

Sur le procédé

Teranap

Famille de produit/Procédé : Revêtement d'étanchéité de toitures sous protection lourde en monocouche à base de bitume modifié

Titulaire(s) : Société Société ICOPAL

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	<p>Cette version annule et remplace le DTA n°5/16-2518 et intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ajout des support CLT • Le remplacement de la sous-face grésée pour une face et sous-face avec film. • Les dalles « BOISE HR 56 » sont remplacé par « DALLE IPE 50 » • Les caillebotis en PVC sont maintenant en PEHD 	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé TERANAP est un revêtement d'étanchéité de toitures en monocouche à base de bitume modifié qui s'emploie sous protection lourde.

Il est destiné aux travaux neufs et de réfection, sur éléments porteurs en maçonnerie, tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois.

TERANAP s'emploie en climat de plaine ou de montagne en France métropolitaine, sur toitures inaccessibles avec protection meuble, toitures techniques ou zones techniques ou toitures accessibles aux piétons et au séjour (sur élément porteur en maçonnerie ou panneaux de bois CLT uniquement).

Le procédé est utilisable sous protection lourde rapportée, par gravillons, par dallettes en béton, dalles céramiques, ou dalles bois sur plots ZOOM 2 directement posés sur le revêtement,

Il peut également s'utiliser sous isolation inversée sauf dans le cas de protection en dalles bois et céramique.

La pente maximale admise pour la pose de ce revêtement est de 5%.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Classement FIT	7
1.2.4.	Fabrication et contrôle	7
1.2.5.	Mise en œuvre	7
1.3.	Cahier des Prescriptions Techniques	7
1.3.1.	Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois	7
1.3.2.	Attelages de fixation mécanique	7
1.3.3.	Cas de la réfection	8
1.4.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique	9
2.1.	Mode de commercialisation	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.1.2.	Mise sur le marché	9
2.1.3.	Identification	9
2.2.	Description	9
2.2.1.	Principe	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants	9
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Généralités	11
2.3.2.	Éléments porteurs et supports en maçonnerie	11
2.3.3.	Éléments porteurs et supports en dalle de béton cellulaire autoclavé armé	11
2.3.4.	Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois	11
2.3.5.	Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées	12
2.3.6.	Supports isolants non porteurs	12
2.3.7.	Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	12
2.4.1.	Prescriptions relatives aux revêtements en partie courante	12
2.4.2.	Mise en œuvre du pare-vapeur	12
2.4.3.	Mise en œuvre de l'isolant	13
2.4.4.	Cas particulier du polystyrène expansé	13
2.4.5.	Relevés	13
2.4.6.	Ouvrages particuliers	14
2.4.7.	Protection en partie courante	15
2.4.8.	Isolation inversée	16
2.4.9.	Dispositions particulières en climat de montagne	16
2.5.	Entretien et réparation	17
2.5.1.	Entretien	17
2.5.2.	Réparation	17
2.6.	Assistante technique	17
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	17
2.7.1.	Fabrication	17

2.7.2.	Contrôles de fabrication	17
2.8.	Mention des justificatifs	17
2.8.1.	Résultats expérimentaux	17
2.8.2.	Références chantiers	17
2.9.	Tableaux du Dossier Technique	18
2.10.	Schémas de mise en œuvre.....	28

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé Teranap s'applique en France européenne pour les climats de plaine et de montagne.

1.1.2. Ouvrages visés

Teranap s'applique en travaux neufs et réfection sur éléments porteurs :

- en maçonnerie conforme à la norme NF DTU 20.12 ou en dalles de béton cellulaire autoclavées armées bénéficiant d'un Avis Technique
- Tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF DTU 43.3, ou à un Document Technique d'Application, ou dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm (et \square 200 mm), TAN à grande ouverture haute de nervure conforme au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009) ;
- Bois et panneaux à base de bois conforme au NF DTU 43.4 et panneaux de bois à usage structuraux (CLT) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en support d'étanchéité ;

Sont applicables, les règles et clauses non modifiées suivantes :

- Les normes NF DTU série 43 concernant les éléments porteurs ;
- La norme NF DTU 43.5 pour la réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées ;
- Le NF DTU 43.11 pour l'étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne (cf. § 2.4.9.) ;
- Le Cahier du CSTB 2267-2 pour l'étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en bois ou en tôles d'acier nervurées en climat de montagne.

Les tableaux 1 à 5 en fin de Dossier Technique résument les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports, qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

Teranap s'applique, aux travaux neufs ou de réfection aux toitures-terrasses :

- Inaccessibles avec protection meuble
- Techniques ou zones techniques avec protection par dallettes sur graviers
- Accessibles aux piétons et au séjour avec protection dalles sur plot, établies sur élément porteur en :
 - maçonnerie

ou,

- panneaux de bois à usage structuraux (CLT) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en support d'étanchéité sous protection dalles sur plots.

Les pentes admises pour ce revêtement sont :

- Minimum : conforme aux normes NF DTU série 43, ou à l'Avis Technique particulier de l'élément porteur
- Maximum : d'au plus 5 %.

Le procédé est utilisable sous protection lourde rapportée, par gravillons, par dallettes en béton, dalles céramiques, ou dalles bois sur plots ZOOM 2 directement posés sur le revêtement,

Il peut également s'utiliser sous isolation inversée sauf dans le cas de protection en dalle bois et dalles céramiques.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Sécurité au feu

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003).

Le classement de tenue au feu des autres revêtements n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

1.2.1.2. Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;

Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;

L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

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

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

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles chez Icopal SAS.

La surface des feuilles est glissante lorsque humide.

La manutention des rouleaux d'étanchéité de plus de 25 kg doit se faire par un minimum de deux personnes.

1.2.1.4. Données environnementales

Le procédé fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) collective mentionnée au § 2.17.1 du Dossier Technique. Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.1.5. Aspects sanitaires

Le présent AVIS est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent AVIS. Le titulaire du présent AVIS conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.6. Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser sans limitation de la résistance thermique utile validée dans leurs certificats ACERMI respectifs :

- les isolants supports conformes aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles;
- les isolants conformes aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 pour l'isolation inversée et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.

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

1.2.1.7. Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures indiquées au paragraphe 1.1.2. de ce document.

Pour les terrasses accessibles aux piétons et au séjour (véhicules exclus) sous une protection par dalles sur plots, la protection est réalisée :

- avec des dalles béton ;
- des dalles en bois DALLE IPE 50 ;
- platelage bois selon les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois – édition n°1 de juin 2017 de la CSFE ;
- dalles céramiques selon les Règles Professionnelles Dalles céramiques sur plots sur étanchéité - édition de juillet 2019 de la CSFE.

et pour une pression admise sous plot ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse. Les dalles en bois DALLE IPE 50, les platelages bois et dalles céramiques peuvent être glissants lorsque mouillés.

1.2.1.8. Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en climat de montagne selon les prescriptions indiquées au paragraphe 2.4.9. de ce document.

1.2.1.9. Emploi dans les régions ultrapériphériques DROM

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

1.2.2. Durabilité

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité Teranap sous protection lourde peut être appréciée comme satisfaisante.

cf. DTU série 43.

Dans le cas de protection par dalles sur plots :

- Les recommandations qui figurent au Dossier Technique pour l'entretien des terrasses avec dalles sur plots ont une importance certaine pour la conservation du système, tant pour son efficacité que pour le confort de l'utilisateur ;
- L'attention est attirée sur le point suivant : les dalles sur plots constituent la seule protection de l'étanchéité ; en conséquence, des précautions doivent être prises lorsque les dalles sont momentanément déposées, par exemple pour l'entretien ;
- La surveillance et l'entretien de la protection en tête des relevés par bande solin métallique + mastic (ou ciment) placé sous le niveau fini des dalles deviennent malaisés.

Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, sauf sous protection dure.

1.2.3. Classement FIT

Le classement FIT du revêtement est F5 I5 T4.

1.2.4. Fabrication et contrôle

Effectuée en usine par le titulaire de ce document, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés et des plots. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique aux §2.7.1 et §2.7.2.

1.2.5. Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Comme pour tous les monocouches, elle demande un soin particulier. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficultés particulières. La Société Icopal SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose. Le poids des rouleaux nécessite des moyens de déchargement et d'approvisionnement mécanisés.

1.3. Cahier des Prescriptions Techniques

1.3.1. Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

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

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

1.3.2. Attelages de fixation mécanique

- Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique des isolants supports fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).
À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ». Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 conviennent ;
- L'emploi de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie

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

- Ne sont pas visés, les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D surmontés ou non d'une dalle de compression adhérente.

1.3.3. Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF DTU 43.5 vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

1.4. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- a. Les relevés en VERINOX S laissés apparents peuvent être dégradés par vandalisme ou inadvertance. Il convient en conséquence de n'avoir recours à cette technique que si le maître d'ouvrage a été averti sur information de son maître d'œuvre.
- b. Compte-tenu des spécificités du système, l'assistance technique de la Société Icopal SAS doit être requise lors de l'application de ce procédé en pente nulle sous protection lourde, principalement lors des premiers chantiers réalisés par une entreprise selon cette technique.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire et Distributeur : Société ICOPAL SAS
 Internet : www.siplast.fr
 23-25 avenue du Dr Lannelongue
 FR-75014 Paris
 Tél. : 0 821 046 340

2.1.2. Mise sur le marché

Les feuilles font l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13707:2014 et NF EN 13970:2005.

2.1.3. Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes de couleur où figurent :

- Le fabricant et le code usine ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Le n° de fabrication.

Les plots sont conditionnés en colis étiquetés.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le revêtement monocouche Teranap, à joints auto-adhésifs renforcés par couvre-joints soudés, est fabriqué avec un liant bitume élastomère SBS fillerisé à 35% au plus.

La protection est meuble sur toitures-terrasses inaccessibles, dure sur zones techniques et terrasses techniques, ou constituée de dalles sur plots sur toitures-terrasses accessibles aux piétons.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Matériaux pour revêtement d'étanchéité

2.2.2.1.1. Mélange à base de bitume élastomère ASBA

- Structure : cf. Avis Technique Paradiène S ;
- Caractéristiques du mélange ASBA : cf. Avis Technique Paradiène S.

2.2.2.1.2. Liant Asba autoadhésif

- Structure : cf. Document Technique d'Application Adepar JS ;
- Caractéristiques du mélange ASBA autoadhésif : cf. Avis Technique Adepar JS.

2.2.2.1.3. Feuille TERANAP JS FILM/FILM

Feuille conforme au Guide Technique UEAtc APP SBS de décembre 2001.

a. Présentation

- Surface et sous face avec film synthétique avec bande de soudure revêtue d'un liant ASBA autoadhésif par un film siliconé ;
- Rouleaux de :
 - 10 × 2 m - poids moyen : 100 kg,
 - 8 × 1 m - poids moyen : 40 kg,
 - autre longueur sur commande spécifique.

b. Composition

- Bitume élastomère SBS fillérisé : 4 500 g/m² ;
- Armature non tissée polyester : 180 g/m² ;
- Film thermofusible en surface et sous face : 10 g/m² ;
- Lisière de recouvrement : 10 cm ;
- Épaisseur : 4 mm (± 5 %).

c. Caractéristiques spécifiées

cf. *tableau 6* en fin de Dossier Technique.

2.2.2.1.4. Bandes couvre-joint

Utilisées pour doubler par chevauchement les jonctions entre feuilles TERANAP JS FILM/FILM .

Bandes de largeur 0,20 m deux faces en bitume élastomère conforme aux Directives UEAtc relatives aux bitumes élastomères SBS et découpées dans une des feuilles, classées R4 suivantes :

- PARADIENE 35 SR4 conforme au DTA Paradiène S ;
- PARAFOR SOLO S conforme au DTA Parafor Solo ;
- TERANAP JS FILM/FILM ;
- Autre feuille conforme aux Avis Techniques Paradiène S, classée R4 et d'épaisseur nominale 3,0 mm.

2.2.2.1.5. Écran d'indépendance

VEREcran 100 : voile de verre 100 g/m² conforme à la norme NF DTU 43.1 ;

2.2.2.1.6. Matériaux pour relevés

- SIPLAST PRIMER : enduit d'imprégnation à froid à séchage rapide ;
- PAREQUERRE : conforme au DTA Paradiène S ;
- PARADIENE 35 S R4 : conforme au DTA Paradiène S ;
- PARADIAL S : membrane en bitume élastomérique SBS, conforme à la norme NF P 84-316, sous face film, épaisseur minimale 3,5 mm, conforme au DTA Paradiene S ;
- VERINOX S : membrane en bitume élastomérique SBS, conforme à la norme NF P 84-316, sous face film, épaisseur minimale 3,5 mm, conforme au DTA Paradiene S.

2.2.2.2. Autres matériaux

2.2.2.2.1. Pare-vapeur

- CECEAL : voile de verre 60 g/m² minimum collé sur une feuille d'aluminium de 40 µm d'épaisseur minimum. De valeur Sd > 100 m ; (CECEAL est également utilisé en écran de séparation chimique)
- PARADIENE BDS : conforme au DTA Paradiène S ;
- PARABASE : conforme au DTA Paradiène S ;
- PARADIENE SVV : conforme au DTA Paradiène S ;
- PARADIENE VV : conforme au DTA Paradiène S ;
- PAREVAPO SBS : barrière à la vapeur bitumineuse conforme à la norme NF EN 13970, cf. DTA Parafor Solo.
- IREX PROFIL : conforme au DTA Adepar ;
- PARADIAL S : conforme au DTA Paradiene S.

2.2.2.2.2. Écran de semi-indépendance

PERFADER : conforme à la norme NF DTU 43.1 ;

2.2.2.2.3. Autres matériaux

- COLLE PAR : colle bitumineuse (cf. DTA Paradiène S) ;
- COLLE PUR GLUE : colle PU (polyuréthane) mono-composant (cf. DTA Adepar) ;
- Fixations mécaniques solides au pas.

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

2.2.2.3. Matériaux associés pour protection

a. Plots ZOOM 2

- Plots polypropylène chargé comprenant une tête support de dallettes équipée d'un écrou de manœuvre et d'un socle avec platine de répartition conformes aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 (cf. *photo 1*).
- La bague de rehausse amovible est également réalisée en polypropylène chargé.

Caractéristiques :

- réglage en hauteur :
 - plot seul disponible avec hauteur :
 - de 50 à 60 mm,
 - de 60 à 100
 - de 100 à 140 mm
 - avec une bague de rehausse : jusqu'à 200 mm
- platine de répartition : octogone de surface 330 cm² environ.

a. Dalles

- Dalles en béton : elles sont conformes à la norme NF DTU 43.1 et sont marquées NF Dalles de voiries et toitures.
- Dalles en bois DALLE IPE 50 : dalles en Ipé purgé d'aubier de 500 x 500 mm cf DTA Paradiene S (cf. Photo 2).

a. Caillebotis

Se décompose en 2 parties :

- plaque support de couleur noire en polypropylène destinée à recevoir le caillebotis et se fixant sur la tête du plot. Elle reçoit également des dalles (cf. photo 3),
- caillebotis en PEHD de couleur grise. (Dimensions : longueur 500 mm, largeur 100 mm, profondeur 50 mm) (cf. photo 4).

a. Placadal

plaque de polypropylène chargé s'emboîtant sur les têtes de deux plots ZOOM 2 contigus, pour servir de support à une dallette fractionnée (cf. photo 5).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF DTU série 43, Avis Techniques, ou Documents Techniques d'Application les concernant. Les supports destinés à recevoir l'étanchéité doivent présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure (huile, plâtre, hydrocarbures, etc.).

2.3.2. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Dans tous les cas d'emploi, sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12 et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.1 en climat de plaine et le NF DTU 43.11 en climat de montagne et des Avis Techniques. Le pontage des joints de panneaux est fait avec PARADIAL S en bande de 0,20 m de large en face aluminium contre support.

Les formes en mortier allégé pour terrasses et toitures bénéficiant d'un Avis Technique des Groupes spécialisés n° 5 + 13 sont admises dans les conditions de leur Avis Technique respectif avec des revêtements d'étanchéité posés en indépendance sous protection rapportée.

2.3.3. Éléments porteurs et supports en dalle de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises, en terrasses inaccessibles et techniques, les dalles de béton cellulaire autoclavé armé bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'application favorable à cet emploi.

On se reportera à ce document notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas de réalisation d'une isolation thermique complémentaire.

2.3.4. Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis, en terrasses inaccessibles et techniques, les supports traditionnels en bois massif et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 et les éléments porteurs ou supports bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable pour une utilisation en support d'étanchéité (panneaux sandwichs par exemple).

Sont également admis en terrasse accessible piétons avec dalles sur plots ou platelage bois, les panneaux bois à usage structuraux (CLT) sous DTA.

La préparation de ces supports comprend :

- Dans le cas des revêtements d'étanchéité et des pare-vapeur indépendants, aucune préparation préalable ;
- Dans le cas des pare-vapeur cloués en semi-indépendance, aucune préparation préalable,
- Sur panneaux à base de bois seulement, lorsque le pare-vapeur est posé en adhérence par soudage (l'EIF n'est pas obligatoire), le pontage des joints de panneaux est fait avec PARADIAL S en bande de 0,20 m de large en face aluminium contre support.

2.3.5. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes aux dispositions de la norme NF DTU 43.3 P1 ou au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm dans les départements européens » (*Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009), ainsi que les éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application pour cet emploi (DTA Parasteel 42 / Parasteel 42 TFH).

2.3.6. Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique des panneaux isolants. Sont admis, les panneaux isolants mentionnés dans les tableaux 1 et 2, conformes aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifié ACERMI pour les spécifications prévues par les règles. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte.

Dans le cas de terrasse accessible aux piétons et au séjour avec protection directe par dalles sur plots, la nature de l'isolant est choisie en fonction des charges d'exploitation (au sens de la norme NF P 06-001 pour le climat de plaine, selon l'EUROCODE 1 partie 1-1 pour le climat de montagne) de la terrasse conformément aux indications du tableau 3 en climat de plaine et au chapitre 9 et aux tableaux 3 bis à 3 ter en climat de montagne. On vérifiera qu'en fonction de la charge d'exploitation de la terrasse, la pression exercée sous les plots ne dépasse pas la pression admise par le panneau, définis dans les RP « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021.

Dans le cas de terrasse accessible aux piétons et au séjour avec protection par platelage bois, les panneaux isolants (éventuels) admis sont de classe C minimale (compressibilité selon guide UEAtc) et sont visés pour un emploi en support de revêtement de toiture-terrasse accessible aux piétons avec protection par dalles sur plots selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.

L'emploi des Dalles IPE 50 est limité à des panneaux isolant collés ou fixés mécaniquement présentant une variation dimensionnelle $\leq 0,3\%$ et ne dépassant pas 3 mm ainsi qu'une limite de cintrage ≤ 3 mm au sens du Guide UEAtc de juin 1993 (*Cahier CSTB 2662_V2*).

2.3.7. Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, ciment volcanique, enduit pâteux ou membrane synthétique, pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux à base de bois, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur tôles d'acier nervurées).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Prescriptions relatives aux revêtements en partie courante

2.4.1.1. Prescriptions générales de mise en œuvre

Les écrans d'indépendance (VERECRAN 100 – cf. § 2.2.2.1.5) ou de séparation chimique (CECEAL – cf. § 2.2.2.2.1) lorsque prescrits (cf. tableaux 1 et 2) sont déroulés à recouvrements de 0,10 m.

La jonction des feuilles monocouches nécessite un soin particulier lors de la pose, afin d'obtenir d'une part une continuité de la membrane et d'autre part, le minimum de surépaisseur aux joints.

Il est interdit de superposer 4 lés à un croisement de recouvrement. Tous les croisements de recouvrement doivent donc être des joints en T.

Pour faciliter la réalisation des joints en T, c'est-à-dire tous les abouts de lés, il est nécessaire de rallonger le fil d'eau éventuel en coupant à 45 ° l'about inférieur de la bande de soudure du même lé selon le schéma de la figure 1. Ces coupes doivent également être mises en sifflet par réchauffage.

2.4.2. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le *tableau 4* en fin de Dossier Technique s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Sur élément porteur en maçonnerie, conformément à l'article 6.3 de la norme NF DTU 43.1, dans le cas de panneaux isolants placés sous le revêtement d'étanchéité et lorsque le relief est en maçonnerie, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non. Cette continuité du pare-vapeur et des relevés doit être assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, avec une aile verticale

dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant en partie courante, soudée à plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement. Cette équerre de renfort est constituée de PAREQUERRE (cf. § 2.2.2.1.6.).

Dans le cas des support CLT, la membrane PARAFOR SOLO S soudé en plein est utilisé en tant que couche de protection au sens du cahier 3814. Elle peut être remplacée par un revêtement monocouche ou bicouche bitumineux de la gamme Siplast Icopal admis dans le cadre d'un DTA sous dalles sous plots.

Pour les toitures en climat de montagne, le choix et la mise en œuvre du pare-vapeur sont indiqués aux § 2.4.9.

2.4.3. Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre selon les prescriptions des Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021, selon l'une des techniques suivantes :

- soit, fixés mécaniquement selon les DTU série 43; les attelages de fixation mécanique sont dits solides au pas, lorsque la contrainte à 10 % de déformation (EN 826) du panneau isolant est inférieure à 100 kPa,
- soit, collés à froid par plots ou bandes de colle bitumineuse COLLE PAR (consommation 500 g/m²). Chaque angle de panneau doit être collé,
- soit, collés à froid à la colle polyuréthane PUR GLUE par bandes espacées tous les 30 cm environ (consommation 300 g/m²),
- soit, libres en un seul lit ou en lit supérieur (sauf dalles bois),

Le *tableau 5* en fin de Dossier Technique s'applique pour le choix des isolants et pour le principe de leur mise en œuvre,

2.4.4. Cas particulier du polystyrène expansé

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est réalisée comme suit :

- Bande auto-adhésive à froid ADEPAR JS (Cf. DTA ADEPAR) développé 0,15 m est appliquée en fond de gorge ; recouvrement entre bandes 0,10 m.
- ou,
- Une bande de la gamme Paradiene (de largeur égale à l'épaisseur de l'isolant + 20 cm) est rebordée sur le bord des panneaux isolants. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

2.4.4.1. Pose de la feuille TERANAP JS FILM/FILM

La feuille TERANAP JS FILM/FILM comporte en surface et sous face un film thermofusible avec en lisière sur la face supérieure ainsi qu'en face inférieure à l'opposé, un film siliconé de 10 cm de large protégeant le liant auto-adhésif.

La pose de la feuille TERANAP JS FILM/FILM s'effectue, après positionnement des lés à recouvrement longitudinal de 10 cm. En retirant simultanément les deux films siliconés en protection des lisières, le liant adhère par contact, conforté par le marouflage du joint.

Les abouts de lés ne comportent pas de liant adhésif. Le recouvrement se fait sur 0,15 m (0,20 m sur isolant polystyrène expansé) et le jointement se fait par soudage au chalumeau en ayant au préalable brûlé le film polyester sur 0,15 m.

La bande couvre-joint de 0,20 m de large est ensuite soudée à cheval sur tous les recouvrements (cf. figure 3).

2.4.4.2. Mise hors d'eau en fin de journée et en cas d'intempéries

Afin d'éviter l'introduction d'eau, en cas d'arrêt, par les tranches de l'isolant ou du revêtement, on procède à la soudure des équerres en périphéries et au droit des émergences ainsi qu'à la soudure d'une bande de fermeture de la couche isolante (IREX PROFIL ou autres feuilles au minimum BE 25 VV50), soudée sur 10 cm sur le pare-vapeur (ou à partir de l'élément porteur TAN) et sur le TERANAP JS FILM/FILM en partie courante. Si le pare-vapeur est posé libre, la bande de fermeture est raccordée à l'élément porteur en maçonnerie ou en bois à la flamme molle pour réchauffage du liant.

Le phasage de travaux sera organisé en s'assurant que la mise hors d'eau ne puisse créer une accumulation accidentelle d'eau de pluie sur la toiture (la circulation de l'eau de pluie doit se faire sans obstacle vers les entrées d'eaux pluviales).

2.4.5. Relevés

2.4.5.1. Généralités

Les principes des reliefs et relevés d'étanchéité sont conformes aux dispositions des normes NF DTU série 43 et NF DTU 20.12.

Pour la réalisation des reliefs avec isolation thermique on se reportera également au CPT commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie » e-cahier du CSTB 3741_V2

Dans le cas des protections par dalles sur plots, la protection en tête des relevés sera réalisée par engravure, becquet ou bandeau traditionnel, conformément aux dispositions de la norme NF DTU 20.12.

Le dispositif écartant les eaux de ruissellement en tête des relevés pourra être également constitué d'une bande de solin métallique.

Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés, avec talon d'au moins 10 cm pour la 1ère couche et 15 cm pour la 2ème couche (talon dépassant d'au moins 5 cm celui de la première couche).

L'assistance technique du titulaire de l'Avis Technique peut être sollicitée par l'entreprise d'étanchéité.

2.4.5.2. Composition et mise en œuvre

2.4.5.2.1. Relevés pour terrasses inaccessibles ou techniques

Dans tous les cas le relevé d'étanchéité comporte :

- PAREQUERRE en équerre de renfort soudée de 0,25 m de large ;
- PARADIAL S feuille de relevé d'étanchéité soudée.

2.4.5.2.2. Sans isolation thermique (cf. figure 4)

- Les supports en maçonnerie ou costière métallique reçoivent préalablement une couche d'EIF ;
- Les supports en bois ou panneaux à base de bois reçoivent une sous-couche clouée tous les 33 cm en quinconce (cf. norme NF DTU 43.4).

2.4.5.2.3. Avec isolation thermique (cf. figure 5) sur relief

Les panneaux isolants sont collés ou fixés selon les indications du § 2.4.3.

- Sur relief avec panneaux isolants aptes à recevoir un revêtement soudé, les feuilles sont soudées sur les panneaux ;
- Sur relief avec panneaux isolants sous DTA (polystyrène non admis) à recevoir un revêtement apparent adhésif, une sous-couche adhésive ADEPAR JS est préalablement appliquée avec fixations mécaniques en tête.

On se reportera notamment au CPT commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotère béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur élément porteur en maçonnerie », Cahier du CSTB 3741_V2 de décembre 2013.

2.4.5.3. Relevés pour terrasses accessibles

2.4.5.3.1. Sans isolation thermique (cf. figure 6)

Cas avec tête de relevé sous niveau fini de la protection :

- Application d'EIF ;
- PAREQUERRE équerre de renfort soudée de 0,25 m de large ;
- PARADIAL S feuille de relevé d'étanchéité soudée.

Cas avec tête de relevé au-dessus du niveau fini de la protection :

- Application d'EIF ;
- PARADIENE 35 SR4 en 1^{ère} couche de relevé soudée ;
- VERINOX S en 2^{ème} couche de relevé soudée ;
- Protection dure par enduit ciment grillagé (cf. NF DTU 43.1) ou éléments de façade rapportés.

2.4.5.3.2. Avec isolation thermique (cf. figure 7)

Les panneaux isolants sont collés ou fixés selon les indications du § 2.4.5.2.3. sur relief avec panneaux isolants bénéficiant d'un DTA, et aptes à recevoir un revêtement soudé, les feuilles sont soudées sur les panneaux.

2.4.6. Ouvrages particuliers

2.4.6.1. Noues

Elles sont réalisées de manière identique à celle des parties courantes, quel que soit le type de toiture.

2.4.6.2. Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée, avec pièce de renfort, avec débord de 10 cm en tous sens, constituée d'une feuille de la gamme PARADIENE S sous la platine.

2.4.6.3. Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés sur costières conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée avec le procédé Néodyl (cf. *Avis Technique*).

2.4.6.4. Chemins de circulation

Suivant les prescriptions de la norme NF DTU - série 43 concernée, dans le cas de protection lourde meuble.

2.4.6.5. Seuils

Suivant les dispositions des normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1.

2.4.7. Protection en partie courante

2.4.7.1. Protection des terrasses inaccessibles

Elle est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée.

La protection meuble en granulats est stabilisée, sur au moins 2 m de largeur au pourtour de la toiture-terrasse et des édicules par des dalles en béton conformément à la norme NF DTU 43.1 lorsque celle-ci le prévoit.

2.4.7.2. Protection des terrasses techniques et zones techniques

Elle est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée.

Pour les protections sur toitures avec isolation inversée, voir § 2.4.8.

2.4.7.3. Protection des toitures accessibles aux piétons

2.4.7.3.1. Prescriptions générales

La mise en œuvre des dalles sur plots s'effectue directement sur le revêtement TERANAP JS protégé par son film synthétique selon le *tableau 3* (ou sur isolant en système inversé).

Si, pour différentes raisons, il n'est pas possible d'exécuter tout ou partie de la protection, des dispositions doivent être prises afin de ne pas endommager la membrane TERANAP JS (protection provisoire par exemple).

La mise en œuvre des dalles est conforme aux dispositions du § 6.6 de la norme NF DTU 43.1.

Rappel : la pose des plots et de la protection relève des travaux d'étanchéité et doit être exécutée dans un délai le plus court possible, afin d'éviter qu'une circulation avant la pose de la protection n'endommage l'étanchéité.

Le traitement des seuils en terrasse accessible devra respecter les dispositions de la norme NF DTU 43.1.

2.4.7.3.2. Pose des plots ZOOM 2

Les plots ZOOM 2 sont posés et réglés directement sur le système Teranap. Avec l'emploi de dalles de 50 × 50 cm, leur quantité réelle est de 4 unités par m² en partie courante. Du fait des pertes en périphérie, la quantité moyenne consommée est de 5 unités/m².

Par rotation, le plot est réglable en hauteur. Un système de vis permet une mise au point précise de chaque plot et donc le réglage de la hauteur des dalles de circulation. La gamme de plots et accessoires (cf. §2.2.2.3) permet un réglage en hauteur compris entre 50 et 200 mm.

Les dalles de rives en bordure d'acrotères et de seuils seront posées en débord sur un plot entier auquel on aura préalablement supprimé deux ailettes. Les plots supportant les dalles de « coin » n'auront plus d'ailettes.

2.4.7.3.3. Pose du caillebotis

Si les Documents Particuliers du Marché (DPM) imposent le caillebotis, celui-ci conçu en PEHD, de hauteur 5 cm, de largeur 10 cm et de longueur 50 cm se pose de la façon suivante :

- Chaque extrémité repose sur une plaque support fixée sur la tête du plot, le raccord entre élément est donc toujours porté ;
- Le caillebotis est posé en butée contre le relief en béton (tête de seuil ou mur) ;
- La plaque support est équipée d'une cale amovible lui permettant d'être adaptable aux dalles d'épaisseur 4 cm.

2.4.7.3.4. Pose des dalles

Les dalles préfabriquées sont posées sur les plots. Elles doivent être :

- Calepinées avant exécution, si une terrasse fait apparaître des coupes de rives inférieures à 20 cm sur un côté. Les terrasses nécessitant les coupes biaisées doivent faire l'objet d'une étude particulière ;
- Ajustées sur les acrotères et les seuils, par une découpe appropriée (tenir compte dans l'étude du calepinage de l'épaisseur théorique des joints entre dalles, réglées par les plots).

Les joints périphériques ont une largeur moyenne de 3 à 10 mm. Les dalles situées au droit de la ou des évacuations d'eaux pluviales devront être repérées de manière à faciliter l'entretien.

Dans le cas des dalles en bois DALLE IPE 50, la pose s'effectue de la même façon. Ces dalles font fonction de caillebotis.

L'emploi des dalles en bois est limité à une exposition au vent équivalente à une pression de 4 091 Pa (pression en angle de toiture pour un bâtiment fermé de hauteur ≤ 20 m en zone 3 site exposé selon les Règles NV 65 modifiées.

Le « porte-à-faux » en rives et coin des dalles n'excédera pas 12 cm par rapport à l'axe du plot.

Pour les protections avec dalles céramiques : il convient de se reporter aux Règles Professionnelles Dalles céramiques sur plots sur étanchéité - édition de juillet 2019 de la CSFE.

Pour les protections avec platelage en bois : il convient de se reporter aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois - édition n°1 de juin 2017 de la CSFE.

2.4.7.3.5. Exemple de calcul de charges pour terrasses accessibles au public de surface < 50 m² en climat de plaine

- a. Charges :
 - Charges permanentes (4 dalles de ciment gravillons de 50 x 50 x 5 cm) : 125 daN/m² ;
 - Charges d'exploitation : 250 daN/m² selon NF P 06-001 ;
 - Total : 375 daN/m².
- b. Surface de répartition :
 - Pour 1 m² de parties courantes les charges reposent sur 4 plots :
 - surface d'un plot = 330 cm²,
 - surface totale/m² : 330 x 4 = 1 320 cm².
- c. Résultats :

Contraintes exprimées en kPa : 29 kPa.

Nota : si, pour des raisons particulières, l'isolant ou le support ne peuvent accepter 29 kPa, on pourra par exemple diminuer la dimension des dalles ou utiliser un autre isolant pouvant accepter des contraintes > 29 kPa (10 kPa= 1 N/cm²).

2.4.8. Isolation inversée

Les panneaux isolants et leur protection sont mis en œuvre selon les prescriptions des Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.

Les protections admises sont :

- Par gravillons
- Par dallettes en béton

2.4.9. Dispositions particulières en climat de montagne

Dans tous les cas, on retiendra les prescriptions suivantes :

- L'équerre de renfort PAREQUERRE est remplacée par une 1^{ère} couche de relevé soudée en PARADIENE 35 SR4 ;
- Le pare-vapeur avec IREX Profil est remplacé par PAREVAPO SBS (ou SUPRADIAL S, PARADIAL S ou PARADIAL SFM).
- Le pare-vapeur renforcé prévu dans le cas des panneaux CLT est à l'identique de celui prévu en climat de plaine.
- L'épaisseur de la couche de gravillons en protection lourde meuble est portée à 6 cm (4 cm sous porte-neige) ; Dans le cas de toiture sans porte-neige où le bâtiment est :
 - Soit de hauteur supérieure à 28 m en zone 1 tous sites ou zone 2 site normal,
 - Soit de hauteur supérieure à 20 m en zone 2 site exposé ou zone 3 site normal,
 - Soit, en zone 3, site exposé ou en zone 4, tous sites,

la protection meuble en granulats est stabilisée, sur au moins 2 m de largeur au pourtour de la toiture-terrasse et des édifices par des dallettes en béton conformément à la norme NF DTU 43.1.

- La hauteur minimum des relevés est modifiée comme suit :
 - En toitures-terrasses inaccessibles sous protection meuble :
 - 0,20 m au-dessus de la protection pour les toitures avec porte-neige,
 - 0,50 m au-dessus de la protection pour les toitures sans porte-neige
 - En toitures-terrasses techniques ou à zones techniques avec protection lourde :
 - 0,20 m au-dessus de la protection.

Dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie, on se référera aux dispositions de la norme NF DTU 43.11 « Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne ».

On retiendra notamment que :

- La hauteur minimale des plots est de 10 cm et on se reportera aux tableaux 3.2b à 3.2d pour les conditions d'emploi (pression admissible sous plot) ;
- Pour les terrasses accessibles avec dalles sur plots, la hauteur minimum des relevés est modifiée comme suit :
 - 0,10 m au-dessus du revêtement d'étanchéité de partie courante (dans ce cas, le niveau fini des dalles se situe au-dessus de la tête du relevé d'étanchéité),
 - 0,20 m au-dessus de la protection,

Exemple de calcul de charges pour terrasses d'habitation avec dalles sur plots en béton de 50 x 50 cm accessible au public de catégorie A en région de neige D à une altitude de 1500 m :

- Charge d'exploitation = 150 daN/m² ;
- Charge permanente = 125 daN/m² ;
- Charge de neige = 306 daN/m² ;
- Charge descendante = 306 + 125 + (0,7 x 150) = 536 daN/m² ;
- Contrainte = 5 360 N / 1 320 cm² = 4,06 N/cm² soit 40,6 kPa ;

2.5. Entretien et réparation

2.5.1. Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes NF DTU série 43.

2.5.2. Réparation

Le revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, sauf sous protection dure.

2.6. Assistante technique

Une assistance technique est assurée par Icopal SAS à la demande de l'entreprise.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les feuilles TERANAP JS FILM/FILM sont fabriquées en France par la Société Icopal SAS. La version en 2 m de largeur dans son usine de Mondoubleau (41) et celle en 1 m dans son usine de Lorient (56).

2.7.1. Fabrication

Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines de production. L'armature en non-tissé de polyester est imprégnée au bitume ASBA, puis enduite entre deux cylindres qui règlent l'épaisseur du produit.

2.7.2. Contrôles de fabrication

L'autocontrôle des feuilles fait partie de l'ensemble d'un Système d'Assurance Qualité des usines de Mondoubleau et de Lorient conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001:2015 certifié par le Bureau Veritas Certification.

Le tableau 7 en fin de Dossier Technique présente la nature et la fréquence des autocontrôles.

L'autocontrôle des Caillebotis et des plots ZOOM2 est réalisé par le fabricant selon une procédure interne issue de la norme ISO 9001 :2015.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Les essais justificatifs fournis ont été réalisés dans les laboratoires de la Société Icopal SAS, du Bureau Veritas, du CEBTP et du CSTB, selon des procédures normalisées, conformes aux « Directives UEAtc pour l'Agrément des revêtements d'étanchéité », au « Guide technique spécialisé : système d'étanchéité avec dalles sur plots » et au classement FIT des étanchéités de toitures (*Cahier du CSTB 3007*).

Les dalles en bois DALLE IPE 50 ont fait l'objet d'essais au laboratoire du FCBA : rapports d'essais n°403/10/722 du 13 septembre 2010.

- Essais de charge centré selon NF P 67-101
- Essai flexion 3 points selon XP P 98-307

2.8.2. Références chantiers

Le procédé Teranap est utilisé depuis 1978 avec protection par dalles sur plots, depuis 1980 avec protection par gravillons. Depuis la dernière révision en 2016, le procédé Teranap a été mise en œuvre sur plus de 2 000 000 m² de toiture.

2.9. Tableaux du Dossier Technique

Support direct du revêtement Pente % : cf. (1)	Toitures inaccessibles	Toitures techniques
	Revêtement de base et classement FIT	
	Indépendant	Indépendant
	Type A TERANAP JS FILM/FILM + couvre-joint soudé	
Classement FIT	F5 I5 T4	
Panneaux isolants (2):		
- Perlite expansée (fibrée)	A	A
- PU	A	A
- Polystyrène expansé	A	
- Laine minérale (6)	A	A
Béton	A	A
Béton + isolation inversée (4)	A	A
Béton cellulaire autoclavé armé	A	A
Bois	A	A
Panneaux à base de bois et CLT (3)	Pontage + A	Pontage + A
Ancien revêtement (cf. § 2.3.7.)		
- Asphalte	VERECRAN 100 + A	VERECRAN 100 + A
- Bitumineux indépendants ou non	VERECRAN 100 + A	VERECRAN 100 + A
- Bitumineux protection métallique non délardée	A	A
- Ciment volcanique	CECEAL + A	CECEAL + A
- Enduit pâteux	CECEAL + A	CECEAL + A
- Membrane synthétique (5)	CECEAL + A	CECEAL + A
Les zones grisées correspondent à des exclusions d'emploi.		
<p>(1) La pente est conforme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en travaux neufs et en climat de plaine à la norme NF DTU série 43 de l'élément porteur concerné, - en travaux neufs et en climat de montagne au NF DTU 43.11 pour les éléments porteurs en maçonnerie et au <i>Cahier du CSTB 2267-2</i> pour ceux en bois ou en tôles d'acier nervurées, - en travaux de réfection, à la norme NF DTU 43.5. <p>(2) Sont admis les panneaux isolants valide selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.</p> <p>(3) Dans le cas d'élément porteur en panneaux structuraux se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.</p> <p>(4) La protection lourde est réalisée selon les prescriptions des Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 ou de son Document Technique d'Application particulier. Les protections lourdes rapportées admises sont par gravillons ou dalles exclusivement en béton.</p> <p>(5) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. tableau 1 de la norme NF DTU 43.5).</p> <p>(6) Les panneaux admis seront de classe C au minimum.</p>		

Tableau 1 – Revêtement sous protection lourde, pour toitures inaccessibles, toitures techniques ou à zones techniques

Support direct du revêtement Pente ≤ 5 % (1)	Toitures accessibles aux piétons et séjour avec protection par dalles sur plots	
	Revêtement de base et classement FIT	
	Type A TERANAP JS FILM/FILM + couvre-joint soudé	
Classement FIT	F5 I5 T4	
Panneaux isolants (2) :		
- Perlite expansée (fibrée)	A	
- Polyuréthane / Polyisocyanurate parementé	A	
- Polystyrène expansé	A	
Béton	A	
Béton + isolation inversée (3)	A	
Panneaux bois structuraux sous DTA (7)	A	
Ancien revêtement (cf. § 2.3.7.)		
- Asphalte sous protection lourde	VERECRAN 100 + A	
- Bitumineux indépendants ou non	VERECRAN 100 + A	
- Bitumineux protection métallique non délardée	A	
- Ciment volcanique	CECEAL + A	
- Enduit pâteux	CECEAL + A	
- Membrane synthétique (5)	CECEAL + A	
<p>(1) Concernant la pente minimale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conformément à la norme NF DTU 43.1, la pente nulle est admise en climat de plaine. - Conformément à la norme NF DTU 43.11, la pente est en climat de montagne est de 1 % au minimum. - Conformément à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfection et au DTA particulier de l'élément porteur. <p>(2) Sont admis les panneaux isolants valide selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.</p> <p>(3) La protection lourde est réalisée exclusivement par dalles en béton selon les prescriptions des Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.</p> <p>(4) DTA particulier de l'élément porteur en panneaux structuraux pour les pentes admissibles et la préparation du support.</p> <p>(5) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. tableau 1 de la norme NF DTU 43.5).</p> <p>(6) Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 20.12.</p> <p>(7) Dans le cas d'élément porteur en panneaux structuraux se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.</p>		

Tableau 2 – Revêtement sous protection par dalles sur plots pour toitures accessibles aux piétons et séjour (6)

Type de terrasse	Loggias de logement de chambre individuelle d'hôpital Terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé	Salles d'exposition de surface < 50 m ² Cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m ² et de bureaux Balcons sans accumulation de personne, et de logement	Halles publiques (gares) Lieux de spectacle assis Halls et coursives d'hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacle debout Balcons ERP, et avec accumulation de personne
Charge d'exploitation (daN/m ²) ⁽¹⁾	150	250	350	400	600
Pression exercée en kPa ⁽²⁾ avec :					
Dalles béton 50 x 50 x 5 cm	21	29	36	40	55
Dalles béton 40 x 40 x 4 cm	13	17	22	25	34
Dalles IPE 50	14	21	29	33	48
Isolants utilisables	Conformes aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifié ACERMI. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte.				
<p>(1) au sens de la norme NF P 06-001 et types correspondants.</p> <p>(2) Avec surface d'appui de 330 cm² sur l'étanchéité</p> <p>Nota : la pression utile maximale sur le revêtement d'étanchéité ne dépassera pas 60 kPa et celle admise par la Fiche Technique des panneaux isolants</p>					

Tableau 3.1 - Conditions d'emploi sous dalles sur plots (pression pour des plots à sous face octogonale de 330 cm²) en climat de plaine

Dalle	Régions					
	A2	B2	C1	C2	D	E
Altitude ≤ 900 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	27	27	28	28	30	38
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	16	17	17	17	18	24
DALLE IPE 50	19	20	21	21	22	31
Altitude ≤ 1 200 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	32	33	33	33	35	49
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	19	20	20	20	21	30
DALLE IPE 50	25	25	26	26	27	42
Altitude ≤ 1 500 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	38	39	40	40	41	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	24	24	24	25	38
DALLE IPE 50	31	32	32	32	34	54
Altitude ≤ 1 700 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	43	43	44	44	45	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	26	27	27	27	28	44
DALLE IPE 50	35	36	36	36	38	
Altitude ≤ 2 000 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	49	50	50	50	52	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	30	31	31	31	32	52
DALLE IPE 50	42	42	43	43	44	

Les zones grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. tableau 3.4 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).

Nota :

- Isolants utilisables : Conformes aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 et certifié ACERMI. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte.

- La contrainte au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par la Fiche Technique des panneaux isolants

Tableau 3.2a – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 150 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage A - planchers) ⁽²⁾

Dalle	Régions					
	A2	B2	C1	C2	D	E
Altitude ≤ 900 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	32	33	33	33	35	44
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	20	20	20	20	21	27
DALLE IPE 50	25	25	26	26	27	36
Altitude ≤ 1 200 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	37	38	39	39	40	54
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	23	23	24	24	25	34
DALLE IPE 50	30	30	31	31	33	47
Altitude ≤ 1 500 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	44	44	45	45	46	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	27	27	28	28	29	42
DALLE IPE 50	36	37	37	37	39	60
Altitude ≤ 1 700 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	48	49	49	49	51	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	30	30	30	30	31	47
DALLE IPE 50	40	41	42	42	43	
Altitude ≤ 2 000 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	54	55	55	55	57	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	34	34	34	34	35	55
DALLE IPE 50						

Les zones grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. tableau 3.4 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).

Nota :

Isolants utilisables : Conformes aux Règles Professionnelles "Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2021 et certifié ACERMI. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte

- La contrainte au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par la Fiche Technique des panneaux isolants

Tableau 3.2b – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 250 daN/m² (1) (catégorie d'usage B – C1) (2)

Dalle	Régions					
	A2	B2	C1	C2	D	E
Altitude ≤ 900 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	40	41	41	41	43	52
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	25	25	25	25	26	32
DALLE IPE 50	33	33	34	34	35	44
Altitude ≤ 1 200 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	45	46	46	46	48	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	29	30	39
DALLE IPE 50	38	38	39	39	41	55
Altitude ≤ 1 500 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	52	52	53	53	54	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	32	32	33	33	34	47
DALLE IPE 50	44	45	45	45	47	
Altitude ≤ 1 700 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	56	56	57	57	59	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	35	36	36	36	52
DALLE IPE 50						
Altitude ≤ 2 000 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm						
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	39	39	40	40	41	
DALLE IPE 50						

Les zones grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. tableau 3.4 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).

Nota :

Isolants utilisables : Conformes aux Règles Professionnelles "Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2021 et certifié ACERMI. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte.

- La contrainte au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par la Fiche Technique des panneaux isolants

Tableau 3.2c – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 400 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage C2 – C3) ⁽²⁾

Dalle	Régions					
	A2	B2	C1	C2	D	E
Altitude ≤ 900 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	45	46	47	47	48	57
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	29	30	35
DALLE IPE 50	38	39	39	39	41	
Altitude ≤ 1 200 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	51	51	52	52	53	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	32	32	32	33	42
DALLE IPE 50	43	44	44	44	46	
Altitude ≤ 1 500 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	57	58	58	58	60	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	36	36	36	37	50
DALLE IPE 50						
Altitude ≤ 1 700 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm						
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	38	39	39	39	40	56
DALLE IPE 50						
Altitude ≤ 2 000 m						
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm						
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	42	43	43	43	44	
DALLE IPE 50						

Les zones grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. tableau 3.4 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).

Nota :

Isolants utilisables : Conformes aux Règles Professionnelles "Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2021 et certifié ACERMI. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte

La contrainte au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par la Fiche Technique des panneaux isolants

Tableau 3.2d – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 500 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage C4 – C5 – D1 – D2) ⁽²⁾

Altitude (m)	Région							
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
	Charge de neige (kN/m ²)							
900		1,18		1,26	1.34	1.34	1.54	2.70
1200		1.86		1.94	2.02	2.02	2.22	4.10
1500		2.70		2.78	2.86	2.86	3.06	5.78
1700		3.26		3.34	3.42	3.42	3.62	6.90
200		4.10		4.18	4.26	4.26	4.46	8.58

NOTE 1 une majoration de 0,1 kN/m² a été appliquée en raison de la pente ≤ 5%

NOTE 2 les cases grisées correspondent aux régions situées hors zone de montagne

Tableau 3.3 – Extrait de NF DTU 43.11 de 2014 – Annexe B, tableau B.1

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitation, résidentiel	Pièces des bâtiments et maisons d'habitation ; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires.
B	Bureaux	
C	Lieux de réunion (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D)	C1 : Espaces équipés de tables etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception C2 : Espaces équipés de sièges fixes, par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente C3 : Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes, par exemple : salles de musée, salles d'exposition etc. et accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares C4 : Espaces permettant des activités physiques, par exemple : dancings, salles de gymnastique, scènes C5 : Espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes, par exemple : bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare
D	Commerces	D1 : Commerces de détail courants D2 : Grands magasins

NOTA : des particularités peuvent s'appliquer, se reporter au tableau 6.1 de la norme EN 1991-1-1

Tableau 3.4 – Catégories d'usage définies par les DPM (extrait de la norme NF EN 1991-1-1 de mars 2003)

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur sans EAC
Maçonnerie (1)	Cas courant (faible et moyenne hygrométrie)	EIF + IREX PROFIL à recouvrement de 6 cm soudé en plein ^{(3) (4)}
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage ou climat de montagne ⁽²⁾	EIF + PAREVAPO SBS à recouvrement de 6 cm soudé en plein ^{(3) (5)}
	Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage ⁽²⁾	EIF + PERFADER posé bord à bord + PAREVAPO SBS à recouvrement de 6 cm soudé en plein ^{(3) (5)}
Béton cellulaire autoclavé armé (1)	Faible ou moyenne hygrométrie	EIF + PERFADER posé bord à bord + IREX PROFIL à recouvrement de 6 cm soudé en plein ^{(3) (4)}
Tôles d'acier nervurées	Faible ou moyenne hygrométrie	Cf. NF DTU 43.3 P1 et son amendement
	Forte hygrométrie	Cf. NF DTU 43.3 P1 ou ADEVAPO collé ⁽⁶⁾
	Très Forte Hygrométrie	Cf. NF DTU 43.3 P1 ou ADEVAPO collé ^{(6) (7)}
Bois et panneaux à base de bois (1) et CLT (8)	Faible et moyenne hygrométrie	IREX PROFIL cloué à recouvrement de 6 cm soudé en plein ^{(4) (9) (10)}
Panneau CLT en toiture accessible aux piétons (1)(8)	Faible et moyenne hygrométrie	PARAFOR SOLO S soudé en plein ⁽¹¹⁾

(1) Pontage des joints : cf. § 2.3.2 à 2.3.5 du Dossier Technique.
(2) La fixation mécanique des panneaux isolants thermiques n'est pas admise sur planchers chauffant.
(3) Le pare-vapeur peut être posé en indépendance sans EIF, ni écran perforé. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins.
(4) IREX PROFIL peut être remplacé par PARABASE ou PARADIENE SVV ou toute autre feuille de la gamme SIPLAST à base de bitume armé de 2,5 mm d'épaisseur (BE 25 VV50) à surface grésée et visée par un DTA.
(5) PAREVAPO SBS peut être remplacé par SUPRADIAL S, PARADIAL S ou PARADIAL SFM.
(6) La barrière à la vapeur d'eau autoadhésive ADEVAPO est déroulé dans le sens des nervures des TAN et est posée à recouvrement de 6 cm minimum. Le film pelable est retiré puis les recouvrements marouflés.
(7) Uniquement avec le procédé PARASTEEL 42 TFH.
(8) Panneaux bois à usage structurel (CLT) bénéficiant d'un DTA pour la destination de la toiture.
(9) Le pare-vapeur peut-aussi être : traitement des joints et EIF + IREX PROFIL à recouvrement de 6 cm minimum soudé en plein.
(10) Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, le pare-vapeur peut être posé en indépendance avec recouvrement de 6 cm soudé.
(11) Couche de protection au sens du cahier 3814 qui peut être remplacé par un revêtement monocouche ou bicouche bitumineux de la gamme Siplast admis dans le cadre d'un DTA sous dalles sous plots.

Tableau 4 - Mise en œuvre du pare-vapeur

Nature	Mise en œuvre de l'isolant (2)
Polystyrène expansé	- Colle PAR (3) - Colle PUR GLUE (3) - Libre (1)
Polyuréthane / Polyisocyanurate parementé	- Colle PUR GLUE (3) - Colle PAR (3) - libre (1)
Perlite expansée (fibrée)	- fixations mécaniques (4) - Colle PAR (3) - Libre (1)
Laine minérale	- fixations mécaniques (4) - Colle à froid (3) - Libre

(1) Sous dalles IPE 50, la pose libre est exclue et les panneaux isolants présentent une variation dimensionnelle < 0,3 % et ne dépassant pas 3 mm, ainsi qu'une limite de cintrage ≤ 3 mm au sens du Guide UEATc de juin 1993 (Cahier CSTB 2662_V2).

(2) les prescriptions de mise en œuvre sont précisées dans les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 qu'il convient de respecter.

(3) Colle à froid définie dans la fiche technique de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2021 ou dans le DTA des procédés d'isolant mixte pour une utilisation sous protection lourde. Mise en œuvre dans les conditions des Règles Professionnelles ou du DTA précités.

(4) Attelages de fixation mécanique types « solides au pas » si la compression à 10 % de déformation de l'isolant (NF EN 826) est inférieure à 100 kPa (cf. tableau des Caractéristiques spécifiées du certificat ACERMI des panneaux isolants : $CS(10\%) \geq 100$). Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

Fixations mécaniques exclues pour les planchers chauffants, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D et les locaux à forte et très forte hygrométrie sur bois/acier et très forte hygrométrie sur béton.

Tableau 5 - Mise en œuvre de l'isolant

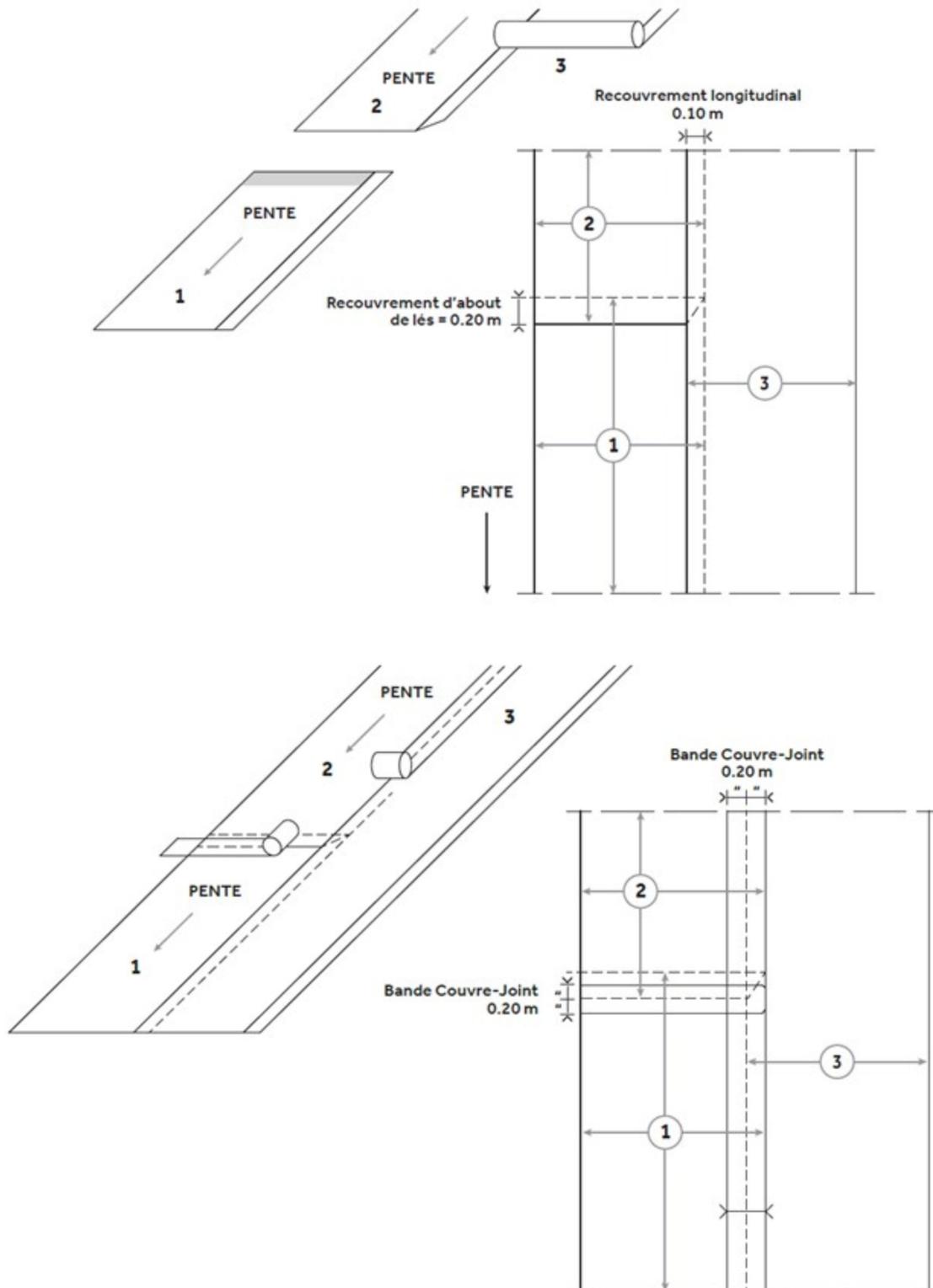
Caractéristiques	Méthode d'essai	VDF	VLF
Contrainte de rupture en traction L x T (N/50 mm)	NF EN 12311-1	740 x 540	$\geq 670 \times 490$
Allongement à la rupture L x T (%)		40 x 49	$\geq 30 \times 39$
Souplesse à froid (°C) à l'état neuf	NF EN 1109	-20	≤ -15
Souplesse à froid (°C) après vieillissement 6 mois à 70 °C	Guide UEATc	-5	≤ 0
Tenue à la chaleur (°C) à l'état neuf	NF EN 1110	105	≥ 100
Tenue à la chaleur (°C) après vieillissement 6 mois à 70 °C	Guide UEATc	95	≥ 90
Stabilité dimensionnelle (%)	NF EN 1107-1	0,3	$\leq 0,5$
Résistance à la déchirure au clou L x T (N)	NF EN 12310-1	200 x 220	$\geq 180 \times 180$
Résistance au cisaillement des joints (BDS x about) (N/50 mm)	EN 12317-1	600 x 900	$\geq 510 \times 765$
Résistance au poinçonnement statique (kg)	NF EN 12730 (A)	≥ 20	≥ 20
Résistance au choc (mm) – Méthode A	NF EN 12691:2006	$\geq 2\ 000$	$\geq 2\ 000$
Classement FIT	NF P 84 354	F5 I5 T4	

Tableau 6 – Caractéristiques spécifiées des feuilles TERANAP JS FILM/FILM

Nature	Fréquence	Référentiel : Guide UEATc de décembre 2001
Sur matières premières Bitume de base : TBA Pénétration à 25 °C Fines : granulométrie Armatures : poids – traction	Certificat fournisseur + 1/15 j Certificat fournisseur + 1/15 j Certificat fournisseur Certificat fournisseur + contrôles inopinés	
Sur bitume modifié TBA – pénétration à 25 °C Densité à 25 °C – pliabilité à froid Élasticité (modalités internes) Taux de filler	1/jour 1/jour 1/jour 1/jour	
Sur produits finis Épaisseur – longueur – largeur – lisières – poids Tenue à la chaleur Tenue à la chaleur (6 mois à 70°C) Pliage à froid Pliage à froid (6 mois à 70°C) Retrait libre Résistance au poinçonnement statique Traction	Permanent 1/fab. 2/an 1/fab. 2/an 1/fab. Essai initial 1/3 mois	

Tableau 7 - Nature et fréquence des autocontrôles

2.10. Schémas de mise en œuvre



Figures 1 et 2 - Traitement des recouvrements

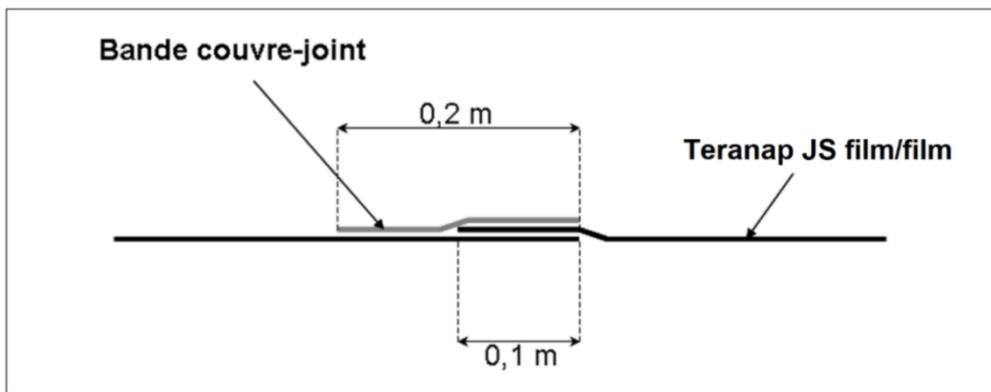


Figure 3 – Coupe transversale sur joint

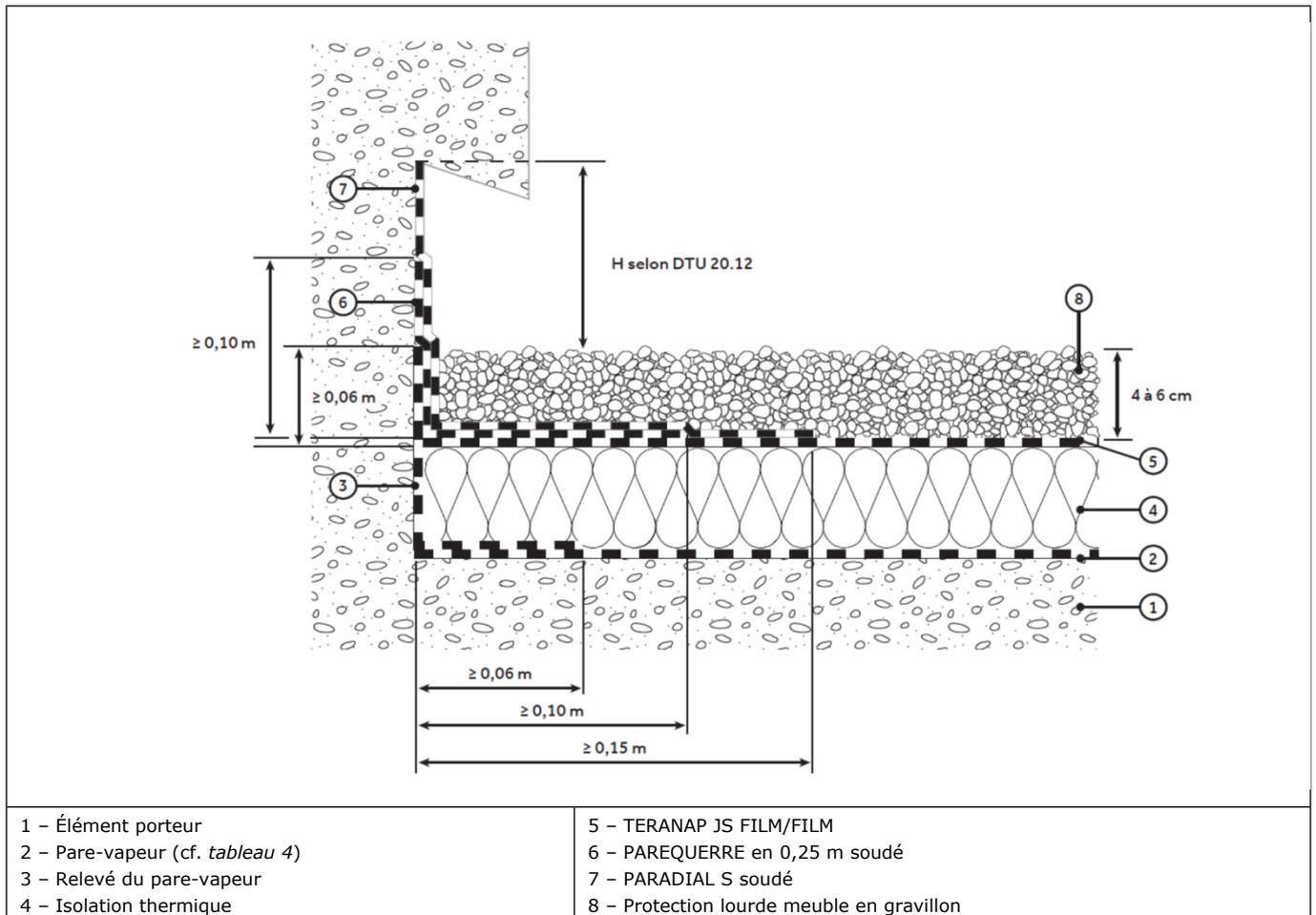


Figure 4 – Relevé pour toitures inaccessibles sans isolation thermique

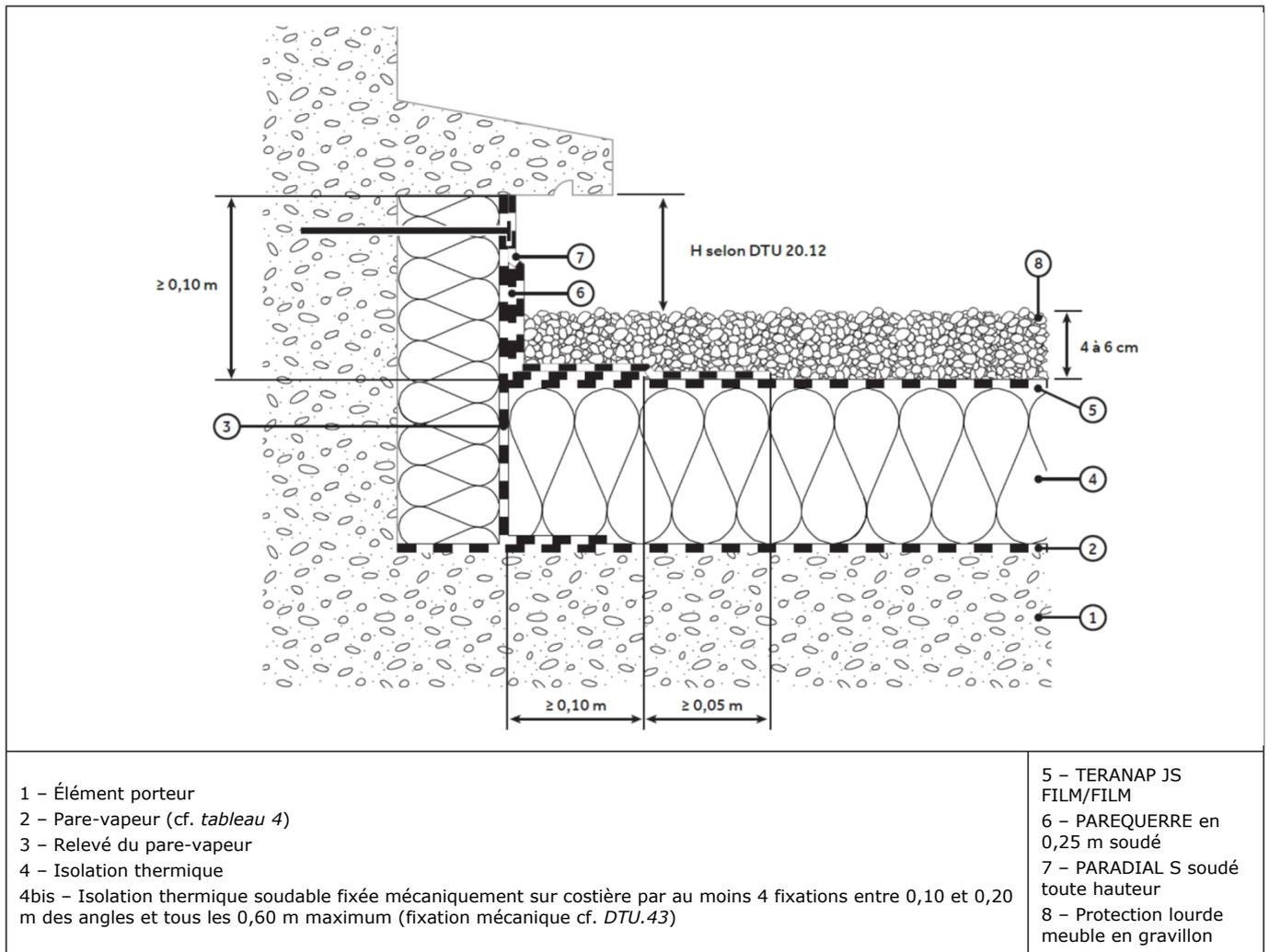


Figure 5 - Relevé pour toitures inaccessibles avec isolation thermique

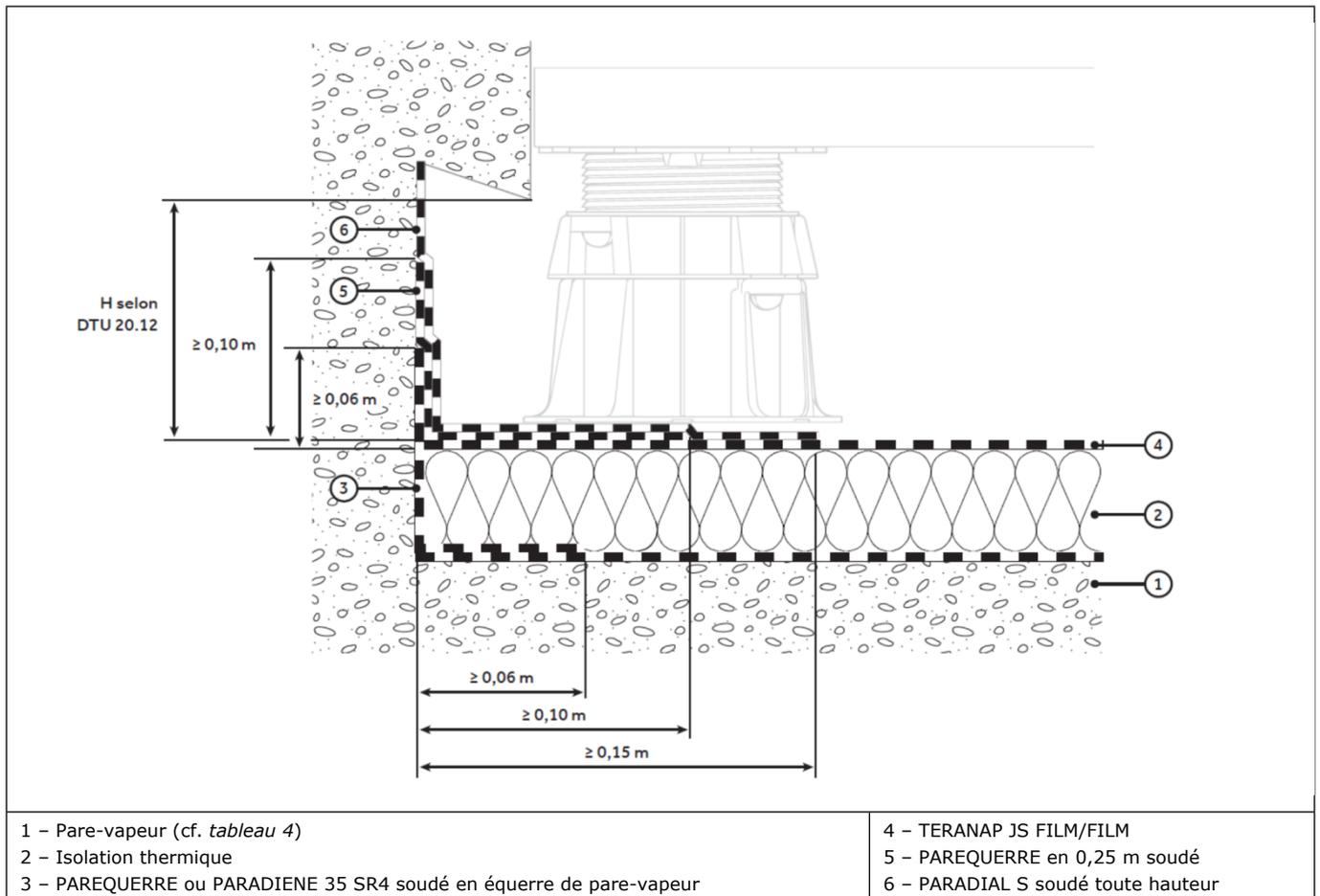


Figure 6 – Relevé pour toitures accessibles sans isolation thermique

Photo 1 : PLOT ZOOM 2



Photo 2 : DALLE IPE 50



Photo 3 : PLAQUE SUPPORT de CAILLEBOTIS

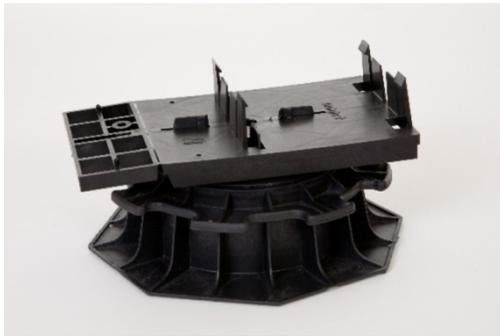


Photo 4 : CAILLEBOTIS

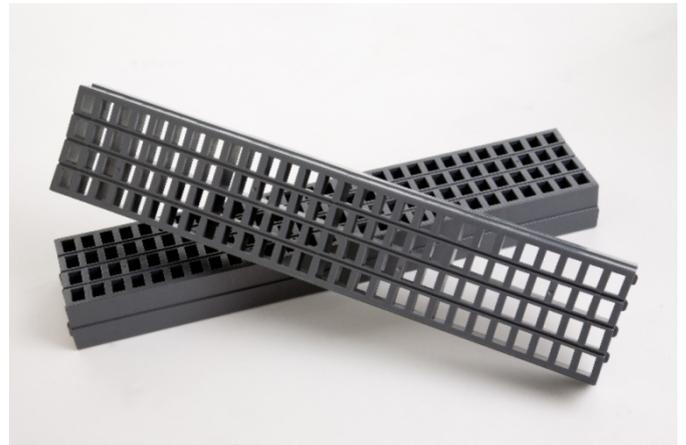


Photo 5 : PLACADAL



Figure 8 – Illustration des produits dalle sur plot