

Toitures et terrasses accessibles

piétons et jardins



Descriptif des parties courantes et relevés



Principaux systèmes envisageables

Techniques générales de pose	Systèmes d'étanchéité	Classement FIT	Document de référence (Avis Techniques et Cahier des Charges de Pose)
Sous protection lourde dure			
Soudé	Paradiene JS R4 + Paradiene BD S	F5.I5.T4	DTA Paradiene S
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Paradiene BD S	F5.I5.T4	
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Paradiene S VV	F5.I5.T4	
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Paradiene 30.1 GS ou Paradiene 40.1 GS	F5.I5.T4	
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Parafor 30 GS ou Parafor Solo S	F5.I5.T4	
	Preflex + Graviflex	F5.I5.T4	DTA Gravi
Avec dalles sur plots, posées directement sur l'étanchéité			
Soudé	Paradiene JS R4 + Paradiene BD S	F5.I5.T4	DTA Paradiene S
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Paradiene BD S	F5.I5.T4	
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Paradiene S VV	F5.I5.T4	
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Paradiene 30.1 GS ou Paradiene 40.1 GS	F5.I5.T4	
	Paradiene S R4 ⁽¹⁾ + Parafor 30 GS ou Parafor Solo S	F5.I5.T4	
	Preflex + Graviflex	F5.I5.T4	DTA Gravi
Joints autoadhésifs doublés	Teranap JS	F5.I5.T4	DTA Teranap
Toiture-terrasse jardin accessible (végétalisation intensive)			
Soudé	Preflex + Graviflex	F5.I5.T4	DTA Gravi

(1) Paradiene S R4 peut être remplacé par les feuilles encore plus performantes, Paradiene 35 S R4 et Parafor Solo S, sans modification de classement FIT.

Information	
Végétalisation intensive	Végétalisation extensive*
 Les choix d'aménagement paysagers sont vastes et laissent toute liberté au créateur qui définira les travaux dans un lot spécifique espace vert. Ce type de végétalisation est dite « intensive » en référence à l'entretien intensif qu'il est nécessaire de prévoir sur ce type de toiture.	 Système de végétalisation à entretien réduit et sans arrosage dans certaines régions. De faible poids et d'épaisseur, il s'adapte sur tout type d'éléments porteurs (maçonnerie, acier, bois) jusqu'à 20 % de pente. Ce système est prévu pour des toitures inaccessibles exclusivement.

* Consulter le fascicule « Toitures et terrasses inaccessibles végétalisées ».

La sélection Siplast

Protection circulaire	Système d'étanchéité (bitume élastomère SBS)	Pose	Procédé n°	Page
Dalles sur plots directement posées sur l'étanchéité	Teranap JS dalles sur plots ^(a) Revêtement d'étanchéité monocouche de haute performance et de grande fiabilité, autorisant la pente nulle avec dalles sur plots Pente 0 % à 5 % F5.I5.T4	Sur élément porteur	5AP01	8
		Sur isolant thermique	5AP02	9
		Sur ancienne étanchéité	5AP03	10
Protection lourde dure	Paradiene S R4 + Paradiene BD S ^(a) Système bicouche traditionnel Pente 1,5 % à 5 % F5.I5.T4	Sur élément porteur	5AP04	11
		Sur isolant thermique	5AP05	12
		Sur ancienne étanchéité	5AP06	13
Protection lourde	Paradiene JS R4 + Paradiene BD S ^(a) Système bicouche grande largeur (2 m) adapté à tout type d'isolants Pente 1,5 % à 5 %	Sur isolant thermique	5AP07	14
Jardin avec terre végétale	Preflex + Graviflex Système bicouche avec traitement anti-racines et autoprotégé Pente 0 % à 5 %	Sur élément porteur	5AP08	15
		Sur isolant thermique	5AP09	16

(a) Si la terrasse comporte des zones de destinations variées – zones végétalisées, jardins (impliquant une résistance aux racines), zones accessibles aux véhicules légers ou aux piétons (avec protection lourde ou dalles sur plots), il est recommandé d'utiliser le système bicouche multi-usage Preflex + Graviflex, décrit en pages 15 et 16.

Sommaire

Principaux systèmes envisageables	2
La sélection Siplast	3
Généralités	5
Waterroof: système de rétention des eaux pluviales pour toitures-terrasses multi-usages	6
Descriptif des systèmes sélectionnés	8
Protections circulables (toiture sans rétention d'eau pluviale)	17
Relevés	19
Principaux documents de référence	22
Descriptif des produits Siplast	22

Attention : les informations ci-après constituent un aide-mémoire, mais ne prennent pas en compte les éventuelles restrictions ou dispositions particulières liées à l'élément porteur, à certains isolants, à la situation géographique, à la configuration de la construction, etc. Elles ne dispensent pas l'homme de l'art d'une connaissance complète des documents de référence (DTU, normes, Avis Techniques, Documents Techniques d'Application, Cahiers des Charges de Pose, etc.) résultant de la consultation de leur texte intégral.

Ce document n'est qu'indicatif, Siplast-Icopal se réserve le droit de modifier la composition et les conditions de mise en œuvre des produits, en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques.



Généralités

Éléments porteurs admissibles

Maçonneries et bétons conformes au DTU 20.12 et préparés (pontage des joints) conformément aux dispositions du DTU 43.1.

Pentes admissibles en climat de plaine ►

Voir aussi le fascicule « Étanchéité en montagne ».

	Protection lourde dure		Dalles sur plots en pose directe sur revêtement		Jardin
	revêtement monocouche	revêtement bicouche	revêtement monocouche	revêtement bicouche	revêtement bicouche
Éléments porteurs en maçonnerie cf. DTU 20.12	—	1,5 % à 5 %	0 % à 5 % ⁽¹⁾	0 % à 5 %	0 % à 5 %

(1) pente nulle admise dans le cas de Teranap JS

Étanchéité avec dalles sur Plots Zoom : pression exercée par l'intermédiaire des plots

Sauf indication contraire précisée dans les Documents Particuliers de Marché, les charges à prendre en compte, pour le calcul de la pression locale exercée sur

l'étanchéité et l'isolant dans le cas d'une protection par dalles sur plots en pose directe sur revêtement, sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Types de terrasses	■ Loggias de logements d'hôpitaux ■ Toitures-terrasses techniques et accessibles à usage privé	■ Espaces publics de surface < 50 m ² ■ Expositions, cafés, restaurants, cantines < 100 personnes ■ Coursives d'hôpitaux	■ Loggias de cantines et bureaux, balcons	■ Halles publiques (gares) ■ Lieux de spectacles assis ■ Halles et coursives d'hôpitaux ■ Usage scolaire	■ Lieux de spectacles debout, balcons ■ ERP
Charges d'exploitation NF P 06.001 (kN/m ²)	1,5	2,5	3,5	4,0	6,0
Dalles béton 50x50 cm Pression exercée par chaque plot (kN/m ²)	1,25 kN/m ²				
	20	29	36	40	55
Dalles béton 40x40 cm Pression exercée par chaque plot (kN/m ²)	1,25 kN/m ²				
	13	18	23	26	35
Dalle Boise HR 56 (56 x 56 cm) Pression exercée par chaque plot (kN/m ²)	0,17 kN/m ²				
	14	23			
Dalle DimenSia (40x40 cm) Pression exercée par chaque plot (kN/m ²)	0,55 kN/m ²				
	10	15	20	22	32

Toitures-terrasses jardins

Végétation possible suivant l'épaisseur de terre (consulter notamment l'annexe B

de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) qui traite des prescriptions de l'aménagement). Par référence à la norme NF P 06 001, la masse volumique de la

terre végétale brute à prendre en compte est égale à 2 100 kg/m³.

Végétation possible suivant l'épaisseur de terre	Gazon, arbustes rampants < 0,8 %	Fleurs vivaces, rosiers	Arbustes	Arbres	Gros arbres
Drainage					
► par plaque de polystyrène épaisseur minimum (m)	0,035	0,035	0,035	0,035	non prévu
► par couche de granulat épaisseur minimum (m)	0,10	0,10	0,10	0,15	0,30
Terre					
► épaisseur (m)	0,30	0,40	0,40	0,60	1,00

Waterroof: système de rétention des eaux pluviales pour toitures-terrasses multi-usages

Pour des motifs environnementaux (cible 5 en démarche HQE) ou réglementaires (débit de fuite maximal au réseau d'assainissement autorisé au permis de construire), le stockage temporaire des eaux de pluie en toiture devient la solution adaptée.

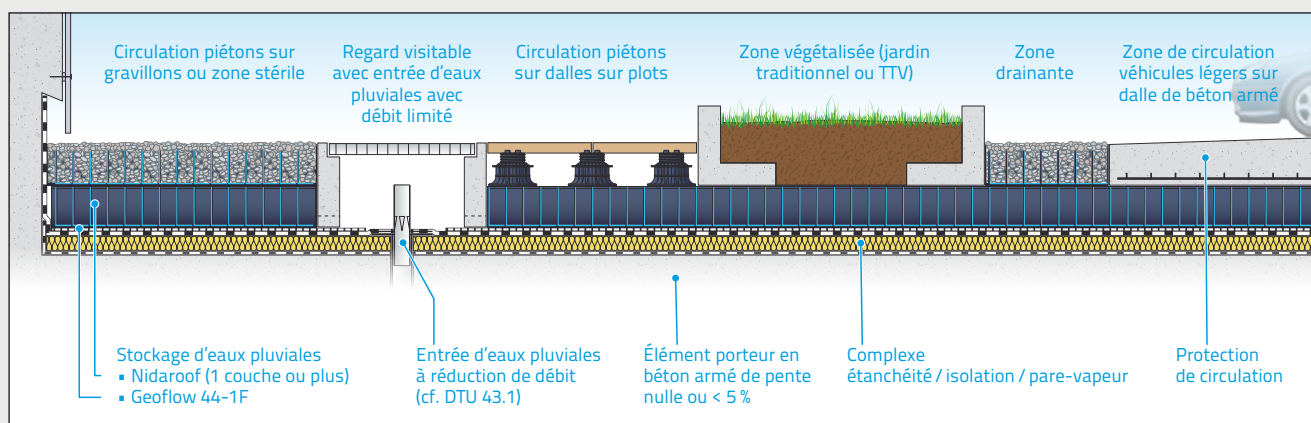
Waterroof ouvre des possibilités de stockage d'eau de pluie sur les toitures-terrasses de pente nulle et pour toutes

destinations (piétons, véhicules, jardins). Il comporte, en interposition entre la protection lourde et l'étanchéité, une couche de rétention composée de deux produits :

- ▶ **Geoflow 44-1F** : géo-espaceur de drainage et de protection ;
- ▶ **Nidarroof** : plaque alvéolaire de très haute résistance à la compression (30 t/m² selon norme ISO 844) disponible en épaisseur 40, 60, 100 ou 520 mm.

Pour plus d'information, consulter :

- ▶ Le site siplast.fr, à la rubrique thématique « gestion des eaux pluviales » ;
- ▶ Le fascicule Waterroof « Solutions complètes pour la gestion de l'eau de pluie » ;
- ▶ Les Cahiers des Charges de Pose Waterroof et Waterroof-Green examinés favorablement par Socotec ;
- ▶ ATEx Waterroof-Sport examiné par le CSTB « Solutions pour terrains de sport sur dalle étanche ».



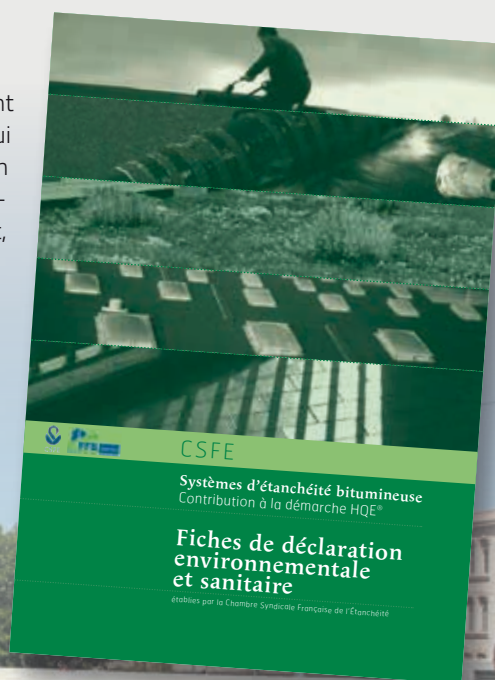
Waterroof, une solution environnementale par excellence

Waterroof constitue la solution alternative par excellence en répondant à la préoccupation « Gestion de la rétention » du référentiel technique de certification de la démarche HQE publié par le CSTB (chapitre 5.2.1).

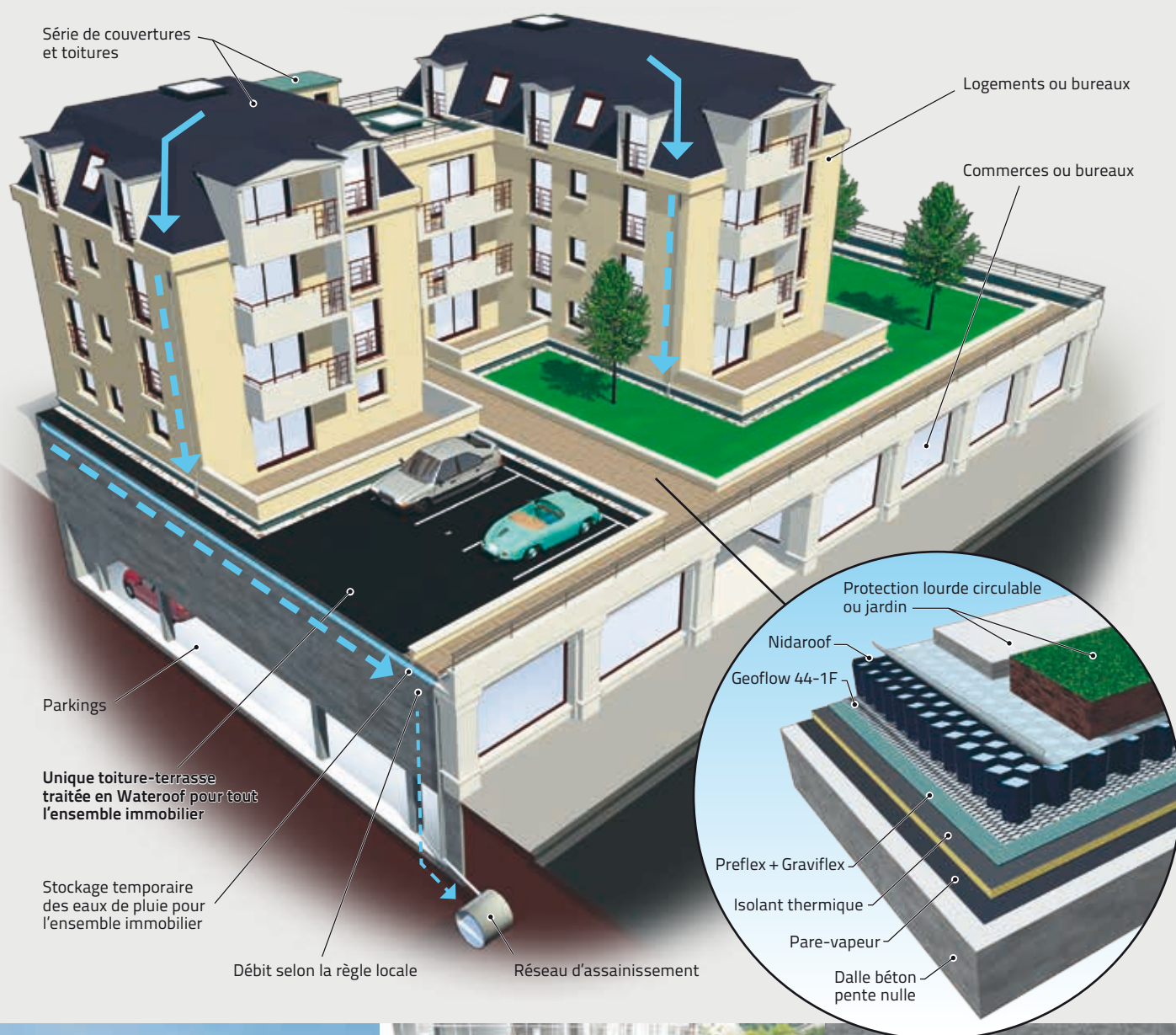
En outre, avec l'emploi de la plaque Nidarroof structurée en nid d'abeille, Waterroof permet :

- ▶ un ratio exceptionnel de 0,036 kg de produit/kg d'eau stocké soit une très faible densité pour un maximum d'eau retenue ;
- ▶ d'utiliser un produit en polypropylène ne contenant ni chlore ni plastifiant et issu à 60 % de matière recyclée.

Enfin, Waterroof inclut un revêtement à base de bitume élastomère SBS qui bénéficie d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire validée par un organisme indépendant, PWC-Ecobilan.



Convergence des eaux pluviales vers la toiture-terrasse la plus basse



Descriptif des systèmes sélectionnés

Terrasses accessibles piétons - Dalles sur plots

Étanchéité monocouche bitume SBS à joints autoadhésifs doublés

Teranap JS

5AP01

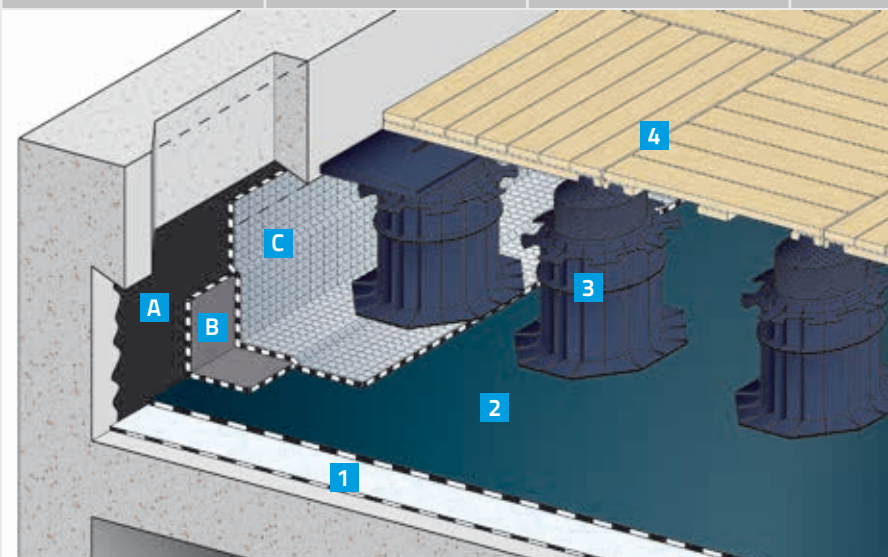
Élément porteur : maçonnerie

Sur élément porteur

Pente 0 % à 5 %

F5.I5.T4

DTA



Points forts

- Étanchéité monocouche haute performance.
- La fiabilité du Joint JS.
- Adapté à la pente nulle.

Document de référence

- DTA Teranap

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- DTU 43.11.
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Étanchéité en montagne ».
- Fascicule « Waterproof »
- Notices produits : Paradiat S, Gamme Dalles sur plots, Siplast Primer, Teranap JS, Verecran.

Remarques

- Climat de montagne : pente minimale de 1 %.
- Pour éviter toute aspérité, la surface du support est talochée.
- Toiture à isolation inversée : possible en climat de plaine selon prescriptions du DTA de l'isolant.
- Terrasses multi-usage : remplacer l'étanchéité Teranap JS par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau : remplacer Teranap JS par Preflex + Graviflex avec couche de rétention d'eau Geoflow 44-1F + Nidarof.
- Masse surfacique (étanchéité) : environ 5,5 kg/m².

Protection

- 3 Plots Zoom, réglables
 - 4 Dalles circulables (type HR 56, DimenSia, etc.)
- (voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 1 Écran d'indépendance Verecran 100, posé libre
- 2 Étanchéité monocouche Teranap JS, posée libre + bande couvre-joint soudée

Relevés (cas courant)

- A EIF Siplast Primer
 - B Équerre de renfort Parequerre, soudée
 - C Couche de finition Paradiat S, soudée
- (Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

Terrasses accessibles piétons - Dalles sur plots

Étanchéité monocouche bitume SBS à joints autoadhésifs doublés
Teranap JS

5AP02

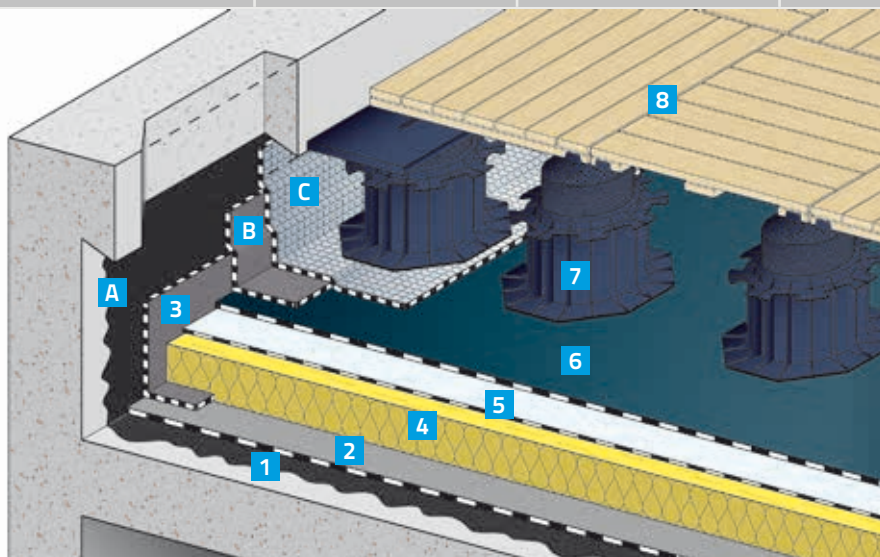
Élément porteur: maçonnerie

Sur isolant thermique

Pente 0 % à 5 %

F5.I5.T4

DTA



Protection

- 7** Plots Zoom, réglables
 - 8** Dalles circulables (type HR 56, DimenSia, etc.)
- (voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 5** Écran d'indépendance Verecran 100, posé libre
- 6** Étanchéité monocouche Teranap JS, posée libre + bande couvre-joint soudée

Relevés (cas courant)

- A** EIF Siplast Primer
 - B** Équerre de renfort Parequerre, soudée
 - C** Couche de finition Paradial S, soudée
- (Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

4 Isolants admissibles

(Avec DTA visant favorablement l'emploi en terrasses accessibles avec dalles sur plots, dans la limite de leur pression utile)

	Pose courante
Polyuréthane à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polyisocyanurate à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polystyrène expansé	Colle Par ou Pur-Glue
Perlite fibrée	Colle Par ou Pur-Glue
Verre cellulaire (sans pare-vapeur)	EAC

Pare-vapeur (cas courant)

- 1** EIF Siplast Primer
 - 2** Pare-vapeur Irex Profil, soudé
 - 3** Remontée du pare-vapeur Parequerre, soudée sur EIF
- (Voir fascicule « Pare-vapeur et Isolants »)

Points forts

- Étanchéité monocouche haute performance.
- Adapté à la pente nulle.
- Le Joint JS offre une grande fiabilité et permet la pose sur isolant polystyrène sans écran thermique.

Document de référence

- DTA Teranap

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- DTU 43.11.
- Fascicule « Pare-vapeur et isolants ».
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Étanchéité en montagne ».
- Fascicule « Waterproof ».
- Notices produits: Biecran, Colle Par, Gamme Dalles sur plots, Paradial S, Pur-Glue, Siplast Primer, Teranap JS, Verecran.

Remarques

- Climat de montagne: pente minimale de 1 %.
- Solution adaptée aux réfections avec apport d'isolant sur ancienne étanchéité conservée.
- Sur isolant en polystyrène expansé: remplacer Verecran 100 par Biecran.
- Terrasses multi-usage: remplacer l'étanchéité Teranap JS par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau: remplacer Teranap JS par Preflex + Graviflex avec couche de rétention d'eau Geoflow 44-1F + Nidarof.
- Masse surfacique (pare-vapeur + étanchéité): environ 10 kg/m².

Étanchéité monocouche bitume SBS à joints autoadhésifs doublés Teranap JS

5AP03

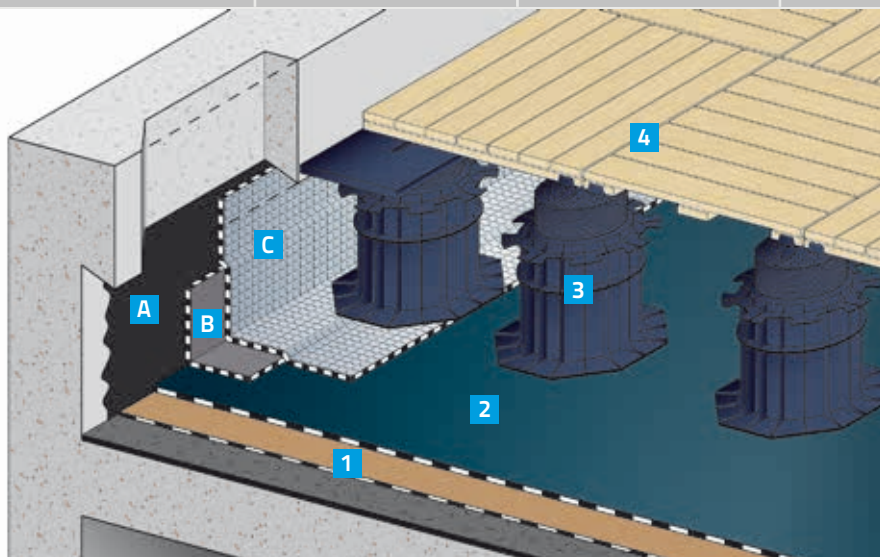
Élément porteur : maçonnerie

Sur ancienne étanchéité

Pente 0 % à 5 %

F5.I5.T4

DTA



Points forts

- Étanchéité monocouche haute performance.
- La fiabilité du Joint JS.
- Adapté à la pente nulle.

Document de référence

- DTA Teranap

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- DTU 43.11.
- DTU 43.5.
- Fascicule « Diagnostic des supports anciens ».
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Étanchéité en montagne ».
- Fascicule « Waterproof ».
- Notices produits : Biecran, gamme Dalles sur plots, Paradiat S, Siplast Primer, Teranap JS.

Protection

- 3 Plots Zoom, réglables
 - 4 Dalles circulables (type HR 56, DimenSia, etc.)
- (voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 1 Écran de double indépendance Biecran, posé libre
- 2 Étanchéité monocouche Teranap JS, posée libre + bande couvre-joint soudée

Relevés (cas courant)

- A EIF Siplast Primer ou délardage de l'autoprotection métallique de l'ancien relevé
 - B Équerre de renfort Parequerre, soudée
 - C Couche de finition Paradiat S, soudée
- (Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

Remarques

- Climat de montagne : pente minimale de 1 %.
- Solution adaptée quand on peut conserver l'ancienne étanchéité, y compris en relevés.
- Ancienne étanchéité asphalte : pente maximale de 3 %.
- Terrasses multi-usage : remplacer l'étanchéité Teranap JS par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau : remplacer Teranap JS par Preflex + Graviflex avec couche de rétention d'eau Geoflow 44-1F + Nidarof.
- Masse surfacique (étanchéité) : environ 5,5 kg/m².

Terrasses accessibles piétons - Protection lourde dure

Étanchéité bicouche bitume SBS soudée

Paradiene S R4 + Paradiene BD S

5AP04

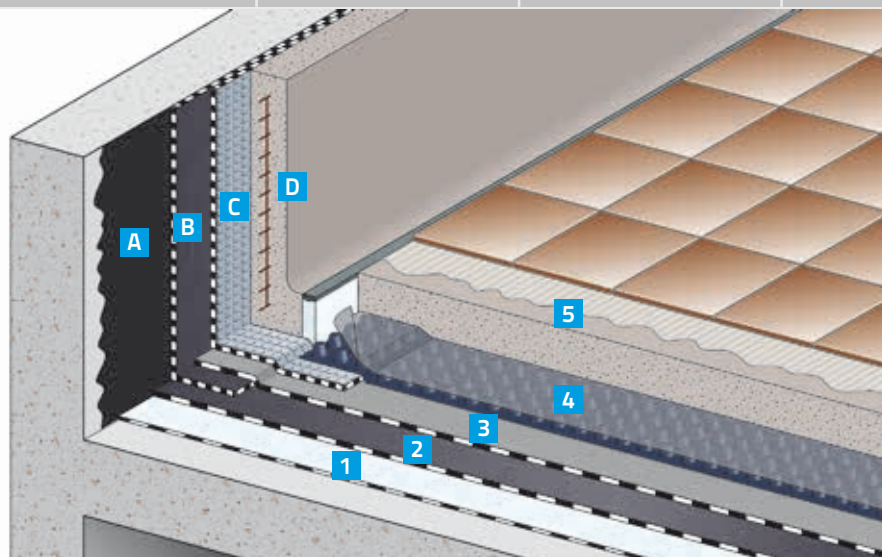
Élément porteur: maçonnerie

Sur élément porteur

Pente 1,5 % à 5 %

F5.I5.T4

DTA et AT



Points forts

- Le système d'étanchéité bicouche bitume élastomère SBS traditionnel pour terrasses accessibles aux piétons.

Documents de référence

- DTA Paradiene S.
- AT Draina G10.

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Watertool ».
- Notices produits: Draina G 10, Paradiene S, Paradiene, Siplast Primer, Verecran.

Remarques

- Limité aux altitudes ≤ 900 m (climat de plaine).
- Terrasses multi-usage: remplacer l'étanchéité bicouche Paradiene de partie courante par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau: remplacer Draina G10 par Geoflow 44-1F + Nidarof + Geoflow 44-1F + film synthétique 100 μ m. La protection dure est en béton armé.
- L'utilisation de Draina G10 permet également une réduction du bruit d'impact. $\Delta L_w = 15$ dB seul (PV n° 06/CTBA-IBC/PHY/247), $\Delta L_w = 18$ dB sur complexe d'étanchéité bitumineux (PV n° 09/CTBA-IBC/PHY).
- Masse surfacique (étanchéité): environ 6,5 kg/m².

Protection

- 4 Couche de désolidarisation Draina G10
- 5 Protection lourde dure (voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 1 Écran d'indépendance Verecran 100, posé libre
- 2 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene S R4, posée libre + joints soudés
- 3 2^e couche d'étanchéité Paradiene BD S, soudée

Relevés (cas courant)

- A EIF Siplast Primer
- B 1^{re} couche Paradiene 35 S R4, soudée
- C 2^e couche Paradiene S, soudée
- D Protection par enduit ciment grillagé (Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

Étanchéité bicouche bitume SBS soudée Paradiene S R4 + Paradiene BD S

5AP05

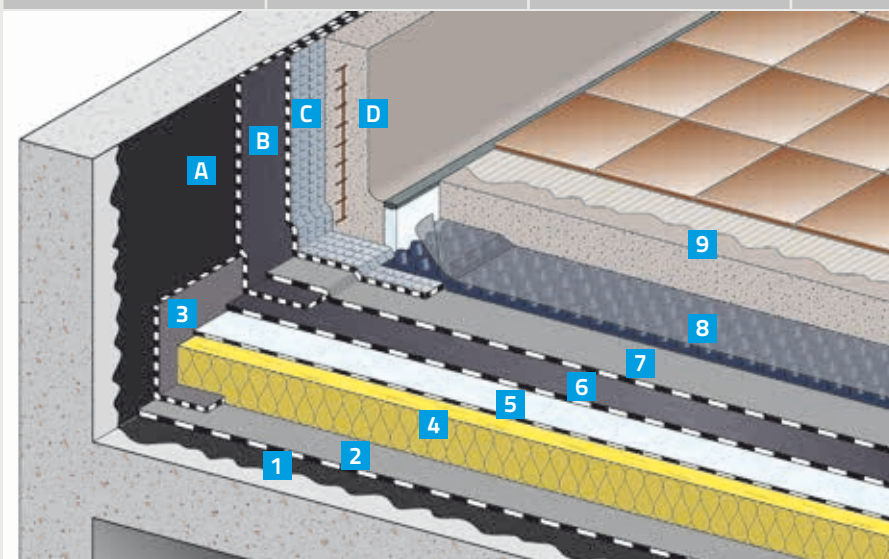
Élément porteur : maçonnerie

Sur isolant thermique

Pente 1,5 % à 5 %

F5.I5.T4

DTA et AT



Protection

- 8** Couche de désolidarisation Draina G10
- 9** Protection lourde dure
(voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 5** Écran d'indépendance Verecran 100, posé libre
- 6** 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene S R4, posée libre + joints soudés
- 7** 2^e couche d'étanchéité Paradiene BD S, soudée

Relevés (cas courant)

- A** EIF Siplast Primer
- B** 1^{re} couche Paradiene 35 S R4, soudée
- C** 2^e couche Paradiene S, soudée
- D** Protection par enduit ciment grillagé
(Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

4 Isolants admissibles

(sous réserve de limitations d'emplois prévues dans leurs DTA)

	Pose courante
Polyuréthane à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polyisocyanurate à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polystyrène expansé	Colle Par ou Pur-Glue
Perlite fibrée	Colle Par ou Pur-Glue
Verre cellulaire (sans pare-vapeur)	EAC
Liège	Colle Par ou Pur-Glue

Pare-vapeur (cas courant)

- 1** EIF Siplast Primer
- 2** Pare-vapeur Irex Profil, soudé
- 3** Remontée du pare-vapeur Parequerre, soudée sur EIF
(Voir fascicule « Pare-vapeur et Isolants »)

Points forts

- Le système d'étanchéité bicouche bitume élastomère SBS traditionnel pour terrasses accessibles aux piétons.

Documents de référence

- DTA Paradiene S
- AT Draina G 10.

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- Fascicule « Pare-vapeur et isolants ».
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Waterproof ».
- Notices produits : Colle Par, Draina G 10, Paradiene S, Paradiene, Pur-Glue, Siplast Primer, Verecran.

Remarques

- Limité aux altitudes ≤ 900 m (climat de plaine).
- Solution adaptée aux réfections avec apport d'isolant sur ancienne étanchéité conservée.
- Sur isolant en polystyrène expansé : interposition d'un écran thermique Paradiene 30.1 GS retourné, avant déroulage de la 1^{re} couche d'étanchéité.
- Terrasses multi-usage : remplacer l'étanchéité bicouche Paradiene de partie courante par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau : remplacer Draina G10 par Geoflow 44-1F + Nidarroof + Geoflow 44-1F + film synthétique 100 μ m. La protection dure est en béton armé.
- L'utilisation de Draina G10 permet également une réduction du bruit d'impact. $\Delta L_w = 15$ dB seul (PV n° 06/CTBA-IBC/PHY/247), $\Delta L_w = 18$ dB sur complexe d'étanchéité bitumineux (PV n° 09/CTBA-IBC/PHY).
- Masse surfacique (pare-vapeur + étanchéité) : environ 11 kg/m².

Terrasses accessibles piétons - Protection lourde dure

Étanchéité bicouche bitume SBS soudée

Paradiene S R4 + Paradiene BD S

5AP06

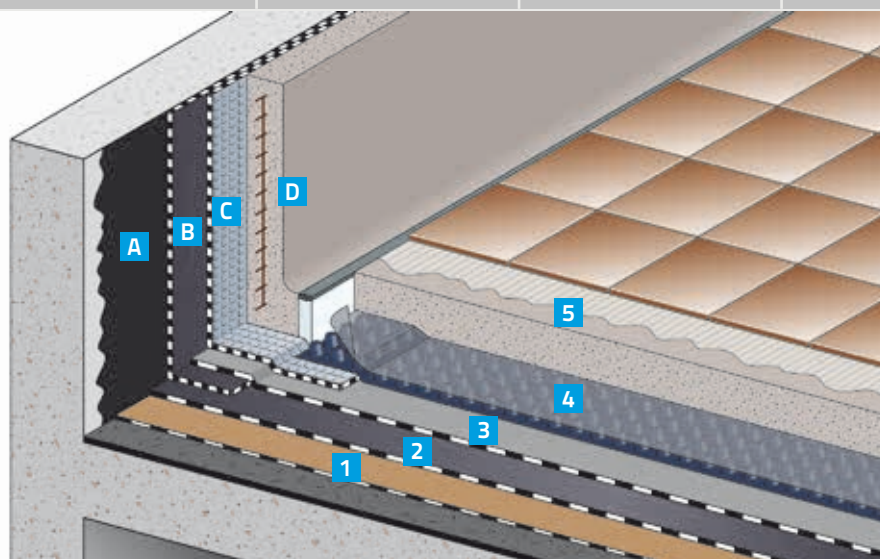
Élément porteur: maçonnerie

Sur ancienne étanchéité

Pente 1 % à 5 %

F5.I5.T4

DTA et AT



Protection

- 4** Couche de désolidarisation Draina G10
- 5** Protection lourde dure
(voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 1** Écran de double indépendance Biecran, posé libre
- 2** 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene S R4, posée libre + joints soudés
- 3** 2^e couche d'étanchéité Paradiene BD S, soudée

Relevés (cas courant)

- A** EIF Siplast Primer
- B** 1^{re} couche Paradiene 35 S R4, soudée
- C** 2^e couche Paradiene S, soudée
- D** Protection par enduit ciment grillagé
(Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

Points forts

- Le système d'étanchéité bicouche bitume élastomère SBS traditionnel pour terrasses accessibles aux piétons.

Documents de référence

- DTA Paradiene S.
- AT Draina G10.

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- DTU 43.5.
- Fascicule « Diagnostic des supports anciens ».
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Watroof ».
- Notices produits: Biecran, Draina G 10, Paradiene S, Paradiene, Siplast Primer.

Remarques

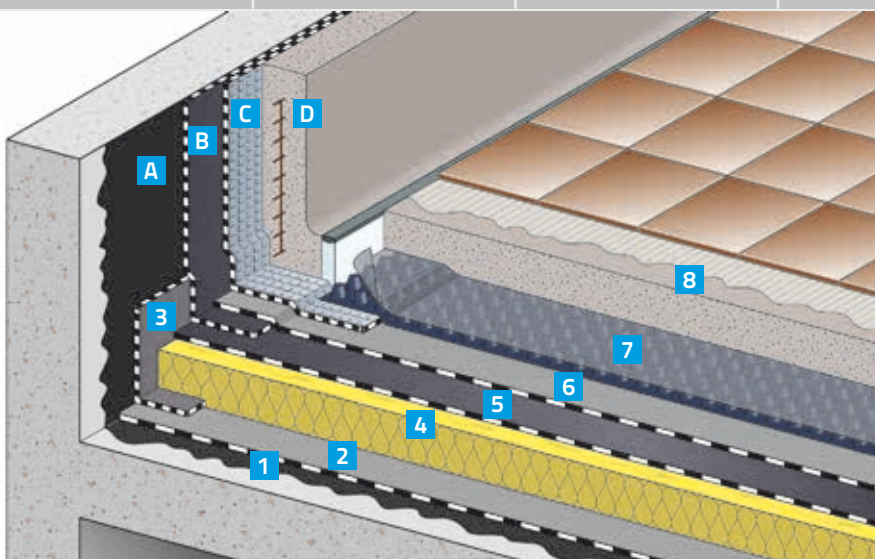
- Limité aux altitudes ≤ 900 m (climat de plaine).
- Solution adaptée quand on peut conserver l'ancienne étanchéité, y compris en relevés.
- Sur ancienne étanchéité asphalte: pente maximale de 3 %.
- Terrasses multi-usage: remplacer l'étanchéité bicouche Paradiene de partie courante par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau: remplacer Draina G10 par Geoflow 44-1F + Nidaroo + Geoflow 44-1F + film synthétique 100 µm. La protection dure est en béton armé.
- L'utilisation de Draina G10 permet également une réduction du bruit d'impact. $\Delta L_w = 15$ dB seul (PV n° 06/CTBA-IBC/PHY/247), $\Delta L_w = 18$ dB sur complexe d'étanchéité bitumineux (PV n° 09/CTBA-IBC/PHY).
- Masse surfacique (étanchéité): environ 6,5 kg/m².

Élément porteur : maçonnerie

Sur isolant thermique

Pente 1,5 % à 5 %

DTA et AT



Protection

- 7** Couche de désolidarisation Draina G10
- 8** Protection lourde dure
(voir chapitre « Protections » de ce fascicule)

Étanchéité

- 5** 1^{re} couche d'étanchéité Paradiene JS R4, posée libre + joints auto-adhésifs
- 6** 2^e couche d'étanchéité Paradiene BD S, soudée

Relevés (cas courant)

- A** EIF Siplast Primer
- B** 1^{re} couche Paradiene 35 S R4, soudée
- C** 2^e couche Paradiene S, soudée
- D** Protection par enduit ciment grillagé
(Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

4 Isolants admissibles

(sous réserve de limitations d'emplois prévues dans leurs DTA)

	Pose courante
Polyuréthane à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polyisocyanurate à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polystyrène expansé	Colle Par ou Pur-Glue
Perlite fibrée	Colle Par ou Pur-Glue
Verre cellulaire (sans pare-vapeur)	EAC
Liège	Colle Par ou Pur-Glue

Pare-vapeur (cas courant)

- 1** EIF Siplast Primer
- 2** Pare-vapeur Irex Profil, soudé
- 3** Remontée du pare-vapeur Parequerre, soudée sur EIF
(Voir fascicule « Pare-vapeur et Isolants »)

Points forts

- Fiabilité du système de Joint JS.
- Bien adapté aux isolants PSE, PUR et PIR.

Documents de référence

- DTA Paradiene S
- AT Draina G 10.

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- Fascicule « Pare-vapeur et isolants ».
- Fascicule « Points singuliers des terrasses ».
- Fascicule « Waterproof ».
- Notices produits : Draina G 10, Paradiene S, Paradiene, Siplast Primer, Verecran.

Remarques

- Limité aux altitudes ≤ 900 m (climat de plaine).
- Le Joint JS rend superflu la pose de l'écran d'indépendance (sur tous isolants) et de l'écran thermique sur polystyrène.
- Terrasses multi-usage : remplacer l'étanchéité bicouche Paradiene de partie courante par le système bicouche Preflex + Graviflex.
- Terrasses à rétention d'eau : remplacer Draina G10 par Geoflow 44-1F + Nidarook + Geoflow 44-1F + film synthétique 100 µm. La protection dure est en béton armé.
- L'utilisation de Draina G10 permet également une réduction du bruit d'impact. $\Delta L_w = 15$ dB seul (PV n° 06/CTBA-IBC/PHY/247), $\Delta L_w = 18$ dB sur complexe d'étanchéité bitumineux (PV n° 09/CTBA-IBC/PHY).
- Masse surfacique (étanchéité) : environ 6,5 kg/m².

Terrasses accessibles jardins - Terre végétale

Procédé avec étanchéité bitume SBS soudée

Gravijardin avec végétation traditionnelle

5AP08

Élément porteur: maçonnerie

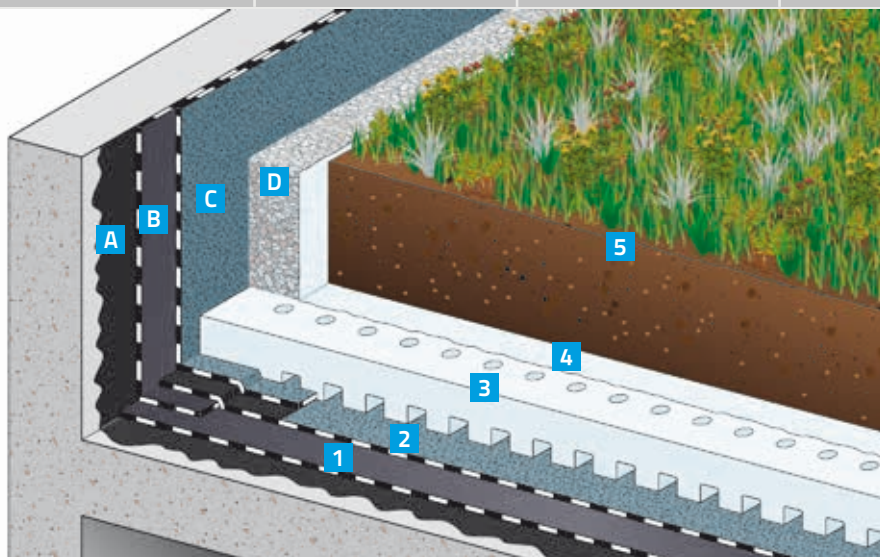
Sur élément porteur

Pente 0 % à 5 %

F5.I5.T4

≥ 600 kg/m²

DTA



Points forts

- Des espaces verts accessibles en terrasse, de même nature que ceux installés en pleine terre.
- Grande liberté dans l'aménagement paysager: la gamme de végétaux admissibles la plus étendue, moyennant une épaisseur adéquate de terre végétale.

Document de référence

- DTA Gravi.

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- DTU 43.11.
- Fascicule « Étanchéité en montagne ».
- Fascicule « Waterproof ».
- Notices produits: Gravidrain, Gravifiltre, Gravi, Siplast Primer.

Remarques

- Climat de montagne: pente minimale de 1 %; en relevés, Preflex est remplacé par Paradiene 35 S R4.
- Toiture à isolation inversée: l'isolant est placé sous le Gravidrain.
- Terrasses multi-usage: les dalles sur plots (pente 0 à 5 %) et/ou les protections dures conformes au DTU 43.1 (pente 1,5 à 5 %) sont posées sur le revêtement d'étanchéité.
- Terrasses à rétention d'eau: remplacer Gravidrain + Gravifiltre par Geoflow 44-1F + Nidarof.
- L'entretien de la végétation est traditionnel et doit être réalisé par une entreprise de paysage.

Protection

- 3 Plaque de drainage Gravidrain, posée libre
- 4 Non-tissé Gravifiltre, déroulé
- 5 Terre végétale ≥ 30 cm rapportée à l'avancement

Étanchéité

- 1 1^{re} couche d'étanchéité Preflex, soudée en plein sur EIF Siplast Primer
- 2 2^e couche d'étanchéité Graviflex, soudée

Relevés (cas courant)

- A EIF Siplast Primer
- B 1^{re} couche de relevé Preflex, soudée
- C 2^e couche de relevé Graviflex, soudée
- D Zone stérile: gravillons ou plaque Gravidrain pour les surfaces < 100 m² (Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

Élément porteur : maçonnerie

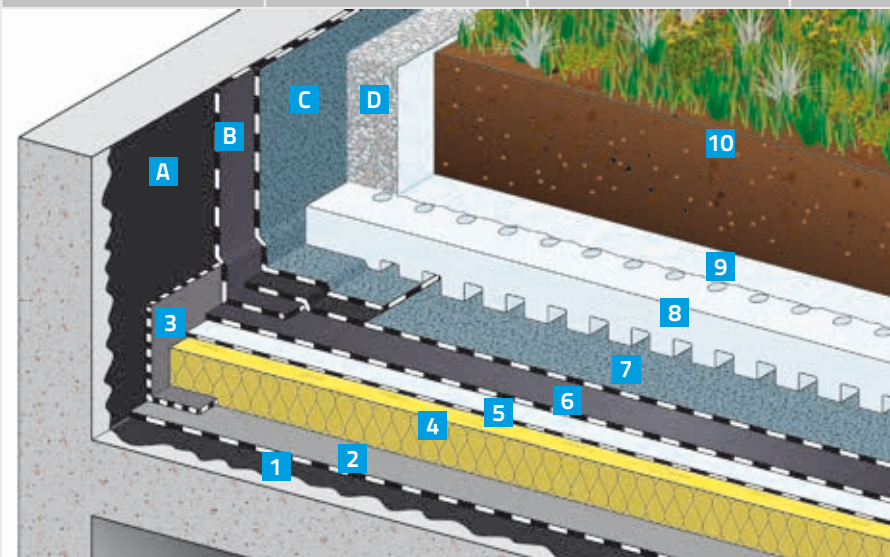
Sur isolant thermique

Pente 0 % à 5 %

F5.I5.T4

≥ 600 kg/m²

DTA



Protection

- 8** Plaque de drainage Gravidrain, posée libre
- 9** Non-tissé Gravifiltre, déroulé
- 10** Terre végétale ≥ 30 cm rapportée à l'avancement

Étanchéité

- 5** Écran d'indépendance Verecran 100, posé libre
- 6** 1^{re} couche d'étanchéité Preflex, posée libre + joints soudés
- 7** 2^e couche d'étanchéité Graviflex, soudée

Relevés (cas courant)

- A** EIF Siplast Primer
 - B** 1^{re} couche de relevé Preflex, soudée
 - C** 2^e couche de relevé Graviflex, soudée
 - D** Zone stérile : gravillons ou plaque Gravidrain pour les surfaces < 100 m²
- (Détails et autres solutions au chapitre « Relevés » de ce fascicule)

4 Isolants admissibles

(sous réserve de limitations d'emplois prévues dans leurs DTA)

	Pose courante
Polyuréthane à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Polyisocyanurate à parements composites	Colle Par ou Pur-Glue
Perlite fibrée	Colle Par ou Pur-Glue
Verre cellulaire surfacé bitume (sans pare-vapeur)	EAC

Pare-vapeur (cas courant)

- 1** EIF Siplast Primer
 - 2** Pare-vapeur Irex Profil, soudé
 - 3** Remontée du pare-vapeur Parequerre, soudée sur EIF
- (Voir fascicule « Pare-vapeur et Isolants »)

Points forts

- Des espaces verts accessibles en terrasse, de même nature que ceux installés en pleine terre.
- Grande liberté dans l'aménagement paysager : la gamme de végétaux admissibles la plus étendue, moyennant une épaisseur adéquate de terre végétale.

Document de référence

- DTA Gravi.

Pour en savoir plus

- DTU 43.1.
- DTU 43.11.
- Fascicule « Étanchéité en montagne ».
- Fascicule « Waterproof ».
- Notices produits : Gravidrain, Gravifiltre, Irex Profil, Colle Par, Gravi, Pur-Glue, Siplast Primer, Verecran.

Remarques

- Climat de montagne : pente minimale de 1 % ; en relevés, Preflex est remplacé par Paradiene 35 S R4.
- Sur isolant surfacé bitume : Preflex est soudé en plein (sans Verecran 100).
- Toiture à isolation inversée : l'isolant est placé sous le Gravidrain.
- Terrasses multi-usage : les dalles sur plots (pente 0 à 5 %) et/ou les protections dures conformes au DTU 43.1 (pente 1,5 à 5 %) sont posées sur le revêtement d'étanchéité.
- Terrasses à rétention d'eau : remplacer Gravidrain + Gravifiltre par Geoflow 44-1F + Nidarof.
- L'entretien de la végétation est traditionnel et doit être réalisé par une entreprise de paysage.

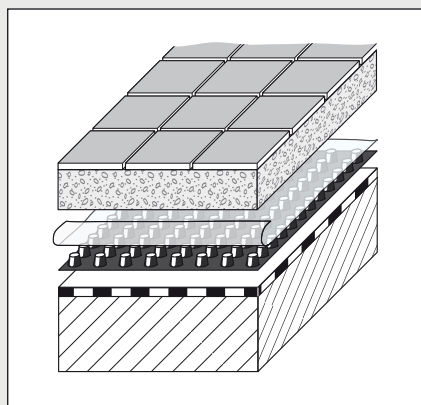
Protections circulables (toiture sans rétention d'eau pluviale)

Indications pour le calcul des charges permanentes

Lit de sable:	0,60 kN/m ² pour 0,03 m d'épaisseur
Lit de granulats 3/15:	0,60 kN/m ² pour 0,03 m d'épaisseur
Chape mortier ou béton:	1,00 kN/m ² pour 0,04 m d'épaisseur
Dalles béton:	1,25 kN/m ² pour 0,05 m d'épaisseur
Dalle Boise HR 56:	0,17 kN/m ²
Dalle DimenSia:	0,55 kN/m ²
Pavés autobloquants ou non:	1,50 kN/m ² pour 0,06 m d'épaisseur

Nota: 1 kN = 100 kg

Chape mortier ou béton coulée en place + revêtement de sol scellé ou collé



Revêtement de sol scellé ou collé:

en principe non réalisé par l'entreprise d'étanchéité - cf. DTU 43.1.

Chape mortier ou béton:

épaisseur mini 0,04 m, gachée avec plastifiant - réducteur d'eau.

Couche de désolidarisation:

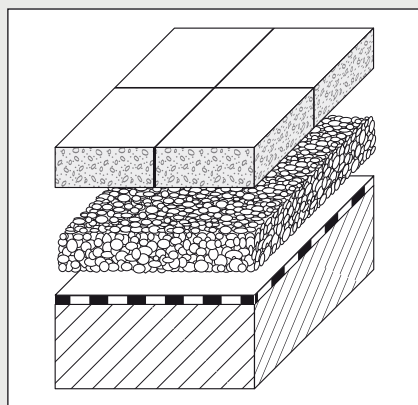
0,03 m de granulats 3/15 + non-tissé Gravifiltre ou Draina G 10 (déroulé avec recouvrement sur 3 plots). Si $S \leq 30 \text{ m}^2$: non-tissé Gravifiltre + film synthétique 100 μ .

Fractionnement de la protection dure:

- ▶ Joints de 20 mm mini au droit des reliefs et émergences;
- ▶ Joints de 10-20 mm tous les 4 m maxi (par surface maxi de 10 m²);
- ▶ Garnissage des joints avec dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées;
- ▶ Armatures éventuelles du béton interrompues au droit de chaque joint.

Le revêtement de sol peut être remplacé par des dalles sur plots (Plot Zoom) telles que Dalle Boise HR 56, Dalle DimenSia ou dalles béton (0,40 m mini).

Dalles préfabriquées en béton de ciment ou en pierre dure posées à sec à joints serrés ou joints larges



Dalles:

béton préfabriqué ou pierre dure (épaisseur $\geq 0,04 \text{ m}$; longueur/largeur de 0,25 à 0,50 m) joints larges de 0,02 m environ garnis de mortiers, ou joints serrés.

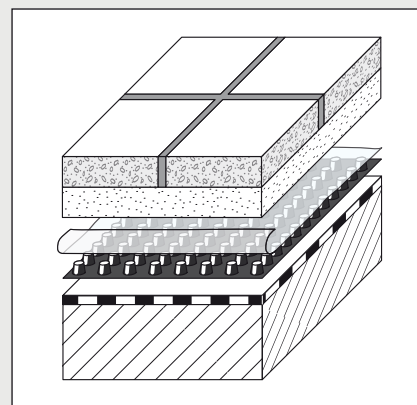
Couche de désolidarisation:

0,03 m de granulats 3/15 (ou de sable en cas de pose à joints larges). Si $S \leq 30 \text{ m}^2$: non-tissé Gravifiltre + film synthétique 100 μ .

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 de ciment ou en pierre dure posées sur mortier, à joints larges garnis



Dalles:

béton préfabriqué ou pierre dure (épaisseur $\geq 0,04 \text{ m}$; 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 gaché avec plastifiant - réducteur d'eau.

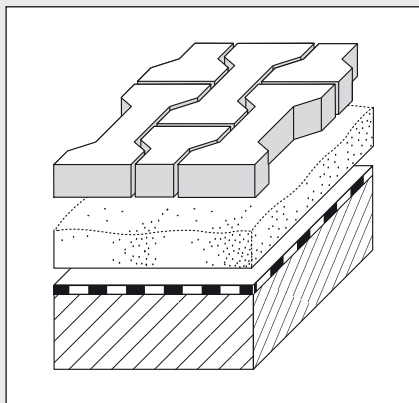
Couche de désolidarisation:

0,03 m de granulats 3/15 + non-tissé Gravifiltre ou Draina G 10 (déroulé avec recouvrement sur 3 plots). Si $S \leq 30 \text{ m}^2$: non-tissé Gravifiltre + film synthétique 100 μ .

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.

Pavés en béton autobloquants ou non



Pavés:

épaisseur mini 0,06 m.

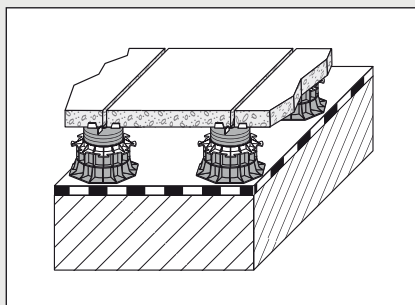
Couche de désolidarisation:

lit de sable de 0,06 m minimum.

Fractionnement:

aucun fractionnement n'est à prévoir.

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



Dalles:

Dalle Boise HR 56, Dalle DimenSia ou dalles béton (0,40 m mini) espacées de 0,02 à 0,05 m (l'espacement est donné par les ailettes du Plot Zoom).

Plots Zoom:

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 Placadal emboîtés sur les têtes de plots.

Les limites d'utilisation des différents types de dalles, liées aux charges d'exploitation selon NF P 06.001, sont détaillées au chapitre « Généralités » de ce fascicule.

Cas des toitures avec rétention temporaire d'eau pluviale

La protection lourde est réalisée sur la couche de rétention (Geoflow 44-1F + Nidarof) dans les conditions du CCP Waterproof (avec éventuellement interposition d'une couche d'équilibrage de pression Geoflow 44-1F + film plastique 100 µm d'épaisseur).

Important: le système Waterproof permet de prévoir des éléments porteurs en béton armé de pente nulle quelle que soit la destination de la toiture (piétons, véhicules, terrain de sport) et la nature du revêtement de circulation (carrelage, béton, pavés, gazon synthétique, etc.).



Relevés

Les dispositions ci-après ne sont applicables qu'en climat de plaine.

Supports de relevés

Les reliefs, réalisés en maçonnerie, doivent permettre au relevé d'étanchéité de remonter d'une hauteur $h \geq 0,10$ m au-dessus de la protection ou du revêtement de partie courante, comme indiqué sur les figures 1, 2 et 3 ci-contre.

Cas des toitures-terrasses jardins

La hauteur h au-dessus de la protection (zone stérile ou terre végétale) est de 15 cm minimum.

Préparation des supports

- **Relevé non isolé thermiquement**
Enduit d'imprégnation à froid (EIF) Siplast Primer.

- **Relevé isolé thermiquement (cas général)**

Pare-vapeur (éventuel) : Paradiene 35 SR4, soudé sur Siplast Primer (EIF).
Isolants admissibles (sous réserve de leurs DTA) :

- ▶ laine minérale soudable ou perlite fibrée surfacée bitume, fixée mécaniquement (DTU 43.1) ;
- ▶ verre cellulaire surfacé bitume, collé à l'EAC.

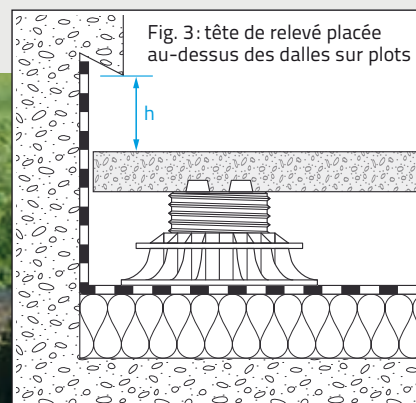
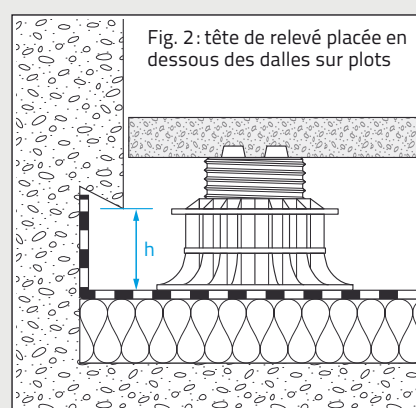
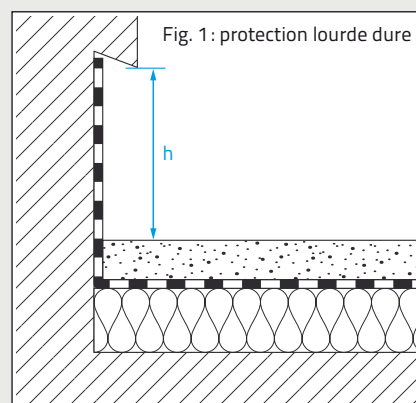
Cf. fascicule « Pare-vapeur et isolants ».

- **Relevé isolé thermiquement (cas des terrasses accessibles jardins)**

Enduit d'imprégnation à froid (EIF) Siplast Primer.

L'isolant est constitué de panneaux pour isolation inversée.

Nota: se référer également aux Règles de l'art Grenelle de l'Environnement 2012.

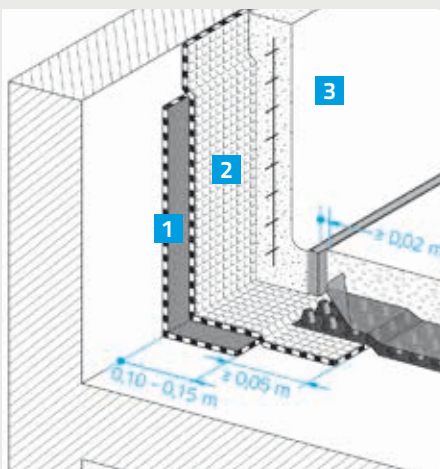


Relevé d'étanchéité

Partie courante avec protection lourde dure

Étanchéité

- 1 1^{re} couche de relevé
Paradiene 35 S R4, soudée
- 2 2^e couche de relevé
Paradial S soudé
- 3 Protection en dur (détails ci-après)



Protection en dur (DTU 43.1)

Elle est nécessaire lorsque les sollicitations mécaniques risquent de blesser le relevé d'étanchéité. Elle peut toutefois être évitée lorsqu'un écran continu et démontable dans la hauteur empêche l'accès au relevé (tout en permettant son entretien).

■ 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.

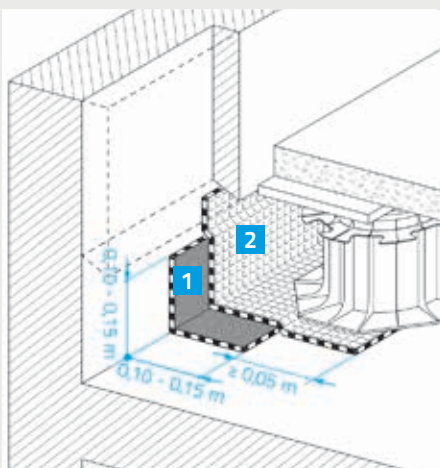
■ Hauteur $\geq 0,40$ m : l'épaisseur d'enduit est de 0,05 m et l'armature est en métal déployé ou treillis soudé, à l'exclusion du grillage type « cage à poules ».

Partie courante avec dalles sur plots

Tête de relevé placée sous le niveau fini de la protection

Étanchéité

- 1 Équerre de renfort Parequerre, soudée
- 2 Couche de finition Paradial S, soudée



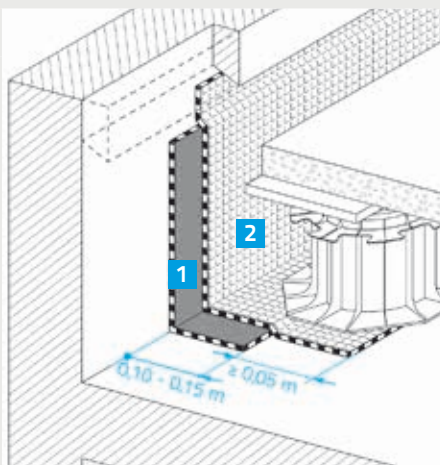
Partie courante avec dalles sur plots

Tête de relevé placée au-dessus du niveau fini de la protection

Étanchéité

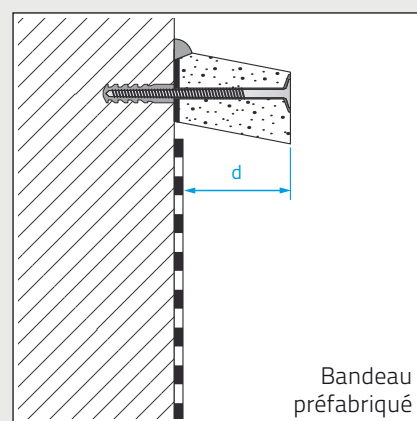
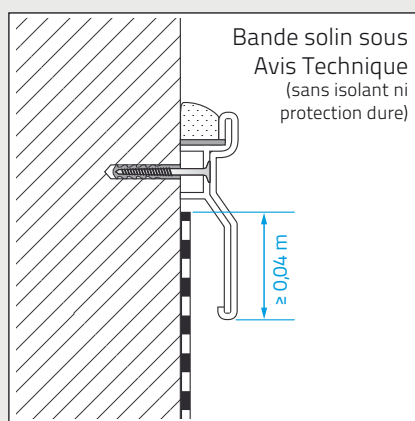
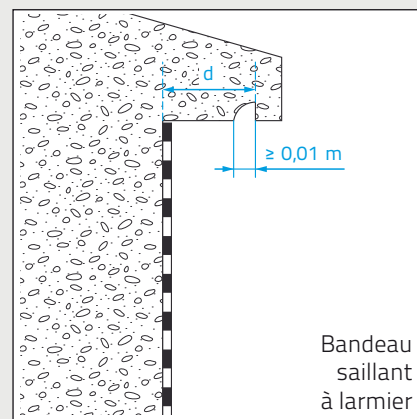
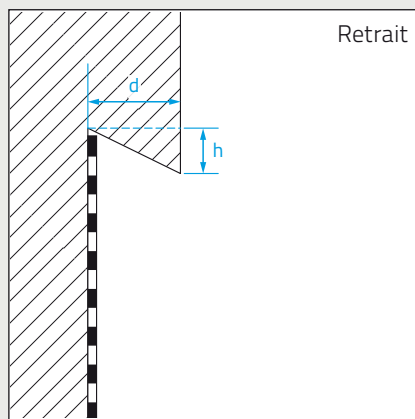
- 1 1^{re} couche de relevé
Paradiene 35 S R4, soudée
- 2 2^e couche de relevé Verinox S, soudée

Nota: la finition nue Verinox S peut être remplacée en variante par Paradial S protégé par un enduit ciment grillagé tel que décrit ci-après.



Dispositifs en tête de relevé

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-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.



Descriptif-type

- Les reliefs, d'une hauteur de ... sont enduits d'EIF Siplast Primer.
Cas des relevés isolés (sauf toitures-terrasses accessibles jardins):
 - pare-vapeur Paradiene 35 S R4 soudé
 - isolant en panneaux ... bénéficiant d'un DTA, fixé par ..., d'épaisseur ... mm donnant une résistance thermique de ... m². °C/W (voir si nécessaire le fascicule « Pare-vapeur et Isolants » et le Document Technique d'Application de l'isolant).
- L'étanchéité est constituée de:
 - une 1^{re} couche en feuille de bitume SBS ... soudée
 - une 2^e couche en ... soudée avec un talon de 0,15 m minimum
- La protection en dur (le cas échéant) est réalisée en enduit de ciment conformément aux prescriptions du DTU 43.1.
- Le dispositif de protection en tête de relevé est ...

Pour en savoir plus

- DTU 20.12, DTU 43.1, DTU 43.5.
- Fascicule « Pare-vapeur et Isolants ».
- DTA et Cahiers des Charges de Pose des étanchéités de parties courantes.
- Notices produits: Irex Profil, Paradiel S, Paradiene, Parequerre, Siplast Primer, Verinox S.



Principaux documents de référence

- DTU 43.1 (NF P 84.204) : étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine.
- DTU 43.5 (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.
- Règles de l'Art Grenelle de l'Environnement 2012 : « Recommandations professionnelles – Isolation thermique et étanchéité des points singuliers de toitures avec éléments porteurs en maçonnerie – Neuf ».
- DTU 20.12 (NF P 10.203) : conception du gros-œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- NF P 06.001 : base de calcul des constructions – charges d'exploitation des bâtiments.
- DTU P 06.002 : règles vent NV65 et ses modificatifs n° 1, 2 et 3.
- DTU P 06.006 : règles N84 modifiées 95 Actions de la neige sur les constructions.
- DTU 52.1 (NF P 61.202) : revêtements de sols scellés.
- DTU 52.2 (NF P 61.204) : revêtements céramiques et assimilés collés.
- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sols intérieurs ou extérieurs en carreaux de céramique ou analogue collés au moyen de mortier-colle.
- NF EN 1339 : dalles en béton – prescriptions et méthodes d'essais.
- NF EN 1338 : pavés en béton – prescriptions et méthodes d'essais.
- Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application des panneaux isolants supports d'étanchéité.
- Avis Techniques, Documents Techniques d'Application et Cahiers des Charges de Pose des produits et procédés Siplast.

Descriptif des produits Siplast

- **Biecran** : écran composite de double indépendance associant un voile de verre 100 g/m² et une feuille de papier kraft de 70 g/m².
- **Colle Par** : colle à base de solution bitumeuse gélifiée.
- **Dalle Boise HR 56** : dalle 56x56 cm, à lames rainurées non jointives de pin traité antifongique à l'autoclave, assemblées par vis inox sur 3 traverses.
- **Dalle DimenSia** : dalle en grès de dimension 40x40 cm ou 40x70 cm et d'épaisseur 35 mm, prévue pour les terrasses piétons avec dalles sur plots. Existe en cinq coloris.
- **Draina G10** : natte drainante de désolidarisation en polypropylène avec excroissances de 10 mm et surmontée d'un géotextile.
- **Gravidrain®** : couche drainante constituée de plaques perforées moulées de polystyrène expansé de 0,04 m d'épaisseur.
- **Gravifiltre®** : feutre non-tissé en polyester de 200 g/m².
- **Graviflex®** : feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur nominale 3,2 mm, comportant une autoprotection minérale, un additif anti-racines, armée d'un non-tissé de polyester de 180 g/m², avec bande de recouvrement comportant un film thermofusible scarifié.
- **Irex® Profil** : chape de bitume élastomère armé à armature voile de verre, conforme au DTU 43.1.
- **Paradial® S** : feuille de bitume élastomère, d'épaisseur minimale 3,5 mm, autoprotégée par feuille d'aluminium thermocompensée, avec armature composite.
- **Paradiene® BD S** : feuille soudable de bitume élastomère SBS, d'épaisseur minimale 2,5 mm, avec armature VV et surfacage par film fusible.
- **Paradiene® JS R4** : feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur minimale 2,5 mm, avec armature R4, comportant un joint spécial autoadhésif.
- **Paradiene® S R4** : feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur minimale 2,5 mm, avec armature R4.
- **Paradiene® 35 S R4** : feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur nominale 3,5 mm, avec armature R4.
- **Parequerre** : feuille de bitume élastomère SBS, de 0,25 m de largeur, d'épaisseur minimale 3,5 mm, avec une armature en non-tissé de polyester donnant une résistance au poinçonnement statique ≥ 20 kg.
- **Plot Zoom** : vérin support de dalles de circulation, réglable en hauteur in situ, par rotation d'un écrou de manœuvre fileté (nota : une rondelle optionnelle souple, posée sur la tête support, amortit le bruit des chocs exercés sur les dalles).
- **Preflex®** : feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur nominale 3 mm, armée d'un non-tissé de polyester de 120 g/m².
- **Siplast Primer®** : enduit d'imprégnation à froid (EIF), à base de bitume en phase solvant.
- **Système Waterproof®** :
 - ▶ **Geoflow 44-1F** : géo-espaceur de drainage constitué d'une grille tridimensionnelle en polyéthylène haute densité (PEHD) sous-facé d'un géotextile polypropylène thermosoudé.
 - ▶ **Nidarroof** : plaque à structure nid d'abeille en polypropylène de maille 50 mm, parementée une (1F) ou deux faces (2F) par film polypropylène. Résistante à la compression selon ISO 844 ≥ 30 t/m².
- **Teranap® JS** : feuille de bitume élastomère SBS, de 2 m de largeur et 4 mm d'épaisseur nominale, comportant un joint spécial autoadhésif, doublé sur chantier par une bande couvre-joint soudée à la flamme.
- **Verecran 100** : écran en voile de verre de 100 g/m².
- **Verinox® S** : feuille de bitume élastomère, d'épaisseur minimale 3,5 mm, autoprotégée par feuille d'acier inoxydable thermocompensée, avec armature composite.



ICOPAL SAS

12, rue de la Renaissance
92184 Antony Cedex
Tél. +33 (0)1 40 96 35 00
Fax. +33 (0)1 46 66 24 85
www.siplast.fr

Fascicule 5 - Édition 10

