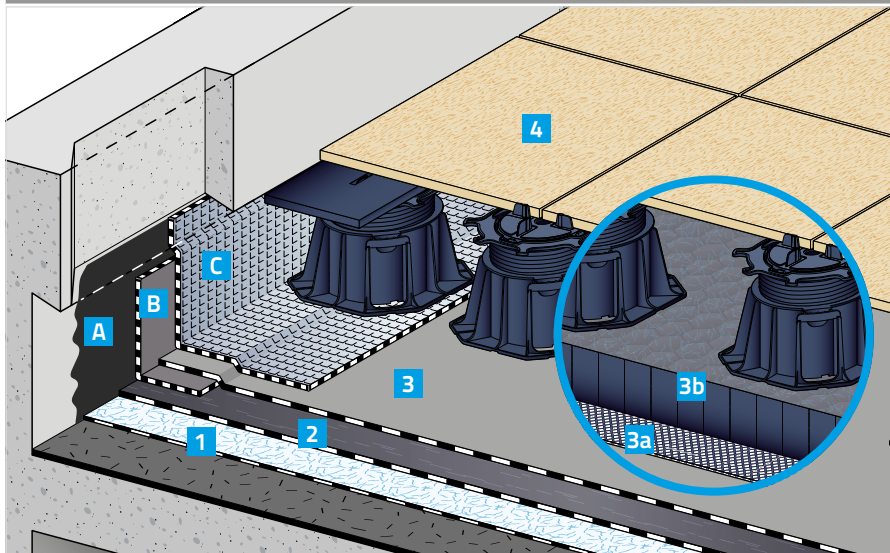
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 0 % à 5 %

Support : ancienne étanchéité

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Étanchéité sous dalles sur plots : choisissez la solution monocouche à joint adhésif renforcé

Retrouvez Teranap JS page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Écran d'indépendance Biecran 100 en pose libre
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene SR4 en pose libre
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS soudée en plein
- 4 Protection par Dalles EssenSia sur Plots Zoom 2

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Parequerre soudée en plein
- C 2^e couche Paradien S soudée en plein sur toute la hauteur

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paradiene S.
- Document Technique d'Application Teranap.

Informations complémentaires

- Ancienne étanchéité asphalte : pente mini 3 %.
- Rétention d'eau et filtration sous dalles sur plots : procédé Waterproof-Primo (voir CCP).

Option anti-moustiques et anti-odeurs



3a Geoflow 44-1F + 3b Nidarooof 40.1F : une solution spécialement étudiée pour éviter la prolifération des moustiques et les odeurs d'eau stagnante.

Climat de montagne

- Pente mini : 1 %.
- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.

*Paradiene SR4 + Paradiene BDS avec protection par dalle minérale ou pierre de 4 cm d'épaisseur répond aux exigences de performances vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003). Performance indéterminée avec protection par dalles préfabriquées en bois ou dalles céramiques d'épaisseur 2 cm.

Étanchéité sous protection dure sur élément porteur en maçonnerie

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 28).

Ils sont réalisés en béton armé. Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h , au-dessus de la protection de partie courante, tel que $h \geq 0,10$ m au-dessus de la protection dure.

□ Protection en dur (DTU 43.1) (Figure 29).

Elle est nécessaire lorsque les sollicitations mécaniques risquent de détériorer le relevé d'étanchéité.

La protection en dur est constituée d'un enduit de ciment grillagé, gâché avec plastifiant réducteur d'eau de 0,03 m d'épaisseur. Elle est fractionnée tous les 2 m à joint sec et séparée de la protection de partie courante par un joint de 0,02 m minimum, garni avec un dispositif imputrescible apte aux déformations alternées.

L'enduit doit être fixé en tête, au-dessus du relevé d'étanchéité; cette fixation est facultative pour des enduits de faible hauteur ($\leq 0,20$ m) comportant un talon ou un fruit.

Hauteur $\geq 0,40$ m : l'épaisseur d'enduit est de 0,05 m et l'armature est en métal déployé ou treillis soudé, à l'exclusion du grillage type « cage à poules ».

Nota: la protection dure peut toutefois être évitée lorsqu'un écran continu et démontable dans la hauteur empêche l'accès au relevé, tout en permettant son entretien (exemple: profil Solin Plinthe 145 mm) (Figure 30).

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 31, 32, 33 et 34).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

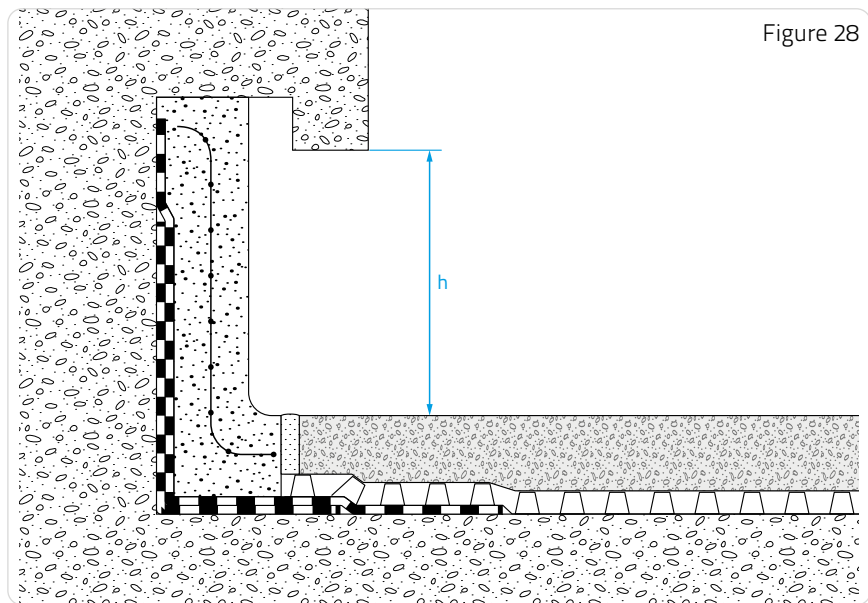


Figure 28

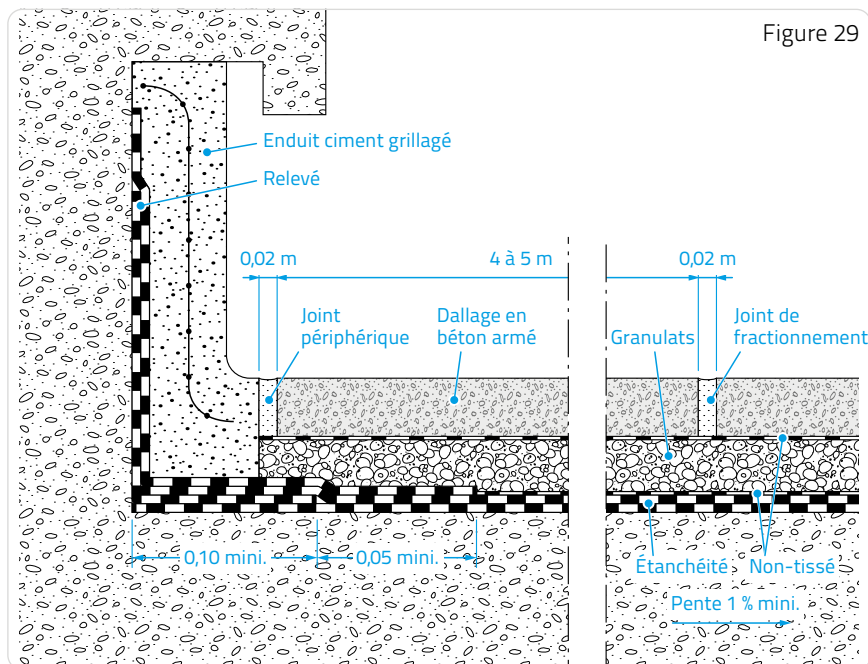


Figure 29

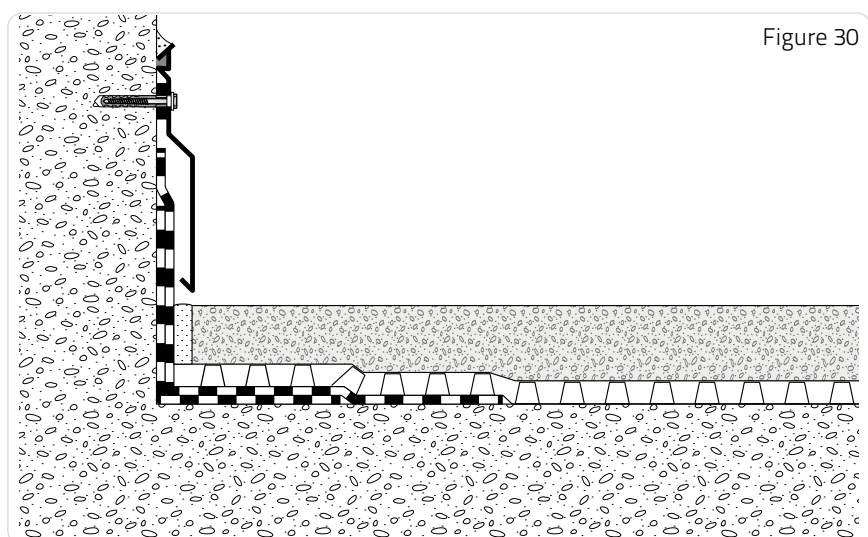


Figure 30

Les schémas ci-contre indiquent plusieurs possibilités, représentées sans isolant thermique et sans protection.

Les cotes de la saillie du dispositif tiendront compte de l'épaisseur de l'isolant et de la protection éventuelle.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne

Les reliefs isolés ou non isolés (toitures et terrasses avec ou sans porte-neige) sont réalisés en béton armé.

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante, telle que $h \geq 0,50$ m au-dessus de la protection dure.

□ Protection des relevés (Figure 35).

Les relevés d'étanchéité doivent toujours être protégés en terrasses accessibles pour résister aux actions mécaniques liées au déneigement, voire à la poussée du manteau neigeux.

Ces protections doivent être démontables et non gélives (bois, tôle, aluminium, fibre-ciment, etc.).

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 36 et 37).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100^e mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

Nota: pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.

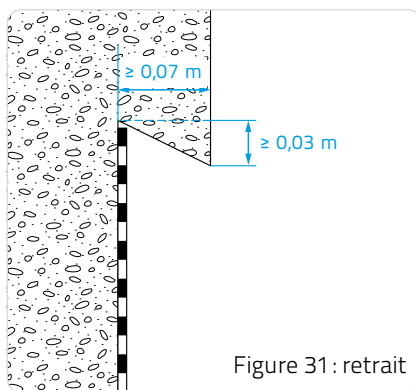


Figure 31: retrait

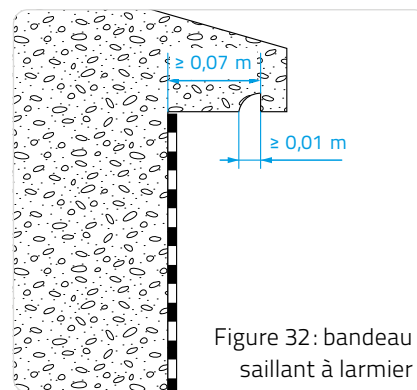


Figure 32: bandeau saillant à larmier

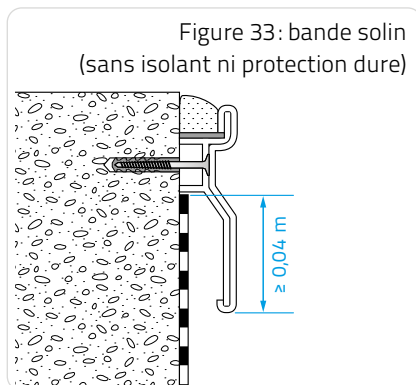


Figure 33: bande solin (sans isolant ni protection dure)

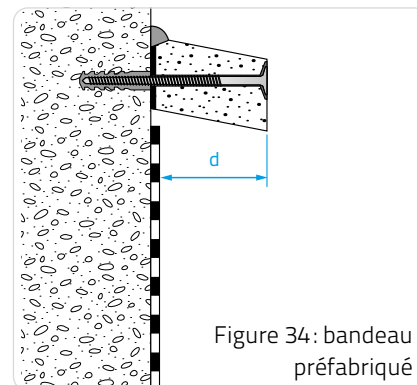


Figure 34: bandeau préfabriqué

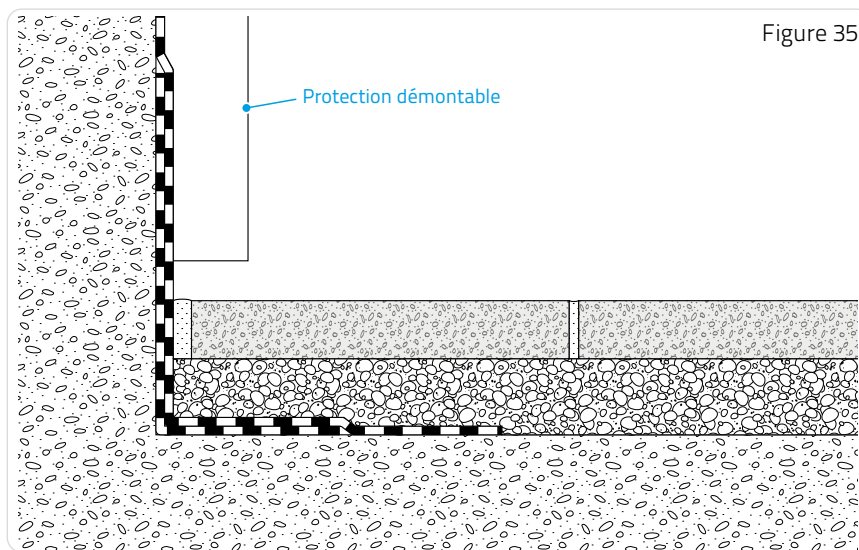


Figure 35

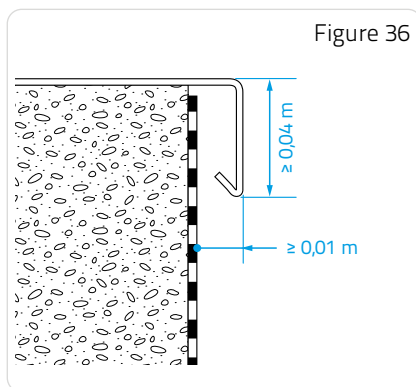


Figure 36

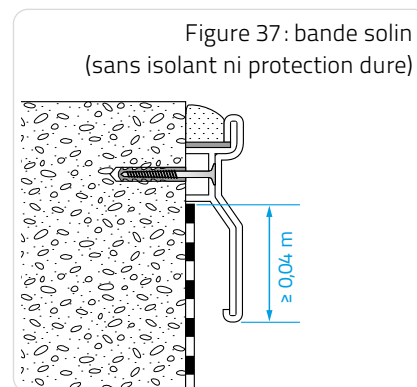


Figure 37: bande solin (sans isolant ni protection dure)

Paradiene SR4 + Paradiene BDS



Type : étanchéité sous protection dure

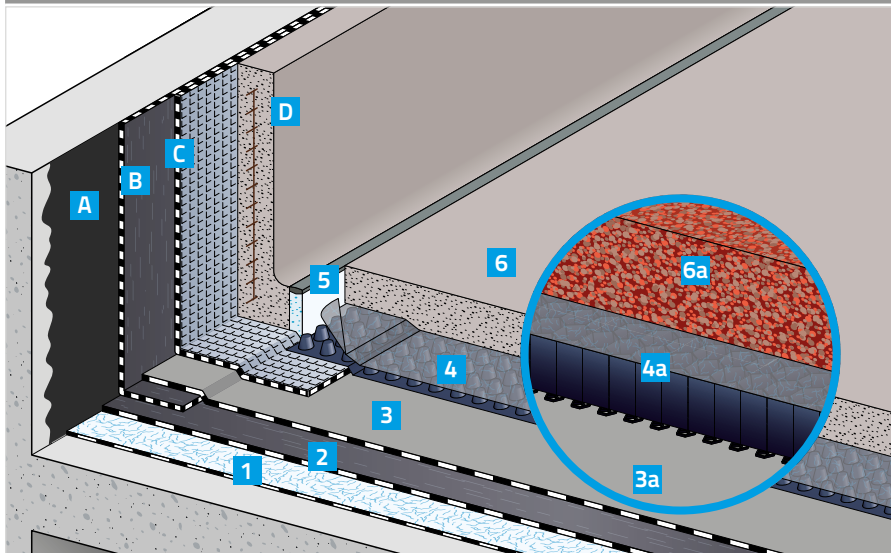
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 1,5 % à 5 %

Support : élément porteur

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Gestion des eaux pluviales et simplification de la conception (pente nulle).

Retrouvez la solution RoofTop duo® page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene SR4 en pose libre
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS soudée en plein
- 4 Natte de drainage et de désolidarisation Draina G10 en pose libre
- 5 Joint de fractionnement : 2 cm polystyrène + mastic
- 6 Protection par chape + carrelage (usage piétons) ou dalle (usage véhicules légers)

Variante monocouche (cas de toitures-terrasses parkings, usages piétons et véhicules légers) : Thermosolo + protection dure de 6 cm par enrobé (pente mini 2 %).

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Paradiene 35 SR4 soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Paradiene S soudée en plein sur toute la hauteur
- D Protection des relevés par enduit grillagé

Option gestion des eaux pluviales et simplification de la conception

3a Paradiene 40.1 GS + 4a Waterproof Duo + 6a Béton Hydromédia® : une solution spécialement étudiée pour la rétention temporaire des eaux pluviales et une implantation sans contraintes des évacuations, grâce à la pente nulle de la protection rapportée.

Climat de montagne

- La 2^e couche Paradiene BDS est remplacée par le Paradiene SR4.
- La protection de partie courante est réalisée à partir d'éléments préfabriqués.
- La protection des relevés doit être démontable (cf. page 24).

*Paradiene SR4 + Paradiene BDS avec protection par chape de 3 cm minimum répond aux exigences de performances vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003).

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paradiene S.
- Avis Technique Draina G10.
- CCP Toitures-terrasses parking – Feuilles manufacturées sous enrobés.
- ATEX Roof Top Duo.

Informations complémentaires

- Terrasse accessible aux véhicules légers : pente mini 2 %.
- Rétention d'eau en zone de circulation « véhicules légers » sous protection dure par béton Hydromédia® : procédé RoofTop Duo™ (voir ATEX).

Paradiene SR4 + Paradiene BDS



Type : étanchéité sous protection dure

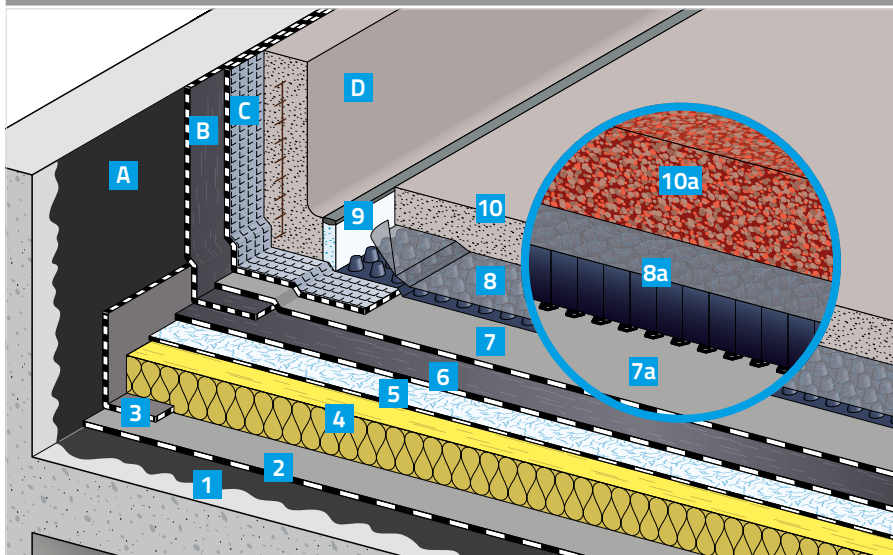
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 1,5 % à 5 %

Support : isolant thermique

Feu : Broof(t3)*



Solution+

Gestion des eaux pluviales et simplification de la conception (pente nulle).

Retrouvez la solution RoofTop duo® page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 Pare-vapeur Irex Profil soudé en plein
- 3 Équerre de continuité Parequerre soudée en plein
- 4 Isolant en mousse de polyuréthane collé par plots de Colle Star ou de Colle Par ou Pur-Glue
- 5 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 6 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene SR4 en pose libre
- 7 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS soudée en plein
- 8 Natte de drainage Draina G10 en pose libre
- 9 Joint de fractionnement: 2 cm polystyrène + mastic
- 10 Protection par chape + carrelage (usage piétons uniquement)

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Paradiene 35 SR4 soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Paradiene S soudée en plein sur toute la hauteur
- D Protection des relevés par enduit grillagé

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paradiene S.
- Avis Technique Draina G10.
- ATEX Roof Top Duo.

Informations complémentaires

- Support isolant thermique: usage véhicules légers non admis.

Option gestion des eaux pluviales et simplification de la conception

- 7a Paradiene 40.1 GS +
- 8a Waterproof Duo +
- 10a Béton Hydromédia®: une solution spécialement étudiée pour la rétention temporaire des eaux pluviales et une implantation sans contraintes des évacuations, grâce à la pente nulle de la protection rapportée.

Climat de montagne

- La 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS est remplacée par Paradiene SR4.
- La protection de partie courante est réalisée à partir d'éléments préfabriqués.
- La protection des relevés doit être démontable (cf. page 24).
- Le pare-vapeur Irex Profil est remplacé par Supradial GS.

*Paradiene SR4 + Paradiene BDS avec protection par chape de 3 cm minimum répond aux exigences de performances vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003).

Paradiene SR4 + Paradiene BDS



Type : étanchéité sous protection dure

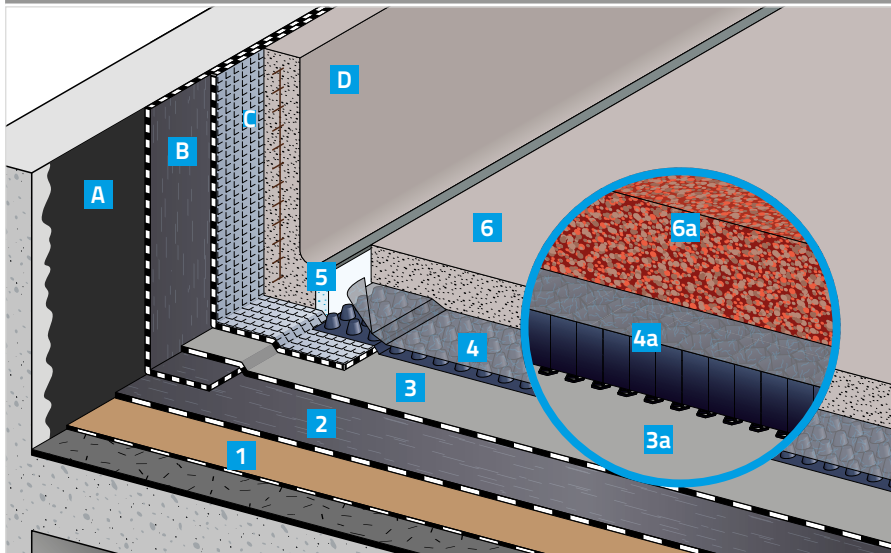
FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 1,5 % à 5 %

Support : ancienne étanchéité

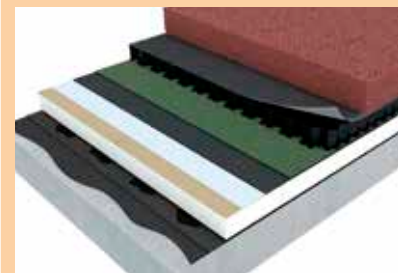
Feu : Broof(t3)*



Solution+

Gestion des eaux pluviales et simplification de la conception (pente nulle).

Retrouvez la solution RoofTop duo® page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Écran d'indépendance Biecran en pose libre
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene SR4 en pose libre
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene BDS soudée en plein
- 4 Natte de drainage Draina G10 en pose libre
- 5 Joint de fractionnement : 2 cm polystyrène + mastic
- 6 Protection par chape + carrelage (usage piétons) ou dalle (usage véhicules légers)

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Paradiene 35 SR4 soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Paradiene S soudée en plein sur toute la hauteur
- D Protection des relevés par enduit grillagé

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paradiene S.
- Avis Technique Draina G10.
- ATEX roof top duo.

Informations complémentaires

- Ancienne étanchéité asphalte : pente maxi 3 %.
- Terrasse accessible aux véhicules légers : pente mini 2 %.
- Rétention d'eau en zone de circulation « véhicules légers » sous protection dure (béton Hydromédia®) : procédé RoofTop Duo™ (voir ATEX).

Option gestion des eaux pluviales et simplification de la conception

3a Paradiene 40.1 GS + 4a Waterproof Duo + 6a Béton Hydromédia® : une solution spécialement étudiée pour la rétention temporaire des eaux pluviales et une implantation sans contraintes des évacuations, grâce à la pente nulle de la protection rapportée.

Climat de montagne

- La 2^e couche Paradiene BDS est remplacée par le Paradiene SR4.
- La protection de partie courante est réalisée à partir d'éléments préfabriqués.
- La protection des relevés doit être démontable (cf. page 24).

*Paradiene SR4 + Paradiene BDS avec protection par chape de 3 cm minimum répond aux exigences de performances vis-à-vis d'un feu extérieur (arrêté du 14 février 2003).

Étanchéité sous terre végétale sur élément porteur en maçonnerie

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figures 38 et 39).

Ils sont réalisés en béton armé. Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h de 0,50 m au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante (terre végétale) $h \geq 0,15$ m.

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 40, 41, 42 et 43).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

Les schémas ci-dessous indiquent plusieurs possibilités, représentées sans isolant thermique.

Les cotes de la saillie du dispositif tiendront compte de l'épaisseur de l'isolant.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne.

Les reliefs isolés ou non isolés (toitures et terrasses avec ou sans porte-neige) sont réalisés en béton armé.

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h de 0,50 m au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante (terre végétale).

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 44 et 45).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple bande Solin 73 mm ou tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100° mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

Nota: pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.

□ Acrotères

Ils doivent être revêtus d'étanchéité jusqu'à leur arête supérieure extérieure. Lorsque leur hauteur dépasse 0,30 m, ils doivent être isolés sur leurs deux faces.

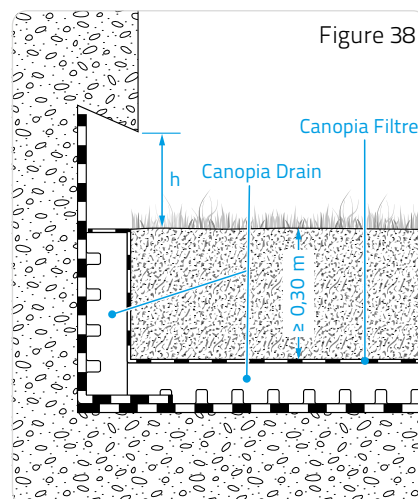


Figure 38

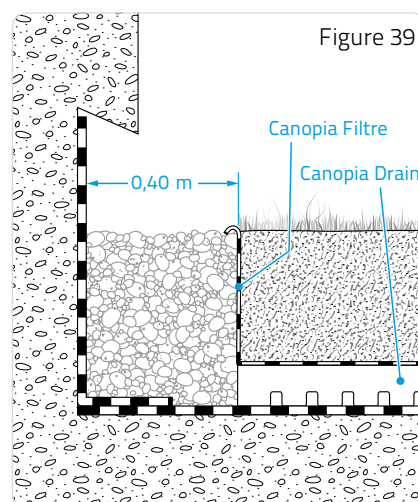


Figure 39

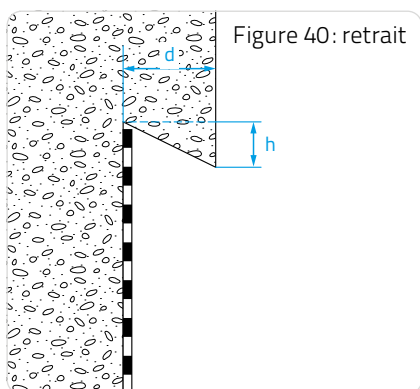


Figure 40: retrait

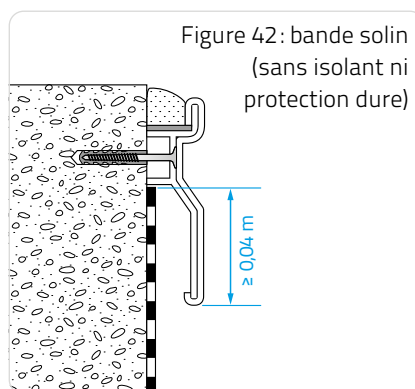


Figure 42: bande solin (sans isolant ni protection dure)

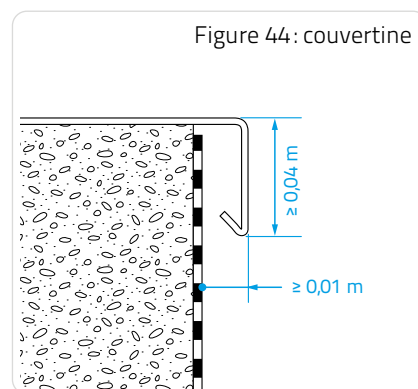


Figure 44: couvertine

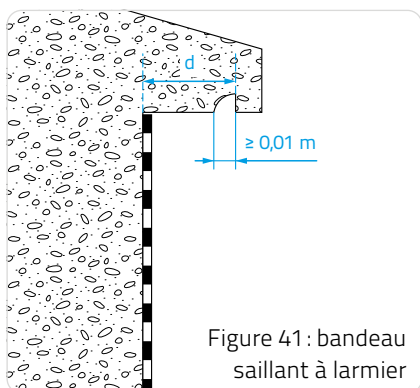


Figure 41: bandeau saillant à larmier

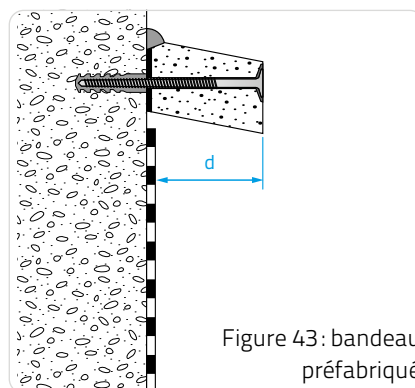


Figure 43: bandeau préfabriqué

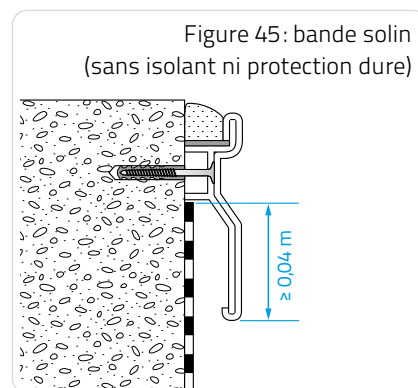


Figure 45: bande solin (sans isolant ni protection dure)

Preflex + Graviflex



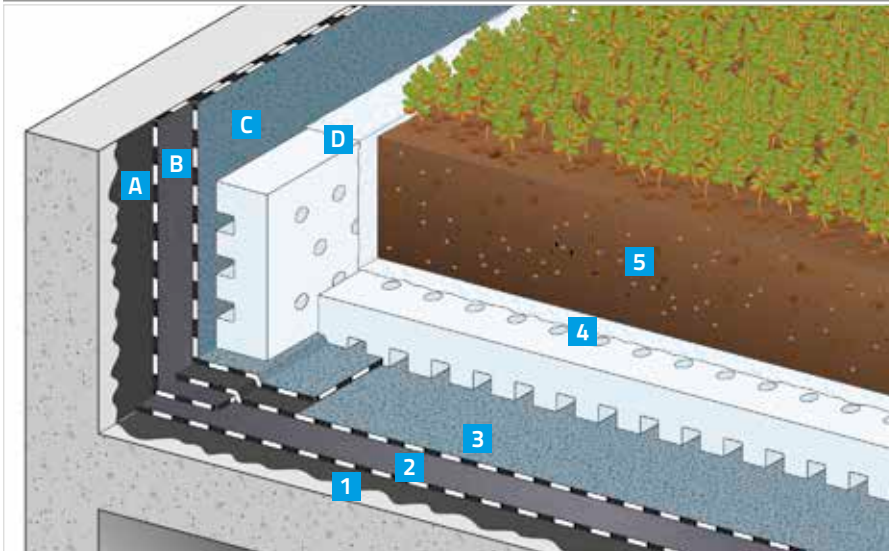
Type : étanchéité sous terre végétale

FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 0 % à 5 %

Support : élément porteur



Solution+

Rétention d'eau temporaire : remplacer Canopia Drain et Canopia Filtre par Waterproof Duo.

Retrouvez Waterproof Duo page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Preflex soudée en plein
- 3 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 4 Système de drainage Canopia Drain + Canopia Filtre
- 5 Terre végétale ≥ 30 cm rapportée à l'avancement

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur
- D Système de drainage Canopia Drain + Canopia Filtre

Nota : l'aménagement d'une zone stérile de 40 cm de large est obligatoire pour les terrasses dont la surface est ≥ 100 m² (cf. figure 39).

Charge permanente minimum sur la structure : 588 daN/m² (poids de la terre végétale sur 30 cm, hors plantations).

Documents de référence

- Document Technique d'Application Canopia.

Informations complémentaires

- Toiture avec isolation inversée : l'isolant est placé sous Canopia Drain.
- Rétention d'eau sous terre végétale (terrasse jardin) : procédé Waterproof Duo.

Climat de montagne

- Pente nulle non admise : mini 1 %.
- La 1^{re} couche Preflex est remplacé par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.

Preflex + Graviflex



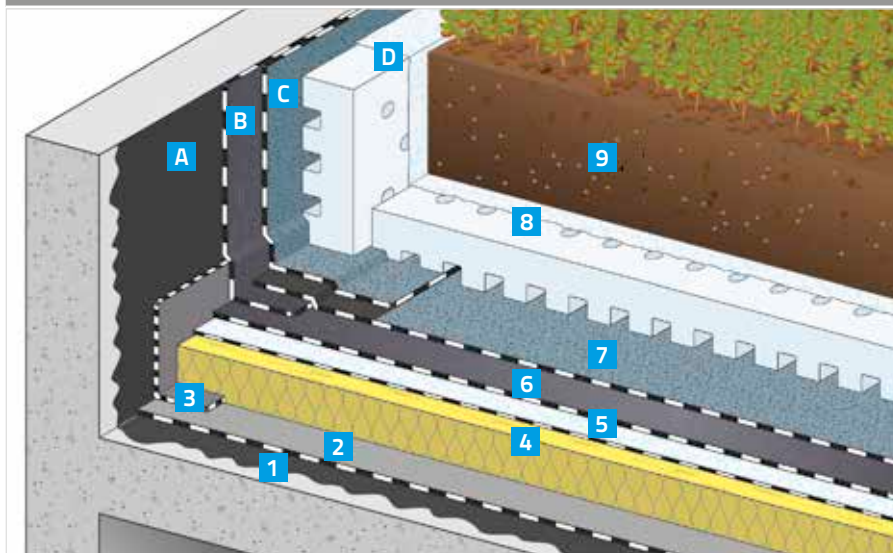
Type : étanchéité sous terre végétale

FIT : F5.I5.T4

Élément porteur : maçonnerie

Pente : 0 % à 5 %

Support : isolant thermique



Solution+

Rétention d'eau temporaire : remplacer Canopia Drain et Canopia Filtre par Waterproof Duo.

Retrouvez Waterproof Duo page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 Pare-vapeur Irex Profil soudé en plein
- 3 Équerre de continuité Parequerre soudée en plein
- 4 Isolant en mousse de polyuréthane collé par plots de colle Star, Colle Par ou Pur-Glue
- 5 Écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- 6 1^{re} couche d'étanchéité Preflex en pose libre
- 7 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 8 Système de drainage Canopia Drain + Canopia Filtre
- 9 Terre végétale ≥ 30 cm rapportée à l'avancement

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur
- D Système de drainage Canopia Drain + Canopia Filtre

Nota : l'aménagement d'une zone stérile de 40 cm est obligatoire pour les terrasses dont la surface est \geq à 100 m² (cf. figure 39).
Charge permanente minimum sur la structure : 588 daN/m² (poids de la terre végétale sur 30 cm, hors plantations).

Documents de référence

- Document Technique d'Application Canopia.

Informations complémentaires

- Locaux à forte et très forte hygrométrie : pare-vapeur renforcé obligatoire.
- Support isolant surfacé bitume (verre cellulaire + EAC) : Preflex est soudé en plein.
- Rétention d'eau sous terre végétale (terrasse jardin) : procédé Waterproof Duo.

Climat de montagne

- Pente nulle non admise : mini 1 %.
- La 1^{re} couche Preflex est remplacé par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.
- Le pare-vapeur Irex Profil est remplacé par Supradial GS.

Étanchéité autoprotégée sur élément porteur en bois

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 46).

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h au-dessus de l'étanchéité autoprotégée de partie courante telle que :

- ▶ $h \geq 0,10$ m dans le cas courant;
- ▶ $h \geq 0,15$ m en bas de rampants de pente ≤ 20 %;
- ▶ $h \geq 0,25$ m en bas de rampants de pente > 20 %.

□ Costières en bois ou en contreplaqué (Figure 46).

Elles doivent être fixées sur une pièce de charpente. Elles sont réalisées en bois massif d'épaisseur ≥ 22 mm ou contreplaqué CTBX d'épaisseur ≥ 19 mm.

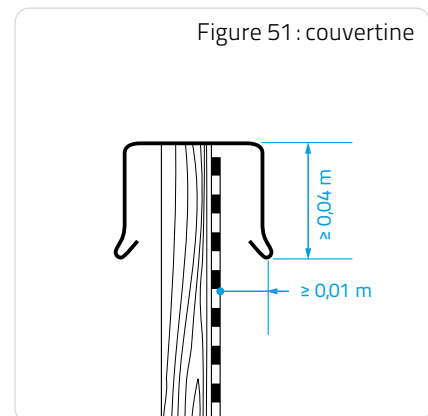
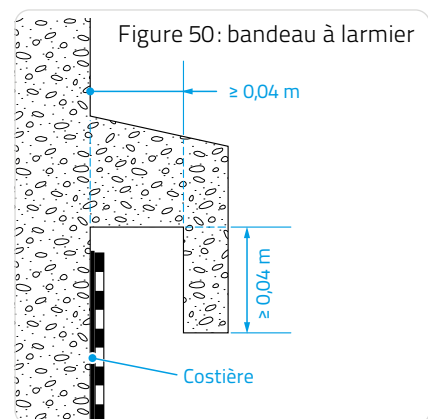
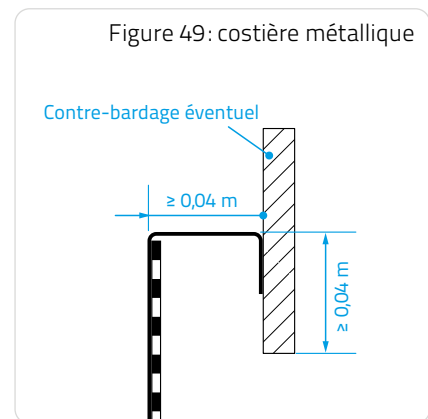
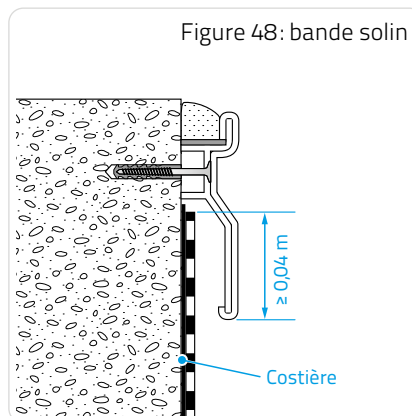
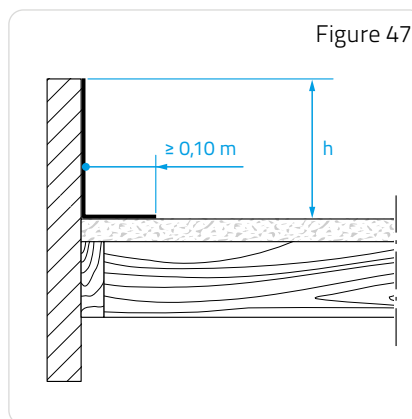
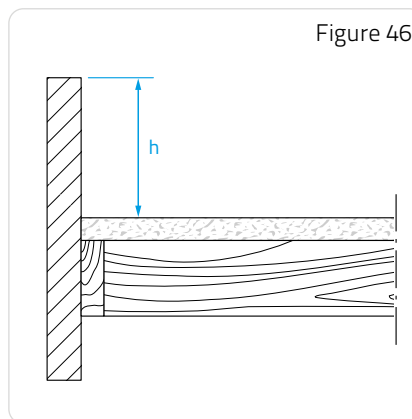
□ Costières en tôle d'acier galvanisé rapportées (Figure 47).

Elles doivent être adossées à un élément continu rigide et fixées à l'élément porteur de partie courante par une aile horizontale de largeur minimale 0,10 m (fixation par clouage à raison de 5 clous/m en quinconce). Leur longueur maximum est de 2 m. Elles sont protégées contre la corrosion. Épaisseur de tôle: voir DTU 43.4/NF P 84-207.

■ Dispositif en tête des relevés (Figures 48, 49, 50 et 51).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

Les schémas indiquent quelques possibilités, représentées sans isolant thermique. La largeur de saillie du dispositif tiendra compte de l'épaisseur de l'isolant éventuel.



■ **Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne (Figure 52).**

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante telle que :

- ▶ toitures inaccessibles sans porte-neige : $h \geq 0,50$ m au-dessus de la protection ;
- ▶ toitures inaccessibles avec porte-neige : $h \geq 0,20$ m au-dessus de la protection.

□ **Protection des relevés (Figure 53).**

Les relevés d'étanchéité doivent être parfois protégés en terrasses inaccessibles pour résister aux actions mécaniques liées au déneigement, voire à la poussée du manteau neigeux (entretien). Ces protections doivent être démontables et non gélives (bois, tôle, fibre-ciment, etc.).

□ **Dispositifs en tête de relevé (Figures 54 et 55).**

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple une bande Solin 73 mm ou une tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100° mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

Nota : pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.

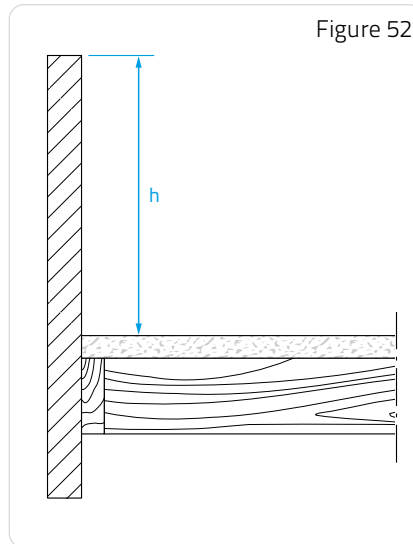


Figure 52

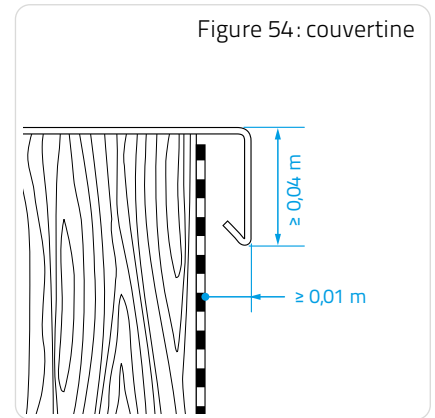


Figure 54: couvertine

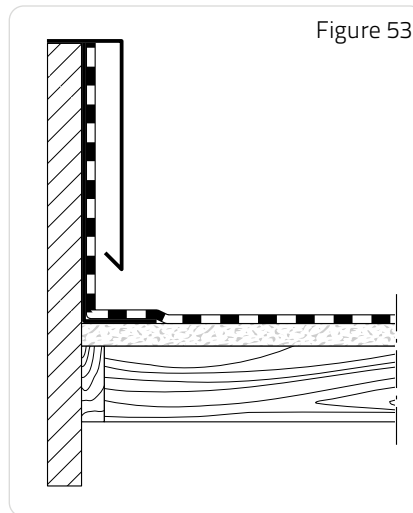


Figure 53

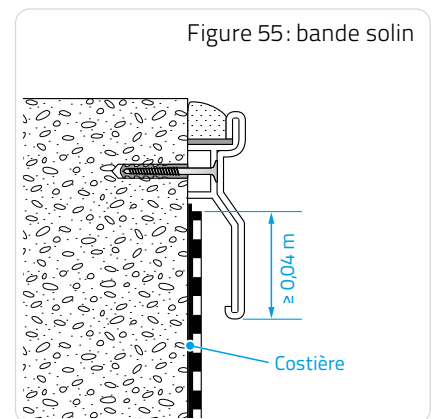


Figure 55: bande solin



Adepar JS + Paradiene 30.1 GS



Type : étanchéité autoprotégée

FIT : F5.I3.T4

Élément porteur : bois

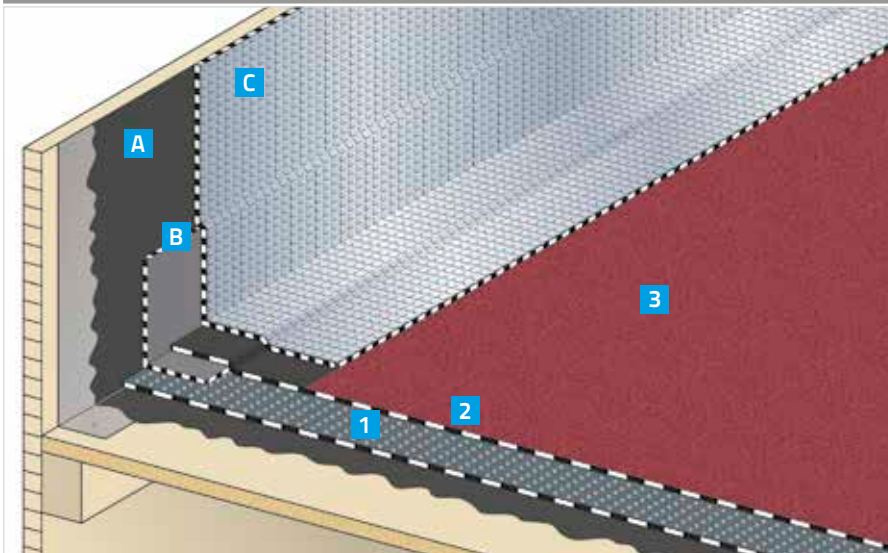
Pente : $\geq 3\%$ (à l'initial, sur plan), soit $\geq 1\%$ après déformation de la structure

Support : élément porteur

Solution+

Toiture plate ou inclinée :
gagnez du temps à la pose avec
la solution monocouche adhésive
en semi-indépendance.

Retrouvez Adesolo G page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : Adesolo G (hors climat de montagne).

Relevés (sur costières métalliques)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiene S ou Supradial GS soudée en plein

Documents de référence

- Document Technique d'Application Adepar.
- CCP Adesolo.

Informations complémentaires

- Pente > 20 % : fixation en tête des lés tous les 0,20 m.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).

Climat de montagne

- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.
- La 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS est remplacée par Parafor Solo GS (classement FIT : F5.I5.T3).

Adepar JS + Paradiene 30.1 GS



Type : étanchéité autoprotégée

FIT : F5.I3.T4

Élément porteur : panneaux dérivés du bois

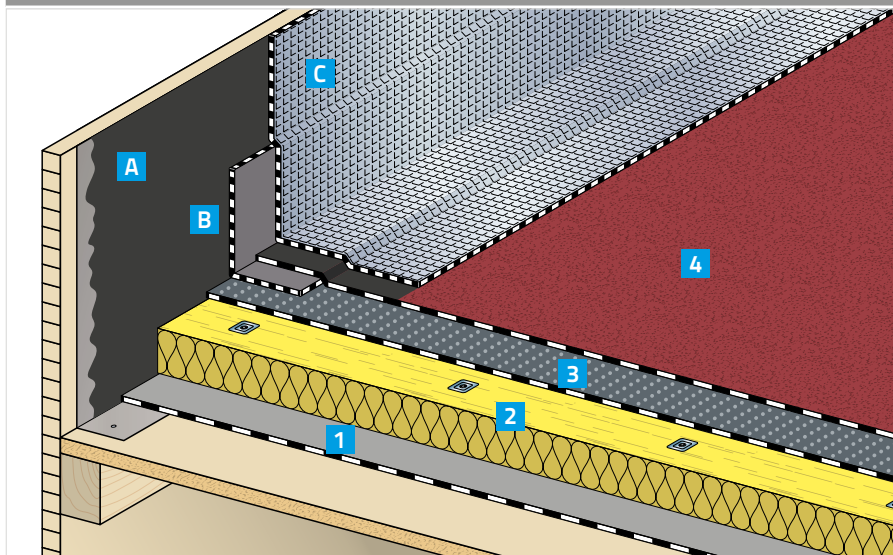
Pente : $\geq 3\%$ (à l'initial, sur plan), soit $\geq 1\%$ après déformation de la structure

Support : isolant thermique

Solution+

Toiture plate ou inclinée :
gagnez du temps à la pose avec
la solution monocouche adhésive
en semi-indépendance.

Retrouvez Adesolo G page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Pare-vapeur Irex Profil posé en indépendance ou cloué, recouvrements soudés
- 2 Isolant en mousse de polyuréthane fixé mécaniquement
- 3 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 4 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : Adesolo G (hors climat de montagne).

Relevés (sur costières métalliques)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradien S ou Supradial GS soudée en plein

Documents de référence

- Document Technique d'Application Adepar.
- CCP Adesolo.

Informations complémentaires

- Pente > 20 % : fixation en tête des lés tous les 0,25 m.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).

Climat de montagne

- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.
- La 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS est remplacée par Parafor Solo GS (classement FIT : F5.I5.T3).
- Le pare-vapeur Irex Profil est remplacé par Supradial GS.

Adepar JS + Paradiene 30.1 GS



Type : étanchéité autoprotégée

FIT : F5.I3.T4

Élément porteur : bois

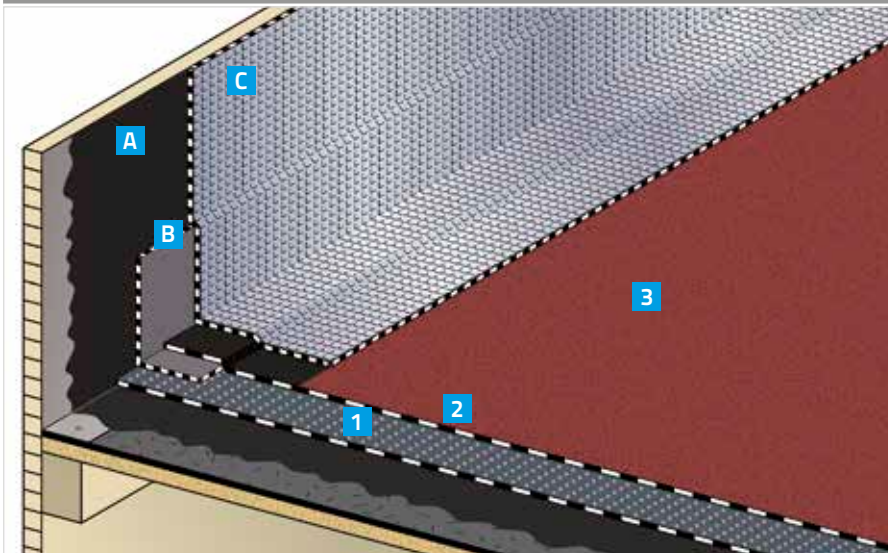
Pente : $\geq 3\%$ (à l'initial, sur plan), soit $\geq 1\%$ après déformation de la structure

Support : ancienne étanchéité

Solution+

Toiture plate ou inclinée :
gagnez du temps à la pose avec
la solution monocouche adhésive
en semi-indépendance.

Retrouvez Adesolo G page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Vernis d'impression Siplast Primer
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : Adesolo G (hors climat de montagne).

Relevés (sur costière métalliques)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiene S ou Supradial GS soudée en plein

Variante pour le traitement des relevés : étanchéité liquide Supracoeating RLV (bitume polyuréthane mono-composant) mis en œuvre à froid.

Documents de référence

- Document Technique d'Application Adepar.
- CCP Adesolo.
- CCP Supracoeating RLV.

Informations complémentaires

- Pente > 20 % : fixation en tête des lés tous les 0,25 m.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).

Climat de montagne

- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 soudé en plein sur toute la hauteur du relief.
- La 2^e couche d'étanchéité Paradiene 30.1 GS est remplacée par Parafor Solo GS (classement FIT : F5.I5.T3).

Étanchéité sous bacs précultivés sur élément porteur en bois

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 56).

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h au-dessus des bacs de partie courante, telle que :

- ▶ $h \geq 0,10$ m dans le cas courant ;
- ▶ $h \geq 0,15$ m en bas de rampants de pente ≤ 20 %.

□ Costières en bois ou en contreplaqué (Figure 56).

Elles doivent être fixées sur une pièce de charpente. Elles sont réalisées en bois massif d'épaisseur ≥ 22 mm ou en contreplaqué CTBX d'épaisseur ≥ 19 mm.

□ Costières en tôle d'acier galvanisé rapportées (Figure 57).

Elles doivent être adossées à un élément continu rigide et fixées à l'élément porteur de partie courante par une aile horizontale de largeur minimale 0,10 m (fixation par clouage à raison de 5 clous/m en quinconce). Leur longueur maximum est de 2 m. Elles sont protégées contre la corrosion. Épaisseur de tôle : voir DTU 43.4/NF P 84-207.

□ Dispositif en tête des relevés (Figures 58, 59, 60 et 61).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

Les schémas indiquent quelques possibilités, représentées sans isolant thermique. La largeur de saillie du dispositif tiendra compte de l'épaisseur de l'isolant éventuel.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

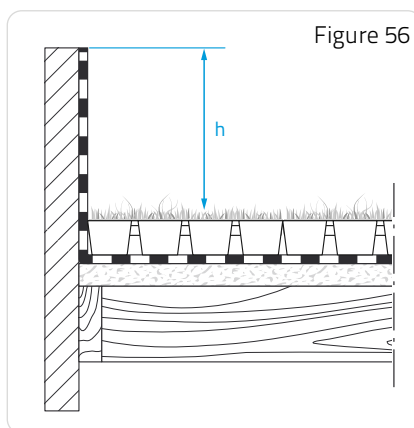


Figure 56

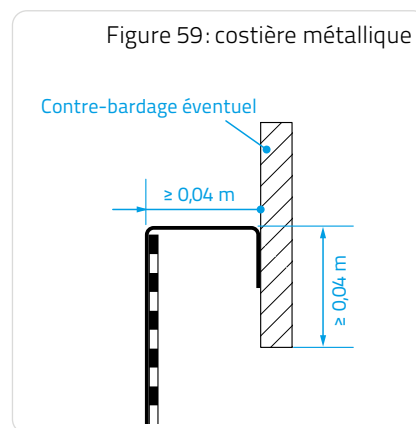


Figure 59: costière métallique

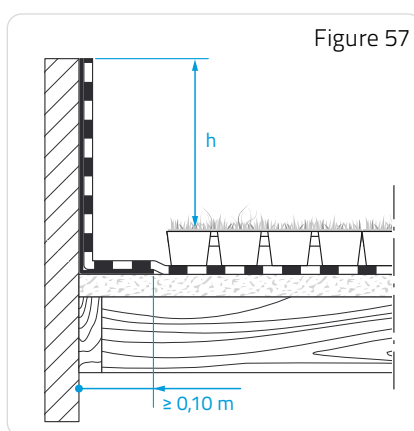


Figure 57

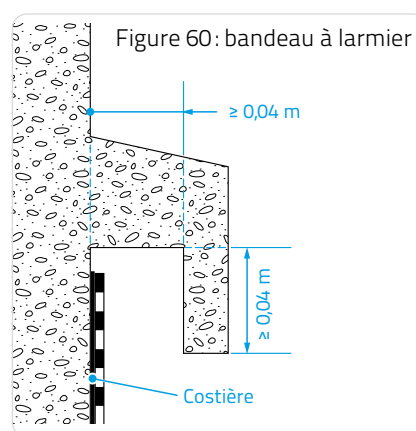


Figure 60: bandeau à larmier

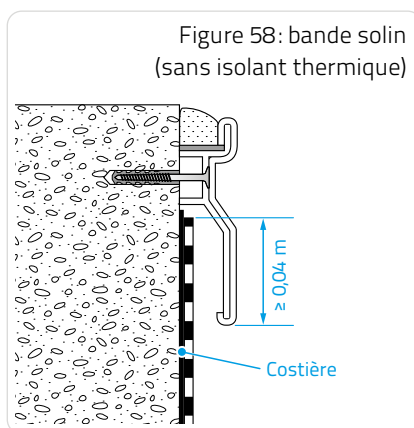


Figure 58: bande solin (sans isolant thermique)

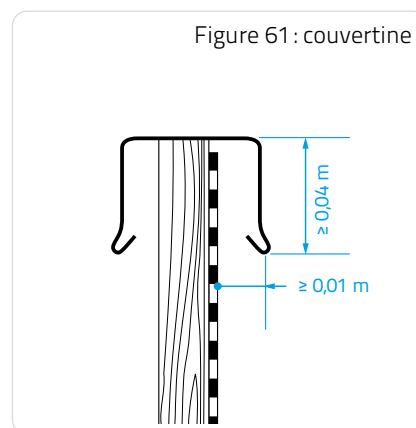


Figure 61 : couvertine

Preflex + Graviflex

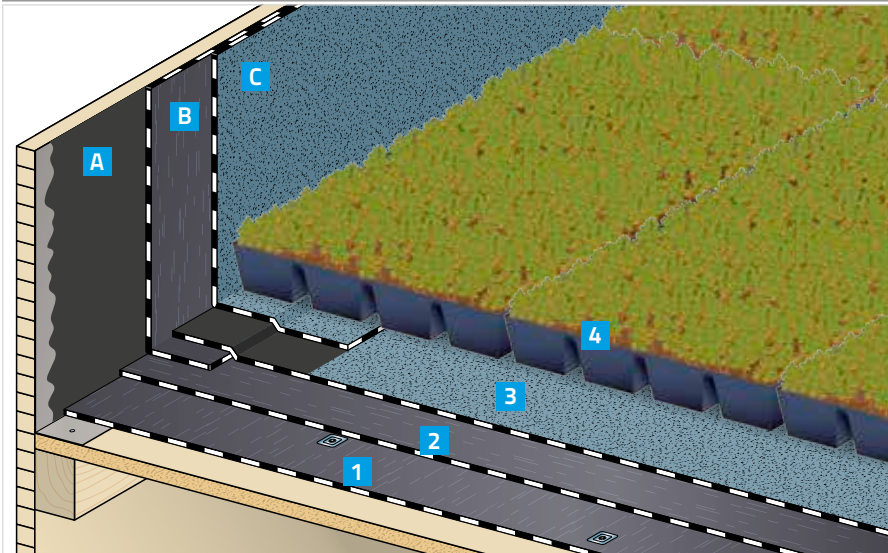


Type : étanchéité sous bacs précultivés

Pente : 3 à 20 %

Élément porteur : bois

Support : élément porteur



Solution+

Toitures-terrasses végétalisées : optez pour un procédé « tout en un », facile à poser, avec peu d'entretien.

Retrouvez Canopia Jardibac page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Sous-couche SCR alliance fixée mécaniquement
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Preflex soudée en plein
- 3 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 4 Végétalisation par bacs précultivés Canopia Jardibac

Nota : l'aménagement d'une zone stérile d'environ 40 cm en périphérie est recommandé (cf. CCP Canopia Jardibac).

Charge permanente sur la structure : 183 daN/m² (hors isolation) à capacité maximale en eau (compris charge forfaitaire CSFE de 100 kg/m²) pour les pentes < 7 % et 98 daN/m² (hors isolation), à capacité maximale en eau (compris charge forfaitaire de 15 kg/m²) pour les pentes ≥ 7 %.

Relevés (sur costières métalliques)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur

Documents de référence

- CCP Canopia Jardibac.

Informations complémentaires

- Pente ≥ 10 % : dispositions techniques complémentaires à prévoir.

Climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

Adepar JS + Graviflex

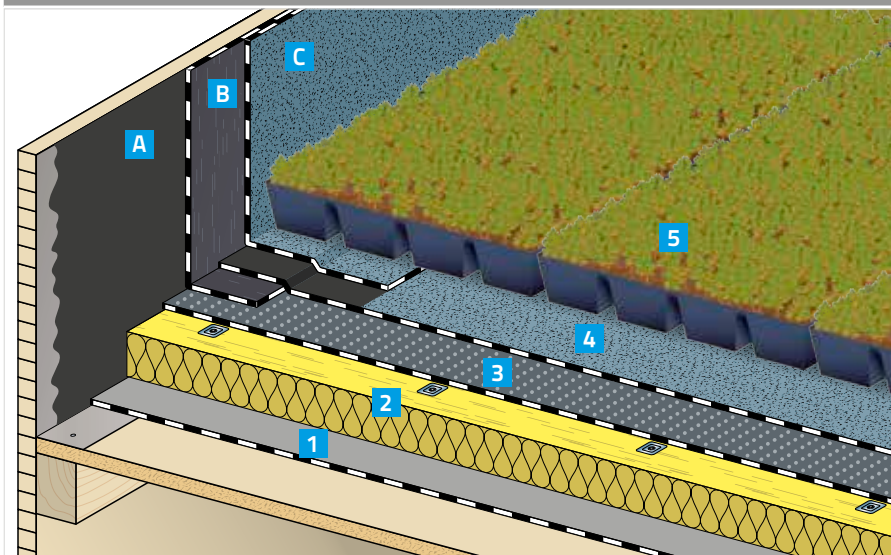


Type : étanchéité sous bacs précultivés

Pente : 3 à 20 %

Élément porteur : panneaux dérivés du bois

Support : isolant thermique



Solution+

Toitures-terrasses végétalisées : optez pour un procédé « tout en un », facile à poser, avec peu d'entretien.

Retrouvez Canopia Jardibac page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Pare-vapeur Irex Profil posé en indépendance ou cloué, recouvrements soudés
- 2 Isolant en mousse de polyuréthane fixé mécaniquement
- 3 1^{re} couche d'étanchéité Adepar JS adhésive en semi-indépendance
- 4 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 5 Végétalisation par bacs précultivés Canopia Jardibac

Nota : l'aménagement d'une zone stérile d'environ 40 cm en périphérie est recommandé (cf. CCP Canopia Jardibac).

Charge permanente sur la structure : 183 daN/m² (hors isolation), à capacité maximale en eau (compris charge forfaitaire de 100 kg/m²) pour les pentes < 7 % et 98 daN/m² (hors isolation), à capacité maximale en eau (compris charge forfaitaire de 15 kg), pour les toitures de pentes ≥ 7 %.

Relevés (sur costières métalliques)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur

Documents de référence

- CCP Canopia Jardibac.

Informations complémentaires

- Pente ≥ 10 % : dispositions techniques complémentaires à prévoir.

Climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

Étanchéité autoprotégée sur élément porteur bac acier

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 62).

Ils sont constitués de costières en tôle d'acier galvanisé ou protégé contre la corrosion, dont l'épaisseur (cf. DTU 43.3 NF P 84-206) dépend :

- ▶ de la hauteur h de la costière ;
- ▶ de la présence éventuelle d'un contre-bardage supporté par la costière ;
- ▶ du type de costière : autoportante ou non, intégrée à la structure porteuse ou rapportée, support de lanterneau, etc.

Elles doivent être fixées à l'élément porteur de partie courante par une aile horizontale de largeur minimale 0,10 m (fixation tous les 10 cm en quinconce). Leur longueur maximum est de 2 m.

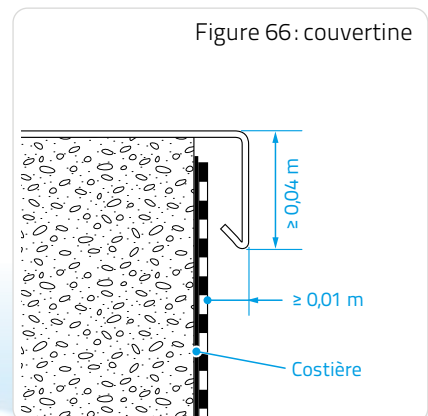
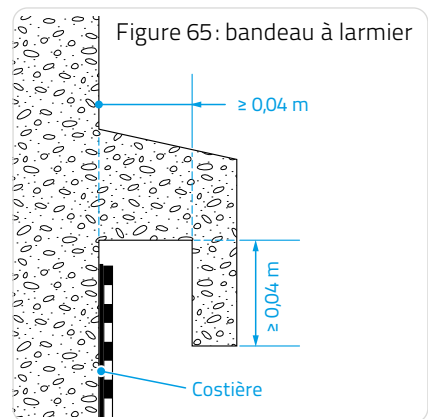
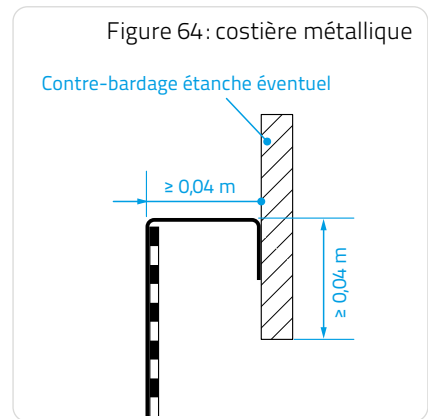
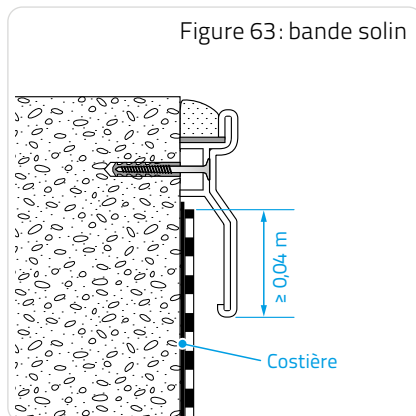
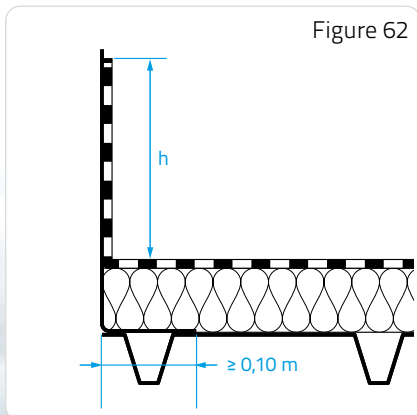
Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h telle que $h \geq 0,15$ m au-dessus de l'étanchéité autoprotégée de partie courante (0,25 m minimum dans le cas particulier de noues de rives sur versants de pente $> 20\%$).

□ Dispositif en tête de relevé (Figures 63, 64, 65 et 66).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

Les schémas ci-dessus indiquent quelques possibilités, représentées sans isolant thermique. La largeur de saillie du dispositif tiendra compte de l'épaisseur de l'isolant éventuel.

Nota : dans le cas de panneaux isolants non porteurs de hauteur $> 0,30$ m, le complexe d'étanchéité est fixé en tête à la costière, à raison de 4 fixations par mètre, qui doivent être protégées des eaux de ruissellement.

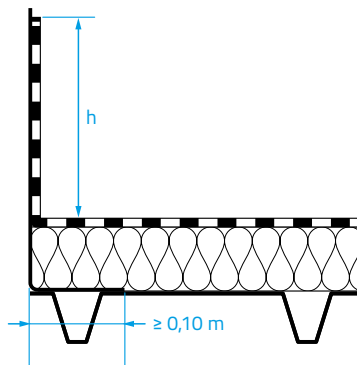


■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante telle que:

- ▶ toitures inaccessibles sans porte-neige: $h \geq 0,50$ m au-dessus de l'étanchéité;
- ▶ toitures inaccessibles avec porte-neige: $h \geq 0,20$ m au-dessus de l'étanchéité.

Figure 67



□ Protection des relevés (Figure 67).

Les relevés d'étanchéité doivent parfois être protégés en terrasses inaccessibles (pour résister aux actions mécaniques liées la poussée du manteau neigeux).

Ces protections doivent être démontables et non gélives (bois, tôle, fibre-ciment, etc.).

□ Dispositifs en tête de relevé (Figures 68 et 69).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant la pénétration d'eau derrière le relevé d'étanchéité. Celui-ci est réalisé avec un profil métallique (par exemple profil Solin 73 mm ou tôle d'acier galvanisé prélaquée de 75/100^e mm) venant en recouvrement d'au moins 0,04 m de la partie haute du relevé d'étanchéité.

Nota: pour éviter leur dégradation par le gel, exclure les bandeaux saillants à larmier et éviter d'une façon générale tous les ouvrages en béton ou en mortier de ciment.

Figure 68: couvertine

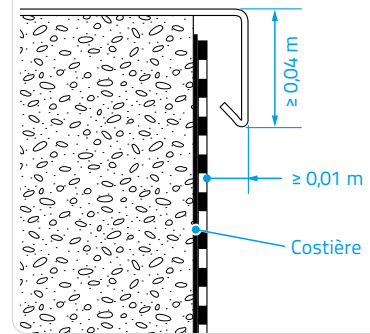
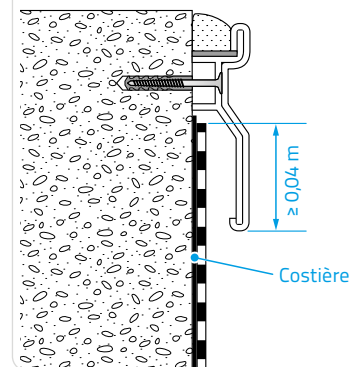


Figure 69: bande solin



Paradiene FM + Paracier G



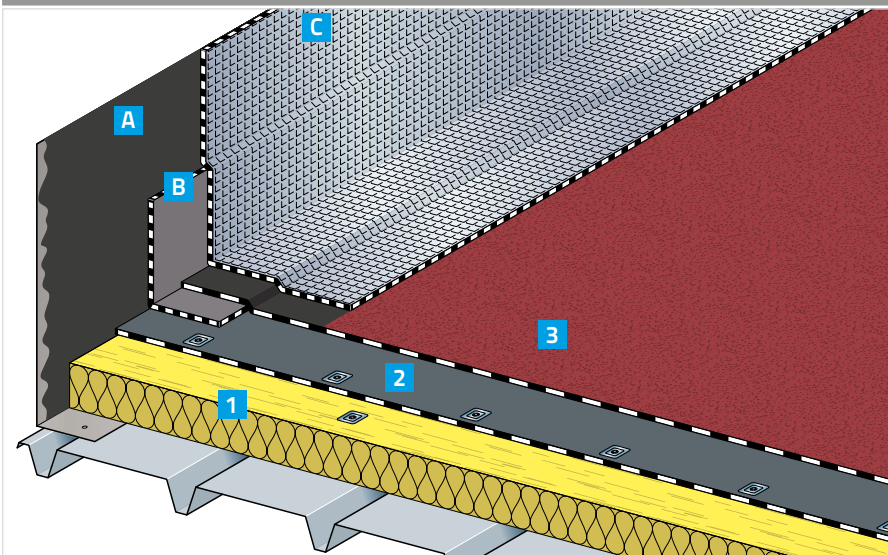
Type : étanchéité autoprotégée

Pente : $\geq 3\%$

Élément porteur : bac acier

Feu : **Roof(t3)**

Support : isolant thermique



Solution+

Travaux neufs ou rénovation : gagnez du temps à la pose avec une feuille d'étanchéité fixée mécaniquement.

Retrouvez Parafor Solo GFM page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Isolant en laine minérale nue fixé mécaniquement
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene FM fixée mécaniquement
- 3 2^e couche d'étanchéité Paracier G soudée en plein

Variante monocouche : Parafor Solo GFM

Relevés (sur costières en acier galvanisé)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradial S ou Supradial GS soudée en plein

Documents de référence

- Document Technique d'Application Paracier FM.
- Document Technique d'Application Parafor Solo FM.

Informations complémentaires

- Densités des fixations : selon sollicitations au vent (cf. DTA).
- Bacs à fixations cachées : consulter le DTA Parasteel 42 et Parasteel 42 TFH.
- Locaux à très forte hygrométrie : consulter le DTA Parasteel 42 et Parasteel 42 TFH.
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).
- Pose sur bac perforé : pare-vapeur Ceceal.

Climat de montagne

- L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 sur toute la hauteur du relief.
- La 2^e couche d'étanchéité Paracier G est remplacée par Parafor Solo GS.

SCR Alliance + Paradiene 40.1 GS

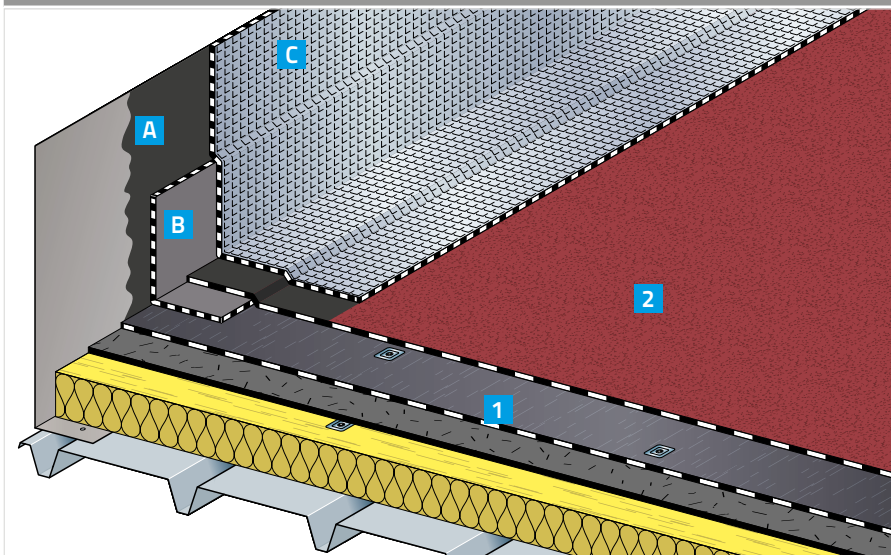


Type : étanchéité autoprotégée

Pente : $\geq 3\%$

Élément porteur : bac acier

Support : ancienne étanchéité



Solution+

Travaux neufs ou rénovation : gagnez du temps à la pose avec une feuille d'étanchéité fixée mécaniquement.

Retrouvez Parafor Solo GFM page 70



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 1^{re} couche d'étanchéité SCR Alliance fixée mécaniquement
- 2 2^e couche d'étanchéité Paradiene 40.1 GS soudée en plein

Variante monocouche : Parafor solo GFM (hors climat de montagne).

Relevés sur ancienne étanchéité (selon état)

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B Équerre de renfort Parequerre soudée en plein
- C Équerre de finition des relevés Paradiene S ou Supradial GS soudée en plein

Variante pour le traitement des relevés : étanchéité liquide Supracoating RLV (bitume polyuréthane mono-composant) mis en œuvre à froid.

Documents de référence

- Document Technique d'Application SCR Alliance Réfection.
- Document Technique d'Application Parafor Solo FM.
- CCP Supracoating RLV.

Informations complémentaires

- Densité des fixations : selon sollicitation au vent (cf. Document Technique d'Application).
- Zones techniques, aires et chemins de circulation : renfort en Paratech soudé (pente $\leq 50\%$).

Climat de montagne

L'équerre de renfort Parequerre est remplacée par Paradiene 35 SR4 sur toute la hauteur du relief.

Étanchéité sous bacs précultivés sur élément porteur bac acier

Reliefs et relevés

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de plaine (Figure 70).

Ils sont constitués de costières en tôle d'acier galvanisé ou protégé contre la corrosion, dont l'épaisseur (cf. DTU 43.3 NF P 84-206 § 6.5.4) dépend de:

- ▶ la hauteur de la costière;
- ▶ la présence éventuelle d'un contre-bardage supporté par la costière;
- ▶ le type de costière: autoportante ou non, intégrée à la structure porteuse ou rapportée, support de lanterneau, etc.

Elles doivent être fixées à l'élément porteur de partie courante par une aile horizontale de largeur minimale 0,10 m (fixation tous les 10 cm en quinconce). Leur longueur maximum est de 2 m.

Leur hauteur doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h telle que $h \geq 0,15$ m au-dessus de la protection de l'étanchéité de partie courante (0,25 m minimum dans le cas particulier de noues de rives sur versants de pente $> 20\%$).

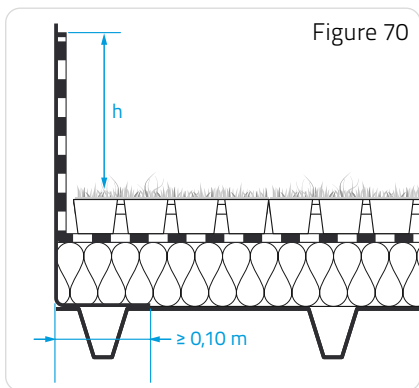


Figure 70

□ Dispositif en tête de relevé (Figures 71, 72, 73 et 74).

Les reliefs doivent comporter à leur partie supérieure un ouvrage étanche empêchant l'introduction d'eau de ruissellement derrière le relevé d'étanchéité.

Les schémas ci-dessus indiquent quelques possibilités, représentées sans isolant thermique. La largeur de saillie du dispositif tiendra compte de l'épaisseur de l'isolant éventuel.

Nota : dans le cas de panneaux isolants non porteurs de hauteur $> 0,30$ m, le complexe d'étanchéité est fixé en tête à la costière, à raison de 4 fixations par mètre qui doivent être protégées des eaux de ruissellement.

■ Reliefs (supports de relevés) en climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

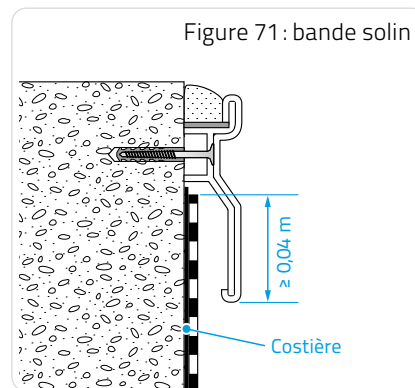


Figure 71 : bande solin

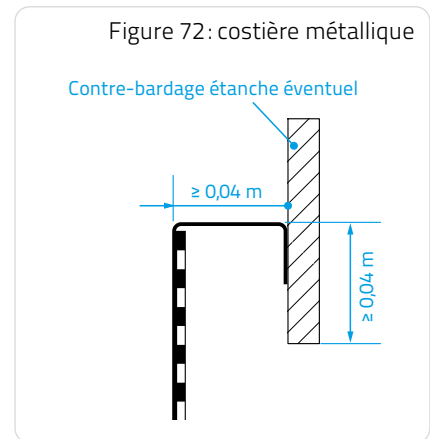


Figure 72: costière métallique

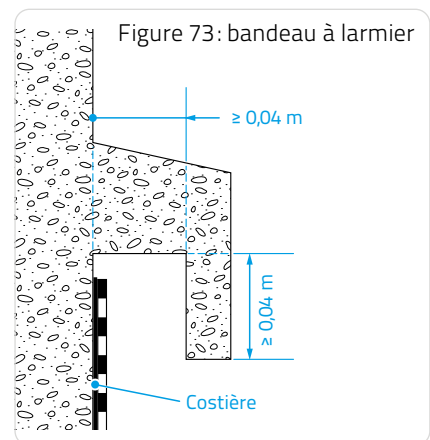


Figure 73: bandeau à larmier

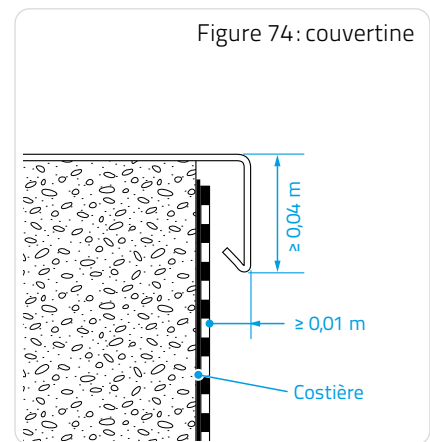


Figure 74: couvertine



Preflex + Graviflex

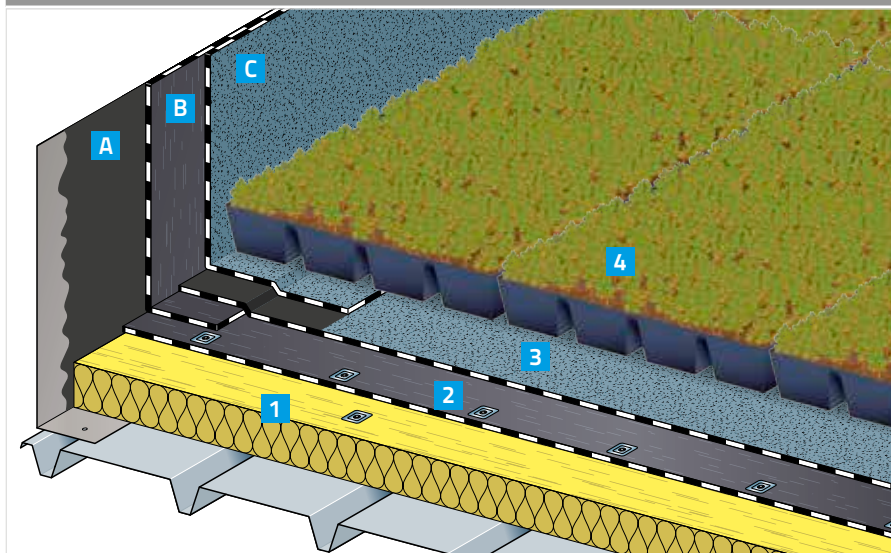


Type : étanchéité sous bacs précultivés

Pente : 3 à 20 %

Élément porteur : bac acier

Support : isolant thermique



Solution+

Toitures-terrasses végétalisées : optez pour un procédé « tout en un », facile à poser, avec peu d'entretien.

Retrouvez Canopia Jardibac page 71



Produits mis en œuvre

Partie courante

- 1 Isolant en laine minérale fixé mécaniquement
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Preflex fixée mécaniquement
- 3 2^e couche d'étanchéité Graviflex soudée en plein
- 4 Végétalisation par bacs précultivés Canopia Jardibac

Nota : l'aménagement d'une zone stérile d'environ 40 cm en périphérie est recommandé (cf. CCP Canopia Jardibac).

Charge permanente sur la structure : 96 daN/m², à capacité maximale en eau, hors isolant (compris charge forfaitaire de 15 daN/m²).

Relevés

- A Vernis d'impression Siplast Primer
- B 1^{re} couche Preflex soudée en plein sur toute la hauteur
- C 2^e couche Graviflex soudée en plein sur toute la hauteur

Documents de référence

- CCP Canopia Jardibac.

Informations complémentaires

- Pente $\geq 10\%$: dispositions techniques complémentaires à prévoir.
- Pose sur bac perforé : pare-vapeur Ceceal.
- Laine minérale surfacée : classe C obligatoire (autres isolants admis : cf. CCP Canopia Jardibac).

Climat de montagne

Dispositions particulières nécessitant une étude spécifique du service technique. Merci de consulter Siplast.

Préparation et contrôle des éléments porteurs et supports d'étanchéité

Maçonnerie

■ Contrôle du support

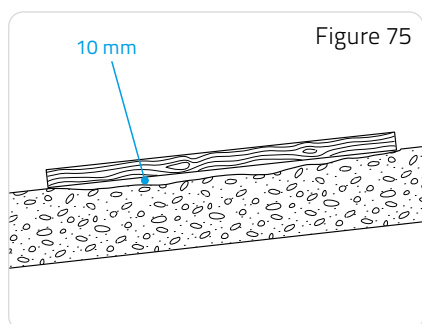
Vous devez vous assurer de :

1. L'état de surface

La maçonnerie doit présenter un état de surface taloché, sans aspérités.

2. La planéité

- 10 mm sous règle de 2,00 m.
- 3 mm sous réglette de 0,20 m.



3. L'horizontalité

En cas de pente nulle sur des éléments porteurs de 8 m de portée ou plus, contrôler qu'il n'y a pas de retenue d'eau supérieure à 20 mm.

■ Préparation du support

- La surface doit être balayée, propre, sèche, bien dressée, sans balèvre, débarassée de tout corps ou matière tels que plâtre, huile, eau, etc.
- Le support doit être sec, avant le passage du Siplast Primer, et avant la pose des feuilles d'étanchéité.

Les relevés en maçonnerie doivent être réalisés en béton armé (conformément au DTU 20.12), afin d'offrir une surface propre et un bon support aux profils de protection. Dans le cas contraire, le compagnon devra effectuer les préparations qui s'imposent (ragréages, réparations, etc.).

Bois ou panneaux dérivés

■ Contrôle du support

Pente minimum 3 % sur plan, soit 1 % après déformation de la structure.

1. En bois massif (conforme au DTU 43.4)

- Parquet de 23 mm d'épaisseur au minimum, rainé bouveté.
- Frise de 18 mm d'épaisseur au minimum.
- Planches de 22 mm.

2. En panneaux à base de bois

- Panneaux de particules ligno-cellulosiques CTB-H conformes au DTU 43.4.
- Panneaux de contre-plaqué CTB-X conformes au DTU 43.4.
- Panneaux sandwichs conformes à leurs Avis Techniques.
- Panneaux contre-collés CLT en bois massif à usage structurel conformes à leurs Avis Techniques.

Selon que vous effectuez la pose de l'élément porteur de toiture en bois ou non, vous travaillerez selon les prescriptions ci-après ou vous contrôlerez qu'elles ont été observées par l'applicateur de ce support.

■ Préparation du support en bois ou panneaux

L'élément porteur de toiture en bois doit être continu, constitué de panneaux ou de planches posés en ménageant un intervalle de jeu minimum. Les planches ou panneaux doivent obligatoirement reposer au minimum sur 3 appuis.

1. Support planches et lames à plancher (pose bouvetée)

Le bois doit être sec et sain, cloué sur 3 appuis au minimum et généralement perpendiculaire aux appuis. Les portées maximales d'axe en axe sont les suivantes pour une épaisseur de 23 mm :

- ▶ charges = 100 daN/m² : 140 cm
- ▶ charges = 150 daN/m² : 120 cm
- ▶ charges = 200 daN/m² : 110 cm
- ▶ au-delà de 200 daN/m², il faut fournir un calcul justificatif.

2. Support frises et planches (pose jointive)

Le bois doit être sec et sain et cloué sur 3 appuis au minimum, avec un écartement de 5 mm environ (le désaffleurement entre 2 planches voisines doit être inférieur à 2 mm). L'écartement maximal entre axes des appuis (chevrons) ne peut dépasser 0,60 m.

La largeur minimale des repos sur les appuis est de 36 mm en partie courante et de 25 mm en about.

Humidité 13 à 17 % pour les frises et planches, 7 à 15 % pour les lames à planchers.

3. Support panneaux en contre-plaqué

Ils doivent être de qualité extérieure CTB-X obligatoirement:

- ▶ cloués sur 3 appuis;
- ▶ posés à coupe de pierre;
- ▶ largeur minimale de repos à chaque extrémité du panneau: ≥ 25 mm.

Voir figure 76. Voir tableau 1.

4. Support panneaux de particules ligno-cellulosiques

- Conformes aux prescriptions du DTU 43.4.
- Cloués sur 3 appuis au minimum.
- Largeur minimale de repos à chaque extrémité du panneau: 25 mm.
- Pose à coupe de pierre.

Voir tableau 2.

5. Supports panneaux sandwichs

Pose conforme aux prescriptions de leur Avis Technique particulier.

6. Supports panneaux CLT

Pose conforme aux prescriptions de leur Avis Technique particulier.

Que les reliefs soient réalisés en bois ou en maçonnerie, il est impératif de fixer une costière en acier galvanisé, pour désolidariser les relevés et la partie courante du support en question. L'épaisseur de la tôle galvanisée dépend de la hauteur du relevé; l'aile horizontale est de 10 cm mini. La costière est adossée au relevé et fixée en quinconce (dans l'aile horizontale), à raison de 5 clous/ml.

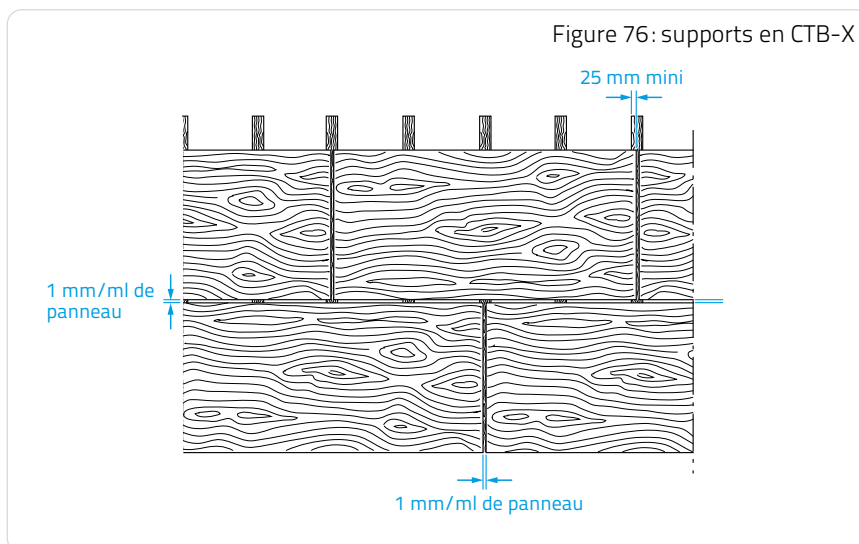


Tableau 1

Portées maximales (en cm) d'axe en axe, en fonction des charges et surcharges			
Épaisseurs (mm)	Charges (daN/m ²)		
	100	150	200
12	60	53	46
15	76	66	60
19	96	84	76
22	110	97	88
25	125	110	100

Tableau 2

Portées maximales (en cm), en fonction des charges et surcharges				
Épaisseurs (mm)	Charges (daN/m ²)			Modules d'élasticité (Mpa)
	100	150	200	
18/19	87	76	69	3000
22	101	88	80	3000
24/25	114	100	91	3000
30	129	113	102	2500
35	140	122	111	2000
40	160	140	127	2000
44/45	180	157	143	2000
50	181	158	144	1500

Nota: 1 Mpa = 10 daN/cm²

Bac acier

■ Éléments porteurs admissibles

Tôles d'acier nervurées, galvanisées à chaud ou revêtues d'un alliage zinc aluminium, éventuellement prélaquées.

Elles peuvent être « à plages pleines » ou perforées (crevées).

Siplast recommande la pose de tôles d'acier nervurées Parasteel 42, prélaquées, à plages pleines ou perforées.

Leur forme particulière permet de masquer en sous-face de la toiture les pointes traversantes des fixations de l'étanchéité et de l'isolant (procédé sous Avis Technique).

Les tôles Parasteel 42 perforées sont également compatibles avec les systèmes d'étanchéité fixés mécaniquement au travers de l'isolant (voir fascicule Parasteel 42).

■ Pentés admissibles en climat de plaine

Les prescriptions du tableau suivant, extraites du DTU 43.3/NF P 84-206, visent à éviter les accumulations d'eau dans les noues, donnant lieu à un processus auto-évolutif pouvant conduire à l'effondrement de la toiture.

Elles consistent à prévoir une pente minimale de 3 % sur plans afin d'obtenir au moins 1 % après application des charges. Voir tableau 3.

□ Réfection

La pente de toiture est prédéterminée et ne peut le plus souvent pas être modifiée. On se reportera aux dispositions du DTU 43.5 (NF P 84-208).

Sur ancienne étanchéité asphaltée, la pente est de 3 % maximum.

□ Zones techniques

La pente est limitée à 5 % maximum (DTU 43.3/NF P 84-206).

■ Locaux à forte ou très forte hygrométrie

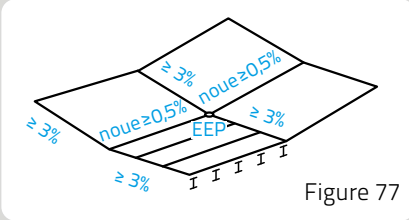
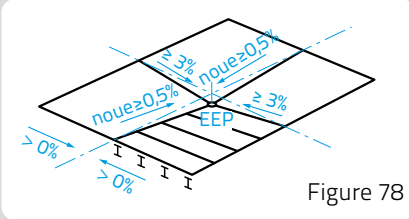
Les tôles d'acier nervurées doivent être à « plages pleines » et protégées contre la corrosion.

Elles reçoivent de plus un dispositif pare-vapeur.

Les fixations des tôles d'acier et leur cou-turage, celles des isolants, voire du revêtement d'étanchéité doivent également présenter une résistance à la corrosion en rapport avec la classe d'hygrométrie et l'agressivité de l'atmosphère des locaux.

Nota : une solution technique associant un platelage pare-vapeur Adevalo et un bac Parasteel 42 existe dans le procédé Parasteel 42 TFH sous Avis Technique (voir Fascicule Parasteel 42).

Tableau 3

		Pente (perpendiculairement à la noue)
Toitures à noues sans pente (ou de pente < 0,5 %)		≥ 3 %
Toitures à noues avec pente et nervures parallèles à la noue 		≥ 3 %
Toitures à noues avec pente et nervures perpendiculaires à la noue 	En tout point	> 0 %
	Au droit de l'évacuation d'eaux pluviales	≥ 3 %

Ancienne étanchéité

■ Contrôle du support

□ Ancienne étanchéité avec autoprotection métallique

■ Autoprotection sans déformations apparentes

Découper la pellicule d'aluminium (ou autre) par bande, sans craindre de détériorer la couche de bitume en dessous (figure 79). Chauffer la protection métallique à la flamme du chalumeau (propane) et l'enlever en la pelant (figure 80).

Dans le cas de nouveaux ouvrages posés en indépendance ou fixés mécaniquement, la feuille métallique peut être conservée.

■ Cloques, fissures ou plis

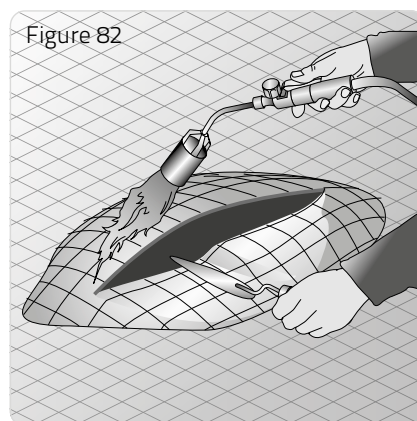
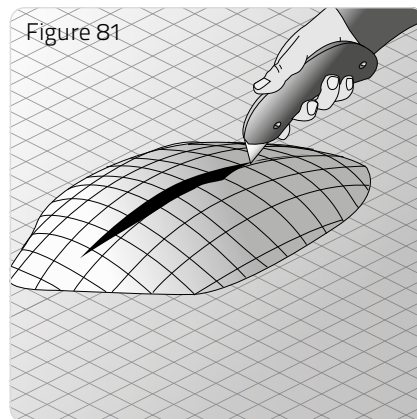
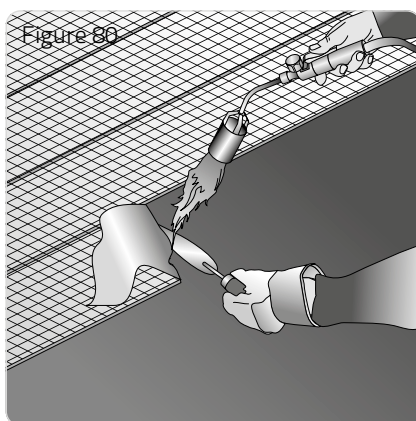
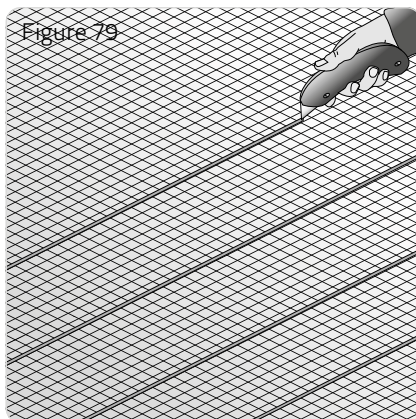
Découper la pellicule d'aluminium (ou autre) par bande, sans craindre de détériorer la couche de bitume en dessous (figure 81). Chauffer la protection métallique à la flamme du chalumeau (propane) et l'enlever en la pelant (figure 82).

Après avoir délardé la protection métallique, trancher les cloques et les plis, puis assécher, avant d'effectuer les réparations qui s'imposent, notamment le pontage des fissures.

Dans le cas de nouveaux ouvrages posés en indépendance ou fixés mécaniquement, la feuille métallique peut être conservée.

Dans le cas d'une ancienne étanchéité trop dégradée ou dans un état douteux, prévoir un arrachage complet des relevés, de la partie courante ou des deux.

En cas de doute, contacter un délégué régional ou le service technique de Siplast, avant de commencer les travaux de réfection.



□ Ancienne étanchéité avec autoprotection minérale (paillettes ou granulés)

■ Étanchéité sans déformations apparentes

Brosser et nettoyer soigneusement (figure 83).

■ Cloques, fissures ou plis

Brosser et nettoyer soigneusement. Trancher les cloques et les plis, puis assécher, avant d'effectuer les réparations qui s'imposent, notamment le pontage des fissures (figures 84 et 85).

□ Ancienne étanchéité sans autoprotection (sous gravillons, dalles sur plots, etc.)

■ Étanchéité sans déformations apparentes

Déplacer le gravillon ou les dalles, afin d'accéder à l'étanchéité en place (figure 86).

Brosser et nettoyer soigneusement (figure 87).

■ Cloques, fissures ou plis

Brosser et nettoyer soigneusement. Trancher les cloques et les plis puis assécher avant d'effectuer les réparations qui s'imposent, notamment le pontage des fissures (figures 88 et 89).

Dans le cas d'une ancienne étanchéité trop dégradée ou dans un état douteux, prévoir un arrachage complet des relevés, de la partie courante ou des deux.

En cas de doute, contacter un délégué régional ou le service technique de Siplast, avant de commencer les travaux de réfection.

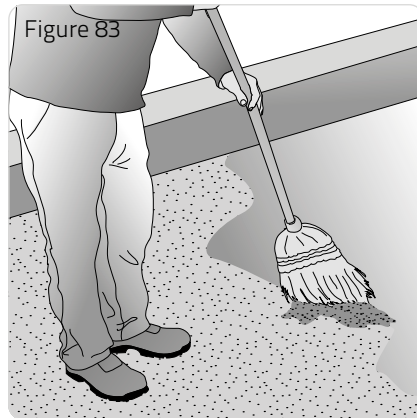


Figure 83

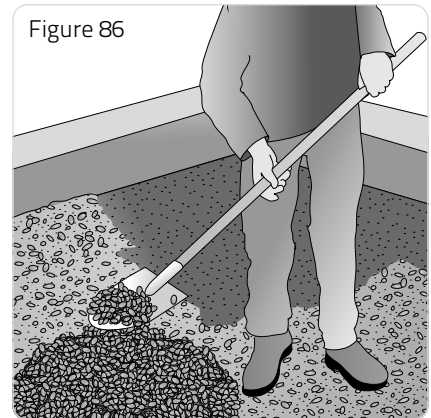


Figure 86

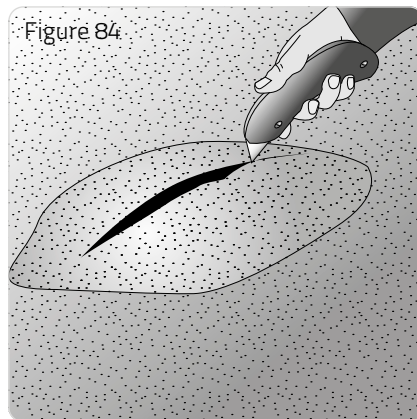


Figure 84



Figure 87

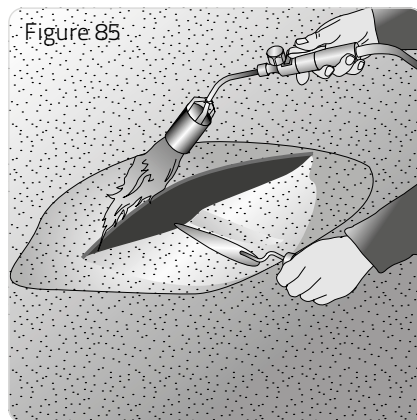


Figure 85

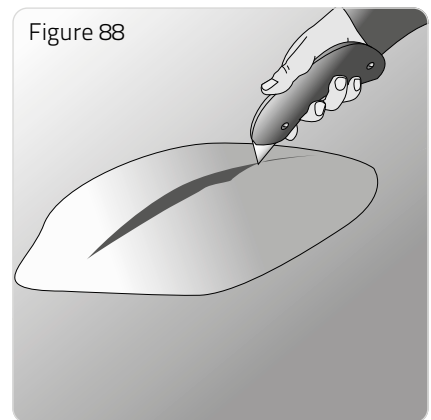


Figure 88

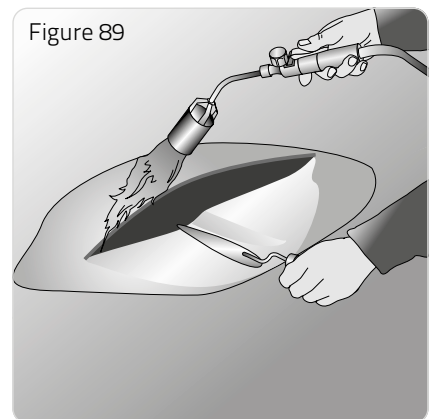
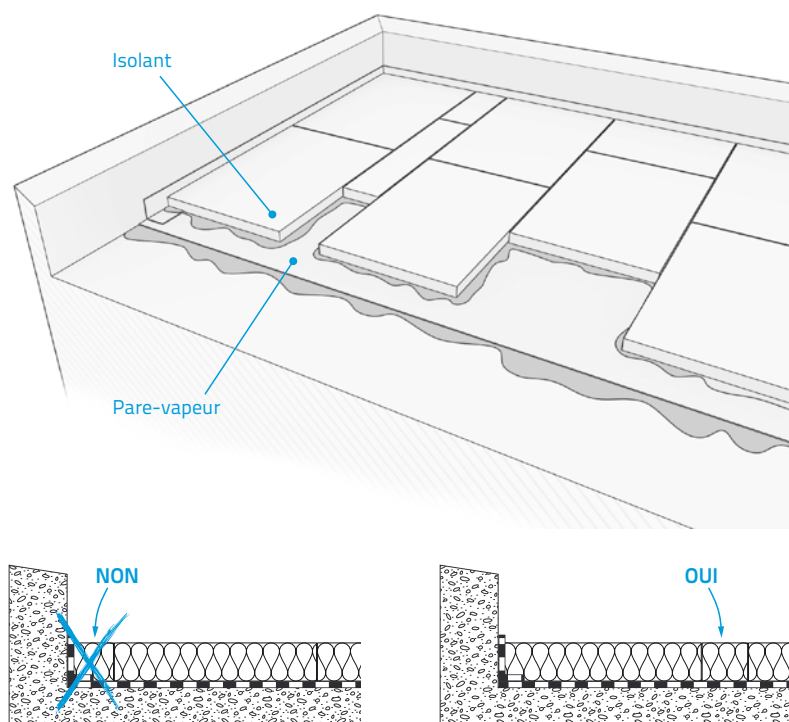


Figure 89

Figure 90 : mise en œuvre des panneaux isolants



Isolant thermique

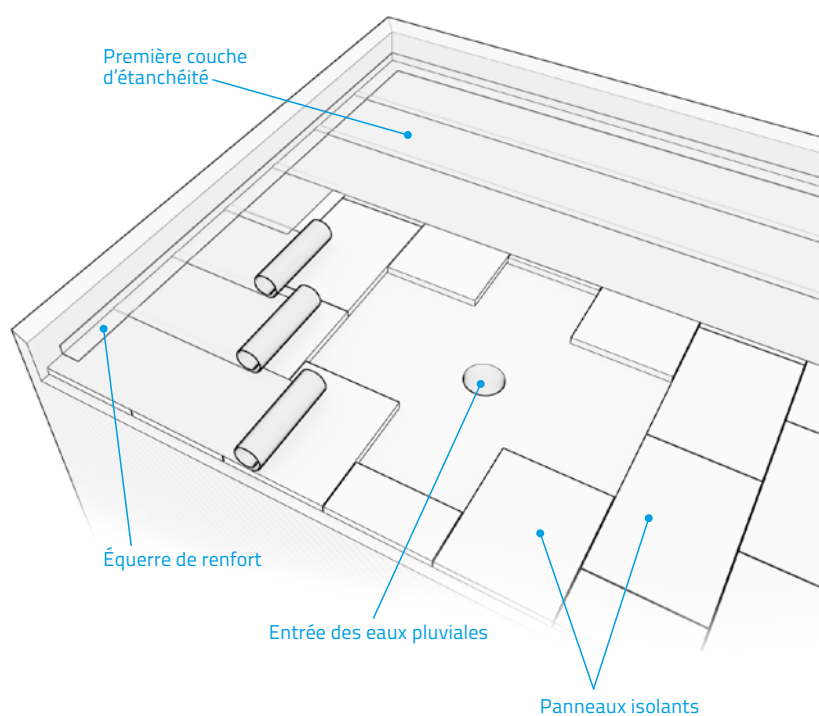
La pose des panneaux isolants se fait à joints serrés, décalés dans un sens.

L'épaisseur des panneaux situés au pourtour des entrées d'eaux pluviales doit être réduite de 0,20 m, ceci afin de compenser la surépaisseur due au raccordement des platines.

Les panneaux doivent être posés en butée contre les reliefs et les émergences. Voir figure 90.

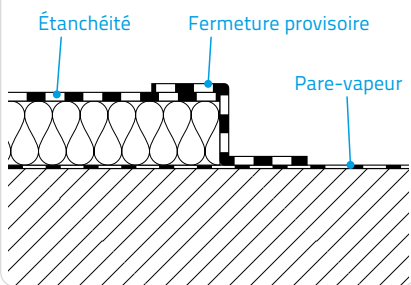
Pour ne pas faire barrage à l'écoulement des eaux, la pose des panneaux s'effectue par rangée du point haut vers le bas et se termine au droit des eaux pluviales (EEP, égout; chéneau, caniveau). Voir figure 91.

Figure 91 : mise en œuvre des panneaux isolants (précautions à prendre)



En cas de départ du chantier et afin d'éviter toute introduction d'eau de pluie ou de condensation, il est impératif de fermer la tranche des isolants posés en raccordant l'étanchéité sur le pare-vapeur. Voir figure 92.

Figure 92



En cas de pose en plusieurs lits, le compagnon prendra soin de ne pas superposer les joints. Voir figure 93.

Dans le cas particulier d'éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, la pose des panneaux sera faite de façon à ce que les joints alignés ne soient pas parallèles aux nervures, afin qu'ils ne coïncident pas avec les vallées.

Nota: la nature et la densité des fixations mécaniques sont indiquées dans le Document Technique d'Application du produit. Voir figure 94.

Figure 93 : mise en œuvre des panneaux isolants (pose en plusieurs lits)

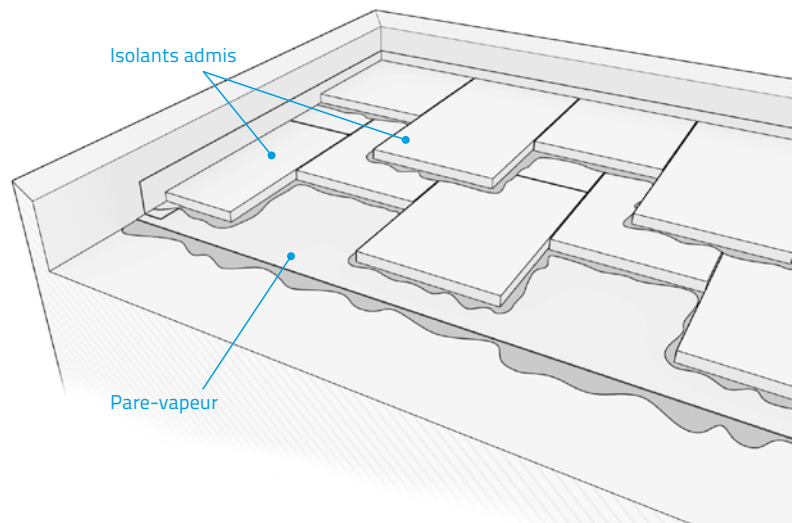
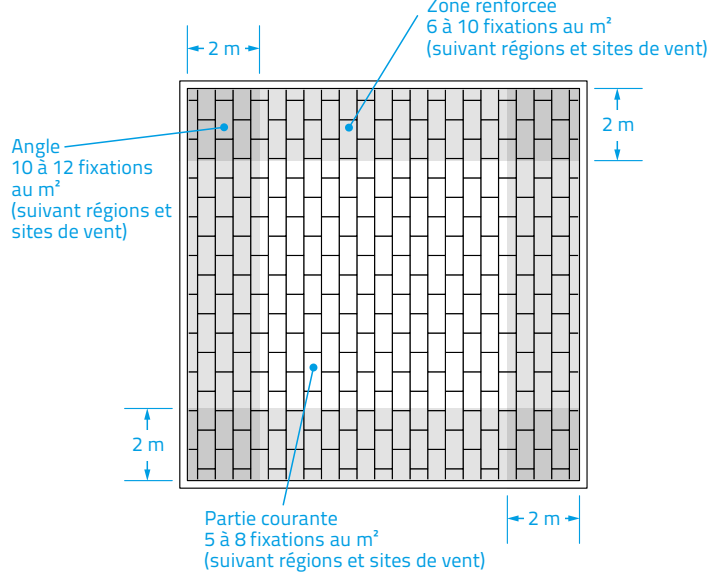
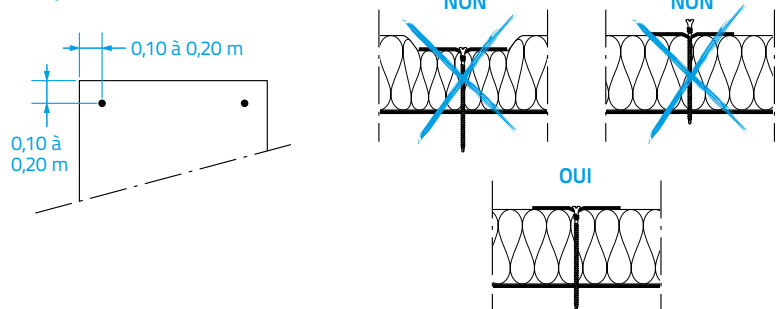


Figure 94 : fixation des panneaux isolants (exemple d'un bâtiment de hauteur ≤ 20 m selon dispositions du DTU 43.3)

Plan de toiture acier



Disposition des fixations



Traitement des points singuliers des terrasses

Évacuation des eaux pluviales

■ Généralités

Les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales comprennent :

- ▶ Les ouvrages d'évacuation :
 - entrées d'eaux pluviales (EEP);
 - descentes d'eaux pluviales (DEP), non traitées dans ce guide;
 - trop-pleins (TP).
- ▶ Les ouvrages de collectes :
 - chéneaux;
 - caniveaux;
 - noues.

■ Principes généraux d'implantation

L'implantation des ouvrages constituant le dispositif d'évacuation des eaux pluviales doit être tel que chaque EEP

collecte les eaux d'une surface :

- ▶ $\leq 700 \text{ m}^2$ dans le cas général;
- ▶ $\leq 350 \text{ m}^2$ dans le cas d'une EEP en déversoir sur toiture avec élément porteur acier (cf. DTU 43.3);
- ▶ $\leq 200 \text{ m}^2$ dans le cas de terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots (cf. DTU 43.1).

Tout point d'une terrasse se trouve :

- ▶ à moins de 30 m du dispositif de collecte ou d'une EEP dans le cas général;
- ▶ à moins de 20 m dans le cas d'un élément porteur en bois et dérivés cf. DTU 43.4;
- ▶ à moins de 20 m dans le cas de terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots (cf. DTU 43.1).

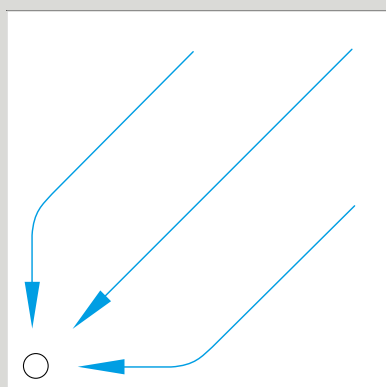
Nota: la distance entre deux EEP dans un chéneau, un caniveau ou une noue doit être de 30 m au maximum ($\leq 20 \text{ m}$ dans le cas d'un élément porteur bois et dérivés cf. DTU 43.4)*.

De plus, l'eau accumulée par l'engorgement possible d'une descente doit pouvoir s'évacuer soit par une descente voisine, soit par un trop-plein.

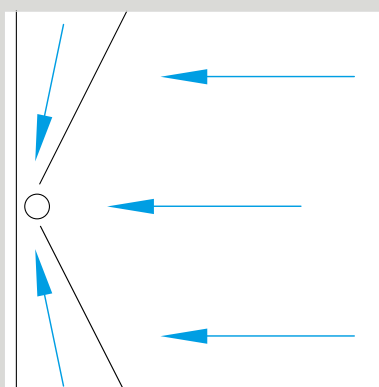
* À noter que dans le cas de toitures à élément porteur acier, le DTU 43.3 précise l'implantation, le nombre et la section des EEP, en fonction du sens de pose des tôles nervurées, de la pente des noues et de la capacité de l'ossature à supporter les accumulations d'eau.

Les schémas ci-après suggèrent quelques possibilités d'implantation des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales en toitures-terrasses.

Toits à une pente

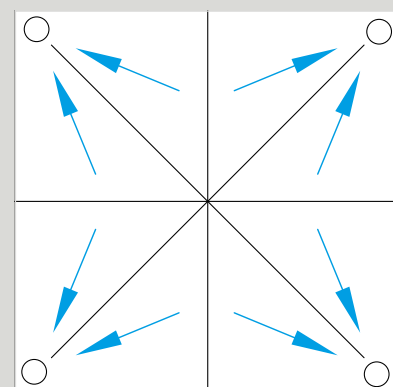


1 - sans besaces



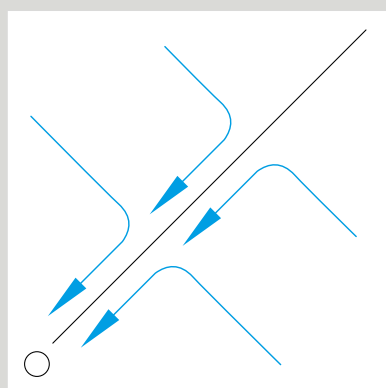
2 - avec besaces

Toits en pointe de diamants

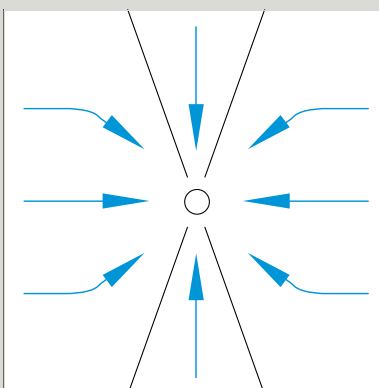


3 - avec quatre naissances

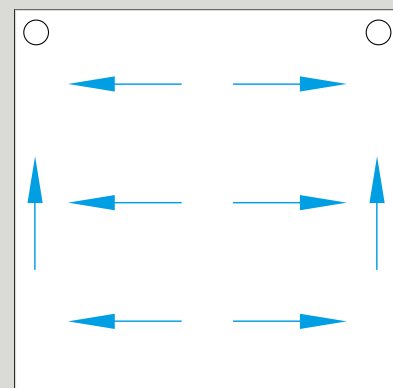
Toits à deux pentes



4 - sans besaces

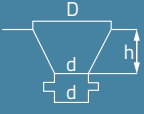


5 - avec besaces intérieures



6 - avec encaissements extérieurs

Tableau 4

Entrée d'eau avec moignon cylindrique ⁽¹⁾			Entrée d'eau avec moignon tronconique ⁽²⁾				
Surface en plan collectée (m ²) par une entrée d'eau		Diamètre minimal (cm) du tuyau d'évacuation ou du moignon	Surface en plan collectée (m ²) par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique				
à X normal	à X majoré ⁽³⁾	d (cm) ⁽⁴⁾	à X normal	à X majoré ⁽³⁾	D (cm)	d (cm) ⁽⁴⁾	h (cm)
28		6 ⁽⁵⁾	40	37	D = 2 d environ	6 ⁽⁵⁾	h = 1,5 d
38		7 ⁽⁵⁾	55	37		7 ⁽⁵⁾	
50	33	8	71	47		8	
64	43	9	91	61		9	
79	53	10	113	75		10	
95	63	11	136	91		11	
113	75	12	161	107		12	
133	88	13	190	127		13	
154	103	14	220	147		14	
177	118	15	253	168		15	
201	134	16	287	191		16	
227	151	17	324	216		17	
254	169	18	363	242		18	
284	189	19	406	270		19	
314	209	20	449	300		20	
346	230	21	494	329		21	
380	253	22	543	362		22	
415	277	23	593	394		23	
452	302	24	646	430		24	
490	327	25	700	466		25	
530	400	26		570	26		
570	472	27		680	27		
615	550	28			28		
660	625	29			29		
700	700	30			30		

(1) Un cm² de section de tuyaux de descente évacue un m² de surface de toiture en plan.

(2) 0,70 cm² de section de tuyaux de descente évacue un m² de surface de toiture en plan.

(3) Les diamètres majorés concernent certains cas d'évacuations d'eaux pluviales raccordées à des toitures comportant un revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurée (cf. DTU 43.3) ou en bois et panneaux dérivés du bois (cf. DTU 43.4).

(4) Le diamètre du moignon peut être légèrement inférieur pour tenir compte de l'épaisseur du matériau constitutif.

(5) Les diamètres 6 et 7 cm ne sont admis que pour les petites surfaces telles que balcons et loggias (cf. DTU 43.1).

■ Entrée d'eau pluviale

□ Forme et dimensionnement

La section du moignon d'une EEP peut être constante (moignon cylindrique) ou variable (moignon tronconique).

Dans le cas d'évacuations latérales (axe du moignon proche de l'horizontale) établies sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, la section du moignon doit être rectangulaire et son dimensionnement obéit à des règles particulières (voir DTU 43.3).

La section finale du moignon se raccordant à la descente d'eau pluviale est déterminée en fonction des surfaces de toitures collectées et de la forme du moignon voir tableau ci-après extrait du DTU 60.11 et des DTU de la série 43.

□ Cas général

Voir tableau 4 (page précédente).

□ Cas particulier

Surfaces collectées inférieures ou égales à 287 m² par descente avec entrées d'eau à moignon cylindrique pour les toitures inaccessibles sur élément porteur en maçonnerie.

Voir tableau 5.

□ Composition

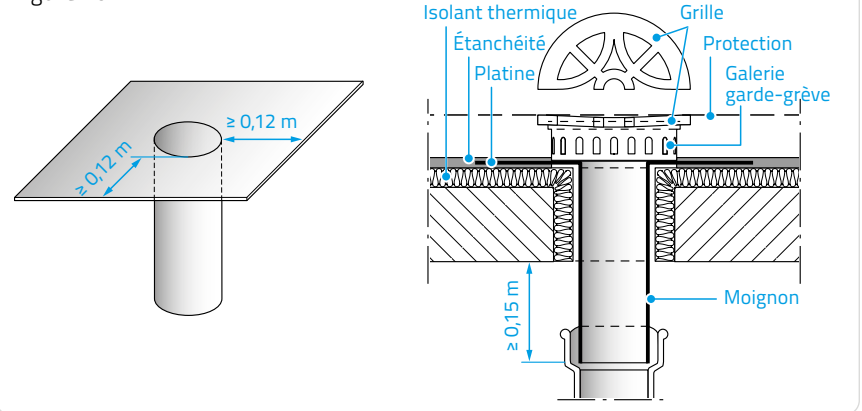
Les EEP peuvent être, selon l'élément porteur (cf. DTU de la série 43), en :

- ▶ plomb d'épaisseur $\geq 2,5$ mm (limité aux diamètres $\leq 0,15$ m dans le cas des toitures à élément porteur acier);
- ▶ cuivre d'épaisseur $\geq 0,6$ mm;
- ▶ zinc d'épaisseur $\geq 0,8$ mm (limité aux diamètres $\leq 0,20$ m dans le cas des toitures à élément porteur acier);
- ▶ tôle d'acier galvanisé d'épaisseur $\geq 1,5$ mm;
- ▶ acier inoxydable d'épaisseur $\geq 0,5$ mm (≥ 1 mm sur béton);
- ▶ aluminium d'épaisseur ≥ 1 mm (limité aux diamètres $\leq 0,20$ m dans le cas des toitures à élément porteur acier);
- ▶ matériau spécialement adapté à cet usage (élastomère, etc.).

Tableau 5

Entrée d'eau avec moignon cylindrique diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies (m ²)
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

Figure 102



La distance entre le bord du trou d'évacuation et le bord extérieur de la platine ne doit pas être inférieure à 0,12 m.

Dans le cas d'entrée d'eau pluviale traversant un relief ou situé contre un relief de faible hauteur, le bord supérieur de la platine doit permettre un raccord du revêtement d'étanchéité sur le relief de 0,05 m minimum. Pour cela, la distance entre le bord du trou d'évacuation et le bord extrême de la platine peut être réduite à 10 cm.

Les EEP doivent être protégées sur toutes leurs faces par une couche d'EIF Siplast Primer.

Le moignon doit déborder de la sous-face de la toiture d'au moins 0,15 m et sa jonction avec le tuyau de descente doit être visitable.

Toutes les EEP doivent être munies d'un

dispositif (grille, crapaudine, garde-grève, etc.) destiné à arrêter les débris (papiers, feuilles, etc.) capables de provoquer un engorgement des descentes, ainsi que les matériaux constitutifs de l'éventuelle protection lourde. Voir figure 103.

■ Raccordement à l'étanchéité

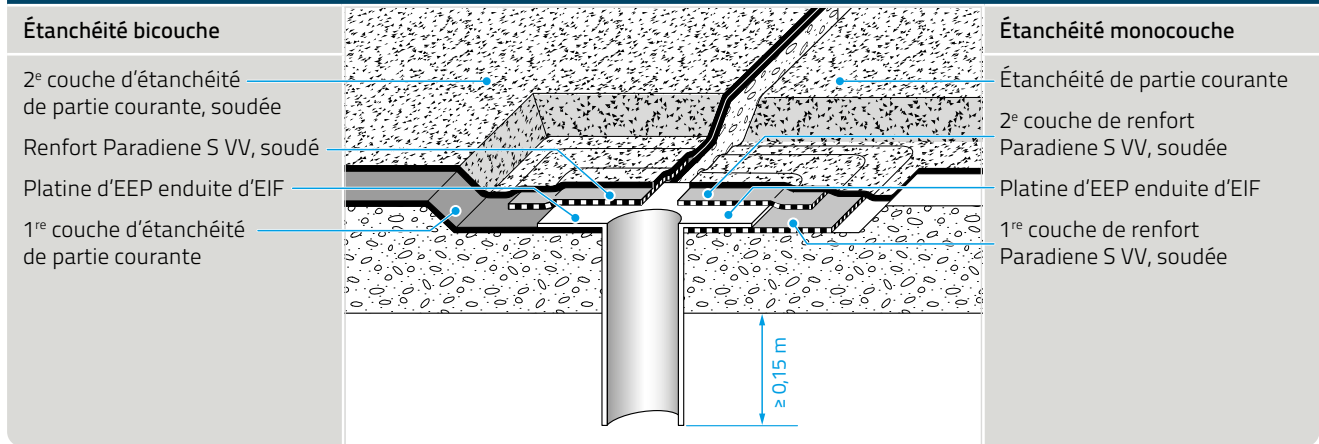
Les orifices d'évacuation doivent se trouver au point bas de la toiture, afin d'éviter toute stagnation d'eau.

Pour cela, il est conseillé (obligatoire sur élément porteur en acier) de réaliser un

décaissé (dans le support maçonnerie ou isolant) de 10 à 15 mm de profondeur (30 mm minimum pour une EEP en déversoir latéral sur élément porteur acier cf. DTU 43.3). La platine est enduite d'EIF sur ses deux faces et insérée dans le système d'étanchéité.

Dans le cas particulier des éléments porteurs en acier, la platine est fixée mécaniquement à l'élément porteur à travers l'isolant.

Figure 103 : Principe de réalisation



■ Trop-pleins

Les DTU de la série 43 et le DTU 20.12 précisent les conditions d'implantation d'éventuels trop-pleins destinés à jouer le rôle de :

- ▶ palliatif des engorgements d'EEP;
- ▶ limitation du niveau d'eau;
- ▶ dispositif d'alerte.

Dans le cas de descente unique, il est obligatoire de prévoir un ou plusieurs trop-pleins de section égale à celle de la descente. Dans ce cas, la section minimale d'un trop-plein est de 28 cm² (Ø 60 mm par exemple).

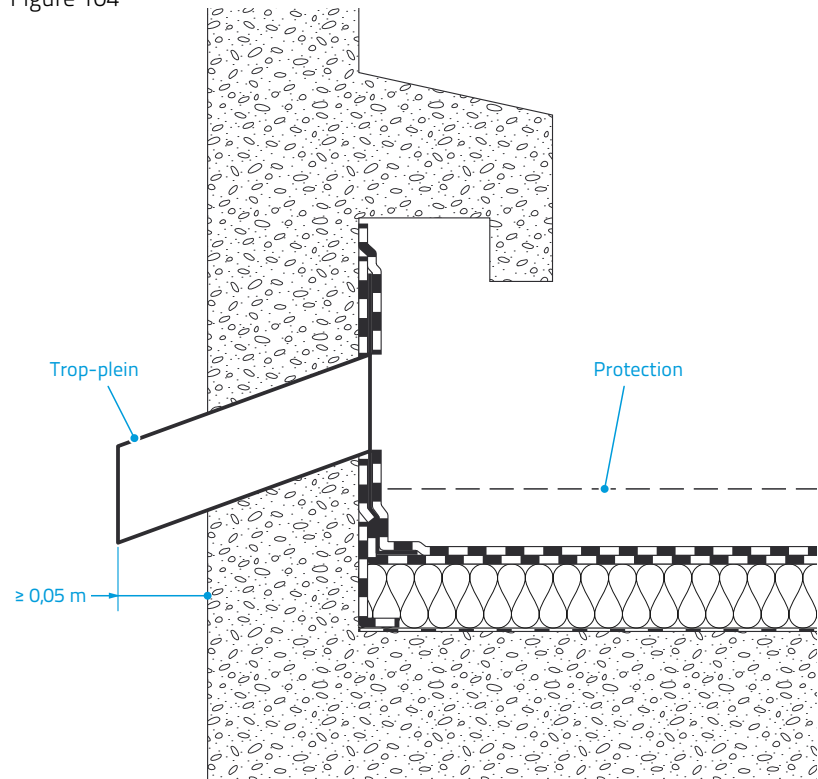
Nota : dans le cas d'élément porteur en bois, cette section peut aller jusqu'à une fois et demie la section de l'entrée d'eaux pluviales afin d'éviter la surcharge de la toiture.

Les trop-pleins sont exécutés dans les mêmes matériaux que ceux utilisés pour les EEP. Leur saillie en façade doit être suffisante (> 0,05 m) et inclinée vers le bas de façon à former goutte d'eau. Ils sont de préférence constitués d'une gargouille rectangulaire terminée par une platine raccordée au revêtement d'étanchéité (grand côté horizontal).

Les principes de raccordement sont les mêmes que ceux des entrées d'eaux pluviales. Dans le cas de reliefs de faible hauteur, la cote de la partie supérieure de la platine peut être réduite à 0,10 m. Voir figure 104.

Nota : les trop-pleins ne sont pas admis en climat de montagne.

Figure 104



■ Cas particuliers des terrasses destinées à la retenue temporaire d'eaux pluviales

Ces terrasses ne concernent que des toitures-terrasses inaccessibles avec protection gravillons à pente nulle sur élément porteur en maçonnerie en climat de plaine (voir DTU 43.1).

Les eaux pluviales peuvent être évacuées à deux niveaux par :

- ▶ une évacuation permanente dans le plan du revêtement d'étanchéité dont la dimension dépend du débit maximum admis par le maître d'ouvrage (étude au cas par cas en fonction des surfaces de toiture et des contraintes locales de rejet dans les réseaux);
- ▶ une évacuation « déversoir » située à 0,05 m au-dessus de la couche de gravillons dimensionnée selon les règles habituelles (cf. plus haut) de façon à assurer un débit normal d'écoulement des eaux pluviales et éviter les surcharges accidentelles et le dépassement du niveau au-dessus des relevés.

Les trop-pleins éventuels sont placés à 0,10 m au-dessus de la couche de gravillons.

Nota: le procédé Waterproof permet de réaliser des toitures-terrasses accessibles ou jardins destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales.

■ Traversées de toitures

Les ouvrages traversant les toitures doivent être désolidarisés du revêtement d'étanchéité par un fourreau, raccordé au revêtement d'étanchéité par une platine soudée de façon étanche. Cette platine et ce fourreau peuvent être, selon l'élément porteur (cf. DTU de la série 43), en :

- ▶ tôle d'acier galvanisé d'épaisseur $\geq 0,75$ mm;
- ▶ zinc d'épaisseur $\geq 0,8$ mm;
- ▶ plomb d'épaisseur $\geq 2,5$ mm;
- ▶ tout autre matériau spécialement adapté à cet usage.

La distance entre le fourreau et le bord de la platine ne doit pas être inférieure à 0,12 m. Un dispositif doit empêcher la pénétration d'eau de ruissellement entre

l'ouvrage traversant et le fourreau. Voir figure 105.

Pour le raccordement à l'étanchéité, la platine est enduite d'EIF sur ses deux faces et insérée dans le système d'étanchéité. Voir figure 106.

Figure 105

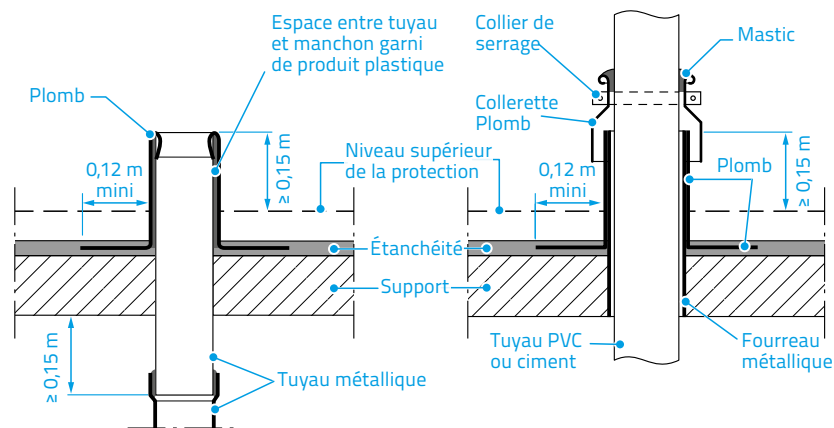


Figure 106

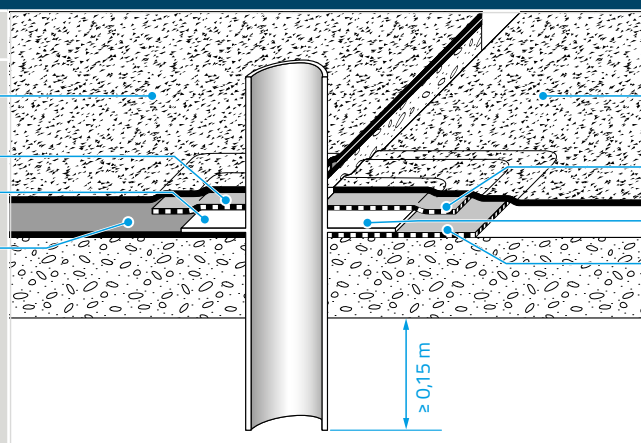
Étanchéité bicouche

2^e couche d'étanchéité de partie courante, soudée

Renfort Paradiene S VV, soudé

Platine, enduite d'EIF

1^{re} couche d'étanchéité de partie courante



Étanchéité monocouche

Étanchéité de partie courante, soudée

2^e couche de renfort Paradiene S VV, soudée

Platine, enduite d'EIF

1^{re} couche de renfort Paradiene S VV, soudée

■ Chéneaux et caniveaux

Les chéneaux sont des ouvrages de collecte des eaux pluviales, de section généralement rectangulaire, implantés sur une toiture inaccessible telle que :

- ▶ toitures à élément porteur en maçonnerie : ils peuvent être encaissés entre deux versants ou en encorbellement ;
- ▶ toitures à élément porteur en acier ou bois et dérivés (DTU 43.3 et DTU 43.4) : les chéneaux encaissés sont exclus ; seuls sont admis les chéneaux en encorbellement.

Pentes admissibles : toutes sont admises y compris la pente nulle.

Nota : les chéneaux ne sont pas admis en climat de montagne.

Les caniveaux sont des ouvrages de collecte des eaux pluviales de section généralement rectangulaire implantés sur une toiture accessible et recouverts par une grille de protection amovible permettant d'en assurer l'entretien et la circulation. Leur composition et dimensions sont similaires à celles des chéneaux.

Pentes admissibles : $\geq 0,5\%$.

□ Composition

Les chéneaux peuvent être réalisés en :

- ▶ béton armé (cf. DTU 20.12 et DTU 43.1) ;
- ▶ ouvrages métalliques autoportants ou supportés par une structure en béton : ils ne reçoivent pas de revêtement d'étanchéité ;
- ▶ bois ou contreplaqué (DTU 43.4).

Les chéneaux bois en contreplaqué ou en béton armé peuvent être revêtus intérieurement de panneaux isolants choisis et fixés selon les prescriptions du DTU concerné (série 43).

Les chéneaux en béton armé ne doivent comporter ni joint plat, ni joint plat surélevé.

□ Section minimale

Elle est fonction de la surface de toiture desservie, de la pente du chéneau et de la nature des matériaux constitutifs.

Le tableau 6 page suivante, tiré du DTU 60.11 (DTU P 40-202) d'octobre 1988 adapté aux conduits de section rectangulaire en admettant un débit maximal de 3 l/mn/m^2 . Il indique les sections en cm^2 à donner en bas de pente.

□ Dimensions

Elles se comprennent après réalisation de l'étanchéité et de l'isolation éventuelle.

- ▶ profondeur réelle PR : hauteur étanchéée de la plus petite paroi verticale ;
- ▶ profondeur utile PU : hauteur à prendre en compte pour les calculs de la section nécessaire pour évacuer l'eau collectée ; elle tient compte d'une (éventuelle) garde d'eau de 5 cm.

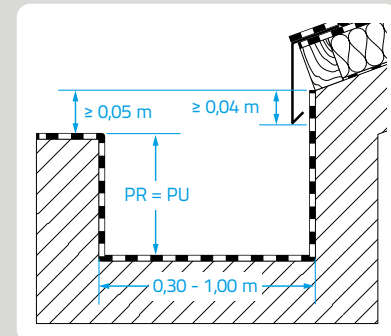
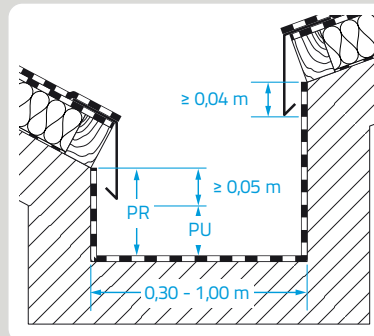
La garde d'eau n'est pas nécessaire dans le cas de chéneaux en encorbellement ou de chéneaux encaissés avec revêtement d'étanchéité continu.

Important :

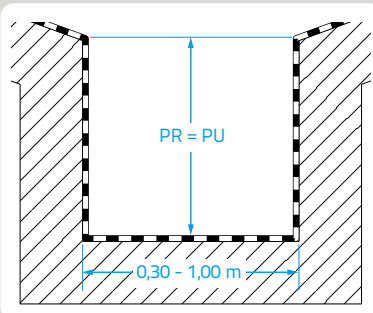
- ▶ La section des chéneaux en bois et dérivés doit être au minimum de 200 cm^2 (DTU 43.4).
- ▶ La section des chéneaux des toitures en pente à élément porteur en maçonnerie (pente $\geq 5\%$) est au minimum de 300 cm^2 .

Chéneaux en maçonnerie avec revêtement d'étanchéité discontinu

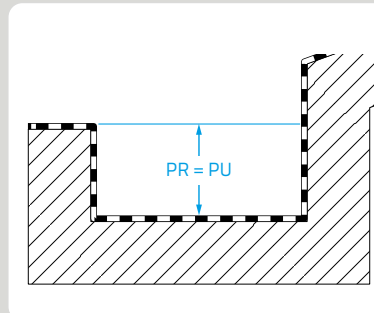
- PR $\geq 0,10\text{ m}$ pour des versants adjacents de pente $\leq 5\%$
- PR $\geq 0,15\text{ m}$ pour au moins un versant adjacent de pente 5 à 20 %
- PR $\geq 0,25\text{ m}$ pour au moins un versant adjacent de pente $> 20\%$



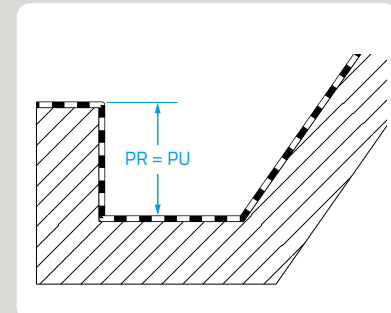
Chéneaux en maçonnerie avec revêtement d'étanchéité continu



Chéneau encaissé
PR = PU $\geq 0,10\text{ m}$



Chéneau en encorbellement
PR = PU $\geq 0,10\text{ m}$ pour un versant adjacent de pente $\leq 5\%$
 $\geq 0,15\text{ m}$ pour un versant adjacent de pente 5 à 20 %
 $\geq 0,25\text{ m}$ pour un versant adjacent de pente $> 20\%$



Chéneaux en bois massif ou lamellé-collé avec revêtement d'étanchéité discontinu

La largeur intérieure l du chéneau, doit être comprise entre 0,20 m et 1,00 m et au moins égale à la profondeur maximale après réalisation de l'isolation thermique éventuelle et de l'étanchéité.

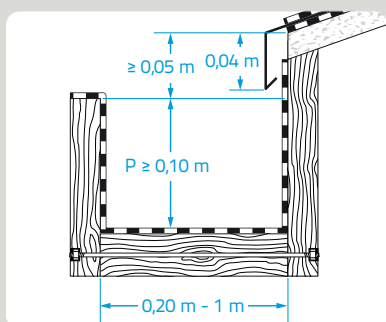


Tableau 6

Surface des terrasses desservies (en m ² de projection horizontale)	Pente du chéneau ou caniveau en millimètres par mètre							
	≤ 1	2	3	5	7	10	15	20
≤ 30	94	77	66	55	49	44	38	33
40	116	88	77	66	60	50	44	38
50	132	105	94	77	71	60	55	49
60	154	121	105	88	77	66	60	55
70	171	132	116	99	88	77	66	60
80	187	149	127	110	93	82	71	66
90	204	160	138	115	104	93	77	71
100	220	171	149	126	110	99	88	77
110	236	187	160	132	121	104	93	82
120	253	198	171	143	126	110	99	88
130	264	209	182	148	132	115	104	93
140	280	220	187	159	143	126	110	99
150	291	231	198	165	148	132	115	105
160	308	242	209	176	154	137	121	110
170	319	253	220	181	159	143	126	110
180	335	264	225	187	165	148	132	115
200	385	281	242	203	181	159	137	126
250	423	330	286	236	209	187	159	148
300	484	374	324	269	242	214	181	165
350	544	418	363	302	269	236	203	187
400	594	462	401	335	297	258	225	203
450	643	506	434	363	319	280	247	220
500	698	539	467	390	346	319	264	236
600	792	616	533	445	396	346	302	269
700	884	693	600	500	442	388	339	305

Important:

- ▶ La section des chéneaux en bois et dérivés doit être au minimum de 200 cm² (DTU 43.4).
- ▶ La section des chéneaux des toitures en pente à élément porteur en maçonnerie (pente ≥ 5 %) est au minimum de 300 cm².

□ Étanchéité

Figure 113 : chéneaux en béton

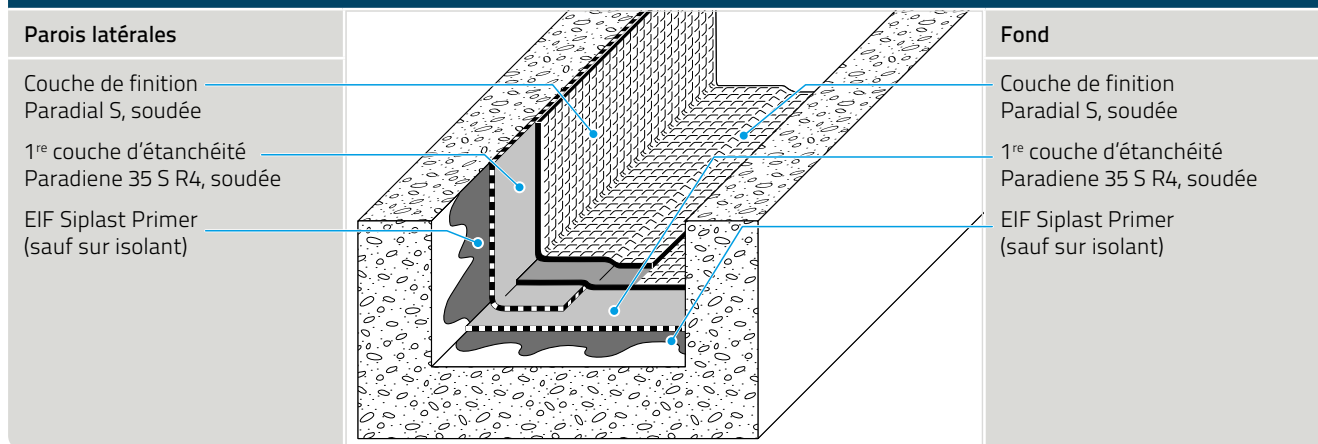
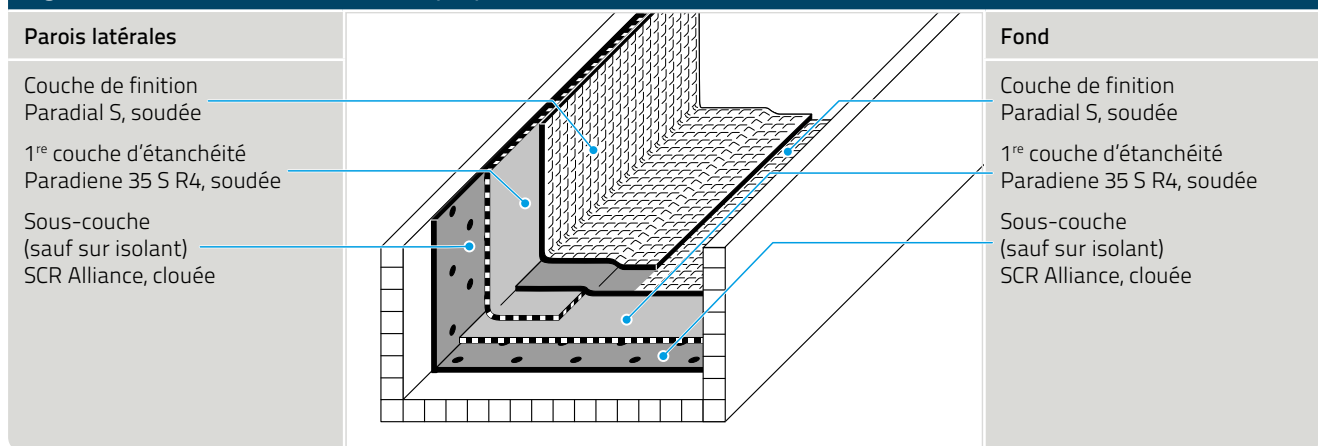


Figure 114 : chéneaux en bois ou contreplaqué



□ Isolants thermiques éventuels

On choisira de préférence des isolants thermiques surfacés bitume permettant la pose de l'étanchéité par soudage :

- ▶ laine minérale surfacée bitume ;
- ▶ perlite fibrée surfacée bitume ;

Leur fixation sera effectuée conformément aux prescriptions des DTU correspondants de la série 43 et de leurs Documents Techniques d'Application.

Remarques : pour les chéneaux de petite section, chacune des couches peut être réalisée en un seul élément traitant les parois latérales et le fond de chéneau.



Noues

Les noues sont des ouvrages de collecte des eaux de ruissellement.

On distingue :

- ▶ les noues centrales formées par l'intersection de deux versants ;
- ▶ les noues de rives formées par l'intersection d'un versant et d'un relief.

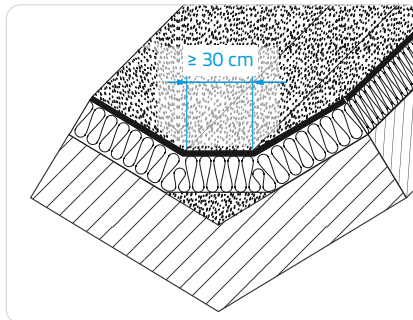
Les pentes admises sont toutes pentes y compris la pente nulle pour les toitures inaccessibles, techniques, jardins ou accessibles avec dalles sur plots.

Nota : dans le cas d'éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, le DTU 43.3 précise la pente minimale des noues en fonction de la configuration de la construction et de son incidence sur la stabilité de l'ouvrage.

Nota : sur élément porteur en maçonnerie et pour les terrasses accessibles aux piétons avec protection lourde dure et les terrasses accessibles aux véhicules, la pente minimale dans les noues sera de 0,5 %.

■ Noues centrales

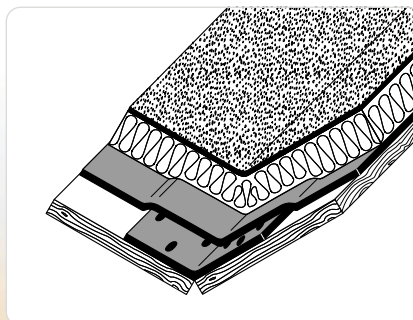
Dans le cas de versants de pentes importantes, elles doivent comporter un pan coupé de 30 cm de largeur minimale, permettant l'exécution des travaux et la circulation pour l'entretien.



Dans le cas de revêtements d'étanchéité bicouches, le revêtement d'étanchéité des noues est en général identique à celui des parties courantes.

Dans le cas des revêtements d'étanchéité monocouche, une couche de renfort définie par le Document Technique d'Application est préalablement posée en fond de noue.

Dans le cas particulier des éléments porteurs en bois et dérivés, un pontage de la jonction est réalisé par clouage tous les 0,20 m d'une bande de 0,30 m de développé d'une feuille bitume avec protection aluminium Paradial S face alu contre le support.



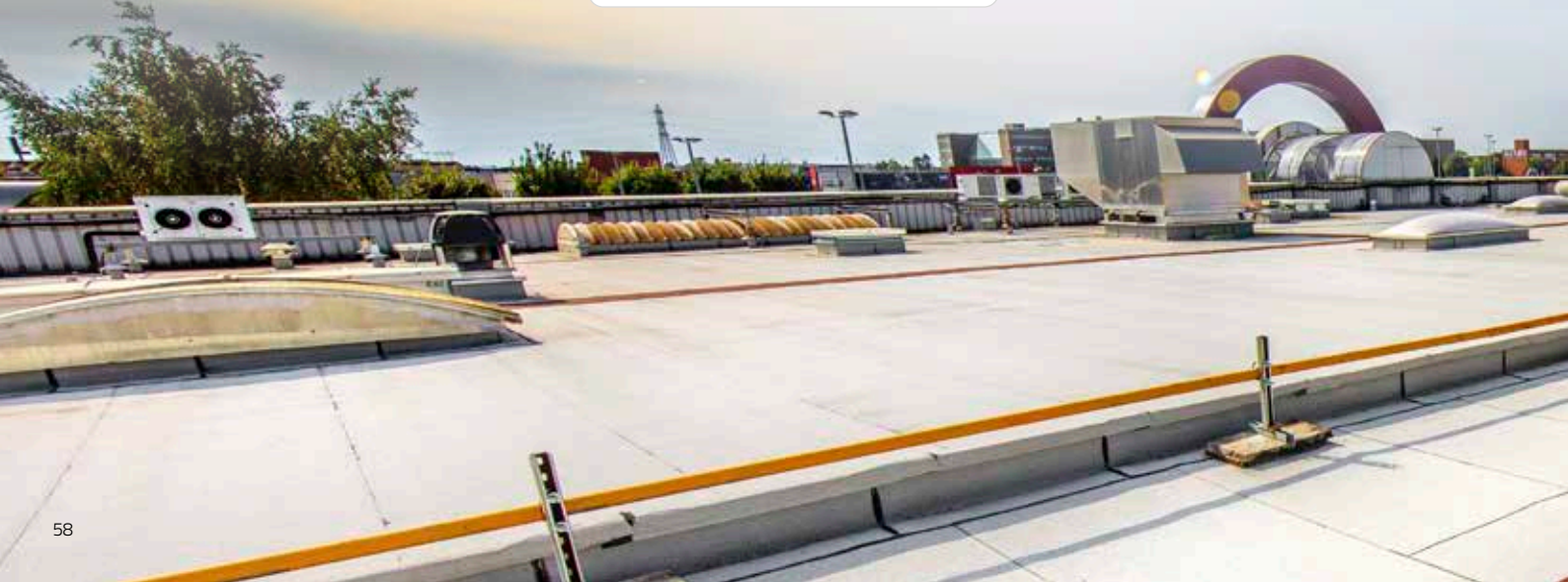
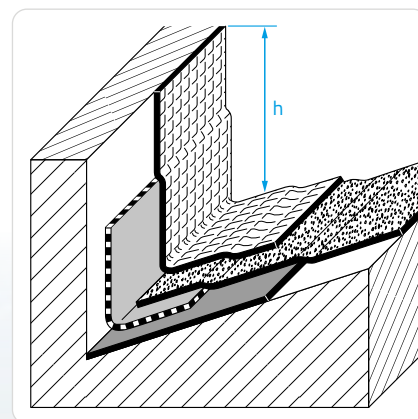
■ Noues de rive

Le revêtement d'étanchéité est réalisé comme dans le cas d'un relevé (cf. type de terrasse considéré).

Dans le cas des revêtements d'étanchéité monocouche, une couche de renfort définie par le Document Technique d'Application du revêtement est préalablement posée en fond de noue sur le versant en pente.

Le relief vertical doit permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur minimale h au-dessus de la protection éventuelle du revêtement d'étanchéité tel que :

- ▶ sur maçonnerie :
 - $h \geq 0,15$ m pour un versant à pente nulle ;
 - $h \geq 0,10$ m pour un versant de pente $\leq 5\%$;
 - $h \geq 0,15$ m pour un versant de pente de 5 à 20 % ;
 - $h \geq 0,25$ m pour un versant de pente $> 20\%$.
- ▶ sur tôle d'acier nervurée :
 - $h \geq 0,15$ m pour un versant de pente $\leq 20\%$;
 - $h \geq 0,25$ m pour un versant de pente $> 20\%$.



Bandes de rive et égouts

Les métaux utilisables sont :

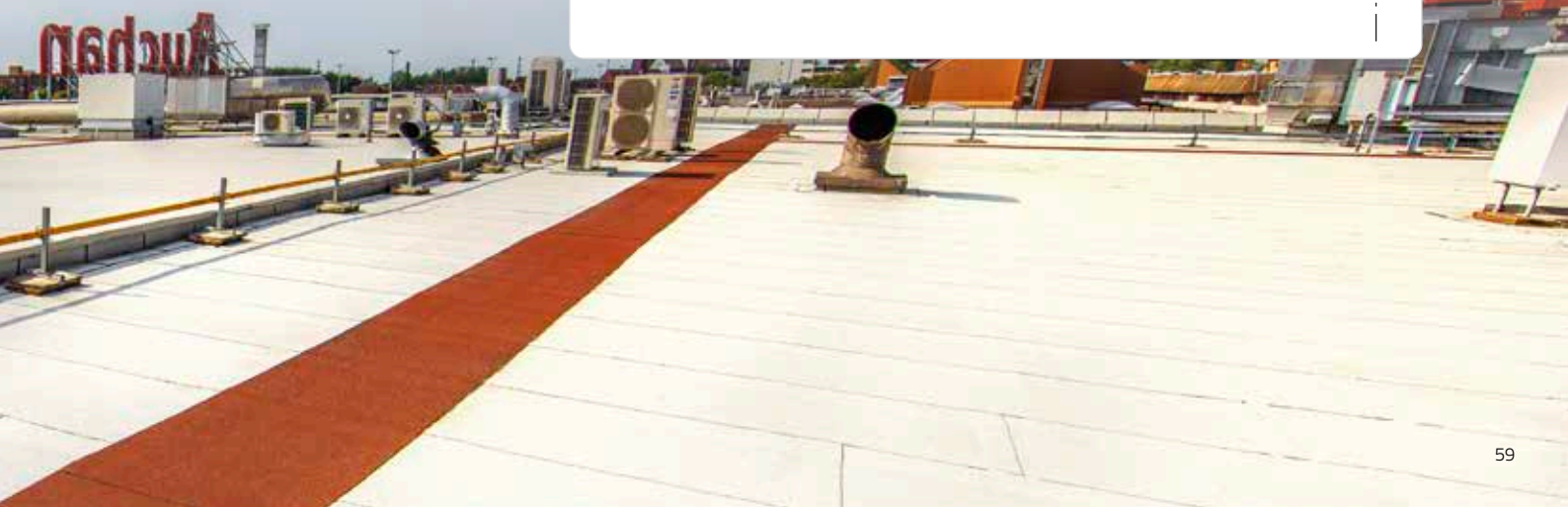
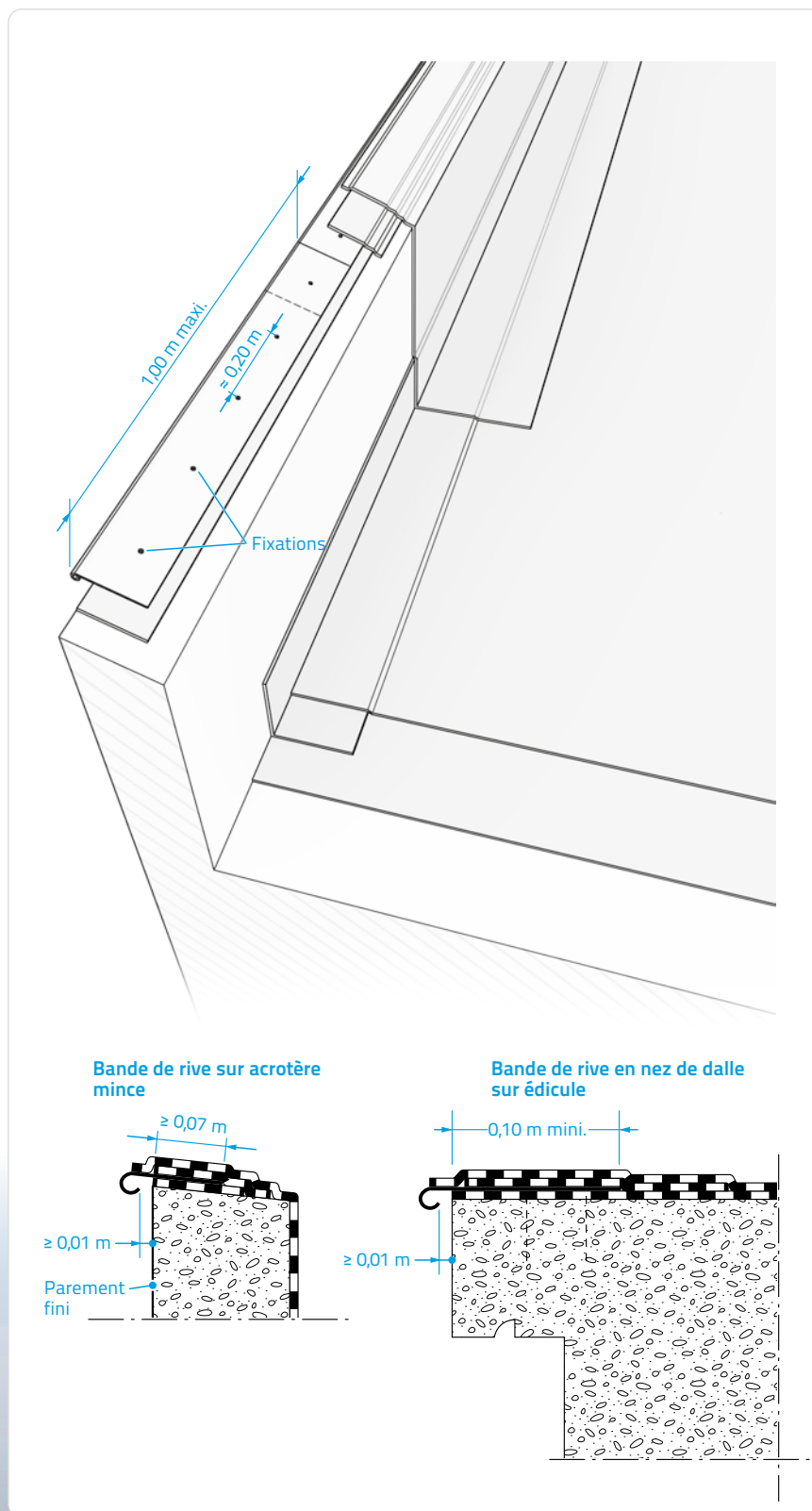
- ▶ le zinc, épaisseur $\geq 0,65$ mm ;
- ▶ l'aluminium, épaisseur $\geq 0,80$ mm ;
- ▶ l'acier galvanisé ou inoxydable, épaisseur $\geq 0,75$ mm ;
- ▶ le cuivre, épaisseur $\geq 0,50$ mm ;

La longueur maximale (1 ou 2 m) des bandes dépend du matériau utilisé.

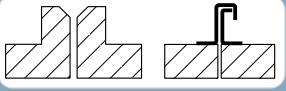
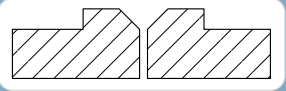
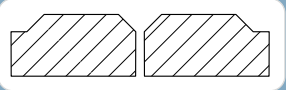
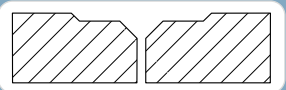
La bande de rive est préalablement enduite de Siplast Primer et le revêtement d'étanchéité doit comporter trois couches au droit de celle-ci.

Les fixations utilisées sont fonction de la nature du support :

- ▶ maçonnerie : chevilles ;
- ▶ acier : rivets à expansion ;
- ▶ bois : clous ou vis.



Joint de dilatation

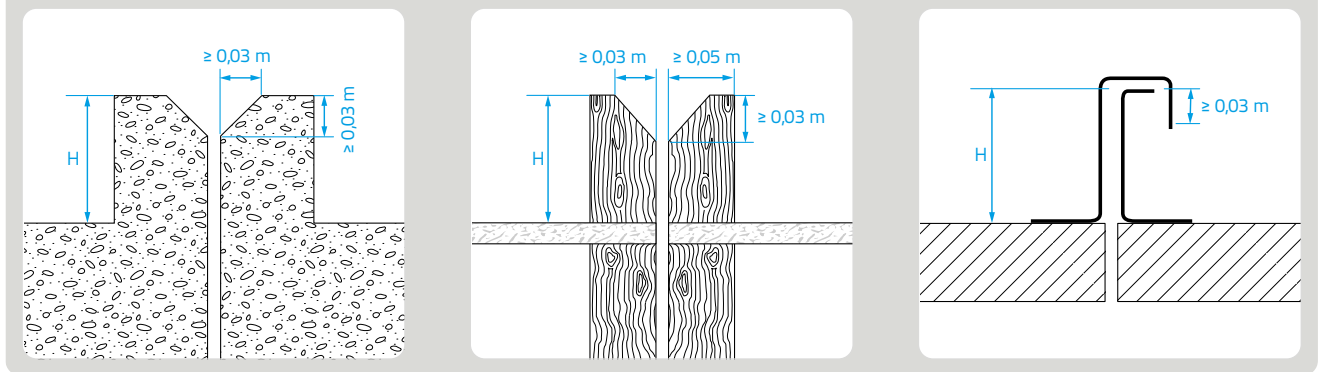
Type de joint en fonction de la destination de la terrasse		Destination de la terrasse			
		Inaccessibles ou techniques	Accessibles piétons et séjour avec protection lourde dure	Jardins ou accessibles piétons avec dalles sur plots	Parcs véhicules légers
	Éléments porteurs	maçonnerie, béton cellulaire, bois et dérivés, tôles d'acier nervurées	maçonnerie	maçonnerie	maçonnerie
	Joint saillants à double costière	avec feuillure, chanfrein ou costière acier	(2)(3)	avec feuillure ou chanfrein (3)	(2)(3)
	Joint plats surélevés	(1)	avec feuillure ou chanfrein	avec feuillure ou chanfrein	Spécifique pour parkings
		—	avec feuillure ou chanfrein	—	Spécifique pour parkings
	Joint plats	—	avec feuillure ou chanfrein	—	—

(1) Admis lorsque le joint est raccordé à un acrotère de faible hauteur (0,05 m au-dessus de la protection).

(2) Possible uniquement en dehors des zones de circulation.

(3) Joint à costière métallique exclu.

Reliefs éventuels



Selon la nature de l'élément porteur, ils peuvent être réalisés en béton, bois massif ou tôle d'acier galvanisé.

Leur hauteur minimale H est identique à celle des supports de relevés.

Remarque : le franchissement d'un joint de dilatation par les eaux de ruissellement, d'une toiture à une autre située au même niveau, est interdit.

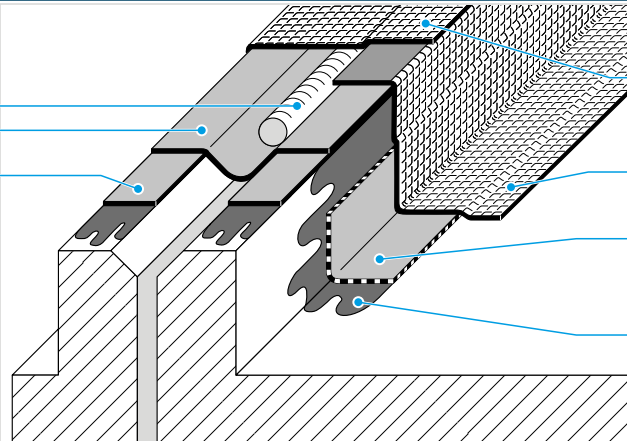
■ Étanchéité - principe

Costières en maçonnerie ou bois

Joint

Joint en lyre:
Cordon Neodyl
+ Neodyl soudé

Sous-couche, clouée ou soudée
sur EIF: Parequerre ou
Paradiene 35 S R4



Relevé

Couche de protection Paradial S
soudée par point tous les
0,50 m

Couche de finition soudée:
Paradial S, ou Supradial GS

Équerre de renfort soudée:
Parequerre ou
Paradiene 35 SR4

EIF Siplast Primer

Joint de dilatation plat de toiture-terrasse accessible aux piétons

Étanchéité bicouche

Dallettes de protection

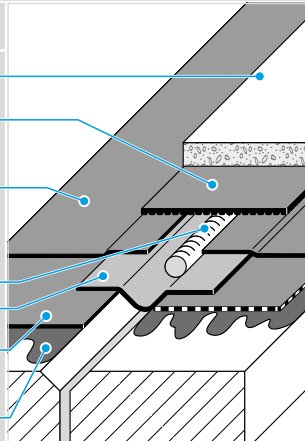
Protection de la lyre Paradial S,
posée face alu en sous-face

2^e couche d'étanchéité de
partie courante

Joint en lyre:
Cordon Neodyl
+ Neodyl soudé

1^{re} couche d'étanchéité
de partie courante

EIF Siplast Primer



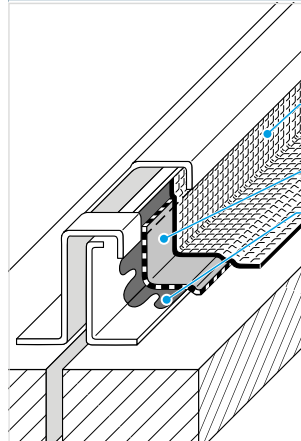
Costière en acier *

Relevé

Couche de finition soudée:
Paradial S, ou Supradial GS

Équerre de renfort soudée:
Parequerre

EIF Siplast Primer



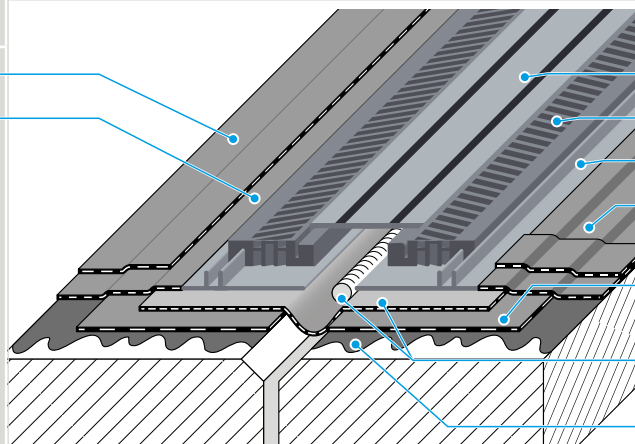
* En climat de montagne, l'étanchéité de la double costière à l'air et à la neige poudreuse peut être améliorée par la mise en place d'un dispositif approprié de calfeutrement.

Joint de dilatation plat surélevé pour parking de véhicules légers

Étanchéité bicouche

Deuxième couche d'étanchéité

Première couche d'étanchéité



Étanchéité monocouche

Profilé pont Paradyl

Bloc élastomère droit Paradyl

Platine Paradyl

Étanchéité de partie courante
(pose transversale)

Sous-couche Paradiene S R4
ou Paradiene 35 S R4

Joint en lyre:
Cordon Neodyl + Neodyl 66
soudé

EIF Siplast Primer



Pour en savoir plus

Éléments porteurs

Attention : les indications ci-après constituent un aide-mémoire bien sûr non exhaustif. Elles ne sauraient dispenser l'homme de l'art d'une connaissance complète des réglementations et des documents de référence, résultant de la consultation de leur texte intégral.

■ Éléments porteurs en maçonnerie

Source : DTU 20.12/NF P 10-203.

□ Élément porteur de type A

Élément porteur dont au moins la partie supérieure de la section résistante est réalisée en béton armé coulé en œuvre de façon continue sur l'ensemble de la surface.

Par exemple :

- ▶ les dalles pleines coulées en œuvre ;
- ▶ les dalles confectionnées à partir de prédalles ;
- ▶ les planchers à poutrelles (BA ou BP), entrevous de coffrage et dalle de répartition complète coulée en œuvre ;
- ▶ les planchers à bacs métalliques collaborants.

□ Élément porteur de type B

Élément porteur constitué d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs, solidarisés par des armatures noyées dans un béton de liaison coulé en place.

□ Élément porteur de type C

Élément porteur constitué d'éléments préfabriqués jointifs en matériaux de natures éventuellement différentes, solidarisés par des blocages en béton et/ou des chaînages transversaux en béton réalisés in situ.

Par exemple : les planchers à poutrelles (BA ou BP) et entrevous porteurs en béton ou en terre cuite, sans dalle de répartition rapportée en béton coulé in situ.

□ Élément porteur de type D

Élément porteur réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs et solidarisés par des clefs continues en béton.

Par exemple :

- ▶ plancher constitué de dalles alvéolées ; dalles préfabriquées en béton armé ou précontraint, sans dalle collaborante rapportée en béton ;
- ▶ plancher formé d'éléments en T ou en double T.

Ils doivent présenter une pente minimale de 1 %.

Nota : on appelle clef la partie du joint qui, par sa forme, permet de solidariser les éléments entre eux, interdisant ainsi tout déplacement vertical (effet « touches de piano »).

□ Dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé

Source : Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé. Cahier du CSTB n° 2192 d'octobre 1987.

Ces dalles doivent être utilisées dans les limites et conformément aux dispositions de leurs Avis Techniques.

Elles peuvent convenir pour des toitures et toitures-terrasses inaccessibles (plates ou en pente), autoprotégées ou sous protection lourde, comportant des noues à pente nulle, des zones techniques (pente 7 %) et des chemins de circulation (pente 50 %), à l'exclusion des terrasses accessibles aux piétons ou aux véhicules.

Leur emploi est généralement limité à la réalisation de toitures de locaux à faible et moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$).

Pente minimale admise : 1 %.

L'emploi en climat de montagne est exclu (cf. DTU 43.11/NF P 84-211).

Les joints d'abouts courants entre dalles, ainsi que les joints latéraux et d'abouts de dalles coïncidant avec les joints de la structure-support doivent être pontés.

■ Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN)

Source : DTU 43.3/NF P 84-206.

Ils peuvent être en :

- ▶ tôles d'acier galvanisées (norme XP P 34.310) ;
- ▶ tôles d'acier revêtues en continu d'alliage de zinc-aluminium (95 % de zinc) (norme XP A 36.324) ;
- ▶ tôles d'acier conformes aux précédentes et prélaquées ou revêtues en continu d'un film organique (norme XP P 34.301).

Le choix des revêtements dépend notamment de la destination des locaux et en particulier de leur hygrométrie et de leur ambiance intérieure (cf. DTU 43.3 NF P 84-206 - Annexe E).

Les TAN peuvent être à plages pleines ou perforées (ou « crevées ») si on souhaite obtenir une correction acoustique du local couvert. La perforation constitue toutefois un affaiblissement de la tenue mécanique des tôles dont il doit être tenu compte dans le calcul des portées admissibles.

Tableau 7

		Épaisseur	Largeur	
			minimale	maximale
Pose dite « jointive »	frises	≥ 18 mm	80 mm	150 mm
	planches	≥ 22 mm	120 mm	150 mm
Pose dite « bouvetée »	lames à plancher cf. NF B 54.000	≥ 23 mm	—	150 mm
	planches bouvetées	≥ 23 mm	—	150 mm

■ **Éléments porteurs en bois et dérivés**

Source: DTU 43.4/NF P 84-207.

□ **Matériaux en bois massif. Voir tableau 7.**

Les Documents Particuliers de Marché doivent préciser les essences choisies (cf. vocabulaire défini dans la norme NF B 50.002) et les éventuelles exigences de traitement fongicide ou insecticide.

□ **Panneaux contre-collés CLT en bois massif à usage structural.**

Ces panneaux doivent être utilisés dans les limites et conformément aux dispositions de leurs Avis Techniques.

□ **Matériaux en contreplaqué**

Ils doivent être conformes aux exigences et aux prescriptions de la marque de qualité « NF Extérieur CTB-X » et peuvent comporter des traitements complémentaires fongicides ou insecticides ou être ignifugés si les Documents Particuliers de Marché l'exigent.

- Longueur: ≤ 3,15 m;
- Largeur: ≤ 1,55 m;
- Épaisseur:
 - ≥ 10 mm si les panneaux sont supportés sur les quatre côtés;
 - ≥ 12 mm si les rives perpendiculaires aux appuis ne sont pas supportées.

□ **Matériaux en panneaux de particules (éléments ou dalles)**

Ils doivent être conformes aux exigences et aux prescriptions de la marque de qualité « CTB-H ». Si les Documents Particuliers de Marché l'exigent, ils peuvent comporter un traitement complémentaire fongicide ou insecticide, voire être ignifugés.

- Épaisseur: ≥ 18 mm;
- Dimensions maximales:
 - 2,05 x 1,00 m pour les épaisseurs comprises entre 18 et 25 mm;
 - 2,75 x 1,00 m pour les épaisseurs > 25 mm.



Classement FIT

Attention : les indications ci-après constituent un aide-mémoire bien sûr non exhaustif. Elles ne sauraient dispenser l'homme de l'art d'une connaissance complète des documents de référence résultant de la consultation de leur texte intégral.

Référence: norme NF P 84-354 - Classement FIT et méthodes d'essais - juillet 2019.

■ Qu'est-ce que le classement FIT?

Le classement FIT (F comme Fatigue, I comme Indentation [poinçonnement], T comme Température) est un classement performanciel des revêtements d'étanchéité de toitures de partie courante constitués d'une ou plusieurs couches assemblées pour assurer la fonction étanchéité.

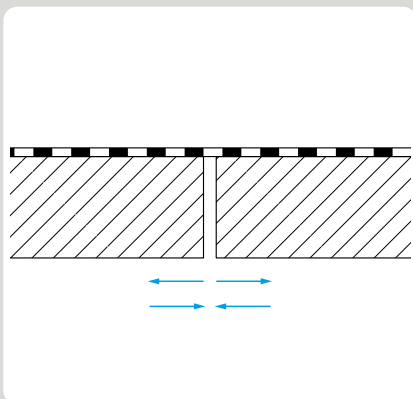
Ce classement, basé sur des critères majeurs de comportement ne se substitue pas aux Avis Techniques mais les complète dans le but d'aider les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre à choisir des systèmes d'étanchéité adaptés

aux sollicitations auxquelles ils seront soumis.

Établi pour des utilisations en France métropolitaine, il peut par extension s'appliquer aux pays européens dont les conditions climatiques sont reconnues comme analogues.

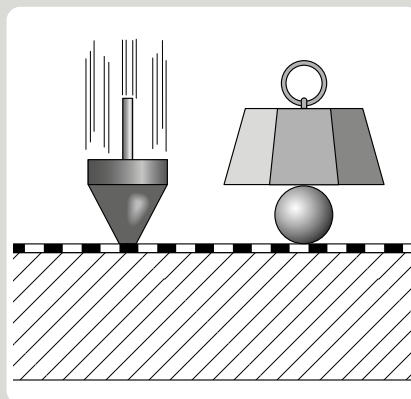
Nota: le classement FIT s'applique aux revêtements soudés et en semi-indépendance (par collage ou adhésivité). Pour les revêtements fixés mécaniquement et les revêtements mis en œuvre en indépendance, on ne s'intéresse qu'au classement I.

Le classement F de résistance à la fatigue



L'essai conventionnel, conforme aux Directives Générales UEAtc, consiste à soumettre un revêtement d'étanchéité adhérent à un support fissuré à des cycles de variation de largeur de fissure. Il caractérise l'endurance du revêtement d'étanchéité aux mouvements alternés d'un support, y compris à basse température (jusqu'à - 20 °C), et après vieillissement. Selon le degré d'endurance la lettre F du classement est affectée d'un indice croissant de 1 à 5: **F1 à F5**.

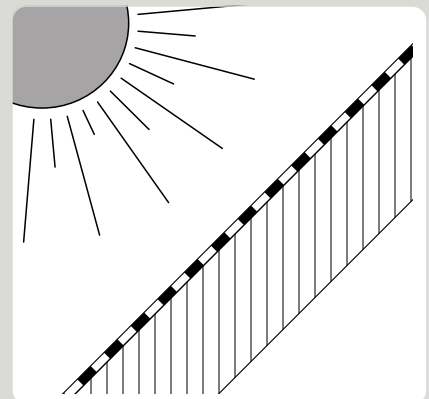
Le classement I de résistance à l'indentation (poinçonnement)



Le revêtement d'étanchéité est soumis à deux séries d'essais:

- ▶ poinçonnement statique (bille);
 - ▶ poinçonnement dynamique (poinçon).
- La combinaison des résultats de ces deux essais permet d'affecter la lettre I du classement d'un indice croissant de 1 à 5: **I1 à I5**.

Le classement T de tenue à la température



L'essai conventionnel consiste à soumettre le revêtement d'étanchéité adhérent à un support incliné à 45 ° à une forte chaleur (jusqu'à + 90 °C) et à mesurer son glissement (ou son absence de glissement) sous l'effet de la chaleur. Selon la tenue du revêtement d'étanchéité, la lettre T du classement sera affectée d'un indice croissant de 1 à 4: **T1 à T4**.

■ Le classement FIT minimal

Le tableau ci-dessous, établi par un groupe d'experts, indique par type d'uti-

lisation de la toiture (accessibilité, support, pente, protection) le classement FIT minimal auquel doit répondre le revêtement d'étanchéité: pour chacun des para-

mètres F, I, ou T, l'indice de classement du revêtement doit être au moins égal à celui indiqué dans le tableau.

Support direct du revêtement	Toiture-terrasse (pente)	Exploitation et usage de la toiture et type de protection										
		Inaccessible			Accessible						Technique	
		Auto-protection (apparent)	Meuble (graviers) ⁽¹⁾	Toiture terrasse végétalisée	Piétonnier			Véhicules	Jardins	Auto-protection (apparent)	Dure dalles sur graviers ⁽²⁾	
					Protection directe dalles sur plots	Protection directe platelage bois	Protection dure	Protection dure	Protection directe par couche drainante			
Isolant thermique	Nulle (0 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T1 ⁽²⁾⁽³⁾	F3.I5.T1	F5.I4.T2	F5.I5.T2			F3.I5.T1	F4.I4.T2	F3.I3.T2 ⁽²⁾	
	Plate (1 à 5 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T2 ⁽²⁾	F3.I5.T2	F5.I4.T2	F5.I5.T2	F4.I4.T2	F4.I4.T2	F3.I5.T2	F4.I4.T2	F3.I3.T2 ⁽²⁾	
	Inclinée (> 5 %)	F4.I3.T2		F3.I5.T2						F4.I4.T2		
Béton	Nulle (0 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T1 ⁽³⁾	F3.I5.T1	F5.I4.T2	F5.I5.T2			F3.I5.T1	F4.I4.T2	F3.I3.T2	
	Plate (1 à 5 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T2	F3.I5.T2	F5.I4.T2	F5.I5.T2	F4.I4.T2	F4.I4.T2	F3.I5.T2	F4.I4.T2	F3.I3.T2	
	Inclinée (> 5 %)	F4.I3.T2		F3.I5.T2				F4.I5.T2 ⁽⁴⁾		F4.I4.T2		
Béton + Isolation inversée	Nulle (0 %)		F3.I3.T1	F3.I5.T1	F3.I3.T1 ⁽¹⁾				F3.I5.T1		F3.I3.T1	
	Plate (1 à 5 %)		F3.I3.T2	F3.I5.T2	F3.I3.T2 ⁽¹⁾		F3.I3.T2	F3.I4.T2	F3.I5.T2		F3.I3.T2	
Béton cellulaire	Plate (3 à 5 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T2	F3.I5.T2						F4.I4.T2	F3.I3.T2	
	Inclinée (> 5 %)	F4.I3.T2		F3.I5.T2						F4.I4.T2		
Bois et panneaux dérivés	Plate (1 à 5 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T2	F3.I5.T2						F4.I4.T2	F3.I3.T2	
	Inclinée (> 5 %)	F4.I3.T2		F3.I5.T2						F4.I4.T2		
Ancien revêtement	Nulle (0 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T2 ⁽³⁾	F3.I5.T1	F5.I4.T2	F5.I5.T2			F3.I5.T1	F4.I4.T2	F3.I3.T2	
	Plate (1 à 5 %)	F4.I3.T2	F3.I3.T2	F3.I5.T2	F5.I4.T2	F5.I5.T2	F4.I4.T2	F4.I4.T2	F3.I5.T2	F4.I4.T2	F3.I3.T2	
	Inclinée (> 5 %)	F4.I3.T2		F3.I5.T2						F4.I4.T2		

(1) Indice I porté à I4 pour les revêtements monocouches.

(2) Indice I porté à I4 pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé.

(3) Indice I porté à I4 pour les toitures à rétention temporaire des eaux pluviales.

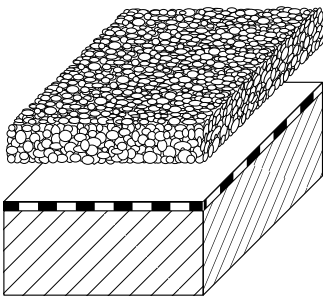
(4) Cas des rampes

Protections

■ Protection meuble pour terrasses inaccessibles

- Gravillons : granulats courants roulés ou concassés, de granularité comprise entre 5 mm et 2/3 au plus de l'épaisseur de la protection.
- Épaisseur : 0,04 m minimum (0,06 m minimum sur toitures en montagne sans porte neige).

Nota : dans le cas de fortes sollicitations au vent (bâtiment de hauteur supérieure à 28 m en zone 1 ou zone 2 site normal, bâtiment de hauteur supérieure à 20 m en zone 2 site exposé ou zone 3 site normal, ou bâtiment – quelle que soit sa hauteur – situé en zone 3 site exposé ou zone 4), cette couche de gravillon est lestée par des dalles sur 2 m de largeur au pourtour du bâtiment et au droit des émergences. En variante, des gravillons stabilisés avec des plaques Nidaroo 40 SG peuvent remplacer ce lestage complémentaire.

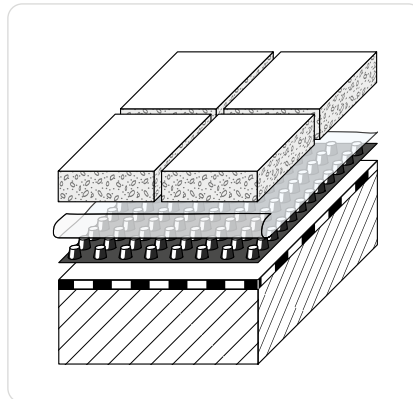


■ Protection des toitures-terrasses techniques

□ Dalles préfabriquées en béton posées à sec, à joint sec

- Dimensions : 0,40 à 0,60 m.
- Couche de désolidarisation :
 - 0,03 m de granulats 3/15;
 - non-tissé Canopia Filtre;
 - gravillons de la protection meuble.

Variante: Draina G 10.



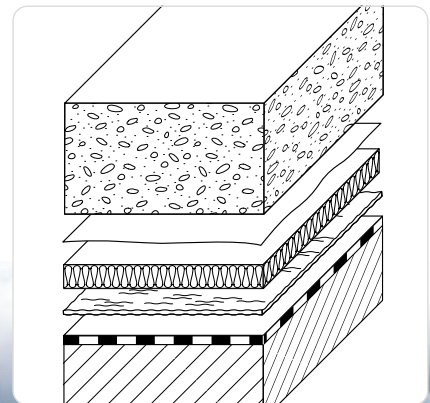
□ Protection des chemins de roulement des appareils d'entretien de façades

- Dallage en béton armé (cf. DTU 20.12, annexe D) gâché avec plastifiant-réducteur d'eau.
- Épaisseur définie par le DTU 13.3.
- Couche de désolidarisation : non-tissé Canopia Filtre + panneaux de polystyrène expansé classe F de 0,02 m d'épaisseur + film synthétique de 100 µm.
- Fractionnement du dallage : joints de 20 mm mini tous les 5 m maxi et au droit des reliefs et émergences.
- Garnissage des joints avec dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées.

Le dallage est interrompu à 25 mm mini du relevé et doit comporter des barbacanes de section minimale 50 cm² tous les 5 m maximum.

Nota :

- ▶ ces ouvrages de protection ne sont pas réalisés par l'entreprise d'étanchéité (DTU 43.1).
- ▶ en présence d'isolant, le dallage est dimensionné à l'aide des valeurs de R_{c_s} et d_s spécifiées dans le DTA de l'isolant.



■ **Protection des toitures-terrasses accessibles aux piétons**

□ **Chape mortier ou béton coulée en place**

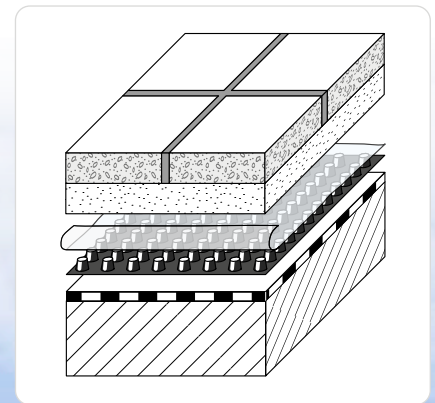
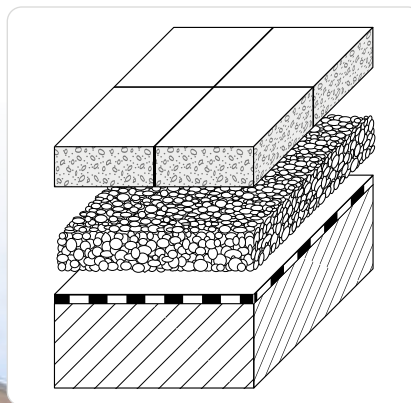
- Chape mortier ou béton : épaisseur mini 0,04 m, gâchée avec un plastifiant - réducteur d'eau.
- Couche de désolidarisation : 0,03 m de granulats 3/15 + non-tissé Canopia Filtre ou natte drainante Draina G 10 (voir Avis Technique), déroulé avec recouvrement sur 3 plots.
- Fractionnement de la protection dure : joints de 20 mm mini au droit des reliefs et émergences.
- Joints de 10 à 20 mm tous les 4 m maxi (par surfaces maxi de 10 m²).
- Garnissage des joints avec dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées.
- Armatures éventuelles de la chape interrompues au droit de chaque joint.

□ **Dalles préfabriquées en béton ou en pierre dure posées à sec à joints serrés ou joints larges**

- Dalles : béton préfabriqué ou pierre dure (épaisseur ≥ 0,04 m ; longueur/largeur de 0,25 à 0,50 m), joints larges de 0,02 m environ garnis de mortiers, ou joints serrés.
- Couche de désolidarisation : 0,03 m de granulats 3/15 (ou de sable en cas de pose à joints larges).
- Fractionnement de la protection dure : joints de 20 mm mini tous les 6 m maxi et au droit des reliefs et émergences.
- Garnissage des joints avec dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées.

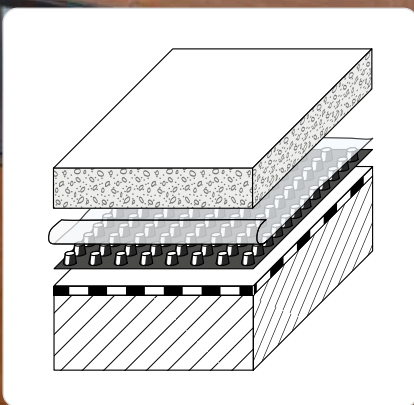
□ **Dalles préfabriquées en béton ou en pierre dure posées sur mortier, à joints larges garnis**

- Dalles : béton préfabriqué ou pierre dure (épaisseur ≥ 0,04 m ; longueur/largeur de 0,25 à 0,50 m), joints entre dalles de 20 mm environ garnis de mortier.
- Mortier de ciment : épaisseur de 0,03 m gâché avec plastifiant - réducteur d'eau.
- Couche de désolidarisation : 0,03 m de granulats 3/15 + non-tissé Canopia Filtre ou Draina G 10 déroulé avec recouvrement sur 3 plots.
- Fractionnement de la protection dure : joints de 20 mm mini tous les 6 m maxi et au droit des reliefs et émergences.
- Garnissage des joints avec dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées.



Nota :

- ▶ revêtement de sol scellé ou collé : en principe non réalisé par l'entreprise réalisant les travaux d'étanchéité (cf. DTU 43.1).
- ▶ si la surface de la terrasse est < 30 m², la couche drainante peut être réalisée avec un non-tissé Canopia Filtre + film synthétique 100 µm.

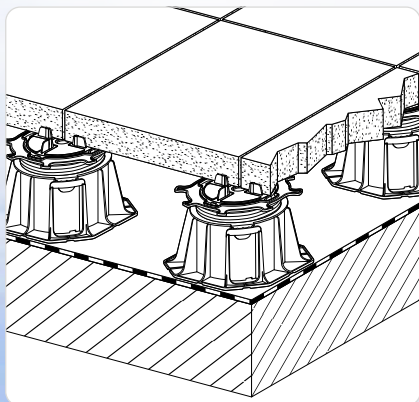


□ Protection par dalles sur plots posées directement sur revêtement d'étanchéité

- Dalles : Dalle Ipe 50, Dalle EssenSia, ou dalles béton (largeur 0,40 m mini) espacées de 0,02 à 0,06 m, posées sur Plots Zoom 2.
- Joints de 3 à 10 mm au droit des reliefs et émergences.

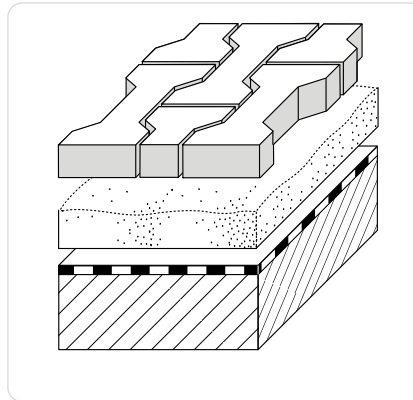
En bordure des acrotères et émergences, les dalles fractionnées sont supportées par des éléments rapportés tels que les Placadal emboîtés sur les têtes de plots ou des profilés Solin Dalle.

Nota : les limites d'utilisation des différents types de dalles, liées aux charges d'exploitation, sont définies dans la norme NF P 06-001 (base de calcul des constructions – charges d'exploitation des bâtiments).



□ Pavés en béton autobloquants ou non

- Pavés : épaisseur mini 0,06 m.
- Couche de désolidarisation : lit de sable de 0,06 m minimum.
- Fractionnement : aucun fractionnement n'est à prévoir.



□ Indication des charges permanentes par type de protection rapportée

- Lit de sable : 60 kg/m² pour 0,03 m d'épaisseur.
- Lit de gravillons : 80 kg/m² pour 0,04 m d'épaisseur.
- Lit de granulats 3/15 : 60 kg/m² pour 0,03 m d'épaisseur.
- Chape mortier ou béton : 100 kg/m² pour 0,04 m d'épaisseur.
- Dalles béton : 125 kg/m² pour 0,05 m d'épaisseur.
- Dalle Ipe 50 : 27 kg/m².
- Dalle EssenSia 60 x 60 : 45 kg/m².
- Pavés autobloquants ou non : 150 kg/m² pour 0,06 m d'épaisseur.

Solutions +



Adesolo G

Étanchéité monocouche SBS autoprotégée, adhésive en semi-indépendance, pour toitures-terrasses plates ou inclinées

Domaine d'emploi

Étanchéité pour toitures-terrasses inaccessibles, sheds, voûtes, dont la pente est supérieure ou égale à 1 %.

Points forts

- Rapidité de mise en œuvre : monocouche et pose par adhésivité à froid (simple finition du joint adhésif au chalumeau).
- Fiabilité de la semi-indépendance : régularité des lignes adhésives.



Supra coating RLV

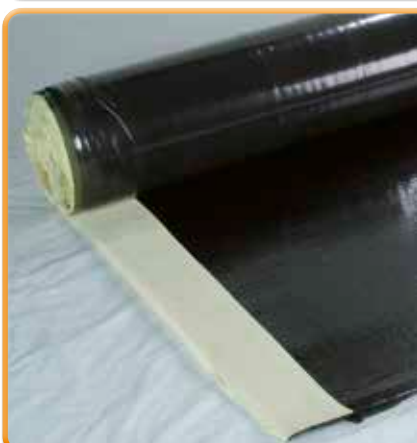
Système d'étanchéité en bitume-polyuréthane prêt à l'emploi pour relevés et points de détail

Domaine d'emploi

- Étanchéité des relevés complexes (nombreux angles rentrants ou sortants), des points de détails difficiles d'accès, des chéneaux, des émergences circulaires, etc.
- Parties d'ouvrage où la flamme du chalumeau est prohibée ou dangereuse.

Points forts

- Mise en œuvre sans primaire (sur supports secs et sains).
- Application aisée : monocomposant.
- Utilisable sur toitures végétalisées grâce à son traitement anti-racines.



Teranap JS

Feuille d'étanchéité monocouche en bitume SBS à double joint

Domaine d'emploi

- Étanchéité pour toitures-terrasses inaccessibles avec protection par gravillons.
- Étanchéité pour toitures-terrasses accessibles piétons avec protection par dalles sur plots.

Points forts

- Mise en œuvre rapide.
- Étanchéité renforcée : fiabilité du joint JS.
- Pente nulle admise.



Parafor Solo GFM

Feuille autoprotégée en bitume élastomère SBS, pour étanchéités monocouches fixées mécaniquement

Domaine d'emploi

Étanchéité pour toitures-terrasses inaccessibles, sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au DTU 43.3 ou à un Avis Technique (Parasteel 42 par exemple).

Points forts

- Fiabilité et facilité de pose grâce au design Profil (scarification de la bande de soudure).
- Très bonne résistance à la fissuration, à l'arrachement et au poinçonnement.



Waterproof Duo / Nidarooof 40 SG

Plaques à structure en nid d'abeille, pour :

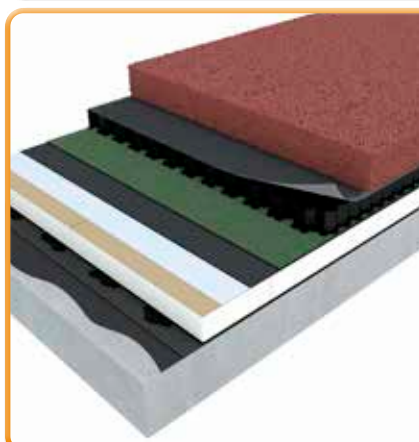
- ▶ la rétention d'eau temporaire en toiture (Waterproof Duo)
- ▶ la stabilisation des gravillons (Nidarooof 40 SG)

Domaine d'emploi

- Élément porteur en maçonnerie de pente nulle ou $\leq 5\%$.
- Climat de plaine (≤ 900 m).
- Toitures-terrasses jardins ou végétalisées.
- Toitures-terrasses accessibles piétons ou véhicules légers.

Points forts

- Création de zones techniques gravillonnées.
- Valorisation de la toiture-terrasse (meilleure exploitation du foncier).



Rooftop Duo™

Solution associant un complexe d'étanchéité bicouche, un dispositif de rétention temporaire des eaux pluviales Waterproof Duo et un béton Drainant Hydromédia®

Domaine d'emploi

- Toitures-terrasses accessibles aux piétons : espaces végétalisés, jardins et potagers, terrain de sport, espaces d'échanges (cafés, restaurants, etc.).
- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers : parking, places et parvis.

Points forts

- Permet d'optimiser l'exploitation des terrasses
- Simplifie la conception sur les sujets d'accessibilité et l'implantation des évacuations d'eaux pluviales
- Réduit les coûts de rétention d'eaux de pluie



Canopia Jardibac

Système complet associant une étanchéité bicouche anti-racines et une végétalisation par bacs précultivés

Domaine d'emploi

- Sur élément porteur en maçonnerie, bac acier ou bois.
- Toitures-terrasses inaccessibles de pente $\leq 20\%$.
- Zones inaccessibles de toitures-terrasses multi-usages (déterminées par des garde-corps, barrières, etc.) de pente $\leq 5\%$.

Points forts

- Facile et rapide d'installation en toute saison (hors gel).
- Aspect végétalisé immédiat à réception des travaux.
- Conditions d'entretien limitées dès la première année.



Adepar JS R4 + Paradiene 30.1 GS FE

Complexe bicouche autoadhésif en semi-indépendance, pour toitures-terrasses de toute pente

Domaine d'emploi

Étanchéité pour toitures-terrasses inaccessibles.

Points forts

- Adhésivité à froid de la première couche.
- Très bonne résistance au poinçonnement (armature R4).
- Complexe résistant au feu Broof(t3) sur PSE et sur PIR.
- Pente nulle admise.

Notes



Icopal SAS

23-25 avenue du Docteur Lannelongue

75014 Paris

Tél. +33 (0)1 40 84 68 00

Fax. +33 (0)1 40 84 66 59

siplast.fr

Filiale du groupe Standard Industries, le groupe BMI est le plus grand fabricant de solutions de couverture et d'étanchéité en Europe. Avec 128 sites de production et des activités en Europe, dans certaines régions d'Asie et en Afrique du Sud, la société possède plus de 165 ans d'expérience. Plus de 9 500 employés proposent aux clients des marques bien établies comme Braas, Monier, Icopal, Bramac, Cobert, Coverland, Klöber, Monarflex, Redland, Siplast, Vedag, Villas, Wierer et Wolfen. Le siège du groupe BMI est basé au Royaume-Uni.

Pour en savoir plus : www.bmigroup.com.

B4-0108 | 10/20 | Photos et illustrations : Icopal ; T.-C. Bignolet ; L. Blossier ; Boegly/Archipress ; P. Eoche ; J.-C. Hecquet ; DR | Illustrations non contractuelles | RCS Paris 552 100 984