

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/18-2609_V2**
Annule et remplace l'Avis Technique 5.2/18-2609_V1

*Revêtement d'étanchéité
de toitures en bicouche à
base de bitume modifié
Modified bitumen-based
double-layer roof
waterproofing coating*

Paradiène S

Relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire et distributeur : **BMI GROUP FRANCE**
Network 1 - 40 Avenue Aristide Briand
92220 Bagneux
Internet : www.bmigroup.com

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le



Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs-sur-Marne, FR-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » a examiné, le 15 juin 2018, le procédé Paradiène S présenté par la société Icopal SAS. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2167. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

1. Principe

1.1 Description succincte

Revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles manufacturées en bitume modifié par SBS, mises en œuvre par soudage au chalumeau.

La liaison aux supports peut aussi utiliser une colle à froid, une feuille autoadhésive (sous protection lourde), une liaison par fixations mécaniques (vis et plaquettes) ou des clous sur support en bois - panneaux à base de bois.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les feuilles font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société ICOPAL SAS sur la base de la norme NF EN 13707:2004+A2 2009.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le Marquage CE.

1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent :

- Le nom du fabricant ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Le code de fabrication ;
- Les conditions de stockage.

L'emballage des dalles en bois DALLE IPE 50 comporte leur identification commerciale.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé est mis en œuvre, en travaux neufs et de réfection, en climat de plaine et de montagne en France métropolitaine, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalle de béton cellulaire autoclavé armé (uniquement en réfection), bois ou panneaux à base de bois et tôle d'acier nervurée.

Il est destiné aux toitures :

- Terrasse inaccessible avec dalles DALLE PARCOURS pour les chemins de circulation de pente $\leq 20\%$ ou avec feuille complémentaire de couleur (pente $\leq 50\%$) ;
- Terrasse inaccessible destinée à la rétention temporaire des eaux pluviales sur élément porteur en maçonnerie selon NF DTU 43.1 ;
- Terrasse technique ou zone technique avec la dalle DALLE PARCOURS en système apparent ou feuille complémentaire de couleur ;
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour, et aux véhicules, sous une protection dure ;
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour sous une protection par dalles en bois DALLE IPE 50 de Diplast, sur plots ;
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour sous une protection par dalles en béton sur plots et pour une pression admise sous plot ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse, et aux véhicules légers sous dalles sur plots en béton préfabriquées bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

Les tableaux 1 à 21 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.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par le NF DTU 43.11 pour les éléments porteurs maçonnerie et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) pour les éléments porteurs bois et acier.

Emploi dans les régions ultrapériphériques (DROM)

Ce procédé peut être employé dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) de Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte et La Réunion, sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie, supports isolants sur tôles d'acier nervurées, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes

d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008).

Les dalles sur plots ne sont admises qu'à la Réunion et à Mayotte.

Tableau A – Cadre d'utilisation

Destinations et domaines d'emploi	Climat de plaine	Climat de montagne	DROM	
Revêtements apparents sur toitures inaccessibles	Tableaux 1 à 1quater	Tableaux 9 à 9quater	Tableaux 16 et 16bis	
Revêtements apparents sur toitures techniques ou zones techniques	Tableaux 2 et 2bis	Tableaux 10 et 10bis	Tableau 17	
Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles	Tableaux 3 à 3ter	Tableaux 11 à 11ter		
Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou zones techniques (y compris chemin de nacelles)	Tableaux 4 à 4ter	Tableaux 12 à 12ter	Tableau 18 et 18 bis	
Revêtements pour toitures accessibles aux piétons et au séjour	Sous protection dure	Tableau 5	Tableau 13	Tableau 19
	Sous protection DSP	Tableau 6	Tableau 14	Tableau 20
Revêtements pour toitures accessibles aux véhicules	Sous protection dure	Tableau 7	Tableau 15	Tableau 21 ⁽¹⁾
	Sous protection DSP ⁽²⁾	Tableau 8		
(1) Uniquement à La Réunion et Mayotte				
(2) Dalles sur plots bénéficiant d'un Avis Technique pour l'emploi en toitures-terrasses accessibles aux véhicules				

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

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

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

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 procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

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

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.

Maîtrise des risques et prévention des accidents

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). La FDS est disponible à la Société ICOPAL SAS.

Comme pour tous les procédés de revêtements bitumineux, la surface des feuilles filmées en surface est glissante lorsque humide.

Les dalles DALLE IPE 50 peuvent être glissante lorsque mouillées.

Les rouleaux de plus de 25 kg sont portés par deux personnes.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

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

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du dossier technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

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

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ_{fixation} » des panneaux isolants, 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).

Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour ce procédé mentionnée au § C1 du dossier technique. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

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

2.22 Durabilité - entretien

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

Entretien et réparations

Cf. Normes P 84 série 200 (référence NF DTU série 43). Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, sauf sous protection dure.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique établi par le demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté.

La Société ICOPAL SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.25 Divers

Le classement performance du procédé Paradiène S est indiqué dans le tableau B ci-après.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 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 des panneaux isolants ou de la fixation des systèmes F2, F3, F4 et F4M, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Limitation d'emploi du revêtement d'étanchéité

a) Revêtement d'étanchéité apparent avec sous-couche fixée :

Les systèmes F2, F3, F4 et F4M avec sous-couche SCR ALLIANCE clouée sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois, sont destinés aux toitures sur lesquelles l'action du vent extrême est d'au plus 2 663 Pa, selon les Règles NV 65 modifiées.

b) Supports isolants et première couche autoadhésive :

Les supports isolants associables avec les revêtements autoadhésifs, systèmes E3, E4 et E4M sont identifiés dans le Document Technique d'Application ADEPAR.

2.33 Fixation mécanique des panneaux isolants

a) 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.

b) L'emploi de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($W/n > 7,5 \text{ g/m}^3$), excepté avec le procédé Parasteel TFH.

c) 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.

2.34 Cas de la réfection

Les travaux de réfections en systèmes F2, F3, F4 et F4M, sur support en bois et panneaux à base de bois, doivent être précédés d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des vis envisagées conformément au CPT Commun « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006).

Il est rappelé que la vérification au préalable de la stabilité de l'ouvrage dans les conditions du NF DTU 43.5 vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau, est à la charge du maître d'ouvrage.

2.35 DALLE IPE 50

L'usage des dalles en bois est uniquement admis :

• Sur isolants collés sur le pare-vapeur ou fixés mécaniquement à l'élément porteur.

Dans le cas particulier des panneaux isolants en PUR/PIR, ceux-ci doivent présenter une variation dimensionnelle résiduelle après stabilisation à $60 \text{ °C} \leq 0,3 \%$ et ne dépassant pas 3 mm, et une incurvation $\leq 3 \text{ mm}$, au sens du Guide UEAtc de juin 1993 (*Cahier du CSTB 2662_V2*) ;

• En zones de dépression de vent extrême d'au plus 4 091 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

2.36 Cas particulier des relevés apparents en terrasses accessibles

Les relevés en VERINOX S laissés apparents ne sont pas conformes au NF DTU série 43 et peuvent être dégradés par vandalisme ou inadvertance. Cela introduit un risque supplémentaire, sachant que les emplois donnent satisfaction en terrasses privatives accessibles aux piétons.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 juin 2025.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce document est la révision d'office du DTA 5.2/18-2609_V1 suite à la décision de la CCFAT de sortir du domaine d'application de la procédure d'Avis Technique, l'utilisation des revêtements d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS et APP posés en indépendance ou par soudage (y compris sur écran perforé et sur sous-couche clouée) sous protection lourde.

Les revêtements bicouche, assemblés par soudage entre couches, cités dans le présent document pour des emplois en apparent peuvent être mis en oeuvre sous protection lourde dans les conditions s'ils sont conformes aux exigences des règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde » et dans les conditions de celles-ci.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2*

Tableau B – Classements FIT du procédé Paradiène S

1 ^{re} couche	2 ^e couche							
	PARADIENE BDS	PARADIENE SR3	PARADIENE SR4	PARADIENE 30.1 GS/ 30.1 FE GS/ 30.1 FE3 GS	PARADIENE 40.1 GS	PARADIAL SFM	PARAFOR 30 GS	PARAFOR SOLO GS/FE3GS/MPGS/S
PARADIÈNE SVV		F5 I3 T4	F5 I5 T4	F4 I2* T4	F4 I2 T4	F4 I2 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
ADEPAR JS	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T3	F5 I3 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3
ADEPAR JS R4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3
PARADIÈNE SR3	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
PARADIÈNE SR4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
PARADIÈNE JS R4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
PARAFOR SOLO S	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

I2* provisoirement toléré comme équivalent à la classe I2.

Nota : Certaines techniques de liaisonnement au support confèrent au système un classement T2 au lieu de T4 (cf. tableaux 1 à 21 du dossier technique).

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Description

Le procédé Paradiène S permet de constituer un revêtement d'étanchéité bicouche homogène en bitume élastomère SBS. Il comporte 2 feuilles d'étanchéité soudées entre elles au chalumeau à gaz propane.

Le procédé Paradiène S permet de constituer des revêtements d'étanchéité :

- Apparents pour toitures-terrasses ou des toitures inclinées ;

ou

- Sous protection lourde rapportée avec ou sans isolation inversée.

En partie courante, la première couche et la seconde couche sont soudées l'une à l'autre. Une des 2 faces en contact pour la soudure doit être recouverte d'un film plastique thermofusible. Pour les revêtements apparents, la deuxième couche présente une surface avec autoprotection minérale par paillettes ou granulés minéraux (colorés ou colorés Noxite®).

Les relevés sont réalisés à partir de feuilles en bitume élastomère SBS de la Société Icopal SAS conformément aux NF DTU série 43 P1.

1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique est assurée par la Société Icopal SAS à la demande de l'entreprise d'étanchéité.

1.3 Entretien

L'entretien de la toiture est celui prescrit par les NF DTU série 43 concernés.

Concernant les protections par dalles sur plots, on se reportera également au § 9.

2. Domaine d'emploi

2.1 Généralités

Le procédé Paradiène S s'applique en France métropolitaine :

- En travaux neufs et de réfection ;
- En climats de plaine et de montagne ;
- Sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavées armées (uniquement en réfection), bois ou panneaux à base de bois, tôles d'acier nervurées.

La pente en fonction de l'élément porteur est conforme aux NF DTU série 43 concernés.

Les règles propres aux travaux d'étanchéité, aux éléments porteurs et aux panneaux isolants, non modifiées par le présent document sont applicables dans les départements européens, notamment :

- NF DTU 20.12 ;
- NF DTU 43.1, NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 ;
- Document Technique d'Application des panneaux bois à usage structurel (CLT) ;
- NF DTU 43.5 pour les travaux de réfections ;
- NF DTU 43.11 sur maçonnerie en climat de montagne ;
- Le « Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées ou bois ;
- Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009).

Le procédé s'applique aussi dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), sur des éléments porteurs ou supports en maçonnerie et éléments porteurs en tôle d'acier nervurée, dans les conditions prévues par le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008).

Les dalles sur plots ne sont admises qu'à La Réunion et à Mayotte.

Les tableaux 1 à 21 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.

Les systèmes fixés mécaniquement ne sont pas compatibles avec les locaux à très forte hygrométrie à l'exception du procédé sous DTA Parasteel 42 TFH de Siplast.

2.2 Composition du revêtement de base

Les tableaux 1 à 21 en fin de dossier technique donnent la composition des revêtements en concordance avec les systèmes soudés notés de (S1) à (S7) et (S2M) à (S7M) référencés dans les NF DTU de la série 43.

2.3 Cadre d'utilisation

Domaines d'emploi		Climat de plaine	Climat de montagne	DROM
Revêtements apparents sur toitures inaccessibles		Tableaux 1 à 1quater	Tableaux 9 à 9quater	Tableaux 16 et 16bis
Revêtements apparents sur toitures techniques ou zones techniques		Tableaux 2 et 2bis	Tableaux 10 et 10bis	Tableau 17
Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles		Tableaux 3 à 3ter	Tableaux 11 à 11ter	
Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou zones techniques (y compris chemin de nacelles)		Tableaux 4 à 4ter	Tableaux 12 à 12ter	Tableau 18
Revêtements pour toitures accessibles aux piétons et au séjour	Sous protection dure	Tableau 5	Tableau 13	Tableau 19
	Sous protection DSP	Tableau 6	Tableau 14	Tableau 20
Revêtement pour toitures accessibles aux véhicules	Sous protection dure	Tableau 7	Tableau 15	Tableau 21 ⁽¹⁾
	Sous protection DSP ⁽²⁾	Tableau 8		

(1) Uniquement à La Réunion et Mayotte.
(2) Dalles sur plots bénéficiant d'un Avis Technique pour l'emploi en toitures-terrasses accessibles aux véhicules.

3. Matériaux

3.1 Liants

Liant ASBA : Mélange bitume élastomère SBS fillerisé à 35 % au plus, conforme à la Directive technique UEAtc de janvier 1984 dont les caractéristiques sont indiquées dans le tableau 28 ; les liants ASBA FE et FE3 sont des liants ASBA additivés d'un agent ignifugeant.

3.2 Composition et présentation des feuilles manufacturées de partie courante

Les feuilles sont conformes au Guide UEAtc SBS-APP de décembre 2001. Pour les feuilles noires sur les 2 faces : cf. tableau 29.

Pour les feuilles avec autoprotection en surface : cf. tableau 30.
Le traitement de surface des feuilles autoprotégées est réalisé :

- Soit paillettes d'ardoises colorés (900 g/m²) ;
- Soit granulés minéraux colorés (1 200 g/m²) ;
- Soit par Noxite[®] granulés minéraux colorés (1 200 g/m²) ;
- Soit par feuille métallique aluminium (épaisseur 8/100[°]).

Le traitement de la sous-face et surface des autres feuilles est réalisé :

- Soit par film thermofusible perforé Ø 4 mm à raison de 15 %, le liant apparent dans les perforations reçoit un grésage par silice ;
- Soit par film thermofusible plein sur liant structuré par rainurage ;
- Soit par film thermofusible plein déposé sur liant ;
- Soit par grésage par silice.

Le suffixe SILVER⁽¹⁾ est ajouté au nom du produit des feuilles bénéficiant d'une traçabilité par puce RFID.

Le suffixe Nox-ACTIV⁽¹⁾ est ajouté au nom du produit des feuilles bénéficiant du traitement de surface avec granulés Noxite[®].

Caractéristiques spécifiées

Pour les feuilles noires sur les 2 faces : cf. tableau 31.

Pour les feuilles avec autoprotection en surface : cf. tableau 32.

3.3 Autres matériaux en feuilles

- ADEPAR JS et ADEPAR JS R4 : feuille auto-adhésive cf. Document Technique d'Application Adepar ;
- PARAFOR SOLO GS / MPGS / S / FECS : cf. Document Technique d'Application Parafor Solo ;
- PARASTAR : cf. Document Technique d'Application Parafor Solo ;
- Équerre de renfort et 1^{re} couche de relevé :
 - PARÉQUERRE : équerre de renfort en bitume élastomère de développé 25 ou 33 cm, conforme au NF DTU 43.1 P1-2,
 - PARADIENE 35 SR4 : cf. § 3.2 ci-dessus ;
- Feuilles de relevé conformes à la norme NF P 84-316, avec autoprotection métallique :
 - PARADIAL S : feuille en bitume élastomérique fillerisé à 35 % (liant ST) avec surfaçage métallique gaufré en aluminium d'épaisseur 0,08 mm et sous-façage par film fusible,
 - PARADIAL SFM : feuille en bitume élastomère (liant ASBA) avec surfaçage métallique gaufré d'épaisseur 0,08 mm et sous-façage par film fusible,
 - SUPRADIAL GS : feuille en bitume élastomérique fillerisé à 35 % (liant ST) avec surfaçage bitume avec paillettes ou granulés minéraux colorés et sous-façage par film fusible,
 - VERINOX S : feuille en bitume élastomérique fillerisé à 35 % (liant ST) avec surfaçage métallique gaufré en inox d'épaisseur 0,05 mm et sous-façage par film fusible.

Les caractéristiques du liant ST sont indiquées au tableau 33 en fin de dossier technique ;

- Écran d'indépendance :

VERÉCRAN 100 : voile de verre de 100 g/m² conforme aux NF DTU série 43 P1-2,

- Matériaux de semi-indépendance par soudage :
 - PERFADER : écran bitumineux perforé avec sous-face film pour 1^{re} couche conforme aux NF DTU série 43 P1-2 pour recevoir une feuille soudée au chalumeau ;
- Sous-couche clouée ou fixé mécaniquement :
 - SCR ALLIANCE : cf. Document Technique d'Application SCR Alliance Réfection,
 - PARADIÈNE FM : cf. Document Technique d'Application Document Technique d'Application Paracier FM,
 - PARADIÈNE FM R4 : cf. Document Technique d'Application Paracier FM,
 - PARADIÈNE SR4 : cf. § 3.2 ci-dessus ;
- Écran thermique :
 - PARADIÈNE 30.1 GS : cf. § 3.2 ci-dessus ;
- Matériaux pour pare-vapeur :
 - feuille de la gamme PARADIÈNE S conforme à l'Annexe ZA de la norme NF EN 13970, cf. § 3.2 du dossier technique, Sd ≥ 190 m,
 - IREX PROFIL : feuille en bitume SBS armé voile de verre 50 g/m² de 2,9 mm d'épaisseur, cf. Document Technique d'Application Adepar, Sd ≥ 300 m,

- PARABASE : feuille de composition identique à la feuille PARADIÈNE BDS, avec sous-face film plastique fusible et surface grés, Sd ≥ 250 m,
- PAREVAPO SBS : feuille en bitume élastomère avec armature composite PET/aluminium de 3 mm d'épaisseur nominale, conforme à la norme NF EN 13970, pour barrière à la vapeur, cf. DTA-Parafor Solo, Sd ≥ 1 000 m,
- PARADIAL S : feuille en bitume élastomérique autoprotégée par feuille d'aluminium pour barrière à la vapeur, Sd ≥ 500 m,
- SUPRADIAL GS : dito PARADIAL S avec finition de surface par paillettes ou granulés minéraux, Sd ≥ 500 m,
- PARADIAL SFM : feuille en bitume élastomère autoprotégée par feuille d'aluminium pour barrière à la vapeur, Sd ≥ 500 m,
- CECEAL : voile de verre-aluminium conforme au NF DTU 43.3 P1-2, Sd ≥ 300 m,
- ADEVAPO : barrière à la vapeur bitume aluminium autoadhésive, cf. Document Technique d'Application Parasteel 42 TFH, Sd ≥ 500 m.

3.4 Autres matériaux

- Colle PAR : colle bitumineuse solvantée conditionnée en bidon de 25 g.
 - composition :
 - bitume : 39 %,
 - additif et filler : 47 %,
 - solvant white spirit : 14 %,
 - densité : 1,06 et temps de prise 12 h. Résistance à la traction du plan de collage > 0,6 MPa ;
 - Colle PUR GLUE : colle polyuréthane, cf. Document Technique d'Application Adepar ;
 - EAC exempt de bitume oxydé : Altek ECO²B sous Avis Technique ;
 - EIF : SIPLAST PRIMER, conforme aux NF DTU série 43 P1-2 ;
 - DRAINAGE G10 : nappe drainante, cf. Avis Technique Drainage G10 ;
 - DALLE PARCOURS : dalle rigide en bitume fillerisé :
 - composition :
 - bitume oxydé fillerisé : 8,000 kg/m²,
 - voiles de verre : 0,110 kg/m²,
 - film polyester 12 µm en sous face : 0,015 kg/m²,
 - granulés minéraux 1 face : 1,500 kg/m²,
 - présentation :
 - plaques de : 0,50 × 0,50 m,
 - épaisseur minimale 6 mm,
 - paquet de 12 plaques pour 3 m² : 28 kg,
 - plusieurs coloris,
 - résistance au poinçonnement statique (NF P 84-352) : L3 ;
 - Attelages :
 - plaquettes de répartition en acier galvanisé de 40 x 40 mm conformes au Document Technique d'Application SCR Alliance Réfection pour la fixation en tête des lés ou pour une sous-couche fixée,
 - attelages de fixation mécanique des isolants : conformes au Document Technique d'Application des panneaux isolants.
- 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 panneau 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 condition.

3.5 Matériaux pour protection par dalles sur plots

- PLOT ZOOM 2 : plots polypropylène support de dalles, appelé plot Zoom dans le Document Technique d'Application Teranap ;
- DALLE IPE 50 : dalles en Ipé purgé d'aubier de 500 x 500 x 40 mm composée en surface de 5 lames de 93 mm non jointives et fixées par vis inox austénitique A2 sur 2 lames supports.
Charge admissible : 600 kg/m² – poids d'une dalle 6,6 kg – livrée en palette de 176 dalles (44 m²) ;
- CAILLEBOTIS : cf. Document Technique d'Application Teranap ;

¹ Les fonctions spécifiques autres que l'étanchéité des revêtements SILVER intégrant une puce RFID et Nox-ACTIV avec granulés Noxite, n'ont pas été évaluées dans le cadre de ce présent Avis.

- PLACADAL : cf. Document Technique d'Application Teranap ;
- Dalles en béton préfabriquées conformes à la norme NF EN 1339, certifiées et marquées NF, de classe (marquage) :
 - 2-70 (T-7) en terrasses privatives si la hauteur des plots est ≤ 150 mm,
 - 2-110 (T-11) en terrasses collectives ou accessibles au public, ou en terrasses privatives si la hauteur des plots est > 150 mm.

En climat de montagne, elles sont de classe 3 (marquage D).

4. Fabrication - Contrôles

Les feuilles sont produites par la Société Icopal SAS dans ses usines de Mondoubleau (41) et Lorient (26).

Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction.

Les armatures non-tissées et composites sont imprégnées au liant ASBA, puis les armatures sont enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur.

La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

L'autocontrôle de production fait partie de l'ensemble d'un Système d'Assurance Qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001:2008 certifié par Bureau Veritas Certification.

Nomenclature de l'autocontrôle : cf. tableau 34 en fin du dossier technique.

5. Identification

Tous les matériaux fournis sont étiquetés et portent les indications suivantes : appellation commerciale, conditions de stockage, consignes de sécurité, usine d'origine pour les feuilles (M pour Mondoubleau, L pour Lorient).

Les fiches de données de sécurité (FDS) des produits sont téléchargeables sur le site www.siplast.fr.

6. Mise en œuvre

6.1 Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux NF DTU ou au Document Technique d'Application les concernant.

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

6.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12, et au Cahier des Prescriptions Communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DOM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008) pour les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) suivants : Guyane, Guadeloupe, Martinique, Mayotte, et île de la Réunion.

Sont également admis les éléments porteurs et supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

La préparation des supports (pontage des joints) est effectuée conformément aux dispositions du NF DTU 43.1, et des Avis Techniques. Les pontages sont réalisés avec une bande de 0,20 m de large en PARADIAL S ou autre feuille avec autoprotection métallique ou minérale de la gamme PARADIÈNE, face avec autoprotection retournée sur le 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 apparents posés en semi-indépendance et avec des revêtements d'étanchéité posés semi-indépendance ou adhérence sous protection rapportée.

6.3 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes aux dispositions du NF DTU 43.3 et 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 (exemple, procédés Parasteel 42 et Parasteel 42 TFH) visant cet emploi.

6.4 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis, les éléments porteurs et les supports traditionnels en bois massif et les panneaux à base de bois conformes aux dispositions du NF DTU 43.4 P1, et non traditionnels (CLT, panneaux composites sandwichs...) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi (cf. § 2.31 de l'Avis).

Dans le cas où l'élément porteur est le support du pare-vapeur, se reporter au § 6.62.

Dans le cas où l'élément porteur est le support direct du revêtement d'étanchéité, la préparation de ces supports comprend :

- Pour les revêtements semi-indépendants par clouage ou fixation mécanique (système F) :
 - aucune préparation préalable n'est nécessaire ;
- Pour les revêtements semi-indépendants collés par plots de colle bitumineuse Colle PAR (systèmes D) :
 - le pontage des joints par une bande armée de 0,20 m de large de PARADIÈNE 30.1 GS ou PARADIAL S, disposée avec face avec autoprotection retournée sur le support ;
- Pour les revêtements d'étanchéité semi-indépendants par autoadhésivité (systèmes E avec ADEPAR JS et ADEPAR JS R4) :
 - l'imprégnation à l'EIF de la surface des panneaux à base de bois au rouleau en prenant soin d'éviter les joints ;
- Pour les revêtements d'étanchéité adhérents soudés en plein (systèmes G) :
 - le pontage des joints par une bande armée de 0,20 m de large de PARADIÈNE 30.1 GS ou PARADIAL S, disposée avec face avec autoprotection retournée sur les panneaux,
 et
 - une imprégnation à l'EIF de la surface des panneaux à base de bois en évitant les joints (sauf si le DTA de l'élément porteur ne le prévoit pas).

6.5 Supports isolants non porteurs

6.5.1 Nomenclature

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants.

Les panneaux isolants bénéficient d'un Document Technique d'Application visant leur emploi en support de revêtement d'étanchéité ou sont conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et bénéficient d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.

6.5.2 Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur

Les pare-vapeur sont réalisés avec des feuilles de la Société Siplast, selon le tableau 25 en France métropolitaine et selon le tableau 26 dans les DROM.

Cas particulier de la maçonnerie

Conformément au NF DTU 43.1, lorsque le relief est en béton armé, 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 est assurée par une équerre de renfort comportant un talon de 0,06 m minimum et avec une aile verticale d'une hauteur de 0,06 m minimum du nu supérieur de l'isolant en partie courante, est soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement.

Cette équerre de renfort est en :

- PAREQUERRE en 25 cm pour des isolants d'épaisseur ≤ 130 mm ;
- PAREQUERRE en 33 cm pour des isolants d'épaisseur ≤ 210 mm ;
- PARADIÈNE 35 SR4 pour toute épaisseur d'isolant.

6.5.3 Mise en œuvre de l'isolant

Après mise en œuvre du pare-vapeur conformément aux dispositions des tableaux 25 ou 26 du dossier technique, les panneaux isolants sont posés en un ou plusieurs lits conformément aux dispositions de leur

Document Technique d'Application ou aux dispositions des "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

Ils peuvent être mis en œuvre selon les indications du tableau 27 :

- Soit collés à l'EAC;
- Soit fixés mécaniquement,

Si la compression à 10 % de déformation de l'isolant (norme NF EN 826) est inférieure à 100 kPa (cf. le tableau des Caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants), les attelages de fixation mécanique des panneaux isolants sont de type « solide au pas » (cf. § 3.4 du dossier technique) :

- Soit collés à froid à la colle PAR sous revêtement apparent avec feuille SCR Alliance fixée à l'élément porteur ou sous protection lourde, en 1 seul lit, par plots ou bandes de colle PAR (consommation 500 g/m²). Chaque angle de panneau doit être collé ;
- Soit collés à froid à la colle PUR GLUE sous protection lourde, en 1 seul lit, en bandes de colle espacées entre 30 et 35 cm (consommation 300 g/m²). La mise en œuvre s'effectue à l'aide d'un bec verseur du jerrican plastique. La colle est une colle expansive réactive. La pose des panneaux doit s'opérer immédiatement en prenant soin de presser le panneau sur le support, en marchant dessus par exemple, afin d'assurer correctement un mouillage de la sous-face du panneau avec les cordons de colle. En présence de défauts ponctuels de planéité du support, les panneaux sont recoupés pour assurer un contact avec le support. Dans le cas où la pose des panneaux est tardive (+3 min après la pose des cordons), il convient de racler la colle et de redéposer les cordons comme indiqué précédemment ;
- Soit en pose libre sous protection lourde (à l'exclusion des tôles d'acier nervurées), conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 ;

6.54 Cas particulier du polystyrène expansé

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés et émergences est prescrite par le Document Technique d'Application particulier de l'isolant ou par les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

Cette protection peut être assurée par une feuille PARADIÈNE BDS (ou autre feuille respectant les règles de substitution cf. § 6.9) en bande de développé 0,50 m rabattue d'au moins 20 cm en surface des panneaux. Le recouvrement entre bandes est de 10 cm au minimum (cf. figure 1).

6.6 Supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité

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

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

Pour les revêtements fixés par fixations mécaniques (systèmes F), les supports en bois - panneaux à base de bois, sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations ($PK_{réel}$) envisagées pour la réfection. $PK_{réel}$ s'évalue par mesures *in situ* conformément à l'Annexe 4 du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563, juin 2006).

6.7 Composition et mise en œuvre des revêtements

6.7.1 Dispositions générales

La préparation des supports est réalisée conformément au § 6 du dossier technique. Les tableaux 1 à 21 indiquent les systèmes constitutifs du revêtement d'étanchéité admis pour chaque destination de toiture, protection, support et élément porteur.

La 1^{re} couche d'étanchéité du système est réalisée en conformité avec les tableaux 1 à 21 et selon les prescriptions du § 6.8 du dossier technique.

La couche de surface est soudée en plein, joints à recouvrements de 6 cm au minimum et décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la 1^{re} couche ou croisés.

Fixations complémentaires des revêtements apparents

Les fixations (vis et plaquette) sont conformes aux NF DTU série 43 P1 ou aux Documents Techniques d'Application des panneaux isolants. Elles

sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée à raison de 4 fixations par mètre linéaire pour des pentes supérieures ou égales à :

- 40 % pour des revêtements sans EAC ;
- 20 % pour des revêtements soudés sur EAC refroidi dans le cas du verre cellulaire.

Au-delà de 100 % de pente, le revêtement d'étanchéité comporte une armature polyester et la longueur de lés de la couche de surface est limitée à 5 m.

6.7.2 Mise en œuvre des systèmes en semi-indépendance

6.7.2.1 Systèmes C2, C3, C4 et C4M : avec écran de semi-indépendance PERFADER

Le support reçoit préalablement un EIF, sauf cas précisé dans les tableaux en fin de dossier technique.

L'écran perforé PERFADER est déroulé à sec bord à bord ou à recouvrement inférieur à 6 cm. En périphérie et au droit des émergences, sur une largeur de 30 à 50 cm, l'écran n'est pas mis en œuvre (zone en adhérence). La première couche d'étanchéité est soudée en plein à recouvrements de 6 cm au minimum.

6.7.2.2 Systèmes D2, D4 et D4M : plots de colle à froid - colle PAR

La pente du support ne dépasse pas 20 %.

Sur la surface propre et sèche du support, on dépose des plots de colle PAR de 100 grammes environ, espacés tous les 50 cm environ en quinconce, en évitant les joints de fractionnement du support (consommation entre 400 et 500 g/m²).

À la périphérie de l'ouvrage (rives, etc.) et aux émergences diverses (EEP, ventilations, costières), les plots de colle sont doublés (tous les 25 cm sur une largeur de 0,50 m).

Sont exclusivement admises les feuilles de première couche d'étanchéité comportant une sous-face grésée ou macro-perforée.

6.7.2.3 Système E3, E4 et E4M : avec feuille à sous-face adhésive ADEPAR JS

La pente du support ne dépasse pas 20 %.

La feuille de première couche d'étanchéité ADEPAR JS est déroulée et positionnée avec un recouvrement longitudinal de 6 cm et avec un recouvrement en about de lé de 15 cm. Le film pelable de surface placé sous recouvrement de 6 cm est retiré.

On procède ensuite à l'enlèvement du film pelable de sous-face sur 50 cm environ en soulevant la tête du lé puis pelage complet du film de dessous de la totalité du lé accompagné d'un marouflage léger. Marouflage ensuite concentré au droit du joint longitudinal et soudure à la flamme molle du recouvrement d'about de lé sur 10 cm (cf. figure 1).

Nota : Le joint longitudinal autoadhésif ne doit pas être soudé, mais sa fermeture doit se faire à l'avancement avec la soudure de la couche de surface.

6.7.2.4 Systèmes F2, F3, F4 et F4M : avec sous-couche SCR ALLIANCE fixée par vissage (ou clouage)

La sous-couche SCR ALLIANCE est fixée à l'élément porteur par vis et plaquette, au travers des panneaux isolants, en respectant les prescriptions de densité du NF DTU 43 P1-1 ou de l'ancien Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé (vis avec plaquette de $R_{ns} \geq 900$ N). La nature et la position des fixations et plaquette métallique 40 x 40 mm respectent les dispositions du Document Technique d'Application SCR Alliance Réfection. SCR ALLIANCE peut être substituée par PARADIÈNE FM ou PARADIÈNE SR3 ou autres feuilles de substitution (cf. § 6.9).

La fixation de la sous-couche SCR ALLIANCE directement sur support bois et panneaux à base de bois est également possible par clouage par des clous à tête large tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface en respectant les prescriptions de densité du NF DTU 43.4 P1.

6.7.3 Mise en œuvre des systèmes en adhérence

Systèmes G2, G3, G4 et G4M : soudure en plein au chalumeau à la flamme.

La feuille de première couche est soudée en plein sur le support à recouvrements de 6 cm au minimum.

6.7.4 Mise en œuvre des systèmes en indépendance en DROM sur TAN

6.7.4.1 Système A4 avec écran d'indépendance VERÉCRAN 100

L'écran voile de verre VERÉCRAN 100 est déroulé à sec et à recouvrements libres de 10 cm au minimum. La première couche d'étanchéité est déroulée à sec à recouvrements de 6 cm au minimum

soudés. La seconde couche est soudée en plein conformément au § 6.81 du dossier technique.

6.742 Système B4: avec 1^{re} couche à joint autoadhésif

La 1^{re} couche PARADIÈNE JS R4 est déroulée à sec, joints à recouvrements longitudinaux de 9 cm autoadhésif après pelage des 2 films siliconés de protection des lisières et marouflage, lors du déroulage des lés (cf. figure 2).

Elle se met en œuvre à des températures > 5 °C. Par temps froid, l'adhésivité des joints longitudinaux est réactivée par soudure à l'avancement de la deuxième couche.

Les joints d'about de lé et les découpes sont soudés en prenant soin d'éviter le contact direct de la flamme avec l'isolant. Le recouvrement d'about de lé est de 20 cm mais la soudure à la flamme molle est réalisée sur 10 cm (cf. figure 3 en fin du dossier technique).

6.8 Règles de substitution

Chaque feuille constitutive des revêtements de base décrits dans les tableaux 1 à 21 peut être remplacée par l'une des feuilles de 1^{re} couche ou de couche de surface de la gamme :

- PARADIÈNE S du présent Document Technique d'Application ;
- ADEPAR JS cf. DTA ADEPAR ;
- PARAFOR SOLO, cf. DTA PARAFOR SOLO ;
- CANOPIA, cf. DTA CANOPIA ;

à condition de respecter les principes suivants :

- Le classement FIT du revêtement de substitution est au moins égal à celui du revêtement de base (cf. § 2.25 de l'Avis) ;
- À l'interface de la 1^{re} et 2^e couche d'étanchéité, il doit toujours y avoir au moins un parement avec film thermofusible ou macro-perforé ;
- Sous protection rapportée ou sous isolation inversée, la couche de surface peut être remplacée par une feuille autoprotégée ;

et les conditions particulières suivantes :

- Les systèmes de type D avec collage à froid à la colle PAR : la sous-face de la feuille de 1^{re} couche doit être grésée ou macro-perforée ;
- Le système de type E3 : ADEPAR JS ne peut être substitué que par une feuille ADEPAR JS R4 ;
- Toutes les couches de surface peuvent être remplacées par la feuille GRAVIFLEX (cf. DTA CANOPIA) ;
- Les couches de surface peuvent être remplacées par PARADIAL SFM uniquement pour les toitures inaccessibles de pente $\geq 3\%$, et des revêtements autres que les systèmes D2 et D4.

6.9 Règles d'inversion

L'inversion des deux couches d'étanchéité n'est admise que pour les revêtements sous protection lourde et sous réserve que :

- Le revêtement n'ait pas une surface autoprotégée (paillettes, granulés minéraux ou feuille métallique) ;
- À l'interface entre les 2 couches, il doit y avoir au moins un parement avec film thermofusible ou macroperforé.

Les feuilles de première couche PARADIÈNE JS R4, ADEPAR JS et ADEPAR JS R4 ne peuvent être inversées avec la couche de surface.

6.10 Mise hors d'eau

En fin de journée ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau ainsi :

- La couche isolante est protégée en partie courante par la première couche d'étanchéité prolongée pour être soudée sur au moins 6 cm :
 - sur le pare-vapeur adhérent bitumineux (dans le cas où celui-ci n'est pas adhérent, il faut qu'il soit fermé en périphérie),
 - sur l'élément porteur en cas d'absence de pare-vapeur ou présence de pare-vapeur métallique.

Dans le cas d'une première couche avec PARADIÈNE JS R4, ADEPAR JS ou ADEPAR JS R4, les joints doivent être soudés. Dans le cas de support isolant sensible à la flamme (polystyrène expansé), la seconde couche doit être soudée à l'avancement.

- La couche isolante est protégée en périphérie et au droit de tous les reliefs et émergences par les équerres de renfort soudées en veillant aussi à ce que l'eau puisse s'évacuer sans accumulation.

6.11 Protection lourde des parties courantes

La protection du revêtement d'étanchéité doit être réalisée dans un délai le plus court possible afin d'éviter :

- Qu'une circulation avant la pose de la protection n'endommage le revêtement d'étanchéité ;
- La formation de gonflement des revêtements adhérents sur maçonnerie ;

6.111 Protection meuble par granulats pour toitures inaccessibles

La protection meuble est réalisée conformément aux dispositions des NF DTU série 43 concernés : l'épaisseur est de 4 cm au moins, quelle que soit la résistance thermique utile du support isolant à l'exception de la toiture avec isolation en système inversé (cf. § 6.125) et de la toiture en climat de montagne (cf. § 8.1).

6.112 Protection dure pour terrasses accessibles

La protection lourde dure, sur couche de désolidarisation, est réalisée conformément aux dispositions des NF DTU.

La couche de désolidarisation DRAINA G10 est également admise dans les conditions de son Avis Technique.

Dans le cas d'utilisation prévisible de sels de déneigement, le dallage doit être réalisé en béton de classe XF2 ou XF4 selon la norme NF EN 206/CN.

Cas des toitures terrasses accessibles aux véhicules légers inférieures à 500 m² ou avec un panneau isolant de résistance thermique utile ≤ 2 (m².K)/W

La protection est conforme au NF DTU 43.1.

Les dispositions constructives particulières suivantes doivent être prises :

- Fractionnement par des joints de largeur minimale 2 cm, en partie courante tous les 4 à 5 m dans les deux sens, en bordure des reliefs et émergences ;
- Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures étant interrompues au droit des joints ;
- Les joints sont garnis d'un produit ou dispositif imputrescible et apte aux déformations alternées ;
- Les tolérances et les matériaux sont conformes au NF DTU 43.1.

Cas des toitures terrasses accessibles aux véhicules légers supérieures à 500 m² et avec un panneau isolant de résistance thermique utile ≥ 2 (m².K)/W

Le dallage est conforme au NF DTU 13.3 partie 2.

Les dispositions constructives particulières suivantes doivent être prises :

- Le dallage est fractionné par des joints de largeur minimale 2 cm :
 - en partie courante tous les 10 m dans les deux sens,
 - en bordure des reliefs et des émergences ;
- Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures sont interrompues au droit des joints. Les joints sont conjugués. Ce sont soit des joints goujonnés, soit des joints clavetés, conformément au NF DTU 43.11.

Toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds

Le dallage est conforme à l'Annexe D du NF DTU 20.12 et au NF DTU 13.3 partie 1.

Les dispositions constructives particulières suivantes doivent être prises :

- Le dallage est fractionné par des joints de largeur minimale 2 cm :
 - en partie courante tous les 10 m dans les deux sens,
 - en bordure des reliefs et des émergences ;
- Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures sont interrompues au droit des joints. Les joints sont conjugués. Ce sont soit des joints goujonnés, soit des joints clavetés, au NF DTU 43.11.

6.113 Protection par dalles sur plots

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement d'étanchéité (ou sur les panneaux isolants en système inversé - cf. § 6.64) selon les conditions des tableaux 6, 14 et 20 en respectant les prescriptions du Document Technique d'Application de l'isolant.

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 le revêtement d'étanchéité (protection provisoire par exemple).

La mise en œuvre des dalles est conforme aux dispositions du NF DTU 43.1 P1.

Pose des plots

Les plots PLOT ZOOM 2 sont posés et réglés directement sur le revêtement d'étanchéité ou sur l'isolation inversée. Par rotation d'un écrou, la tête du plot support de dalles est réglable en hauteur. La hauteur des plots est réglable de 50 à 200 mm. Les dalles de rives en bordure d'acrotères et de seuil sont posées en débord sur des plots entiers auxquels on aura préalablement supprimé deux ailettes de réglage. Les plots supportant les dalles de « coin » n'auront plus d'ailettes. Le porte-à-faux en rives et coin des dalles ne doit pas excéder 12 cm par rapport à l'axe du plot :

- Avec des dalles 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 ;
- Avec des dalles 40 × 40 cm, leur quantité réelle est de 6,25 unités par m² en partie courante. Du fait des pertes en périphérie, la quantité moyenne consommée est de 7 unités/m².

Pose du caillebotis

Le caillebotis SIPLAST (cf. DTA TERANAP) de hauteur 5 cm, largeur 10 cm, longueur 50 cm, se pose de la façon suivante :

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

Pose des dalles

Les dalles préfabriquées sont posées sur les plots en respectant les conditions suivantes :

- Les dalles sont calepinées avant exécution (en tenant compte dans l'étude de l'épaisseur théorique des joints entre dalles, réglées par les plots) pour éviter des coupes de rives inférieures à 20 cm ;
- Les terrasses nécessitant des coupes biaisées de dalles doivent être étudiées spécialement ;
- Les dalles sont ajustées sur les acrotères et les seuils par une découpe appropriée (étude de calepinage) ;
- La largeur des joints périphériques est comprise entre 3 et 10 mm ;
- Les dalles situées au droit des entrées d'eaux pluviales devront être repérées (perçement par exemple) de manière à faciliter l'entretien.

Cas des dalles DALLE IPE 50

La pose s'effectue de la même façon que pour les dalles en béton. Ces dalles de dimensions 50 × 50 × 4 cm font aussi fonction de caillebotis.

L'emploi des DALLE IPE 50 est exclu :

- Avec une pose libre des panneaux isolants et/ou du pare-vapeur ;
- En toiture inversée ;
- Sous une dépression au vent extrême de plus de 4 091 Pa, selon les Règles NV 65 modifiées.

Il est admis :

- Sur isolants collés sur le pare-vapeur ou fixés mécaniquement à l'élément porteur.

Dans le cas particulier des panneaux isolants en PUR/PIR, ceux-ci doivent présenter une variation dimensionnelle résiduelle après stabilisation à 60 °C ≤ 0,3 % et ne dépassant pas 3 mm, et une incurvation ≤ 3 mm, au sens du Guide UEAtc de juin 1993 (*Cahier du CSTB 2662_V2*) ;

- En zones de dépression de vent extrême d'au plus 4 091 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

Exemple de calcul de charges pour terrasses accessibles au public en climat de plaine

a) Charges :

- Charges permanentes (4 dalles de béton gravillonnées de 50 × 50 × 5 cm) : 125 daN/m² ;
- Charge 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 × 4 = 1 320 cm².

c) Résultats :

Pression exercée = 3 750 / 1 320 = 2,9 N/cm², soit 29 kPa.

Nota : Si l'isolant ou le support ne peut accepter 29 kPa, on pourra par exemple changer la dimension des dalles pour abaisser la pression ou utiliser un autre isolant pouvant accepter cette contrainte.

Autres systèmes de dalles sur plots

Pour la réalisation de protection avec dalles en béton sur plots pour toitures accessibles aux véhicules (cf. tableau 8) ou tout autre procédé de dalles sur plots, on se reportera à l'Avis Technique du procédé.

6.114 Protection lourde pour terrasses techniques ou à zones techniques, ou chemins de circulation techniques

Se reporter au § 7.6 du dossier technique.

6.115 Cas particulier de la protection lourde sur isolation inversée

Sont admis les panneaux isolants conformes aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021 et bénéficiant d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles, ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable en isolation inversée accessible véhicules.

Les panneaux isolants et la protection rapportée sont mis en œuvre conformément aux règles professionnelles ou selon l'avis technique du panneau.

7. Traitement des points singuliers

7.1 Relevés

7.1.1 Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions des NF DTU série 43 concernés.

Les feuilles d'étanchéité utilisées en relevé sont soudées à joints décalés par rapport à la partie courante :

- Avec talon de 10 cm au minimum pour l'équerre de renfort (ou la 1^{re} couche de relevé selon le cas) soudé sur la première couche de partie courante ;

et

- Avec talon de 15 cm au minimum pour la feuille de relevé et débordant d'au moins 5 cm du talon de l'équerre.

Reliefs sans isolation thermique

Les reliefs en béton, béton cellulaire ou en acier, non isolés sont imprégnés à l'EIF (cf. figure 4).

Les reliefs en bois et en panneaux de contreplaqués sont traités avec sous-couche clouée conformément au NF DTU 43.4 P1.

Reliefs avec isolation thermique

Avec panneaux soudables

Les panneaux isolants bénéficient d'un Document Technique d'Application visant leur emploi en support d'étanchéité soudée. Ils sont fixés mécaniquement au relief par fixations et plaquettes et reçoivent l'équerre de renfort (ou la 1^{re} couche de relevé selon le cas) et le relevé d'étanchéité soudés.

Avec panneaux aptes à recevoir un revêtement autoadhésif

Les panneaux isolants admis sont en PIR uniquement et bénéficient d'un Document Technique d'Application visant leur emploi en support d'étanchéité autoadhésive. Ils sont fixés mécaniquement au relief par fixations et plaquettes. Ils reçoivent une sous-couche adhésive ADEPAR JS fixée mécaniquement en tête (elle assure également le rôle d'équerre de compartimentage dans le cas de relief sur maçonnerie). Sur la sous-couche Adepar JS, l'équerre de renfort (ou la 1^{re} couche de relevé selon le cas) et le relevé d'étanchéité sont soudés comme prévu en 7.1 (cf. figure 5).

Nota : Sur béton, les reliefs avec isolation thermique sont exécutés conformément au e-cahier du CSTB 3741 - Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie.

7.1.2 Composition

Les revêtements des relevés d'étanchéité sont :

- Soit constitués conformément aux dispositions du NF DTU série 43 P1 avec des feuilles bitumineuses définies dans un Document Technique d'Application de la société Siplast ;
- Soit particuliers comme décrits ci-après.

Terrasses inaccessibles, terrasses techniques ou zones techniques avec relevé apparent

Le relevé comprend :

- Une équerre de renfort PARÉQUERRE en 0,25 m de développé, soudée avec talon d'au moins 0,10 m ;
- Un relevé d'étanchéité soudé en PARADIAL S, PARADIAL SFM, SUPRADIAL S, PARASTAR, PARAFOR SOLO GS / MPGS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN avec talon débordant d'au moins 5 cm de l'équerre de renfort.

Dans le cas particulier des terrasses inaccessibles avec rétention temporaire d'eaux pluviales, l'équerre de renfort est remplacée par une 1^{re} couche en PARADIÈNE 35 SR4 conformément au NF DTU 43.1 P1-1.

Nota : Le relevé peut également recevoir une protection dure.

Terrasses accessibles piétons et au séjour avec dalles sur plots

Dans le cas où le niveau fini des dalles sur plots est situé au-dessus de la tête des relevés, le relevé comprend :

- Une équerre de renfort PARÉQUERRE en 0,25 m de développé, soudée avec talon d'au moins 0,10 m ;
- Un relevé d'étanchéité soudé en PARADIAL S, PARADIAL SFM, SUPRADIAL S, PARASTAR, PARAFOR SOLO GS / MPGS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN avec talon débordant d'au moins 5 cm de l'équerre de renfort.

Dans le cas où le niveau fini des dalles sur plots est situé au-dessous de la tête du relevé, le relevé est réalisé à l'identique de ceux pour terrasses accessibles ou terrasses (ou à zones) techniques avec relevé apparent ou sous protection dure (mortier, écran démontable).

Terrasses accessibles avec relevés apparents (cf. § 3 Remarques Complémentaires de l'Avis)

Le relevé comprend :

- Une première couche toute hauteur en PARADIÈNE 35 SR4 soudée avec talon d'au moins 0,10 m ;
- Un relevé d'étanchéité soudé en VERINOX S laissé apparent.

Terrasses accessibles avec protection dure

Le relevé comprend :

- Une première couche en PARADIÈNE 35 SR4 soudée avec talon d'au moins 0,10 m ;
- Un relevé soudé en PARADIAL S, PARADIAL SFM, SUPRADIAL S, PARASTAR, PARAFOR SOLO GS / MPGS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN avec talon débordant d'au moins 5 cm de l'équerre de renfort ;
- Une protection dure (cf. § 7.13 du dossier technique).

7.13 Protection dure des relevés

Les protections sont réalisées conformément aux dispositions des NF DTU série 43 concernés.

7.2 Noues

Le revêtement d'étanchéité en noue est identique à celui en partie courante.

7.3 Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales et leur raccordement au revêtement d'étanchéité sont conformes aux NF DTU série 43 P1.

Le raccordement du revêtement d'étanchéité aux entrées d'eaux pluviales se fait avec une pièce de renfort PARADIÈNE BDS débordant d'au moins 5 cm de la platine et soudée sous la platine métallique.

Sur isolant polystyrène expansé, la pièce de renfort débord de 0,30 m des bords de la platine. La première couche est soudée dessus et sur au moins 5 cm en débord de la platine.

7.4 Chéneaux et caniveaux

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux dispositions des NF DTU série 43 P1 avec :

- En 1^{re} couche : PARADIÈNE 35 SR4 soudé en plein ;
- En couche de surface : PARADIAL S, PARADIAL SFM, SUPRADIAL S, PARASTAR, PARAFOR SOLO GS / MPGS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN soudé en plein à joints décalés d'au moins 10 cm par rapport à la 1^{re} couche.

Les supports en maçonnerie sont imprégnés à l'EIF.

Les supports en bois ou panneaux à base de bois sont préparés avec sous-couche fixée ou clouée conformément au NF DTU 43.4 P1 (cf. § 6.824).

7.5 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont traités conformément aux dispositions du NF DTU série 43 P1 concerné et aux Avis Technique Néodyl et Paradyl.

7.6 Chemins de circulation, terrasses techniques ou à zones techniques

7.61 Pour toitures avec revêtement apparent

Les chemins de circulation sont réalisés :

- Soit par soudure d'une feuille additionnelle de renfort PARAFOR 30 GS. Les règles de substitution du § 6.9 s'appliquent également ;
- Soit par collage des dalles DALLE PARCOURS par colle PAR à raison de 5 plots par plaque (environ 500 grammes) sur le revêtement d'étanchéité apparent (pentes \leq 20 %).

Les terrasses techniques ou zones techniques sont réalisées conformément aux tableaux 2, 2bis, 10, 10bis et 17 en fin de dossier

technique. En variante, elles peuvent être traitées sur toute leur surface comme les chemins de circulation.

7.62 Pour toitures avec protection lourde

Les chemins de circulation sont réalisés par dalles en béton posées sur couche de désolidarisation ou toute autre protection conformément aux dispositions du NF DTU série 43 P1 concerné. La couche de désolidarisation DRAINAGE G10 est également admise dans les conditions de son Avis Technique.

La protection des toitures techniques, ou à zones techniques, est traitées sur toute leur surface comme les chemins de circulation technique. Les dalles en béton sont de classe 1-45 au minimum (marquage S-4), certifiées et marquées NF.

Sur élément porteur en maçonnerie, la protection peut aussi être réalisée par dallage en béton armé coulé en place sur couche de désolidarisation conformément aux NF DTU 43.1 P1 et DTU 20.12 P1.

8. Dispositions particulières

8.1 Au climat de montagne

Concernant les éléments porteurs en maçonnerie, on se reportera :

- Au NF DTU 20.12 en ce qui concerne la hauteur des reliefs ;
- Au NF DTU 43.11.

Concernant les éléments porteurs tôles d'acier nervurées ou en bois et panneaux à base de bois, on se reportera :

- Au « Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

Dans tous les cas de destination :

- Les relevés sont traités en système bicouche sur toute la hauteur avec PARADIÈNE 35 SR4 soudé en remplacement de PARÉQUERRE ;
- La pente nulle n'est pas admise.

8.11 Sous protection lourde

La feuille PARADIÈNE BDS est remplacé par PARADIÈNE SR3.

Les règles de substitution du § 6.9 du dossier technique s'appliquent également.

La protection est réalisée avec :

- Des dalles préfabriquées en béton de classe 3 selon la norme NF EN 1339, certifiées et marquées NF, sur plots de 100 mm de hauteur minimum (cf. également le § 6.123 du dossier technique) ;

ou

- Une protection lourde en granulats de 6 cm d'épaisseur au minimum (4 cm en cas de porte-neige rapporté) ;

ou

- Une protection lourde définie dans le NF DTU 43.11 sur élément porteur en maçonnerie.

8.12 Revêtement apparent

Le revêtement d'étanchéité apparent est protégé par un porte-neige conformément aux dispositions du NF DTU 43.11 pour les éléments porteurs en maçonnerie et du « Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) pour les éléments porteurs tôles d'acier nervurées ou en bois et panneaux à base de bois.

- La 1^{re} couche est en PARADIÈNE SR4 ;
- La couche de surface est en PARADIÈNE 40.1 GS.

Les règles de substitution du § 6.9 du dossier technique s'appliquent également.

8.2 En DROM

Seuls sont revendiqués les éléments porteurs en maçonnerie (type D non admis) et en tôles d'acier nervurées.

Le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008) s'applique avec notamment pour rappel :

- Pente \geq 2 % pour la maçonnerie ;
- Pente \geq 3 % pour les tôles d'acier nervurées ;
- Pente \geq 1 % dans les noues, chéneaux et caniveaux.

8.21 Mise en œuvre du pare-vapeur

La mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas obligatoire, sauf sur locaux chauffés. Lorsqu'il est prévu, le tableau 26 s'applique pour le choix et la mise en œuvre du pare-vapeur.

8.22 Étanchéité des parties courantes et relevés

Seuls sont admis les revêtements d'étanchéité apparents et sous protection dure. Ils sont identiques à ceux prévus dans les départements européens. Dans tous les cas, la hauteur de relevé sera au minimum de 15 cm.

8.23 Évacuation des eaux pluviales

L'intensité pluviométrique à prendre en compte ainsi que le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales sont indiqués dans le NF DTU 60.11-P3 pour des débits de 4,5 L/m².mn. Les documents particuliers du marché (DPM) peuvent prévoir des débits de 6 L/m².mn.

8.24 Protection du revêtement d'étanchéité

Seules sont admises :

- Les autoprotecteurs apparents ;
- Les protections lourdes dures sur éléments porteurs en maçonnerie conformes au § 6.122 : chape mortier sur couche de désolidarisation, dallage en béton armé coulé en place sur couche de désolidarisation, protections jardins. Les dalles ou pavés posés à sec ne sont pas admis.

Les protections meubles et par dalles en bois sur plots sont exclues.

Les dalles sur plots ne sont admises qu'à la Réunion et à Mayotte.

Les systèmes de revêtements d'étanchéité avec isolation inversée ne sont pas admis.

8.25 Réfection

En travaux de réfection, seuls sont admis les éléments porteurs en maçonnerie conformes au CPT commun « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008*) avec dépose complète du complexe d'étanchéité existant.

8.3 Aux toitures inaccessibles avec rétention temporaire des eaux pluviales sur élément porteur en maçonnerie

On se référera au NF DTU 43.1 P1-1 et à son fascicule FD P 84-204-3 (référence P3).

Le revêtement d'étanchéité doit être au minimum de classement I4.

Le relevé d'étanchéité est réalisé en deux couches sur toute la hauteur. L'équerre de renfort est remplacée par une première couche en PARADIÈNE 35 SR4.

9. Entretien et réparation

9.1 Cas général

L'entretien est indispensable. La condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si les ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

L'entretien de l'étanchéité, y compris les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales, est réalisé conformément aux NF DTU série 43 P1 concernés.

En cas de percement du revêtement d'étanchéité, la réparation est réalisée après broyage et imprégnation à l'EIF préalable du revêtement, par soudure d'une pièce complémentaire de même nature que la feuille de première couche débordant de 6 cm au minimum par rapport au percement et d'une seconde de même nature que la couche de surface débordant également de 6 cm par rapport à la pièce rapportée.

9.2 Entretien particulier aux terrasses accessibles aux piétons et au séjour protégées par dalles sur plots

En complément des prescriptions du § 9.1, en ce qui concerne les terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots, l'utilisateur est tenu d'observer les obligations et interdits ci-après.

Obligations de l'utilisateur

- 1° Nettoyer périodiquement la terrasse. Enlever les mousses et végétaux pouvant obturer les joints entre dalles.
- 2° Une ou deux fois par an, après dépose des dalles amovibles situées au-dessus des évacuations d'eaux pluviales (et elles seules), vérifier leur bon écoulement. Nettoyer le trop plein et les grilles de protection et dégager les débris qui pourraient les obstruer par un lavage au jet en évitant toute projection au-dessus des relevés.

Interdits à l'utilisateur

- 1° Déposer lui-même le dallage : Faire appel à un spécialiste pour cela.
- 2° Installer des jardinières mobiles sans en informer l'architecte ou le syndic qui indiquera les dispositions à prendre pour ce faire.

3° Fixer quoi que ce soit dans les joints du dallage, même les pieds de parasols.

4° Faire du feu directement sur le dallage. Le barbecue doit comporter des pieds et une tôle de protection et de récupération des braises.

5° Déverser des produits agressifs sur la terrasse, même en les vidant dans les évacuations d'eaux pluviales (solvants, huile, essence).

6° Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts ou des surcharges qui pourraient être cause de désordres mécaniques ou d'infiltration (réduction de hauteur des seuils).

Tout projet de modification ou de transformation de la terrasse doit faire l'objet d'une étude préalable réalisée par un spécialiste.

9.3 Entretien particulier aux terrasses accessibles aux véhicules légers protégées par dalle sur plots

L'entretien est celui défini dans le Document Technique d'Application des dalles en béton préfabriquées sur plots spécifiques.

B. Résultats expérimentaux

En complément du précédent Avis Technique :

- Rapport d'adhésion des granulés Noxite® du laboratoire Icopal, n° GRD/PCL/2009-159 du 10 septembre 2009 ;
- Rapport sur la tenue des granulés Noxite® du laboratoire Icopal, rapport GRD/PCL/2010-076 du 21 avril 2010, avant et après vieillissement accéléré à l'eau et aux UV suivant la norme EN 1297 (1 000 h) ;
- Rapport poinçonnement statique sur puce RFID du laboratoire Icopal n° GRD/PTS/2016-182 du 30 septembre 2016 ;
- Rapport sur traction Puce RFID du laboratoire Icopal n° CTRL.L/CJ-CJ/16-068 du 13 septembre 2016 ;
- Rapport d'essai du CEBTP n° BEB6 F.3054/1 du 7 août 2015 – essai de compression sur plot Zoom 2 à neuf à -20 C, +20 C et +50 C ;
- Rapport d'essais de flexion sur dalles préfabriquées en Ipé : n° 403/10/722 du 13 septembre 2010.
- Rapport de classement BROOF(T3) n°RS 16-053A du CSTB du 17 août 2016 ;
- Rapport de classement BROOF(T3) n°RS 16-053B du CSTB du 17 août 2016 ;

C. Références

Le procédé bicouche élastomère Paradiène S remonte à 1970 et porte sur plus de 110 millions de m², dont 200 000 m² avec la feuille de 1^{re} couche PARADIÈNE JS R4 en 1 ou 2 m, et plus de 12 millions de m² avec la feuille de 1^{re} couche ADEPAR JS.

Depuis 2009, les granulats Noxite® ont été produits pour couvrir plus de 400 000 m² de toitures.

Depuis 2015, les produits de la gamme SILVER bénéficient de la technologie de traçabilité par puce RFID.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Revêtements apparents semi-indépendants pour toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine, en travaux neufs

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%) ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT			
			Type C2	Type D2 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F2 ⁽³⁾	Type F3 ⁽³⁾
	Systèmes		PERFADER + PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	Plots de colle PAR + PARADIENE SVV ⁽⁵⁾ + PARADIENE 30.1 GS (S5)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR3 + PARADIENE 30.1 GS (S6)
	Classement F I T		F4 I2* T4	F4 I2* T4	F4 I2* T4	F5 I3 T4
Maçonnerie ⁽⁶⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + C2	D2		
	Perlite expansée (fibrée)					F3
	Verre cellulaire					
	Polyuréthane et Polyisocyanurate					F3
	Laine de verre					F3⁽⁸⁾
	Laine de roche					F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					
Béton cellulaire autoclavé armé En réfécion	Béton cellulaire	≥ 1	EIF + C2	D2		
	Perlite expansée (fibrée)					F3
	Verre cellulaire					
	Polyuréthane et Polyisocyanurate					F3
	Laine de verre					F3⁽⁸⁾
	Laine de roche					F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁷⁾			F2⁽⁴⁾	F3⁽⁴⁾
	Panneaux à base de bois			Pontage + D2	F2⁽⁴⁾	F3⁽⁴⁾
	Perlite expansée (fibrée)					F3
	Verre cellulaire					
	Polyuréthane et Polyisocyanurate					F3
	Laine de verre					F3⁽⁸⁾
	Laine de roche					F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(7bis)				F3
	Verre cellulaire					
	Polyuréthane et Polyisocyanurate					F3
	Laine de verre					F3⁽⁸⁾
	Laine de roche					F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les chemins de circulation sont admis pour des pentes ≤ 50 % avec feuille complémentaire soudée ou avec Dalles PARCOURS jusqu'à 20 % de pente (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
- (3) Les systèmes D2, F2 et F3 sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroperforé ou être grésée en sous-face.
- (6) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures (limitée en dépression extrême à 2 757 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (7) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.
- (7bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.
- (8) Avec des attelages vis et plaquettes solides au pas.

Tableau 1 bis - Revêtements apparents semi-indépendants sur toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux de réfections

Élément porteur	Support direct du revêtement : Ancien revêtement (cf. § 6.7)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT			
			Type C2	Type D2 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F2 ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type F3 ⁽³⁾⁽⁴⁾
			PERFADER + PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	Plots de colle PAR + PARADIENE SVV ⁽⁵⁾ + PARADIENE 30.1 GS (S5)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR3 + PARADIENE 30.1 GS (S6)
			F4 I2* T4	F4 I2* T4	F4 I2* T4	F5 I3 T4
Maçonnerie, Béton cellulaire (en réfection) autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + C2	D2		
	Autres asphaltes					
	Bitumineux indépendants				F2	F3
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + C2	D2	F2	F3
	Bitumineux auto-protégés métalliques		C2⁽⁷⁾	D2⁽⁷⁾	F2⁽⁸⁾	F3⁽⁸⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux				CECEAL + F2	CECEAL + F3
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CECEAL + F2	CECEAL + F3

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les chemins de circulation sont admis pour des pentes ≤ 50 % avec feuille complémentaire soudée ou avec Dalles PARCOURS jusqu'à 20 % de pente (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
- (3) Les systèmes D2, F2 et F3 sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroperforé ou être grésée en sous-face.
- (6) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. NF DTU 43.5).
- (7) Après délardage de l'autoprotection métallique.
- (8) Le délardage de la feuille métallique n'est pas nécessaire.

Tableau 1ter- Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux neufs

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%) ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT		
			Type G2	Type G3	
			PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	PARADIENE SR3 + PARADIENE 30.1 GS (S6)	
			F4 I2* T4	F5 I3 T4	
Maçonnerie ⁽⁴⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + G2⁽³⁾	EIF + G3⁽³⁾	
	Perlite expansée (fibrée)			G3⁽⁵⁾	
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				
	Laine de verre				G3⁽⁵⁾
	Laine de roche				G3⁽⁵⁾
	Polystyrène expansé				
Béton cellulaire autoclavé armé En refecton	Béton cellulaire	≥ 1			
	Perlite expansée (fibrée)		G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		EAC refroidi + G2^(5bis)	EAC refroidi + G3^(5bis)	
	Laine de verre				
	Laine de roche				
	Polystyrène expansé				
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁶⁾			
	Panneaux à base de bois		Pontage + EIF + G2	Pontage + EIF + G3	
	Perlite expansée (fibrée)		G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Verre cellulaire		EAC refroidi + G2^(5bis)	EAC refroidi + G3^(5bis)	
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				
	Laine de verre (Rutile ≤ 2)		G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Laine de verre (Rutile > 2)			G3⁽⁵⁾	
	Laine de roche (Rutile ≤ 2)		G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Laine de roche (Rutile > 2)			G3⁽⁵⁾	
	Polystyrène expansé				
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ⁽⁷⁾	G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Verre cellulaire		EAC refroidi + G2^(5bis)	EAC refroidi + G3^(5bis)	
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				
	Laine de verre (Rutile ≤ 2)		G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Laine de verre (Rutile > 2)			G3⁽⁵⁾	
	Laine de roche (Rutile ≤ 2)		G2⁽⁵⁾	G3⁽⁵⁾	
	Laine de roche (Rutile > 2)			G3⁽⁵⁾	
	Polystyrène expansé				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Rutile : résistance thermique utile en m².K / W

- (1) Les chemins de circulation sont admis pour des pentes ≤ 50 % avec feuille complémentaire soudée ou avec Dalles PARCOURS jusqu'à 20 % de pente (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
- (3) Sur maçonnerie de type A uniquement, sauf plancher chauffant et/ou collaborant, et pour des surfaces < 20 m² et de diagonale de longueur < 6 m.
- (4) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures (limitée en dépression extrême à 2 757 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé ;
- (5bis) Le surfaçage à l'EAC Altek ECO²B confère un classement T2 au lieu de T4.
- (6) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.
- (7) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.

Tableau 1 quater - Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux de réfections

Élément porteur	Support direct du revêtement : Ancien revêtement (cf. § 6.7)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
			Type G2	Type G3
			PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	PARADIENE SR3 + PARADIENE 30.1 GS (S6)
			F4 I2* T4	F5 I3 T4
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + G2	EIF + G3
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants			
	Bitumineux auto-protégés minéraux			
	Bitumineux auto-protégés métalliques		G2⁽³⁾	G3⁽³⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les chemins de circulation sont admis pour des pentes ≤ 50 % avec feuille complémentaire soudée ou avec Dalles PARCOURS jusqu'à 20 % de pente (cf. § 7.6 du dossier technique).

(2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.

(3) Après débardage de l'autoprotection métallique.

Tableau 2 – Revêtements apparents pour toitures techniques ou zones techniques ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux neufs

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽⁹⁾	Pente (%) ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4	Type D4 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4 ⁽³⁾	Type G4
			PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 30.1 GS (S7)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)	PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie ⁽⁶⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + C4	D4		EIF + G4 ⁽¹⁰⁾
	Perlite expansée (fibrée)				F4	G4 ⁽⁸⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4 ^(8bis)
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4 ⁽⁸⁾
Béton cellulaire auto-clavé armé En réfécion	Béton cellulaire	≥ 1	EIF + C4	D4		
	Perlite expansée (fibrée)				F4	G4 ⁽⁸⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4 ^(8bis)
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4 ⁽⁸⁾
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁷⁾			F4 ⁽⁴⁾	
	Panneaux à base de bois			Pontage + D4	F4 ⁽⁴⁾	Pontage + EIF + G4
	Perlite expansée (fibrée)				F4 ⁽⁴⁾	G4 ⁽⁸⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4 ^(8bis)
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4 ⁽⁴⁾	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4 ⁽⁸⁾
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(7bis)			F4	G4 ⁽⁸⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4 ^(8bis)
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4 ⁽⁸⁾

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les zones techniques des toitures peuvent également être traitées comme les toitures inaccessibles avec feuilles complémentaires soudée en PARAFOR 30 GS ou DALLE PARCOURS (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
- (3) Les systèmes D4 et F4 sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroporeux ou être grésée en sous-face.
- (6) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures (limitée en dépression extrême à 2 757 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (7) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.
- (7bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.
- (8) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé.
- (8bis) Le surfaçage à l'EAC Aitek Eco²B confère un classement T2 au lieu de T4.
- (9) Le DTA du panneau isolant doit prévoir son emploi en toiture technique ou en zone technique.
- (10) Sur maçonnerie de type A uniquement, sauf plancher chauffant et/ou collaborant, et pour des surfaces < 20 m² et de diagonale de longueur < 6 m.

Tableau 2 bis - Revêtements apparents sur toitures techniques (ou zones techniques) ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux de réfections

Élément porteur	Support direct du revêtement (cf. § 6.7)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4	Type D4 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4 ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type G4
			PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 30.1 GS (S7)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)	PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)
F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4			
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + C4	D4	F4	EIF + G4
	Autres asphaltes					
	Bitumineux indépendants					
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + C4	D4	F4	
	Bitumineux auto-protégés métalliques		C4⁽⁷⁾	D4⁽⁷⁾	F4⁽⁸⁾	G4⁽⁷⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux				CECEAL + F4	
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CECEAL + F4	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les zones techniques des toitures peuvent également être traitées comme les toitures inaccessibles avec feuilles complémentaires soudée en PARAFOR 30 GS ou DALLE PARCOURS (cf. § 7.5).
- (2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
- (3) Les systèmes D4 et F4 sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroperforé ou être grésée en sous-face.
- (6) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. NF DTU 43.5).
- (7) Après délardage de l'autoprotection métallique.
- (8) Le délardage de la feuille métallique n'est pas nécessaire.

Tableau 3 - Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux neufs, sur élément porteur en maçonnerie

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E3
			ADEPAR JS + PARADIENE BDS (S3)
			F5 I3 T4
Maçonnerie (3)	Maçonnerie	≥ 0	EIF + E3
	Maçonnerie + isolation inversée (4)		EIF + E3
	Perlite expansée (fibrée)		
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E3
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E3 (5)
Béton cellulaire autoclavé armé En réfection	Béton cellulaire	≥ 1	EIF + E3
	Perlite expansée (fibrée)		
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E3
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E3 (5)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Dans le cas de toitures inaccessibles destinées à la rétention des eaux pluviales avec élément porteur en maçonnerie (béton cellulaire exclu), les revêtements sont ceux décrits au § 8.3. De même, dans le cas de chemins de circulation, ceux-ci sont réalisés conformément au § 7.62.

(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.

(3) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures.

(4) Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Document Technique d'Application particulier.

(5) Le revêtement E3 peut être remplacé par ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS ou par ADEPAR JS + PARADIENE SR4. Le classement I devient I5.

Tableau 3 bis - Revêtements sous protection lourde meuble ⁽¹⁾ pour toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux neufs, sur élément porteur en TAN, en bois ou en panneaux à base de bois

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E3
			ADEPAR JS + PARADIENE BDS (S1)
			F5 I3 T4
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽²⁾	
	Panneaux à base de bois		EIF + E3
	Perlite expansée (fibrée)		
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E3
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E3 ⁽³⁾
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(2bis)	
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E3
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E3 ⁽³⁾

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les chemins de circulation sont réalisés conformément au § 7.62.

(2) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.

(2bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.

(3) Le revêtement E3 peut être remplacé par ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS ou par ADEPAR JS + PARADIENE SR4. Le classement I devient I5.

Tableau 3 ter - Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement (cf. § 6.7)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E3	
			ADEPAR JS + PARADIÈNE BDS (S1)	
			F5 I3 T4	
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	≤ 5 (2)	EIF + E3	
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants		EIF + E3	
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E3	
	Bitumineux autoprotégés métalliques		E3 (3)	
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique			
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>				
(1) Dans le cas de toitures inaccessibles destinées à la rétention des eaux pluviales avec élément porteur en maçonnerie (béton cellulaire exclu), les revêtements sont ceux décrits au § 8.3. De même, dans le cas de chemins de circulation, ceux-ci sont réalisés conformément au § 7.62.				
(2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.				
(3) Après délardage de l'autoprotection métallique.				

Tableau 4 - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux neufs, sur élément porteur en maçonnerie

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽⁸⁾	Pente % ≤ 5 ⁽¹⁾	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4 ⁽⁶⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie ⁽²⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + E4	
	Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4 ^{(4) (7)}	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽⁵⁾		E4	
Béton cellulaire autoclavé armé	Béton cellulaire		EIF + E4	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽⁵⁾		E4	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
- (2) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures.
- (3) Les protections admises par l'isolant sont définies dans la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021.
- (4) La feuille PARADIENE SR4 peut être remplacée par PARADIENE SR3 et la feuille ADEPAR JS R4 par ADEPAR JS. Le classement I devient I3.
- (5) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.
- (6) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.
- (7) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

Tableau 4 bis - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux neufs, sur élément porteur en TAN, bois et panneaux à base de bois

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente %	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4 ⁽⁴⁾	
		≤ 5	ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	F5 I5 T4
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽¹⁾		
	Panneaux à base de bois			
	Perlite expansée (fibrée)			EIF + E4
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			E4
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽³⁾			E4
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(1bis)		
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			E4
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽³⁾			E4

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.

(1bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.

(2) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.

(3) E4 peut être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.

Tableau 4 ter - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques ⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement (cf. § 6.7)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4 ⁽³⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	≤ 5 ⁽¹⁾	EIF + E4	
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants		EIF + E4	
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4	
	Bitumineux auto-protégés métalliques		E4 ⁽²⁾	
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.

(2) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(3) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.

Tableau 5 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles aux piétons et au séjour en France métropolitaine, en climat de plaine, en travaux neufs et de réfection ⁽¹⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽⁷⁾		Pente % ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT	
				Semi-indépendant	
				Type E4 ⁽⁸⁾	
				ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
				F5 I5 T4	
En travaux neufs	Maçonnerie ⁽³⁾	Maçonnerie	≥ 1,5	EIF + E4	
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽⁴⁾		EIF + E4 ^{(5) (9)}	
		Perlite expansée (fibrée)			
		Verre cellulaire			
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
		Laine de verre			
		Laine de roche			
		Polystyrène expansé		E4	
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 6.7)	Asphalte apparent	≤ 5		
		Autres asphaltes			
		Bitumineux indépendants		EIF + E4	
		Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4	
		Bitumineux auto-protégés métalliques		E4 ⁽⁶⁾	
		Ciment volcanique, enduit pâteux			
		Membrane synthétique			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.1. Pour les protections par dalles sur plots se reporter au *tableau 6*.
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.1 et Avis Techniques les concernant.
- (3) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures.
- (4) Les protections admises sont définies dans la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021
- (5) La feuille PARADIENE SR4 peut être remplacée par PARADIENE SR3 et la feuille ADEPAR JS R4 par ADEPAR JS. Le classement I devient I3.
- (6) Après débardage de l'autoprotection métallique.
- (7) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.
- (8) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.
- (9) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

Tableau 6 - Revêtements sous protection par dalles sur plots pour toitures accessibles aux piétons et au séjour en France métropolitaine, en climat de plaine, en travaux neufs et de réfection

Élément porteur		Support direct du revêtement (8)	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT	
				Semi-indépendant	
				Type E4 (1)	
				ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
				F5 I5 T4	
En travaux neufs	Maçonnerie (3)	Maçonnerie	≥ 0	EIF + E4	
		Maçonnerie + isolation inversée (4)		EIF + E4 (5) (7)	
		Perlite expansée (fibrée)			
		Verre cellulaire			
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
		Laine de verre			
		Laine de roche			
		Polystyrène expansé		E4	
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 6.7)	Asphalte apparent	≤ 5		
		Autres asphaltes			
		Bitumineux indépendants		EIF + E4	
		Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4	
		Bitumineux auto-protégés métalliques		E4 (6)	
		Ciment volcanique, enduit pâteux			
		Membrane synthétique			
		<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>			
<p>(1) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4. (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.1 et Avis Techniques les concernant. (3) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures. Les éléments porteurs en panneaux bois à usage structurel bénéficiant d'un DTA sont également admis dans les conditions de mise en œuvre (pente, hygrométrie, etc.) de leur DTA respectif. (4) Les protections admises par l'isolant sont définies dans la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021 (5) La feuille PARADIENE SR4 peut être remplacée par PARADIENE SR3 et la feuille ADEPAR JS R4 par ADEPAR JS. Le classement I devient I3. (6) Après débardage de l'autoprotection métallique. (7) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant. (8) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons par dalles sur plots.</p>					

Tableau 7 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles aux véhicules en France métropolitaine, en climat de plaine, en travaux neufs et de réfection ⁽¹⁾

Élément porteur		Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant Type E4 ⁽⁷⁾
				ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie (3)	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽⁴⁾ ⁽⁹⁾		EIF + E4 ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾
		Perlite expansée (fibrée) ⁽⁹⁾		
		Verre cellulaire ⁽⁹⁾		
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 6.7)	Asphalte apparent	≤ 5	
		Autres asphaltes		
		Bitumineux indépendants		EIF + E4
		Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4
		Bitumineux auto-protégés métalliques		E4 ⁽⁶⁾
		Ciment volcanique, enduit pâteux		
		Membrane synthétique		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.1. pour les protections par dalles sur plots se reporter au tableau 8.

(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.1 et Avis Techniques les concernant.

(3) Et les formes de pente en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique pour un emploi en toitures.

(4) Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Document Technique d'Application particulier.

(5) La feuille PARADIENE SR4 peut être remplacée par PARADIENE SR3 et la feuille ADEPAR JS R4 par ADEPAR JS. Le classement I devient I3.

(6) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(7) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.

(8) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

(9) Le DTA du panneau isolant ou la fiche système de l'isolant doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux véhicules.

Tableau 8 - Revêtements sous protection par dalles sur plots pour toitures accessibles aux véhicules légers en France métropolitaine, en climat de plaine

Élément porteur ou support	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Adhérent
			Type G4
			PARADIENE SR4 + PARADIENE BDS (S4)
			F5 IS T4
Maçonnerie	Maçonnerie ⁽¹⁾ + isolation inversée ⁽³⁾	⁽²⁾	EIF + G4

(1) Sur maçonnerie de type A uniquement, hors plancher chauffant et/ou bacs collaborants (cf. § 4.33).
(2) Les pentes minimum et maximum sont celles indiquées dans le DTA des dalles sur plots accessibles aux véhicules légers.
(3) Selon le DTA du procédé visant l'emploi en toitures terrasses accessibles aux véhicules légers avec dalles sur panneaux isolants en polystyrène extrudé.

Tableau 9 - Revêtements apparents semi-indépendants pour toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne ⁽¹⁾, en travaux neufs

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%) (2)	Revêtement de base et classement FIT		
			Type C4M	Type D4M ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾
Systèmes Classement F I T			PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 40.1 GS (S5)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
			EIF + C4M	D4M	
					F4M
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1			
	Perlite expansée (fibrée)				F4M
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4M
	Laine de verre				F4M ⁽⁷⁾
	Laine de roche				F4M ⁽⁷⁾
	Polystyrène expansé				
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁶⁾			F4M
	Panneaux à base de bois			Pontage + D4M	F4M
	Perlite expansée (fibrée)				F4M
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4M
	Laine de verre				F4M ⁽⁷⁾
	Laine de roche				F4M ⁽⁷⁾
	Polystyrène expansé				
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(6bis)			F4M
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4M
	Laine de verre				F4M ⁽⁷⁾
	Laine de roche				F4M ⁽⁷⁾
	Polystyrène expansé				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Le porte neige est à prévoir. Il devient facultatif dans le cas des toitures :
 - avec élément porteur en maçonnerie de pente ≤ 3% et de surface ≤ 200 m² et de longueur des versants ≤ 6 m (cf. NF DTU 43.11)
 - avec élément porteur en bois ou en tôles d'acier nervurées de pente égale à 3 % (cf. Guide CSTB livraison 292 – cahier 2267-2)
 Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
- (3) Les systèmes D4M et F4M sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroperforé ou être grésée en sous-face.
- (6) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.
- (6bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.
- (7) Avec des attelages vis et plaquettes solides au pas.

Tableau 9bis - Revêtements apparents semi-indépendants sur toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne ⁽¹⁾ et en travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement : Ancien revêtement (cf. § 6.7)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT		
			Type C4M	Type D4M ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾
			PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M) F5 I5 T4	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 40.1 GS (S7M) F5 I5 T4	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M) F5 I5 T4
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + C4M	D4M	
	Autres asphaltes				
	Bitumineux indépendants				F4M
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + C4M	D4M	F4M
	Bitumineux auto-protégés métalliques		C4M ⁽⁷⁾	D4M ⁽⁷⁾	F4M ⁽⁸⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux				CECEAL + F4M
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CECEAL + F4M

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Le porte neige est à prévoir. Il devient facultatif dans le cas des toitures :
- Avec élément porteur en maçonnerie de pente ≤ 3% et de surface ≤ 200 m² et de longueur des versants ≤ 6 m (cf. NF DTU 43.11) ;
 - Avec élément porteur en bois ou en tôles d'acier nervurées de pente égale à 3 % (cf. Guide CSTB livraison 292 –cahier 2267-2).
- Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
- (3) Les systèmes D4M et F4M sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV 65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroporeux ou être grésée en sous-face.
- (6) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. NF DTU 43.5).
- (7) Après débardage de l'autoprotection métallique.
- (8) Le débardage de la feuille métallique n'est pas nécessaire.

Tableau 9ter- Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne ⁽¹⁾ et en travaux neufs

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%) ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT	
			Type G4M	
			PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + G4M ⁽³⁾	
	Perlite expansée (fibrée)		G4M ⁽⁴⁾	
	Verre cellulaire		EAC refroidi + G4M ⁽⁵⁾	
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			
	Laine de verre		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de roche		G4M ⁽⁴⁾	
	Polystyrène expansé			
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁶⁾		
	Panneaux à base de bois		Pontage + EIF + G4M	
	Perlite expansée (fibrée)		G4M ⁽⁴⁾	
	Verre cellulaire		EAC refroidi + G4M ⁽⁵⁾	
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			
	Laine de verre (Rutile ≤ 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de verre (Rutile > 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de roche (Rutile ≤ 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de roche (Rutile > 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Polystyrène expansé			
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ⁽⁷⁾	G4M ⁽⁴⁾	
	Verre cellulaire		EAC refroidi + G4M ⁽⁵⁾	
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			
	Laine de verre (Rutile ≤ 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de verre (Rutile > 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de roche (Rutile ≤ 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Laine de roche (Rutile > 2)		G4M ⁽⁴⁾	
	Polystyrène expansé			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Rutile : résistance thermique utile en m².K / W

(1) Le porte neige est à prévoir. Il devient facultatif dans le cas des toitures :

- Avec élément porteur en maçonnerie de pente ≤ 3% et de surface ≤ 200 m² et de longueur des versants ≤ 6 m (cf. NF DTU 43.11) ;
 - Avec élément porteur en bois ou en tôles d'acier de pente égale à 3 % (cf. Guide CSTB livraison 292 –cahier 2267-2).
- Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 7.6 du dossier technique).

(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.

(3) Sur maçonnerie de type A uniquement, sauf plancher chauffant et/ou collaborant, et pour des surfaces < 20 m² et de diagonale de longueur < 6 m.

(4) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé ;

(5) Le surfaçage à l'EAC Altek ECO²B confère un classement T2 au lieu de T4.

(6) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.

(7) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.

Tableau 9quater - Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne ⁽¹⁾ et en travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement : Ancien revêtement (cf. § 6.7)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
			Type G4M	
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	
	Autres asphaltes		F5 I5 T4	
	Bitumineux indépendants		EIF + G4M	
	Bitumineux auto-protégés minéraux			
	Bitumineux auto-protégés métalliques		G4M ⁽³⁾	
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique			
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>				
<p>(1) Le porte neige est à prévoir. Il devient facultatif dans le cas des toitures :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avec élément porteur en maçonnerie de pente ≤ 3% et de surface ≤ 200 m² et de longueur des versants ≤ 6 m (cf. NF DTU 43.11) ; • Avec élément porteur en bois ou en tôles d'acier de pente égale à 3 % (cf. Guide CSTB livraison 292 –cahier 2267-2) <p>Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 7.6 du Dossier Technique).</p> <p>(2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.</p> <p>(3) Après débardage de l'autoprotection métallique.</p>				

Tableau 10 – Revêtements apparents pour toitures techniques ou zones techniques en France métropolitaine, en climat de montagne ⁽¹⁾ et en travaux neufs

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽⁹⁾	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4M	Type D4M ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type G4M
		≤ 5	PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + C4M	D4M		EIF + G4M ⁽²⁾
	Perlite expansée (fibrée)				F4M	G4M ⁽⁷⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4M ⁽⁸⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4M	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4M ⁽⁷⁾
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁶⁾			F4M	
	Panneaux à base de bois			Pontage + D4M	F4M	Pontage + EIF + G4M
	Perlite expansée (fibrée)				F4M	G4M ⁽⁷⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4M ⁽⁸⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4M	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4M ⁽⁷⁾
	Polystyrène expansé					
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(6bis)			F4M	G4M ⁽⁷⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4M ⁽⁸⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4M	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4M ⁽⁷⁾
	Polystyrène expansé					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Le porte neige est à prévoir. Il devient facultatif dans le cas des toitures :
- Avec élément porteur en maçonnerie de pente ≤ 3% et de surface ≤ 200 m² et de longueur des versants ≤ 6 m (cf. NF DTU 43.11) ;
 - Avec élément porteur en bois ou en tôles d'acier de pente égale à 3 % (cf. Guide CSTB livraison 292 –cahier 2267-2)
- Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Sur maçonnerie de type A uniquement, sauf plancher chauffant et/ou collaborant, et pour des surfaces < 20 m² et de diagonale de longueur < 6 m.
- (3) Les systèmes D4M et F4M sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroporeux ou être grésée en sous-face.
- (6) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.
- (6bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.
- (7) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé ;
- (8) Le surfaçage à l'EAC Altek ECO²B confère un classement T2 au lieu de T4.
- (9) Le DTA du panneau isolant doit prévoir son emploi en toiture technique ou en zone technique.

Tableau 10bis - Revêtements apparents sur toitures techniques (ou zones techniques) en France métropolitaine, en climat de montagne ⁽¹⁾ et en travaux de réfections

Élément porteur	Support direct du revêtement (cf. § 6.7)	Pente (%) ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4M	Type D4M Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type G4M
			PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)	PARADIENE SR4 + PARADIENE 40.1 GS (S7M)
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + C4M	D4M	F4M	EIF + G4M
	Autres asphaltes					
	Bitumineux indépendants					
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + C4M	D4M	F4M	
	Bitumineux auto-protégés métalliques		C4M ⁽⁷⁾	D4M ⁽⁷⁾	F4M ⁽⁸⁾	G4M ⁽⁷⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux				CECEAL + F4M	
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CECEAL + F4M	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Le porte neige est à prévoir. Il devient facultatif dans le cas des toitures :
- Avec élément porteur en maçonnerie de pente ≤ 3% et de surface ≤ 200 m² et de longueur des versants ≤ 6 m (cf. NF DTU 43.11) ;
 - Avec élément porteur en bois ou en tôles d'acier de pente égale à 3 % (cf. Guide CSTB livraison 292 –cahier 2267-2)
- Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
- (3) Les systèmes D4M et F4M sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La feuille SCR ALLIANCE peut être clouée sur bois conformément au NF DTU 43.4 (limitée à une dépression extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV65 modifiées).
- (5) La première couche doit être avec un film macroporeux ou être grésée en sous-face.
- (6) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant sur pare-vapeur polyéthylène (cf. NF DTU 43.5).
- (7) Après débardage de l'autoprotection métallique.
- (8) Le débardage de la feuille métallique n'est pas nécessaire.

Tableau 11 - Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne et en travaux neufs, sur élément porteur en maçonnerie ⁽¹⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4M ⁽⁴⁾	
			ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)	
			F5 I3 T4	
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + E4M	
	Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁵⁾	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé		E4M	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les chemins de circulation sont réalisés avec dalles en béton ou pierre naturelle posées à sec conformément au NF DTU 43.11

(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.

(3) Les protections admises par l'isolant sont définies dans la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021.

(4) Le revêtement E4M peut être remplacé par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3.

(5) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

Tableau 11bis - Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne et en travaux neufs, sur élément porteur en TAN, en bois ou en panneaux à base de bois ⁽¹⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4M (3)
			ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)
			F5 I5 T4
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽²⁾	
	Panneaux à base de bois		EIF + E4M
	Perlite expansée (fibrée)		
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E4M
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(2bis)	
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E4M

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les chemins de circulation sont réalisés avec dalles en béton ou pierre naturelle posées à sec sur couche de désolidarisation.
(2) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.
(2bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.
(3) Le revêtement E4M peut être remplacé par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3.

Tableau 11ter - Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles en France métropolitaine, en climat de montagne et travaux de réfection ⁽¹⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement (cf. § 6.7)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	Type E4M
			ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	≤ 5 (2)	EIF + E4M	
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants		EIF + E4M	
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4M	
	Bitumineux auto-protégés métalliques		E4M ⁽³⁾	
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les chemins de circulation sont réalisés avec dalles en béton ou pierre naturelle posées à sec sur couche de désolidarisation.
(2) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
(3) Après délardage de l'autoprotection métallique.

Tableau 12 - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en France métropolitaine, en climat de montagne et en travaux neufs, sur élément porteur en maçonnerie

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5 (1)	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4M ⁽³⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR4 (S4M)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + E4M	
	Maçonnerie + isolation inversée ⁽²⁾		EIF + E4M ⁽⁵⁾	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽⁴⁾		E4M	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les pentes des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
(2) Les protections admises par l'isolant sont définies dans la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021
(3) E4M peut aussi être constitué par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3
(4) fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.
(5) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

Tableau 12bis - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en France métropolitaine, en climat de montagne et en travaux neufs, sur élément porteur en TAN, bois et panneaux à base de bois

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4M ⁽³⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR4 (S4M)	
			F5 I5 T4	
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽¹⁾		
	Panneaux à base de bois		EIF + E4M	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽²⁾		E4M	
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ ^(1bis)		
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽²⁾		E4M	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Selon pente admise par le NF DTU 43.4.

(1bis) Selon pente admise par le NF DTU 43.3.

(2) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.

(3) E4M peut être constitué par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3.

Tableau 12ter - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en France métropolitaine, en climat de montagne et en travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement (cf. § 6.7)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4M ⁽³⁾	
			ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie, Béton cellulaire autoclavé armé, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	≤ 5 ⁽¹⁾	EIF + E4M	
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants		EIF + E4M	
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4M	
	Bitumineux auto-protégés métalliques		E4M ⁽²⁾	
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
	Membrane synthétique			
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>				
<p>(1) Selon pente admise par le NF DTU 43.5. (2) Après débardage de l'autoprotection métallique. (3) E4M peut aussi être constitué par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3.</p>				

Tableau 13 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles aux piétons et au séjour en France métropolitaine, en climat de montagne, en travaux neufs et de réfection ⁽¹⁾

Élément porteur		Support direct du revêtement ⁽⁸⁾	Pente % ≤ 5 ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4M ⁽⁴⁾
				ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1,5	EIF + E4M
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁶⁾
		Perlite expansée (fibrée)		
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		E4M
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 6.7)	Asphalte apparent	≤ 5 ⁽⁷⁾	
		Autres asphaltes		
		Bitumineux indépendants		EIF + E4M
		Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4M
		Bitumineux auto-protégés métalliques		E4M ⁽⁵⁾
		Ciment volcanique, enduit pâteux		
		Membrane synthétique		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.11. Pour les protections par dalles sur plots se reporter au tableau 14.
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.11 et Avis Techniques les concernant.
- (3) Les protections admises par l'isolant sont définies dans sa fiche système établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021
- (4) E4M peut aussi être constitué par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3.
- (5) Après débardage de l'autoprotection métallique.
- (6) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.
- (7) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
- (8) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.

Tableau 14 - Revêtements sous protection par dalles sur plots pour toitures accessibles aux piétons et au séjour en France métropolitaine, en climat de montagne, en travaux neufs et de réfection ⁽¹⁾

Élément porteur		Support direct du revêtement ⁽⁷⁾	Pente % ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT	
				Semi-indépendant	
			≤ 5 ⁽²⁾	Type E4M ⁽⁴⁾	
				ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)	
				F5 I5 T4	
En travaux neufs	Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 0	EIF + E4M	
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁸⁾	
		Perlite expansée (fibrée)			
		Verre cellulaire			
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M	
		Laine de verre			
		Laine de roche			
		Polystyrène expansé ^{l)}		E4M	
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 6.7)	Asphalte apparent	≤ 5 ⁽⁶⁾		
		Autres asphaltes			
		Bitumineux indépendants		EIF + E4M	
		Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4M	
		Bitumineux auto-protégés métalliques		E4M ⁵⁾	
		Ciment volcanique, enduit pâteux			
		Membrane synthétique ^{l)}			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pour les protections par dalles sur plots se reporter au chapitre 6.12.3.

(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.11 et 43.5 et Avis Techniques les concernant.

(3) Les protections admises par l'isolant sont définies dans sa fiche système établie conformément aux "Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021

(4) E4M peut aussi être constitué par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3

(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(6) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.

(7) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons par dalles sur plots.

(8) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

Tableau 15 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles aux véhicules en France métropolitaine, en climat de montagne, en travaux neufs et de réfection ⁽¹⁾

Élément porteur		Support direct du revêtement ⁽⁸⁾	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant Type E4M (4)
				ADEPAR JS + PARADIENE SR4 (S4M)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4M
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁷⁾
		Perlite expansée (fibrée)		
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 6.7)	Asphalte apparent	≤ 5 (6)	
		Autres asphaltes		
		Bitumineux indépendants		EIF + E4M
		Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4M
		Bitumineux auto-protégés métalliques		E4M ⁽⁵⁾
		Ciment volcanique, enduit pâteux		
		Membrane synthétique		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.11.
(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.11 et 43.5 et Avis Techniques les concernant.
(3) Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Document Technique d'Application particulier.
(4) E4M peut aussi être constitué par ADEPAR JS R4 + PARADIENE SR3.
(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.
(6) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
(7) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.
(8) Le DTA de l'isolant ou la fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.

Tableau 16 - Revêtements apparents semi-indépendants sur toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en DROM et en travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection totale (Maçonnerie uniquement)

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT		
			Type C2	Type D2 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F3 ⁽³⁾
	Systèmes		PERFADER + PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	Plots de colle PAR + PARADIENE SVV ⁽⁴⁾ + PARADIENE 30.1 GS (S5)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR3 + PARADIENE 30.1 GS (S6)
	Classement F I T		F4 I2* T4	F4 I2* T4	F5 I3 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + C2	D2	
	Perlite expansée (fibrée)				F3
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F3
	Laine de verre				F3 ⁽²⁾
	Laine de roche				F3 ⁽²⁾
	Polystyrène expansé				
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ 3			F3
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F3
	Laine de verre				F3 ⁽²⁾
	Laine de roche				F3 ⁽²⁾
	Polystyrène expansé				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les chemins de circulation sont admis pour des pentes ≤ 50 % avec feuille complémentaire soudée ou avec Dalles PARCOURS jusqu'à 20 % de pente (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Avec des attelages vis et plaquettes solides au pas.
- (3) Les systèmes D2 et F3 sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) La première couche doit être avec un film macroperforé ou être grésée en sous-face.

Tableau 16bis - Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en DROM et en travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection totale (Maçonnerie uniquement)

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
			Type G2	Type G3
			PARADIENE SVV + PARADIENE 30.1 GS (S5)	PARADIENE SR3 + PARADIENE 30.1 GS (S6)
			F4 I2* T4	F4 I3 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + G2 ⁽²⁾	EIF + G3 ⁽²⁾
	Perlite expansée (fibrée)			G3 ⁽³⁾
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			
	Laine de verre			G3 ⁽³⁾
	Laine de roche			G3 ⁽³⁾
	Polystyrène expansé			
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ 3	G2 ⁽³⁾	G3 ⁽³⁾
	Verre cellulaire		EAC refroidi + G2 ⁽⁴⁾	EAC refroidi + G3 ⁽⁴⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate			
	Laine de verre (Rutile ≤ 2)		G2 ⁽³⁾	G3 ⁽³⁾
	Laine de verre (Rutile > 2)			G3 ⁽³⁾
	Laine de roche (Rutile ≤ 2)		G2 ⁽³⁾	G3 ⁽³⁾
	Laine de roche (Rutile > 2)			G3 ⁽³⁾
	Polystyrène expansé			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Rutile : résistance thermique utile en m².K / W

- (1) Les chemins de circulation sont admis pour des pentes ≤ 50 % avec feuille complémentaire soudée ou avec Dalles PARCOURS jusqu'à 20 % de pente (cf. § 7.6 du Dossier Technique).
- (2) Sur maçonnerie de type A uniquement, sauf plancher chauffant et/ou collaborant, et pour des surfaces < 20 m² et de diagonale de longueur < 6 m.
- (3) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé.
- (4) Le surfacage à l'EAC Altek ECO²B confère un classement T2 au lieu de T4.

Tableau 17 – Revêtements apparents pour toitures techniques ou zones techniques ⁽¹⁾ en DROM et en travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection totale (Maçonnerie uniquement)

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4	Type D4 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4 ⁽³⁾	Type G4
			PERFADER + PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)	Plots de colle PAR + PARADIENE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIENE 30.1 GS (S7)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)	PARADIENE SR4 + PARADIENE 30.1 GS (S7)
F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4			
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + C4	D4		EIF + G4 ⁽⁴⁾
	Perlite expansée (fibrée)				F4	G4 ⁽⁶⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4 ⁽⁷⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche ⁽²⁾					G4 ⁽⁶⁾
	Polystyrène expansé					
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ 3			F4	G4 ⁽⁶⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4 ⁽⁷⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche ⁽²⁾					G4 ⁽⁶⁾
	Polystyrène expansé ⁽²⁾					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Les zones techniques des toitures peuvent également être traitées comme les toitures inaccessibles avec feuilles complémentaires soudée en PARAFOR 30 GS ou DALLE PARCOURS (cf. § 7.6 du dossier technique).
- (2) Le DTA du panneau isolant doit prévoir son emploi en toiture technique ou en zone technique.
- (3) Les systèmes D4 et F4 sont limités à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règles NV65 modifiées.
- (4) Sur maçonnerie de type A uniquement, sauf plancher chauffant et/ou collaborant, et pour des surfaces < 20 m² et de diagonale de longueur < 6 m.
- (5) La première couche doit être avec un film macroporeux ou être grésée en sous-face.
- (6) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé.
- (7) Le surfaçage à l'EAC Altek ECO²B confère un classement T2 au lieu de T4.

Tableau 18 - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en DROM et en travaux neufs et de réfection totale sur Maçonnerie

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4 ⁽²⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé ⁽¹⁾		E4	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.

(2) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.

Tableau 18 bis - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en DROM et en travaux neufs sur Tôles d'acier nervurées.

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente %	Revêtement de base et classement FIT			
			Indépendant		Semi-indépendant	Adhérent
			Type A4	Type B4	Type E4 ⁽²⁾	
		≤ 5	VERECRAN 100 ⁽³⁾ + PARADIENE SR4 + PARADIENE BDS	PARADIENE JS R4+ PARADIENE BDS (S2)	ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	PARADIENE SR4+ PARADIENE BDS (S2)
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)	≥ 3	A4	B4		G4⁽⁴⁾
	Verre cellulaire					EAC refroidi+ G4⁽⁵⁾
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		A4	B4	E4	
	Laine de verre					
	Laine de roche ⁽¹⁾		A4	B4		G4⁽⁴⁾
	Polystyrène expansé ⁽¹⁾		PARADIENE 30.1 GS + A4	B4	E4	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.
(2) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.
(3) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses techniques ou à zones techniques.
(4) Sur isolant apte à recevoir un revêtement soudé
(5) Le surfaçage à l'EAC confère un classement T2 au lieu de T4

Tableau 19 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles aux piétons et au séjour en DROM, en travaux neufs et de réfection totale, sur maçonnerie uniquement ⁽¹⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽²⁾	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4 ⁽³⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé		E4	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.1. Pour les protections par dalles sur plots se reporter au *tableau 20*.

(2) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.

(3) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.

Tableau 20 - Revêtements sous protection par dalles béton sur plots pour toitures accessibles aux piétons et au séjour à La Réunion et à Mayotte uniquement, en travaux neufs et de réfection totale, sur maçonnerie uniquement

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽³⁾	Pente % ≤ 5 (1)	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	
			Type E4 ⁽²⁾	
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)	
			F5 I5 T4	
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4	
	Perlite expansée (fibrée)			
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4	
	Laine de verre			
	Laine de roche			
	Polystyrène expansé		E4	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>				
<p>(1) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes au NF DTU 43.1 et Avis Techniques les concernant.</p> <p>(2) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.</p> <p>(3) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.</p>				

Tableau 21 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles aux véhicules en DROM, en travaux neufs et de réfection totale, sur maçonnerie uniquement ⁽¹⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽³⁾	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽²⁾
			ADEPAR JS R4 + PARADIENE BDS (S2)
F5 I5 T4			
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4
	Perlite expansée (fibrée)		
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane et Polyisocyanurate		
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.1.
(2) E4 peut aussi être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.
(3) La fiche système de l'isolant établie conformément aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 doit prévoir son emploi en toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour.

Tableau 22 – Conditions d’emploi sous dalles sur plots pour terrasses accessibles aux piétons et au séjour en climat de plaine

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 spectacles assis Halls et coursives d’hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacles debout Balcons ÉRP, et avec accumulation de personnes
Charges d'exploitation (daN/m ²) ⁽¹⁾	150	250	350	400	600
Charges permanentes (daN/m ²) :					
Dalles béton 50 x 50 x 5 cm	125				
Dalles béton 40 x 40 x 4 cm	100				
Dalles IPE50	27				
Pression exercée en kPa ⁽²⁾ avec :					
Dalles béton 50 x 50 x 5 cm	20	29	36	40	56
Dalles béton 40 x 40 x 4 cm	13	18	23	25	35
Dalles IPE50	13	21	29	32	40
Isolants utilisables	Ceux conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d’étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 et bénéficiant d’un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles ou bénéficiant d’un Document Technique d’Application visant favorablement l’emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression utile, définie dans leur Document Technique d’Application particulier.				
<p>(1) Au sens de la norme NF P 06-001 et types correspondants. (2) Avec surface d’appui de 330 cm² sur l’étanchéité. Nota : la pression utile maximale sur le revêtement d’étanchéité ne dépassera pas 60 kPa et celle admise par le DTA des panneaux isolants ou la fiche système du panneau isolant établie selon les Règles professionnelles.</p>					

Tableau 23A- 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 ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	27	27	28	30	38
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	16	17	17	18	24
DALLE IPE 50	19	20	21	22	31
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	32	33	33	35	49
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	19	20	20	21	30
Dalle BOISE IPE50	25	25	26	27	42
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	38	39	40	41	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	24	24	25	38
DALLE IPE 50	31	32	32	34	
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	43	43	44	45	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	26	27	27	28	44
DALLE IPE 50	35	36	36	38	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	49	50	50	52	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	30	31	31	32	52
DALLE IPE 50	42	42	43	44	

Les cases 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 24 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. tableau 22.

Nota :

- *Isolants utilisables : Ceux conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et bénéficiant d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression utile, définie dans leur fiche système établie selon les Règles professionnelles. ou Document Technique d'Application particulier.*
- *La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par le DTA des panneaux isolants ou la fiche système du panneau isolant établie selon les Règles professionnelles.*

Tableau 23B- 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 ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	32	33	33	35	44
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	20	20	20	21	27
DALLE IPE 50	25	25	26	27	36
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	37	38	39	40	54
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	23	23	24	25	34
DALLE IPE 50	30	30	31	33	
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	44	44	45	46	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	27	27	28	29	42
DALLE IPE 50	36	37	37	39	
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	48	49	49	51	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	30	30	30	31	47
DALLE IPE 50	40	41	42	43	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	54	55	55	57	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	34	34	34	35	55
DALLE IPE 50					
<p>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</p> <p>(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.</p> <p>(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. tableau 24 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).</p> <p>(3) Poids des dalles : cf. tableau 22.</p> <p>Nota :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Isolants utilisables : Ceux conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et bénéficiant d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression utile, définie dans leur fiche système établie selon les Règles professionnelles. ou Document Technique d'Application particulier.</i> • <i>La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par le DTA des panneaux isolants ou la fiche système du panneau isolant établie selon les Règles professionnelles.</i> 					

Tableau 23C– 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 ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	40	41	41	43	52
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	25	25	25	26	32
DALLE IPE 50	33	33	34	35	44
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	45	46	46	48	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	30	39
DALLE IPE 50	38	38	39	41	
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	52	52	53	54	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	32	32	33	34	47
DALLE IPE 50	44	45	45		
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	56	56	57	59	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	35	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	41	
DALLE IPE 50					

Les cases 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 24 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. tableau 22.

Nota :

- *Isolants utilisables : Ceux conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et bénéficiant d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression utile, définie dans leur fiche système établie selon les Règles professionnelles. ou Document Technique d'Application particulier.*
- *La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par le DTA des panneaux isolants ou la fiche système du panneau isolant établie selon les Règles professionnelles.*

Tableau 23D– 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⁾

Dalle ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	45	46	47	48	57
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	30	35
DALLE IPE 50	38	39	39	41	
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	51	51	52	53	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	32	32	33	42
DALLE IPE 50	43	44	44	46	
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	57	58	58	60	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	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	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	44	
DALLE IPE 50					

Les cases 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 24 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. tableau 22.

Nota :

- *Isolants utilisables : Ceux conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et bénéficiant d'un certificat ACERMI pour les spécifications prévues par les règles ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression utile, définie dans leur fiche système établie selon les Règles professionnelles. ou Document Technique d'Application particulier.*
- *La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) et celle admise par le DTA des panneaux isolants ou la fiche système du panneau isolant établie selon les Règles professionnelles*

Tableau 24 – Catégories d'usages (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1) définies par les DPM

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitation, résidentiel	Pièces des bâtiments et maisons d'habitation, chambres et salles des hôpitaux, chambres d'hôtel 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 à 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 NF EN 1991-1-1.

Tableau 25 – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur (hors DROM)

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur
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 et planchers chauffant n'assurant qu'une partie du chauffage (2)	EIF + PAREVAPO SBS à recouvrement de 6 cm soudé en plein (3) (5)
	Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffant 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 et 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 et 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)	Faible et moyenne hygrométrie	IREX PROFIL cloué à recouvrement de 6 cm soudé en plein (4) (8) (9) (10)
Panneau CLT en toiture accessible aux piétons (1)(12)	Faible et moyenne hygrométrie	PARAFOR SOLO S soudé en plein (13)

(1) Pontage des joints : cf. § 6.2, 6.3 et 6.5 du Dossier Technique.

(2) La fixation mécanique des panneaux isolants thermiques n'est pas admise sur planchers chauffant.

(3) Sous protection lourde, 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. Sous protection lourde, PAREVAPO SBS peut également être remplacé par 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 fermés à la roulette.

(7) Uniquement avec le procédé PARASTEEL 42 TFH.

(8) Lorsque le pare-vapeur est cloué, la limite admissible à la dépression au vent du revêtement apparent est de 2663 Pa.

(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 ou la sous-couche du revêtement d'étanchéité sont fixés mécaniquement, le pare-vapeur peut être posé en indépendance avec recouvrement de 6 cm soudé.

(11) Sous, protection lourde, le pare-vapeur peut être posé en indépendance dans la limite de surface admise par le DTA des panneaux isolants thermiques posés en indépendance.

(12) Cas des protections par dalles sur plots des toitures terrasses accessibles destinées aux piétons et au séjour avec élément porteur en panneaux bois à usage structurel (CLT) bénéficiant d'un DTA.

(13) Peut être remplacé par TERANAP JS ou un revêtement bicouche admis sous dalles sous plots.

Tableau 26 – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur dans les DROM

Type de local	Pare-vapeur
Faible et moyenne hygrométrie	Non obligatoire ⁽¹⁾
Autres cas	EIF + PARADIENE SVV soudé ⁽²⁾

(1) Sauf si un pare-vapeur est prévu dans les documents particuliers du marché (DPM) ou sur locaux chauffés.
(2) PARADIÈNE SVV peut être remplacé par PARADIÈNE BDS ou IREX PROFIL ou PARABASE ou par une autre feuille de la gamme PARADIÈNE d'épaisseur minimale à la bande de soudure de 2,5 mm et de surface grésée.

Tableau 27 – Choix et mode de mise en œuvre des isolants

Nature	Mise en œuvre de l'isolant ⁽¹⁾	
	Étanchéité apparente auto-protégée	Étanchéité sous protection lourde
Laine de roche	- EAC - Fixations mécaniques ^{(2) (3) (4)} - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant ^{(6) (7)}	- EAC - Colle PAR ou Colle PUR GLUE ^{(6) (7)} - Fixations mécaniques préalables ^{(2) (3)} - Libre ⁽⁵⁾
Laine de verre	- EAC - Fixations mécaniques ^{(2) (3) (4)} - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant ^{(6) (7)}	- EAC - Colle PAR ou Colle PUR GLUE ^{(6) (7)} - Fixations mécaniques préalables ^{(2) (3)} - Libre ⁽⁵⁾
Perlite expansée (fibrée)	- EAC - Fixations mécaniques ^{(3) (4)}	- EAC - Colle PAR ou Colle PUR GLUE ^{(6) (7)} - Fixations mécaniques préalables ^{(2) (3)} - Libre ⁽⁵⁾
Verre cellulaire	- EAC	- EAC
Polyuréthane/Polyisocyanurate parementé ⁽⁶⁾	- Fixations mécaniques ^{(3) (4)} - Colle PAR décrite dans le DTA de l'isolant ^{(6) (7)(8)}	- Colle PAR ou Colle PUR GLUE ^{(6) (7)} - Fixations mécaniques préalables ^{(2) (3)} - Libre ⁽⁵⁾
Polystyrène expansé (EPS)		- Colle PAR ou Colle PUR GLUE ^{(6) (7)} - Fixations mécaniques préalables ^{(2) (3)} - Libre ⁽⁵⁾
Polystyrène extrudé (XPS) - toiture inversée		- Libre ⁽⁵⁾

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Le Document Technique d'Application ou la fiche système du panneau isolant indique les conditions de mise en œuvre en plusieurs lits.
(2) Avec des attelages de fixation mécanique solides au pas selon le Document Technique d'application de l'isolant.
(3) Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant une partie ou la totalité du chauffage exclus.
(4) La fixation peut être celle aussi de la sous-couche fixée mécaniquement (système F2 à F4 et F4M).
(5) Le Document Technique d'Application du panneau isolant ou sa fiche système peut ne pas retenir cette solution ou limiter la surface.
(6) Cf. § 6.63
(7) Et autres colles prescrites dans le DTA des panneaux isolants.
(8) Uniquement dans le cas de revêtement semi-indépendant avec feuille SCR Alliance fixée à l'élément porteur (limite de vent extrême au sens des règles NV65 modifiées de 4 712 Pa lorsque vissée et 2 757 Pa lorsque clouée)

Tableau 28 – Caractéristiques du liant élastomère ASBA, ASBA FE et ASBA FE3

	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après vieillissement 6 mois à 70 °C
TBA (°C) ⁽¹⁾	≥ 110	≥ 100
Pénétration 50 °C (1/10mm)	80 - 120	
Limite élastique (24 h) (%) (NF P 84-360)	≥ 200 %	≥ 25 %
Température de fragilité (°C) (par souplesse à froid)	≤ - 20	≤ -5

(1) Avec anneaux à épaulement.

Tableau 29 – Composition et présentation des feuilles manufacturées 2 faces noires

Appellation codifiée	25 VV 50			25 PY 120		25 PY 180			35 PY 180	
Désignation de la feuille et finition	PARADIÈNE BDS grès/film	PARADIÈNE SVV film/grès	PARADIÈNE SVV film/film	PARADIÈNE SR3 film/grès	PARADIÈNE SR3 film/film	PARADIÈNE SR4 film/grès	PARADIÈNE SR4 film/film	PARADIÈNE JS R4	PARADIÈNE 35 SR4 film/grès	PARADIÈNE 35 SR4 film/film
Surface :										
- Film fusible		oui	oui	oui	oui	oui	oui		oui	oui
- Grès (200 g/m ²)	oui							oui		
- Film pelable en bordure sur 90 mm								oui		
Sous-face										
- Film fusible	oui							oui		
- Film fusible macroperforé avec grésage			oui		oui		oui			oui
- Grès (200 g/m ²)		oui		oui		oui			oui	
- Film pelable en bordure sur 90 mm								oui		
Dimensions (m x m)	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	5 x 1	5 x 1
Poids indicatif (en kg)	25	25	24	25	24	25	24	25	25	24
Armature	Voile de verre 50 g/m ² (VV50)					Non-tissé polyester (NTPY) 180 g/m ²				
Liant ASBA (g/m ²)	3 000			3 000		3 000			4 000	
Épaisseur (mm) (tolérance en %)	2,65 (-5%)			2,65 (-5%)		2,65 (-5%)			3,7 (-5%)	

Tableau 30 – Composition et présentation des feuilles manufacturées avec autoprotection minérale

Appellation codifiée	25 VV 50 G			30 VV 90 G			30 PY 180 G			35 GV-VV 90 Alu
Désignation de la feuille et finition	PARADIÈNE 30.1 GS Paillettes ardoise (1)	PARADIÈNE 30.1 GS Granulés colorés (1)	PARADIÈNE 30.1 GS Nox-Activ (1)	PARADIÈNE 40.1 GS Paillettes ardoise	PARADIÈNE 40.1 GS Granulés colorés	PARADIÈNE 40.1 GS Nox-Activ	PARAFOR 30 GS Paillettes ardoise	PARAFOR 30 GS Granulés colorés	PARAFOR 30 GS Nox-Activ	PARADIAL SFM
Surface :										
- Paillette d'ardoise (g/m ²)	800			800			800			
- Granulés colorés (g/m ²)		1 100			1 100			1 100		
- Granulés de Noxite			1 100			1 100			1 100	
- Feuille aluminium gaufrée ép. (mm)										0,08
- Bande de recouvrement (mm)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Sous-face										
- Film fusible										oui
- Film fusible avec rainurage (système profil)	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
Dimensions (m.m)	6 x 1	6 x 1	6 x 1	8 x 1	8 x 1	8 x 1	8 x 1	8 x 1	8 x 1	5,1 x 1
Poids indicatif (en kg)	24	25	25	38	40	40	38	40	40	22
Armature	Voile de verre 50 g/m ²			Voile de verre 90 g/m ²			Non-tissé polyester 180 g/m ²			Grille voile de verre 90 g/m ²
Liant ASBA (g/m ²)	3 000			3 200			3 200			3 500
Épaisseur (mm) (tolérance en %)	2,65 (-5 %)			3,15 (-5 %)			3,15 (-5 %)			3,7 (-5 %)
(1) Y compris version avec ignifugeant PARADIENE 30.1 FE GS et PARADIENE 30.1 FE3 GS										

Tableau 31 – Caractéristiques spécifiées des feuilles manufacturées 2 faces noires

Appellation codifiée	25 VV 50	25 PY 120	25 PY 180	35 PY 180
Désignation des feuilles	PARADIÈNE BDS ou PARADIÈNE SVV	PARADIÈNE SR3	PARADIÈNE SR4 ou JS R4	PARADIÈNE 35 SR4
Finition	Avec surface ou sous-face par film thermofusible ou grésage			
Force à la rupture en traction (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en N/50mm • VLF en N/50mm	320 × 190 280 × 170	550 × 315 500 × 280	590 × 500 530 × 450	590 × 500 530 × 450
Allongement à la rupture (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en % • VLF en %	2,5 × 2 2 × 1,5	35 × 35 25 × 25	40 × 45 32 × 36	40 × 45 32 × 36
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) L × T à VLF en N		120 × 120	170 × 190	170 × 190
Souplesse à basse température (NF EN 1109) à VLF (°C - passe) : • À l'état neuf • Après un vieillissement en température élevée (70 °C - 6 mois)	-15 0	-15 0	-15 0	-15 0
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) • À l'état neuf VLF (°C - passe) • Après vieillissement (6 mois 70 °C)	100 90	100 90	100 90	100 90
Retrait libre à 80 °C (NF EN 1107-1) à VLF en %	0,1	-0,5	-0,5	-0,5
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 - méthode A) à VLF en kg	< 5	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Résistance au choc (NF EN 12691 : 2006 - méthode B) à VLF hauteur en mm	≥ 700	≥ 1 000	≥ 1 250	≥ 1 250
Résistance au poinçonnement statique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-352) sous-classe (en kg)	< 7	≥ 15 L3	≥ 25 L4	≥ 25 L4
Résistance au poinçonnement dynamique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-353) sous-classe (en J/cm ²)		≥ 20 D3	≥ 20 D3	≥ 20 D3
VDF : valeur déclarée du fabricant. VLF : valeur limite du fabricant.				

Tableau 32 – Caractéristiques spécifiées des feuilles manufacturées avec autoprotection minérale et aluminium

Appellation codifiée	25 VV 50 G	30 VV 90 G	30 PY 180 G	35 GV VV90 Alu
Désignation des feuilles	PARADIÈNE 30.1 GS ⁽¹⁾	PARADIÈNE 40.1 GS ⁽¹⁾	PARAFOR 30 GS ⁽¹⁾	PARADIAL SFM
Finition	ardoise ou granulés colorés ⁽¹⁾	ardoise ou granulés colorés ⁽¹⁾	ardoise ou granulés colorés ⁽¹⁾	feuille d'aluminium
Force à la rupture en traction (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en N/50mm • VLF en N/50mm	320 × 190 280 × 170	600 × 300 540 × 270	740 × 540 650 × 450	800 × 800 720 × 720
Allongement à la rupture (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en % • VLF en %	2,5 × 2 2 × 1,5	2,5 × 2,5 2 × 2	40 × 49 30 × 40	3,5 × 3,5 2 × 2
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) L × T à VLF en N		120 × 120	150 × 150	200 × 200
Souplesse à basse température (NF EN 1109) à VLF (°C - passe) : • A l'état neuf • Après un vieillissement en température élevée (70 °C - 6 mois)	-15 0	-15 0	-15 0	-15 0
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) à VLF (VDF) (°C -passe) Après vieillissement 6 mois à 70°C	100 90	100 90	100 90	100 90
Retrait libre à 80 °C (NF EN 1107-1) à VLF en %	0,1	0,1	-0,5	0,2
Stabilité de forme en variation cyclique en température (NF EN 1108) à VLF en mm/m				2
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 - méthode A) à VLF en kg	< 5	< 5	≥ 20	< 5
Résistance au choc (NF EN 12691 : 2006 - méthode B) à VLF hauteur en mm	≥ 400	≥ 600	≥ 1 250	≥ 1 000
Résistance au poinçonnement statique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-352) sous-classe (en kg)		≥ 7 L2	≥ 25 L4	≥ 7 L2
Résistance au poinçonnement dynamique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-353) (en J/cm ²) sous-classe		≥ 10 D2	≥ 20 D3	≥ 20 D3

VDF : valeur déclarée du fabricant.

VLF : valeur limite du produit.

(1) Y compris avec version ignifugée avec liant ASBA FE (suffixe modifié : FE GS) ou avec liant ASBA FE3 (suffixe modifié : FE3 GS) et version avec granulés minéraux NOx-Activ ® en surface (suffixe modifié ajouté NOx-Activ).

Tableau 33 – Caractéristiques du liant élastomérique ST pour feuilles de relevé

	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur après vieillissement 6 mois à 70 °C
TBA (°C) ⁽¹⁾	≥ 110	≥ 110
Pénétration 50 °C (1/10mm)	80 - 105	
Température de fragilité (°C) (par souplesse à froid)	≤ -15	≤ 0
(1) Avec anneaux à épaulement.		

Tableau 34 – Nomenclature de l'autocontrôle selon guide UEATc de décembre 2001

	Fréquence
Sur matières premières	
Bitume de base : TBA - pénétration à 25 °C Fines : granulométrie Granulats : coloris Armatures : poids - traction	Certificat fournisseur 1 fois / 15 jours 1 par mois Par lots 1 / 10 lots
Sur bitume modifié	
TBA - pénétration à 25 °C Densité à 25 °C Souplesse à -20 °C Élasticité (modalités internes)	1 par jour
Sur produits finis	
Épaisseur - longueur - largeur - lisières - poids Tenue à la chaleur à neuf Tenue à la chaleur après vieillissement (6 mois à 70 °C) Stabilité dimensionnelle Souplesse à basse température à neuf Souplesse à basse température après vieillissement (6 mois à 70 °C) Tenue de l'autoprotection Traction et allongement	Permanent 1 par fabrication Tous les 6 mois 1 par fabrication 1 par fabrication 1 par an 1 par fabrication 1 par mois

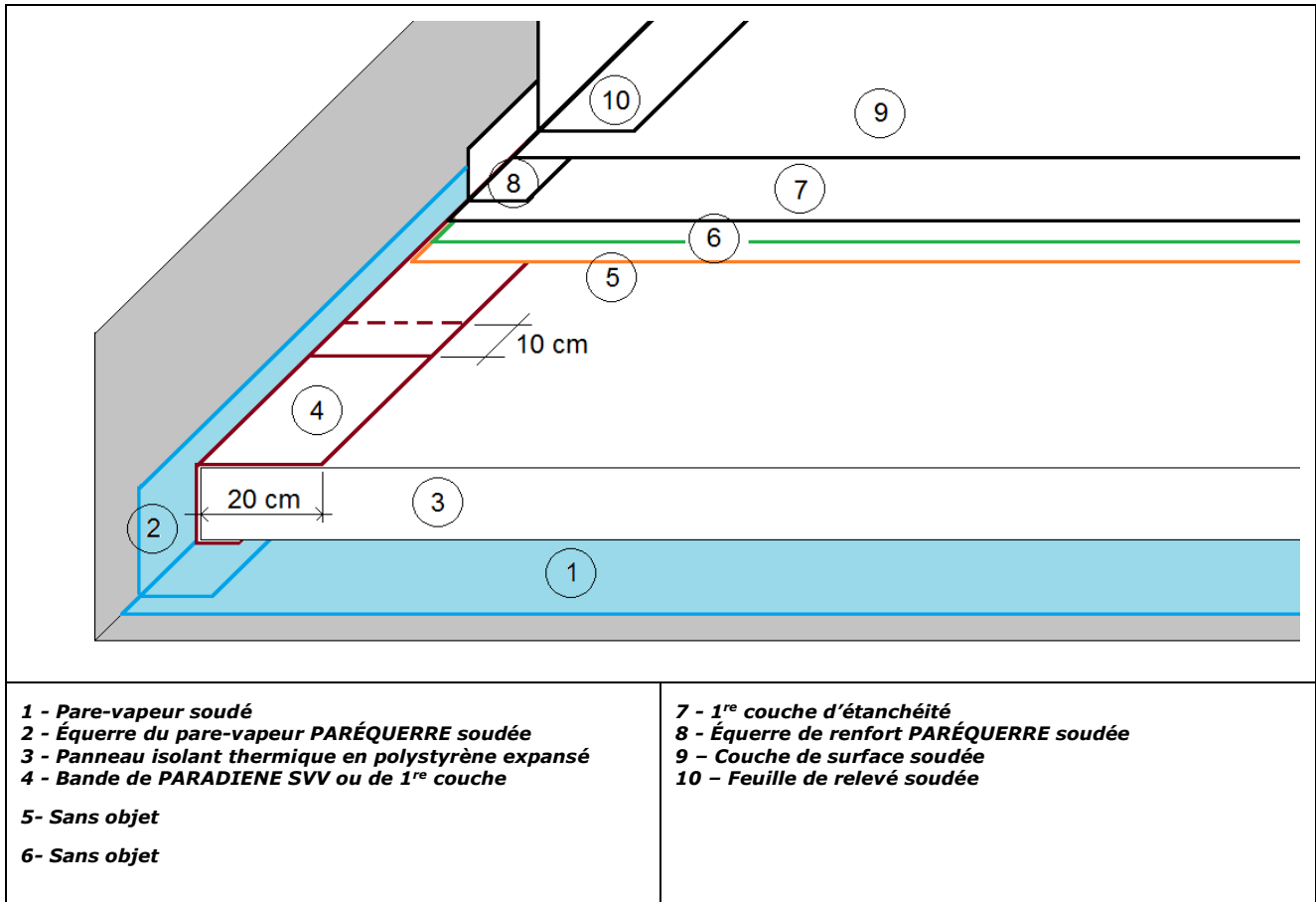


Figure 1 – Relevés d'étanchéité sur panneau isolant polystyrène expansée en partie courante

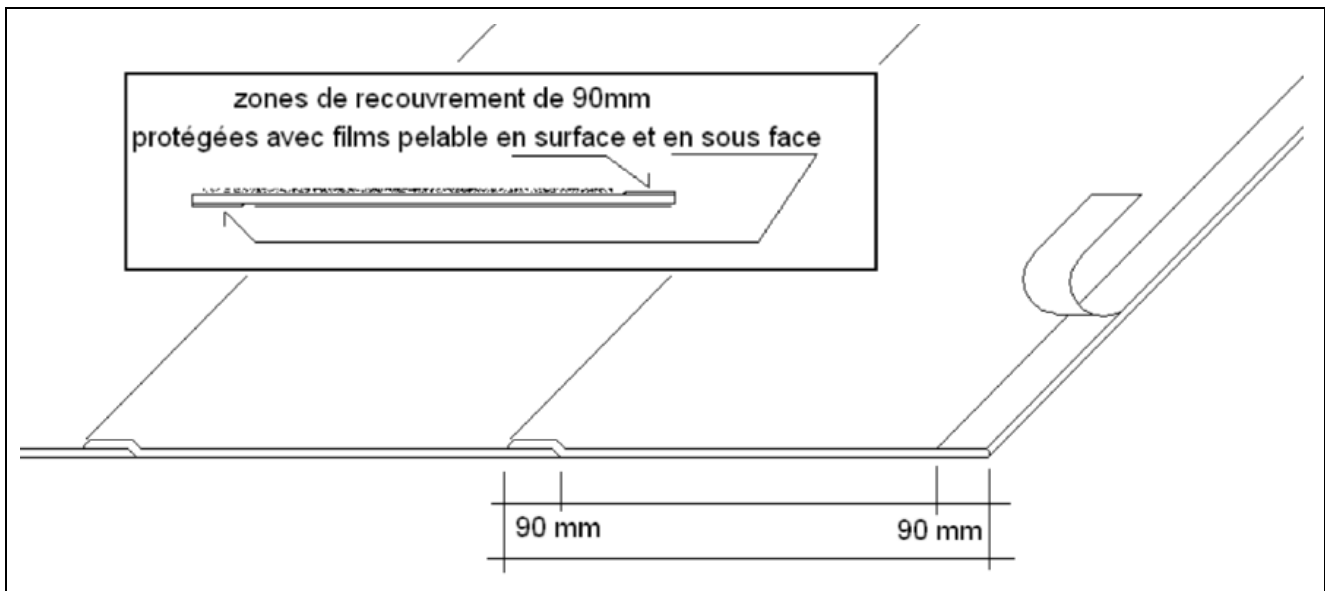


Figure 2 – Position des films pelables des recouvrements autoadhésifs du PARADIENE JS R4

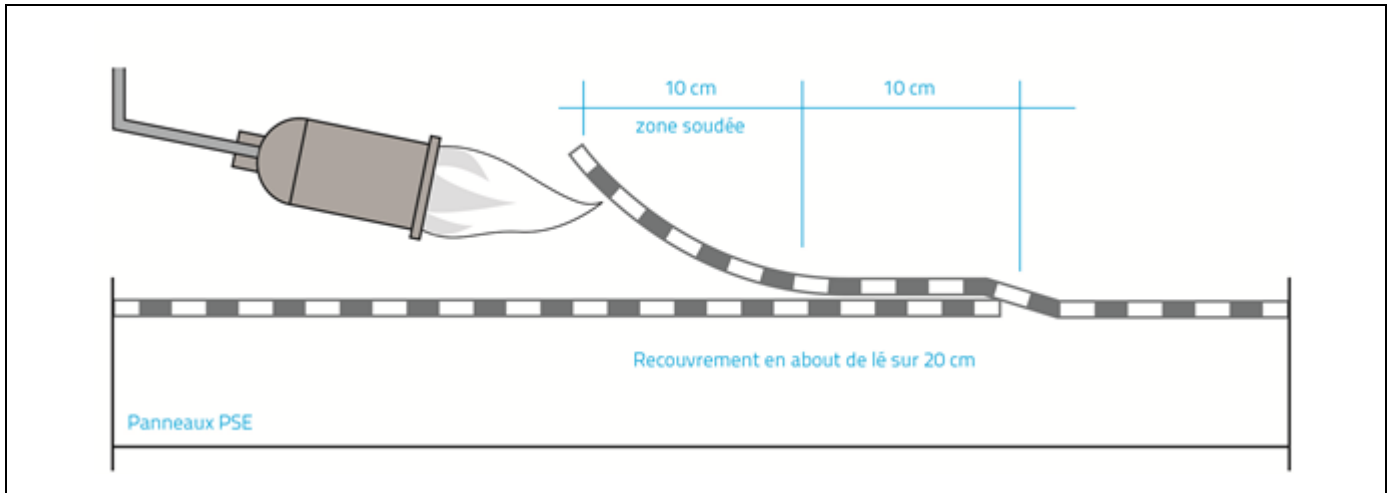


Figure 3 – Recouvrement d'about de lé sur polystyrène expansé avec ADEPAR JS et PARADIENE JS R4

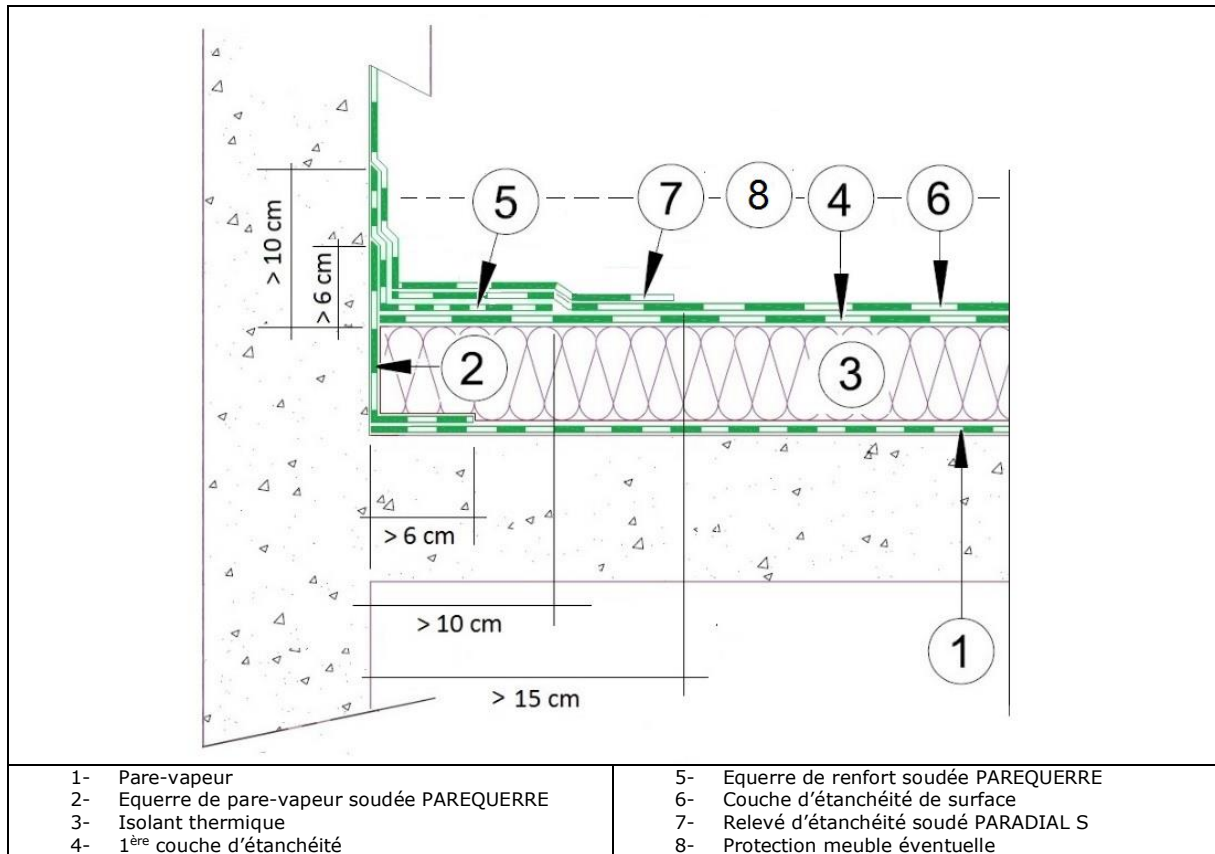


Figure 4 – Relevé non isolé

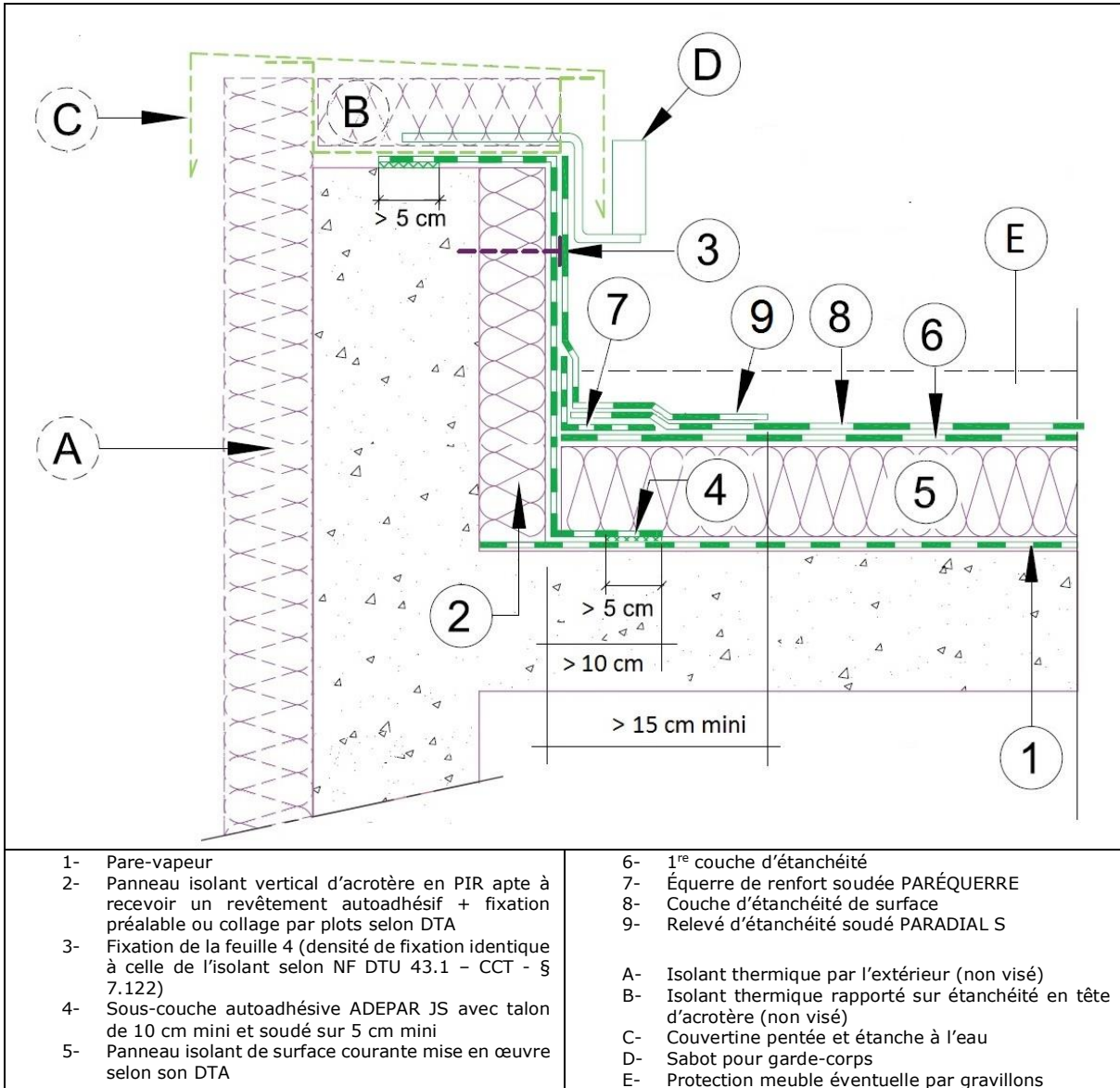


Figure 5 – Relevé isolé sur maçonnerie, en France métropolitaine



Figure 6 – DALLE IPE 50