

Sur le procédé

PARADIENE S

Famille de produit/Procédé : Revêtement d'étanchéité de toitures en bicouche à base de bitume modifié

Titulaire(s) : Société BMI GROUP FRANCE

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Ce DTA annule et remplace le DTA n°5.2/18-2609_V2. Cette nouvelle version intègre les modifications suivantes : 1. Ajout de la membrane PARATECH (pour les chemins de circulation). 2. Suppression de : ○ Liant ASBA FE3 ○ DALLE PARCOURS (ainsi que la limitation à 20% de pente pour les chemins de circulation dans ce cas de pose). 3. Augmentation du Sd pour les produits suivants : ○ PAREVAPO SBS ○ PARADIAL S ○ ADÉVAPO 4. Reprise des éléments du DTA SCR ALLIANCE concernant la sous-couche clouée ou fixée mécaniquement du même nom, ainsi que les attelages de fixation mécanique associés. 5. Modification de caractéristiques produits pour coller avec les déclarations des DdP.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V2	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.	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

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 (avec membrane d'étanchéité posée en semi-indépendance fixée mécaniquement ou par auto-adhésivité)

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®).

Le détail du domaine d'emploi du procédé est repris au § 1.1.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation	6
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	6
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Fabrication et contrôle	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Identification	8
2.1.3.	Mise sur le marché	8
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants	8
2.2.3.	Données environnementales	11
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports.....	11
2.3.2.	Éléments porteurs et supports en maçonnerie	11
2.3.3.	Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées.....	11
2.3.4.	Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois.....	11
2.3.5.	Supports isolants non porteurs	11
2.3.6.	Supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité	12
2.3.7.	Limitation d'emploi du revêtement d'étanchéité	12
2.3.8.	Fixation mécanique des panneaux isolants	12
2.3.9.	DALLE IPE 50	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	12
2.4.1.	Mise en œuvre sur support isolants non porteurs	12
2.4.2.	Composition et mise en œuvre des revêtements	13
2.4.3.	Règles de substitution	15
2.4.4.	Règles d'inversion.....	16
2.4.5.	Mise hors d'eau	16
2.4.6.	Protection lourde des parties courantes	16
2.4.7.	Traitement des points singuliers	18
2.4.8.	Dispositions particulières	20
2.5.	Entretien et réparation	21
2.5.1.	Cas général	21
2.5.2.	Entretien particulier aux terrasses accessibles aux piétons et au séjour protégées par dalles sur plots.....	21
2.5.3.	Entretien particulier aux terrasses accessibles aux véhicules légers protégées par dalle sur plots.....	21
2.6.	Assistance technique.....	22
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	22
2.8.	Mention des justificatifs.....	22
2.8.1.	Résultats expérimentaux	22
2.8.2.	Références chantiers.....	22
2.9.	Annexe A – SCR Alliance - Règles d'adaptation concernant les attelages métalliques de fixation mécanique	23

2.9.1.	Définitions	23
2.9.2.	Domaine de validité des adaptations	23
2.9.3.	Exigences concernant les plaquettes de répartition	23
2.9.4.	Exigences et valeurs de la résistance Rns à retenir	23
2.9.5.	Détermination de la densité de fixations Dns du nouveau système	23
2.10.	Annexe B – SCR Alliance - Répartition précalculée simplifiée des attelages métalliques de fixation mécanique	25
2.11.	Tableaux du Dossier Technique	27
2.12.	Figures du Dossier Technique	78

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 31/03/2026, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé est mis en œuvre en climat de plaine et de montagne en France européenne et dans les DROM.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé est mis en œuvre, en travaux neufs et de réfection, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalles 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 :

- Terrasses inaccessibles de pente $\leq 50\%$ avec, pour les chemins de circulation la membrane PARATECH (ou avec une feuille complémentaire), d'une couleur différente de la partie courante et d'épaisseur au moins égale à la membrane de partie courante.
- Terrasses inaccessibles destinée à la rétention temporaire des eaux pluviales sur élément porteur en maçonnerie selon NF DTU 43.1 ;
- Terrasses techniques ou zones techniques avec la membrane PARATECH en système apparent ou une feuille complémentaire de couleur différente de la partie courante et d'épaisseur au moins égale à la membrane de partie courante ;
- 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 BMI Group France, 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.

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

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.

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.

***Nota :** Le dimensionnement des TAN prévu dans le cahier 3644 d'octobre 2008 ne permet pas de répondre à l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif à la classification et à la prise en compte du risque de vents cycloniques dans la conception et la construction des bâtiments situés en Guadeloupe et en Martinique. Par conséquent, seuls les éléments porteurs et supports en maçonnerie sont visés pour ces départements. Il conviendra de prendre en compte la version publiée du cahier la plus récente.

En DROM, pour la Guadeloupe et la Martinique, les efforts de vent doivent être calculés conformément à l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif à la classification et à la prise en compte du risque de vents cycloniques dans la conception et la construction des bâtiments situés en Guadeloupe et en Martinique.

Le tableau suivant récapitule les choix de systèmes en fonction de la destination et du domaine d'emploi :

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				

Tableau A – Cadre d'utilisation

1 ^{re} couche	2 ^e couche							
	PARADIÈNE BDS	PARADIÈNE SR3	PARADIÈNE SR4	PARADIÈNE 30.1 GS/ 30.1 FE GS	PARADIÈNE 40.1 GS	PARADIAL SFM	PARAFOR 30 GS	PARAFOR SOLO GS/FEGS
PARADIÈNE SVV		F5 I3 T4	F5 I5 T4				F5 I5 T4	F5 I5 T4
ADÉPAR 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
ADÉPAR 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.								
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).								

Tableau B – Classements FIT du procédé Paradiène S

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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

Des complexes d'étanchéité présentent un classement de tenue au feu Broof(t3). Ils sont définis dans les procès-verbaux cités au § 2.8.1 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.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI) ou les formations appropriées pour l'utilisation de certains produits. La FDS est disponible auprès de la Société BMI Group France.

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 glissantes lorsque mouillées.

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

Les fiches de données de sécurité (FDS) des produits sont téléchargeables sur le site <https://www.bmigroup.com/fr/>.

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 réfection. 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 « X_{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).

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.

1.2.2. Durabilité

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

Entretien et réparations

Cf. =NF DTU série 43. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, sauf sous protection dure.

1.2.3. Fabrication et contrôle

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Sans objet

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

BMI GROUP France
 Network 1 – 40 Avenue Aristide Briand
 9220 Bagneux
 Internet : www.bmigroup.com

2.1.2. Identification

Tous les matériaux fournis sont étiquetés et portent les indications suivantes : appellation commerciale, conditions de stockage, consignes de sécurité.

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent :

- Le nom du fabricant ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Le code de fabrication ;
- usine d'origine (M pour Mondoubleau, L pour Lorient) ;
- Les conditions de stockage.

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

2.1.3. Mise sur le marché

En application du Règlement-Produit Construction, les feuilles font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société BMI Group France sur la base de la norme NF EN 13707:2004+A2 2009.

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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 (avec membrane d'étanchéité posée en semi-indépendance fixémécaniquement ou par auto-adhésivité).

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 BMI Group France conformément aux NF DTU série 43 P1.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. 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 29 ; le liant ASBA FE est un liant ASBA additivé d'un agent ignifugeant.

2.2.2.2. 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 30.

Pour les feuilles avec autoprotection en surface : cf. tableau 31.

Le traitement de surface des feuilles autoprotégées est réalisé :

- Soit par paillettes d'ardoises colorés (900 g/m²) ;
- Soit par 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 est ajouté au nom du produit des feuilles bénéficiant d'une traçabilité par puce RFID.

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

Nota : 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.

Caractéristiques spécifiées

Pour les feuilles noires sur les 2 faces : cf. tableau 34.

Pour les feuilles avec autoprotection en surface : cf. tableau 35.

2.2.2.3. Autres matériaux en feuilles

- ADÉPAR JS et ADEPAR JS R4 : feuille auto-adhésive cf. Document Technique d'Application Adépar ;
- PARAFOR SOLO GS / S / FECS : cf. Document Technique d'Application Parafor Solo ;
- GRAVIFLEX : cf. Document Technique d'Application Canopia ;
- PARAFOR JARDIN : cf. Document Technique d'Application Canopia ;
- PARATECH : feuille en bitume SBS autoprotégée par des paillettes ou granulés, sans bande de soudure, destinée à être soudée sur le revêtement d'étanchéité autoprotégé en chemin de circulation technique ;
- 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,
 - PARADIÈNE 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 38 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. tableaux 32 & 36),
 - PARADIÈNE FM : cf. Document Technique d'Application 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 Adépar, 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, $S_d \geq 500 \text{ m}$,
- SUPRADIAL GS : dito PARADIAL S avec finition de surface par paillettes ou granulés minéraux, $S_d \geq 500 \text{ m}$,
- PARADIAL SFM : feuille en bitume élastomère autoprotégée par feuille d'aluminium pour barrière à la vapeur, $S_d \geq 500 \text{ m}$,
- CÉCÉAL : voile de verre-aluminium conforme au NF DTU 43.3 P1-2, $S_d \geq 300 \text{ m}$,
- ADÉVAPO : barrière à la vapeur bitume aluminium autoadhésive, cf. Document Technique d'Application Parasteel 42 et Parasteel TFH, $S_d \geq 500 \text{ m}$,
- ADÉPAR JS : feuille autoadhésive, cf. Document Technique d'Application Adépar, $s_d \geq 250 \text{ m}$,
- ADÉPAR JS R4 : feuille autoadhésive, cf. Document Technique d'Application Adépar, $s_d \geq 250 \text{ m}$.

2.2.2.4. Autres matériaux

- Colle PAR : colle bitumineuse solvantée conditionnée en bidons de 25 kg.
 - 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 $> 0,6 \text{ MPa}$;
- Colle PUR GLUE : colle polyuréthane, cf. Document Technique d'Application Adépar ;
- EAC exempt de bitume oxydé sous Avis Technique ;
- EIF : SIPLAST PRIMER, conforme aux NF DTU série 43 P1-2 ;
- DRAINAGE G10 : nappe drainante, cf. Avis Technique Drainage G10 ;
- Attelages :
 - Vis IRF 4,8 x L (diamètre 4,8 mm) + plaquette IRF 40 x 40 en acier zingué (épaisseur 0,8 mm), de la société SFS Group SAS, à Valence (Drôme) et de $P_{kft} = 1\,380 \text{ N}$ (selon NF P 30-313) pour la fixation en tête des lés ou pour une sous-couche fixée,
 - D'autres modèles de fixations métalliques, éléments de liaison ou plaquettes, sont admis sous réserve de respecter les règles d'adaptation figurant en Annexe A. BMI Group France apporte son assistance technique au calcul du Wadmns de la fixation et à l'étude des densités et répartitions des fixations,
 - 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.

2.2.2.5. Matériaux pour protection par dalles sur plots

- PLOT ZOOM 2 : Plots polypropylène chargé comprenant une tête support de dalles équipée d'un écrou de manœuvre et d'un socle avec platine de répartition conformes aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 ; la bague de rehausse amovible est également réalisée en polypropylène chargé.
 - Caractéristiques de réglage en hauteur :
 - Plot seul disponible avec hauteur :
 - De 50 à 60 mm,
 - De 60 à 100 mm,
 - De 100 à 140 mm
 - avec une bague de réhausse : jusqu'à 200 mm
 - platine de répartition : octogone de surface 330 cm^2 environ.
- DALLE IPE 50 : dalles en Ipé purgé d'aubier de $500 \times 500 \times 40 \text{ mm}$ 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/m^2 – poids d'une dalle 6,6 kg – livrée en palette de 176 dalles (44 m^2) ;
- PLACADAL : plaque de polypropylène chargé s'emboîtant sur les têtes de deux plots ZOOM 2 contigus, pour servir de support à une dalle fractionnée
- 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 $\leq 150 \text{ mm}$,
 - 2-110 (T-11) en terrasses collectives ou accessibles au public, ou en terrasses privatives si la hauteur des plots est $> 150 \text{ mm}$.
 - En climat de montagne, elles sont de classe 3 (marquage D).

2.2.3. Données environnementales

Le procédé fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) collective disponible sur le site www.base-inies.fr. Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés

Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. 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.).

2.3.2. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la NF DTU 20.12,

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° 5.2 + 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.

2.3.3. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes aux dispositions de la 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 (procédé Parasteel 42 et Parasteel 42 TFH) visant cet emploi.

2.3.4. 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 de la NF DTU 43.4 P1, et non traditionnels (CLT, panneaux composites sandwichs...) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi.

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 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.

Dans le cas où l'élément porteur est le support du pare-vapeur, se reporter au § 2.4.1.1.

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 auto-adhésivité (systèmes E avec ADÉPAR JS et ADÉPAR 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).

2.3.5. Supports isolants non porteurs

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 et sont conformes aux exigences des "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 pour la destination de toiture considérée dans le cas des protection lourdes.

2.3.6. 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 la NF DTU 43.5.

Pour les revêtements fixés par fixations mécaniques (systèmes F), les supports en bois - panneaux à base de bois et maçonnerie, sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations ($P_{k\text{réel}}$) envisagées pour la réfection. $P_{k\text{réel}}$ 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).

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

Dans le cas de l'utilisation de la sous-couche SCR Alliance, en partie courante :

- Il n'est pas nécessaire de retirer les autoprotecteurs métalliques du revêtement existant ;
- Les anciens revêtements d'étanchéité chimiquement incompatibles avec les revêtements bitumineux (enduits pâteux, ciment volcanique, certaines membranes synthétiques...) doivent recevoir un écran CÉCÉAL avant la pose de la feuille SCR ALLIANCE, conformément aux spécifications de la norme NF DTU 43.5.

2.3.7. Limitation d'emploi du revêtement d'étanchéité

- 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.

- 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 Adépar.

2.3.8. Fixation mécanique des panneaux isolants

- Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique des isolants supports fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826). À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ». Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 conviennent.
- L'emploi de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($W/n > 7,5 \text{ g/m}^3$), excepté avec le procédé Parasteel 42 TFH.
- 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.

2.3.9. DALLE IPE 50

L'usage des dalles en bois est uniquement admis :

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

Dans le cas particulier des panneaux isolants en PU, ceux-ci doivent présenter une variation dimensionnelle résiduelle après stabilisation à 60 °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).

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Mise en œuvre sur support isolants non porteurs

2.4.1.1. Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur

Les pare-vapeur sont réalisés avec des feuilles de la marque Siplast, de la société BMI Group France, selon le tableau 26 en France métropolitaine et selon le tableau 27 dans les DROM.

Cas particulier de la maçonnerie

Conformément à la 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 étréquer 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 étréquer de renfort est en :

- PARÉQUERRE en 25 cm pour des isolants d'épaisseur $\leq 130 \text{ mm}$;

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

2.4.1.2. Mise en œuvre de l'isolant

Après mise en œuvre du pare-vapeur conformément aux dispositions des tableaux 26 ou 27 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 28 :

- 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. § 2.2.2.4 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 ou sous revêtement apparent (cf. tableau 28), en 1 seul lit, en bandes de colle espacées entre 30 et 35 cm (consommation 300 g/m²), si le DTA de l'isolant le permet. 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 ;

2.4.1.3. 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.

Cette protection peut être assurée par une feuille PARADIÈNE BDS (ou autre feuille respectant les règles de substitution cf. § 2.4.3) 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).

2.4.2. Composition et mise en œuvre des revêtements

2.4.2.1. Dispositions générales

La préparation des supports est réalisée conformément au § 2.3 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 § 2.4.2 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.

Dans le cas d'une première couche ADÉPAR JS ou ADÉPAR JS R4 ou PARADIÈNE JS R4, la seconde couche est soudée en plein à joints décalés. Les recouvrements de la seconde couche sont soudés sur 60 mm au minimum.

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.

2.4.2.2. Mise en œuvre des systèmes en semi-indépendance

2.4.2.2.1. Systèmes 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.

2.4.2.2.2. Systèmes D3, 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.

2.4.2.2.3. Système E3, E4 et E4M : avec feuille à sous-face adhésive ADÉPAR JS

La pente du support ne dépasse pas 20 %.

La feuille de première couche d'étanchéité ADÉPAR 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.

2.4.2.2.4. Systèmes, 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 × 40 mm respectent les dispositions du § 2.9. SCR ALLIANCE peut être substituée par PARADIÈNE FM ou PARADIÈNE SR3 ou autres feuilles de substitution (cf. § 2.4.3).

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 de la NF DTU 43.4 P1.

2.4.2.2.4.1. Mise en œuvre de la sous-couche SCR Alliance

SCR Alliance est déroulée à sec, non-tissé polyester au contact du support. La feuille est positionnée. La tête du lé est fixée mécaniquement à l'élément porteur.

Le matériau est tendu et fixé au fur et à mesure du déroulement. Le recouvrement longitudinal de 6 cm peut être soudé ou non, et le recouvrement d'about est de 10 cm non soudé.

Le complément de fixation se fait sitôt l'opération effectuée.

2.4.2.2.4.2. Répartitions des fixations en partie courante, rive et angle

2.4.2.2.4.2.1. Principe de calcul et généralités

La densité des fixations n'est jamais inférieure à 3 fixations/m².

Elle est calculée par référence aux Règles NV 65 modifiées, en vent extrême, et au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563*, juin 2006), en fonction :

- Des caractéristiques du bâtiment à savoir :
 - son élancement (proportions) et sa hauteur au faîtage,
 - la perméabilité à l'air des parois (bâtiment ouvert ou fermé),
 - la forme de ses versants (plans ou courbes) ;
- De la zone et du site de vent (zones 1 à 4, site normal ou exposé) ;
- De la zone en toiture (partie courante, rive et angle, édicule et émergences) ;
- De la résistance à l'arrachement (W_{admsr}) du système de fixation utilisé, dans l'élément porteur à considérer ;
- De l'application en travaux de réfections, le revêtement existant ayant été conservé dans les conditions admises par la norme NF DTU 43.5.

La répartition retenue sera telle que l'écartement entre fixations ne soit pas inférieur à 18 cm.

Les zones de toiture soumises aux actions locales majorées de dépression due au vent (cf. Règles NV 65 modifiées) sont traitées avec un intervalle réduit entre fixations.

Les zones concernées sont indiquées dans le tableau 22.

2.4.2.2.4.2.2. Répartitions précalculées des fixations mécaniques

L'Annexe B propose une répartition forfaitaire simplifiée concernant des bâtiments de forme courante et de hauteur ≤ 20 m, dont les dimensions respectent les proportions suivantes :

$h \leq 0,5 a$ et $h \leq b$ dans le cas des versants plans

avec h = hauteur

a = longueur

b = largeur

flèche = f dans le cas des versants plans

avec $f \leq 0,5 h$

qui conduisent à un coefficient d'élancement $\gamma_0 = 1$ selon les Règles NV 65 modifiées, en considérant le vent extrême.

Cette répartition a été établie sur la base du calcul décrit au § 2.4.2.2.4.1. du dossier technique en prenant en compte un $W_{adm_{sr}}$ défini conformément au paragraphe 4.2 - 2^e Cas du CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB* 3563 de juin 2006 par :

$$W_{adm_{sr}} = W_{adm} \times C_T / m = 542 \text{ N/fixation}$$

avec

$W_{adm} = 542 \text{ N/fixation}$ obtenu avec une fixation de référence dont la résistance caractéristique $P_{k_{sr}} = 1\,380 \text{ N}$ sur élément porteur en tôle d'acier nervurée à plage pleine de 0,75 mm d'épaisseur ;

C_T = coefficient de température, $C_T = 0,88$;

m = coefficient de correction, $m = 0,8$.

Sur demande de l'entreprise, BMI Group France apporte son assistance technique pour le calcul de la répartition des fixations mécaniques.

2.4.2.2.4.2.3. Attelages de fixation mécanique admis

L'attelage de fixation mécanique de référence est constitué :

- D'une vis IRF 4,8 x L de diamètre 4,8 mm ;
- D'une plaquette IRF 40 x 40 en acier zingué ;

de la Société SFS Group SAS et de $P_{k_R} = 1\,380 \text{ N}$ (selon NF P 30-313).

D'autres modèles de fixations métalliques, éléments de liaison ou plaquettes, sont admis sous réserve de respecter les règles d'adaptation figurant en Annexe A.

BMI Group France apporte son assistance technique au calcul du $W_{adm_{ns}}$ de la fixation et à l'étude des densités et répartitions des fixations.

À moins que la compression à 10 % de déformation des isolants supports existants ne soit connue et supérieure ou égale à 100 kPa (norme NF EN 826), les attelages de fixation mécanique à employer sont du type solide au pas.

La vis de référence IRF 4,8 x L de diamètre 4,8 mm est solide au pas.

2.4.2.2.4.2.4. Cas des bâtiments non visés au § 2.4.2.2.4.2.2

Pour des bâtiments non visés au § 2.4.2.2.4.2.2 du dossier technique, les calculs de densité de fixations sont à mener avec les principes du CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB* 3563 de juin 2006.

Pour tous ces cas de bâtiments, BMI Group France apporte son Assistance Technique à l'étude des densités et répartitions des fixations.

2.4.2.3. 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.

2.4.3. 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 ;
- ADÉPAR JS cf. DTA Adépar ;
- PARAFOR SOLO, cf. DTA Parafor Solo ;
- CANOPIA, cf. DTA Canopia ;
- PARACIER, cf. DTA Paracier FM.

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. Tableau B) ;
- 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 : ADÉPAR JS ne peut être substitué que par une feuille ADÉPAR 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.
- La feuille de 1^{re} couche substituée par une 1^{re} couche fixée mécaniquement : les deux membranes ont les mêmes performances mécaniques et la couche fixée mécaniquement est mise en œuvre suivant ce présent DTA.

2.4.4. 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, ADÉPAR JS et ADÉPAR JS R4 ne peuvent être inversées avec la couche de surface.

2.4.5. 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, ADÉPAR JS ou ADÉPAR 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 équerrés de renfort soudés en veillant aussi à ce que l'eau puisse s'évacuer sans accumulation.

2.4.6. 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 gonfles des revêtements adhérents sur maçonnerie ;

2.4.6.1. 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. § 2.4.6.5) et de la toiture en climat de montagne (cf. § 2.4.8.1).

2.4.6.2. 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 DRAIN A 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 $\leq 2 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$

La protection est conforme à la 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 à la 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 $\geq 2 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$

Le dallage est conforme à la 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 à la NF DTU 43.11.

Toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds

Le dallage est conforme à l'Annexe D de la NF DTU 20.12 et à la NF DTU 13.3 partie 1-1.

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, à la NF DTU 43.11.

2.4.6.3. 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. § 2.4.6.5) selon les conditions des tableaux 6, 14 et 20.

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 de la 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 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 PU, ceux-ci doivent présenter une variation dimensionnelle résiduelle après stabilisation à 60 °C $\leq 0,3\%$ 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

- 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.
- 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.
- 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.

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

Se reporter au § 2.4.7.6 du dossier technique.

2.4.6.5. 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.

2.4.7. Traitement des points singuliers

2.4.7.1. Relevés

2.4.7.1.1. 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 à la 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 polyuréthane PU uniquement et bénéficient d'un Document Technique d'Application visant leur emploi en support d'étanchéité autoadhésive. Ils peuvent être soit :

- fixés mécaniquement au relief par fixations et plaquettes,
- collés à l'aide de deux plots de Colle PAR positionnés dans les coins supérieurs du panneau, à raison de plots de diamètres de 15 cm, situés à au plus 5 cm des bords.

Ils reçoivent une sous-couche adhésive ADÉPAR 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 ADÉPAR JS, l'équerre de renfort (ou la 1^{re} couche de relevé selon le cas) et le relevé d'étanchéité sont soudés comme prévu au § 2.4.7.1 (cf. figure 5).

Nota : Sur béton, les reliefs avec isolation thermique sont exécutés conformément au e-cahier du CSTB 3741_V2 – Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie.

2.4.7.1.2. Composition

Les revêtements des relevés d'étanchéité sont :

- Soit constitués conformément aux dispositions de la NF DTU série 43 P1 avec des feuilles bitumineuses définies dans un Document Technique d'Application de la société BMI Group France ;
- 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 GS, PARAFOR SOLO GS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN, GRAVIFLEX 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 à la 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 GS, PARAFOR SOLO GS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN, GRAVIFLEX 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

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.

Les relevés en VERINOX S laissés apparents ne sont pas conformes à la NF DTU série 43. Ils peuvent aussi être dégradés par vandalisme ou inadvertance. Les emplois donnent satisfaction en terrasses privatives accessibles aux piétons, mais cela introduit ce risque supplémentaire dans les autres cas.

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 GS, PARAFOR SOLO GS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN, GRAVIFLEX avec talon débordant d'au moins 5 cm de l'équerre de renfort ;
- Une protection dure (cf. § 2.4.7.1.3 du dossier technique).

2.4.7.1.3. Protection dure des relevés

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

2.4.7.2. Noues

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

2.4.7.3. 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 ou PARADIÈNE SVV 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.

2.4.7.4. 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 GS, PARAFOR SOLO GS / FECS, VERINOX S, PARAFOR JARDIN, GRAVIFLEX 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. § 2.4.2.2.4).

2.4.7.5. Joints de dilatation

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

2.4.7.6. Chemins de circulation, terrasses techniques ou à zones techniques

2.4.7.6.1. Pour toitures avec revêtement apparent

Les chemins de circulation (pente ≤ 50 %) sont réalisés, après réchauffage au chalumeau du granulat d'autoprotection de partie courante, par soudure de la feuille PARATECH ou PARAFOR 30 GS de couleur différente de celle utilisée en partie courante. Les règles de substitution du § 2.4.3 s'appliquent également.

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.

2.4.7.6.2. 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 de la 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 traitée 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.

2.4.8. Dispositions particulières

2.4.8.1. Au climat de montagne

Concernant les éléments porteurs en maçonnerie, on se reportera :

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

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.

2.4.8.2. Sous protection lourde

La feuille PARADIÈNE BDS est remplacée par PARADIÈNE SR3.

Les règles de substitution du § 2.4.3 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 § 2.4.6.3 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.

2.4.8.3. Revêtement apparent

Le revêtement d'étanchéité apparent est protégé par un porte-neige conformément aux dispositions de la NF DTU 43.11.

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

Les règles de substitution du § 2.4.3 du dossier technique s'appliquent également.

2.4.8.4. 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 ≥ 2 % pour la maçonnerie ;
- Pente ≥ 3 % pour les tôles d'acier nervurées* ;
- Pente ≥ 1 % dans les noues, chéneaux et caniveaux.

***Nota :** Le dimensionnement des TAN prévu dans le cahier 3644 d'octobre 2008 ne permet pas de répondre à l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif à la classification et à la prise en compte du risque de vents cycloniques dans la conception et la construction des bâtiments situés en Guadeloupe et en Martinique. Par conséquent, seuls les éléments porteurs et supports en maçonnerie sont visés pour ces départements. Il conviendra de prendre en compte la version publiée du cahier la plus récente.

Pour la Guadeloupe et la Martinique, les efforts de vent doivent être calculés conformément à l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif à la classification et à la prise en compte du risque de vents cycloniques dans la conception et la construction des bâtiments situés en Guadeloupe et en Martinique.

2.4.8.4.1. 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 27 s'applique pour le choix et la mise en œuvre du pare-vapeur.

2.4.8.4.2. 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.

2.4.8.4.3. 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 la NF DTU 60.11-P3 pour des débits de 4,5 L/m².min. Les documents particuliers du marché (DPM) peuvent prévoir des débits de 6 L/m².min.

2.4.8.4.4. Protection du revêtement d'étanchéité

Seules sont admises :

- Les autoprotecteurs apparentes ;

- Les protections lourdes dures sur éléments porteurs en maçonnerie conformes au § 2.4.6.2 : 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.

2.4.8.4.5. Réfection

En travaux de réfection, seuls sont admis les éléments porteurs en maçonnerie. Les travaux sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU 43.5 :

- à partir du support maçonnerie mis à nu après dépose complète du complexe d'étanchéité existant,
- sur un ancien revêtement conservé uniquement dans le cas d'apport d'un nouvel isolant fixé mécaniquement bénéficiant d'un DTA pour cet usage en DROM.

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

On se référera à la NF DTU 43.1 P1-1 .

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.

2.5. Entretien et réparation

2.5.1. 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 brossage 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.

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

En complément des prescriptions du § 2.5.1, 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.

2.5.3. 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.

2.6. Assistance technique

La mise en œuvre est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique est assurée par la Société BMI Group France à la demande de l'entreprise d'étanchéité.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les feuilles de la marque Siplast sont produites par la Société BMI Group France dans ses usines de Mondoubleau (41) et Lorient (56).

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 39 en fin du dossier technique.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

- 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 ;

2.8.2. Références chantiers

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

Depuis la dernière révision, plus de 10 millions de m² ont été posés avec le procédé Paradiène S, dont 800 000 m² avec la feuille de 1^{re} couche PARADIÈNE JS R4.

Entre 2019 et 2024, les granulats Noxite® ont été produits pour couvrir plus de 1 millions m² de toitures.

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

2.9. Annexe A – SCR Alliance - Règles d'adaptation concernant les attelages métalliques de fixation mécanique

2.9.1. Définitions

Le procédé a été évalué au caisson de vent sur tôles d'acier nervurées à plage pleine de 0,75 mm d'épaisseur avec un « système de fixation de référence » (cf. § 2.4.2.2.4.2.3 du dossier technique) :

- Vis IRF 4,8 x L (diamètre 4,8 mm) + plaquette IRF 40 x 40 acier zingué (épaisseur 0,8 mm), de la société SFS Group SAS, à Valence (Drôme).

Pour tout autre « nouveau système » (autre élément porteur et/ou fixation : vis, cheville, clou etc. et plaquettes de répartition), il convient de respecter les présentes règles d'adaptation issue du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006).

Abréviation	Définition
<i>sr</i>	Système de référence testé au caisson de vent.
<i>ns</i>	Nouveau système correspondant au système à évaluer
<i>ft</i>	Fiche technique du fabricant décrivant l'attelage de fixation mécanique
<i>Pk</i>	Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage de fixation mécanique, ensemble élément de liaison + plaquette, déterminée (selon NF P 30-313).
<i>Rns</i>	Résistance caractéristique à retenir pour la fixation du nouveau système (selon NF P 30-313).
<i>D</i>	Densité de fixation en u/m²
<i>A</i>	Nuance de l'acier support
<i>e</i>	Épaisseur du support
<i>Q</i>	Charge limite de service d'un ancrage dans le béton.
<i>CR</i>	Classe de résistance à la compression du béton.
<i>ρ</i>	Masse volumique du béton cellulaire.

2.9.2. Domaine de validité des adaptations

La densité de fixations du nouveau système « *Dns* » doit être ≥ 3 fixations/m².

L'espacement entre fixations « *E* » d'une même rangée doit être ≥ 18 cm.

L'espacement entre deux axes de fixations d'une même rangée est $\leq$ deux fois l'entraxe des nervures des tôles.

2.9.3. Exigences concernant les plaquettes de répartition

Il est rappelé que, en conformité aux normes DTU série 43, l'utilisation dans le nouveau système « *ns* » de plaquettes différentes de celles du système de référence « *sr* » est possible aux conditions suivantes :

- Les plaquettes sont admises avec leur P_{kf} ;
- L'épaisseur et la nuance d'acier sont $\geq$ à celles de la plaquette référence ;
- Les dimensions respectent les conditions suivantes :
 - si la plaquette du « *ns* » est ronde, son diamètre doit être supérieur ou égal à 56,6 mm (« *sr* »),
 - si la plaquette du « *ns* » est carrée ou oblongue, ses dimensions doivent être ≥ 40 mm.

2.9.4. Exigences et valeurs de la résistance *Rns* à retenir

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

Les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur ;

La résistance à la corrosion exigée pour les attelages complets (élément de liaison + plaquette) par référence à l'essai dit « Kesternich », avec 2 litres de SO₂ et présentant une surface de rouille ≤ 15 % à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément à l'EAD 030351-00-0402.

La résistance caractéristique « *Rns* » à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations (*Dns*).

2.9.5. Détermination de la densité de fixations *Dns* du nouveau système

La valeur *Rns* à retenir est donnée par le tableau A, les règles d'adaptation sont les suivantes :

- Si *Rns* (en N) $\geq 1\,380$ N (*Pksr*), alors $W_{admns} = 542$ N/fixation ;
- Si *Rns* (en N) $< 1\,380$ N (*Pksr*), alors $W_{admns} = 542 \times \frac{Rns}{1380}$ (en N/fixation).

La densité corrigée de fixation à prévoir pour le nouveau système est « *Dns* », avec :

- « *Dns* » = pression de vent / W_{admns}
- avec *Dns* conforme au § A.2,
- avec pression de vent extrême calculée en fonction de la zone, du site, de la hauteur du bâtiment, de la forme du versant, de la zone de toiture partie courante, rive et angle) selon les Règles NV 65 modifiées.

Exigences	Élément porteur					
	Tôle d'acier nervurée			Bois et panneaux dérivés du bois	Béton cellulaire autoclavé armé	Béton de granulats courants
	pleine	perforée (4)	crevée (4)			
Identification de l'élément porteur	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	e_{ns} Matériau de même type	γ_{ns}	CR_{ns}
Identification de l'élément de liaison	Vis $\varnothing$ 4,8 mini	Vis $\varnothing$ 6,3 mini	Vis $\varnothing$ 6,3 mini	Vis $\varnothing$ 4,8 mini	Vis à pas spécial	Vis, cheville ou clou à friction
	Rivet $\varnothing$ 4,8 mini (1)	Rivet $\varnothing$ 4,8 mini (1)	Rivet $\varnothing$ 4,8 mini (1)		Cheville à clou déporté	
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)	Acier inoxydable austénitique (10)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à forte hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)					15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)
Pk minimal (daN)	90	90	90			
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk_{ft}	Pk_{ft} (5)	Pk_{ft} (5)	$Pk_{réel}$ (7)	0,7 $Pk_{réel}$ (6) (7)	valeur mini (Pk_{ft} ou $Q_{réel}$) (7) (8)

1. Rivet conforme au NF DTU 43.3 P1-2 avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.
2. Classes d'hygrométrie selon les normes DTU série 43.
3. Certains panneaux isolants (par exemple, mousse phénolique - Résol) présentent des exigences particulières, cf. Document Technique d'Application particulier.
4. Le système de référence peut avoir utilisé une tôle pleine.
5. La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.
6. La valeur de Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 1 mm.
7. Le $Pk_{réel}$ ou $Q_{réel}$ s'évalue par mesures *in situ* selon le protocole d'essai de l'annexe 4 du CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006 :
- les essais sont effectués par zones différenciées susceptibles de conduire à des résultats homogènes (même activité dans le local sous-jacent, même constitution et état de la toiture),
- chaque zone fait l'objet d'un minimum de 15 essais et d'un rapport d'essai distinct.
La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système à la mise en œuvre doit être au moins égale à celle des essais préparatoires *in situ*.
8. Pk est la résistance au déboutonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service. La connaissance des deux valeurs est nécessaire : si la valeur issue des essais sur chantier $Q_{réel}$ est supérieure à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation Pk_{ft} , la valeur à retenir est celle de la fiche technique (Pk_{ft}).
9. Attelages complets présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément à l'EAD 030351-00-0402.
10. Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme NF EN 10088.

Tableau C – Travaux de réfection

2.10. Annexe B – SCR Alliance - Répartition précalculée simplifiée des attelages métalliques de fixation mécanique

La figure B1 indique la répartition forfaitaire des fixations applicables pour les bâtiments du tableau B1 :

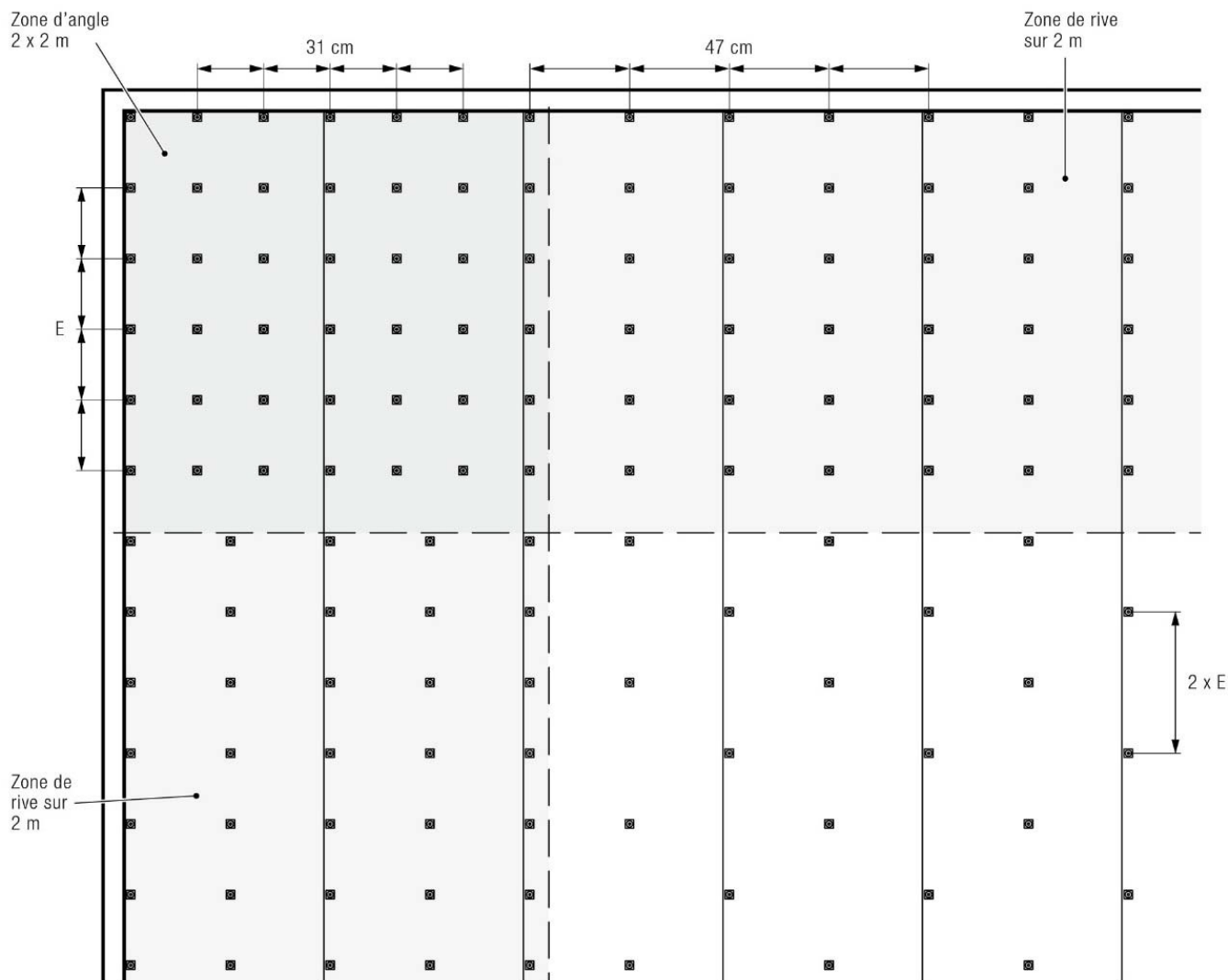


Figure B1

En partie courante, les fixations sont disposées tous les $2 \times E = 70$ cm sur 2 lignes espacées de 47 cm (1 en pleine feuille, et 1 au recouvrement).

En zone de rive (sur une largeur de 2 m au minimum), les fixations sont disposées tous les $E = 35$ cm sur 2 lignes espacées de 47 cm (1 en pleine feuille, et 1 au recouvrement).

En zone d'angle ($2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$), les fixations sont disposées tous les 35 cm sur 3 lignes espacées de 31 cm (2 en pleine feuille, et 1 au recouvrement).

Dans le cas de TAN de grande ouverture haute de nervure (Ohn) > 70 mm (et ≤ 200 mm), et dans les cas où la répartition forfaitaire simplifiée s'applique (voir tableau B1), cette répartition devient :

- En partie courante, on dispose une fixation toutes les 2 plages du bac sur 2 lignes espacées de 47 cm (1 en pleine feuille, et 1 au recouvrement) : cf. figure B2 ;
- En zone de rive (sur une largeur de 2 m minimum), on dispose une fixation par plage à chaque plage de la tôle sur 2 lignes espacées de 47 cm (1 en pleine feuille, et 1 au recouvrement) ;
- En zone d'angle ($2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$), on dispose une fixation par plage à chaque plage de la tôle sur 3 lignes espacées de 31 cm (2 en pleine feuille, et 1 au recouvrement).

La figure B1 reste d'application mais l'écartement E est fonction de la TAN de grande Ohn utilisée.

Elément porteur	Perméabilité	Versant	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
			Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
Tôles d'acier nervurées	Bâtiment fermé	Plan	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣
		Courbe	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	
	Bâtiment ouvert	Plan	♣							
		Courbe								
Maçonnerie ou dalles de béton cellulaire ⁽¹⁾	Bâtiment fermé	Plan	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣
		Courbe	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	
	Bâtiment ouvert	Plan	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣
		Courbe	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	
Bois et panneaux dérivés du bois	Bâtiment fermé	Plan	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣
		Courbe	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	
	Bâtiment ouvert	Plan	♣							
		Courbe								

(1) En réfection avec dépose complète du revêtement existant

♣ : signifie convient

Pour les cases grisées, se reporter au § 2.4.2.2.4.2.4 du dossier technique

Tableau B1 – Bâtiments de hauteur ≤ 20 m - Travaux de réfections

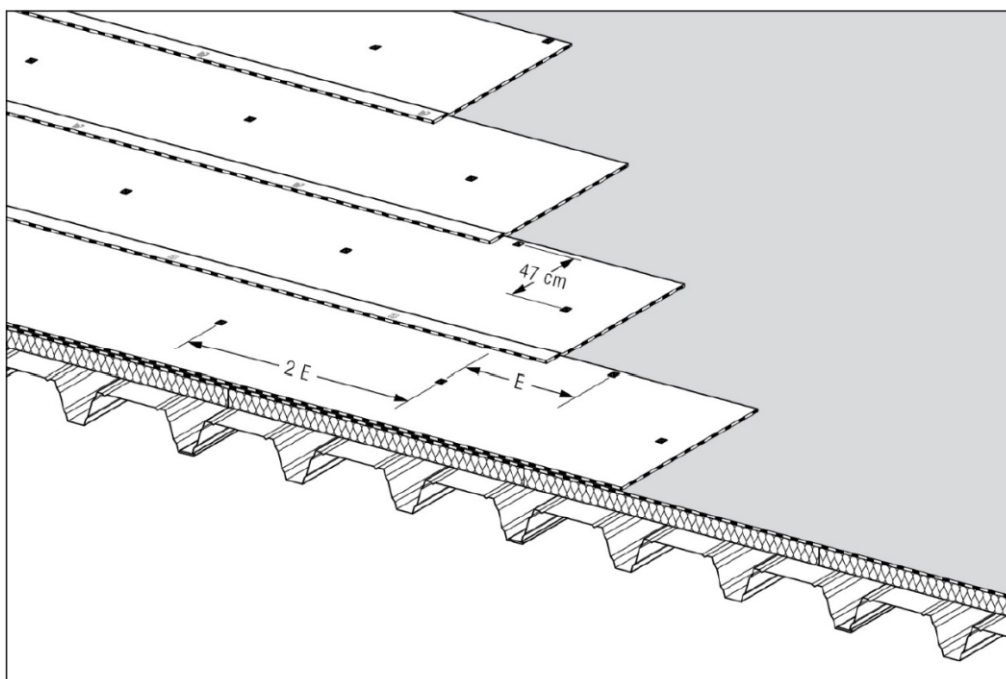


Figure B2

Dans le cas de TAN de grande ouverture haute de nervure ($70 \text{ mm} < Ohn \leq 200 \text{ mm}$), et dans les cas où la répartition forfaitaire simplifiée ne s'applique pas (voir tableau B1), on disposera une fixation par plage à chaque plage de la tôle et on adaptera le nombre de lignes de fixations en fonction de la densité de fixation nécessaire (la densité de fixations étant calculée conformément au § 2.4.2.2.4.2.1 du dossier technique).

2.11. Tableaux du Dossier Technique

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%) ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT		
			Type C3	Type D3 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F3 ⁽³⁾
			PERFADER + PARADIÈNE SR3 PARADIÈNE 30.1 GS (S6)	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR3 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR3 + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)
			F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4
Maçonnerie ⁽⁶⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + C3	D3	
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane (PU)				F3
	Laine de verre				F3⁽⁸⁾
	Laine de roche				F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé				
Béton cellulaire autoclavé armé En réfection après dépose complète du revêtement existant	Béton cellulaire	≥ 1	EIF + C3	D3	
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane (PU)				F3
	Laine de verre				F3⁽⁸⁾
	Laine de roche				F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé				
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁷⁾ ≥ (7bis)			F3⁽⁴⁾
	Panneaux à base de bois			Pontage + D3	F3⁽⁴⁾
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane (PU)				F3
	Laine de verre				F3⁽⁸⁾
	Laine de roche				F3⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé				
Tôles d'acier nervurées					
	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 (PARATECH ou PARAFOR 30 GS(cf. § 2.4.7.6 du dossier technique).
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU et Avis Techniques les concernant.
- (3) Les systèmes D3 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 à la 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 la NF DTU 43.4.
- (7bis) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.
- (8) Avec des attelages vis et plaquettes solides au pas.

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 : Ancien revêtement (cf. § 2.3.6)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT		
			Type C3	Type D3 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F3 ⁽³⁾⁽⁴⁾
			PERFADER + PARADIÈNE SR3 + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR3 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR3 + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)
			F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4
Maçonnerie, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + C3	D3	
	Asphalte sous protection				
	Bitumineux indépendants				F3
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + C3	D3	F3
	Bitumineux auto-protégés métalliques		C3⁽⁷⁾	D3⁽⁷⁾	F3⁽⁸⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux				CÉCÉAL + F3
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CÉCÉAL + 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 (PARATECH ou PARAFOR 30 GS) (cf. § 2.4.7.6 du dossier technique).
- (2) Selon pente admise par la NF DTU 43.5.
- (3) Les systèmes D3 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 à la 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.

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

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%) ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT
			Type G3
			PARADIÈNE SR3 + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)
			F5 I3 T4
Maçonnerie ⁽⁴⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + G3 ⁽³⁾
	Verre cellulaire nu		EAC refroidi + G3 ^(5bis)
	Verre cellulaire surfacé		G3 ^(5bis)
	Polyuréthane (PU)		
	Laine de verre		G3 ⁽⁵⁾
	Laine de roche		G3 ⁽⁵⁾
	Polystyrène expansé		
Béton cellulaire autoclavé armé En réfection après dépose complète du revêtement existant	Béton cellulaire	≥ 1	
	Verre cellulaire nu		EAC refroidi + G3 ^(5bis)
	Verre cellulaire surfacé		G3 ^(5bis)
	Polyuréthane (PU)		
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁶⁾ ≥ ⁽⁷⁾	
	Panneaux à base de bois		Pontage + EIF + G3
	Verre cellulaire nu		EAC refroidi + G3 ^(5bis)
	Verre cellulaire surfacé		G3 ^(5bis)
	Polyuréthane (PU)		
	Laine minérale		G3 ⁽⁵⁾
	Polystyrène expansé		
Tôles d'acier nervurées	Verre cellulaire nu	≥ ⁽⁶⁾ ≥ ⁽⁷⁾	EAC refroidi + G3 ^(5bis)
	Verre cellulaire surfacé		G3 ^(5bis)
	Polyuréthane (PU)		
	Laine minérale		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 (PARATECH ou PARAFOR 30 GS) (cf. § 2.4.7.6 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 confère un classement T2 au lieu de T4.			
(6) Selon pente admise par la NF DTU 43.4.			
(7) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.			

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 : Ancien revêtement (cf. § 2.3.6)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT
			Type G3
			PARADIÈNE SR3 + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)
			F5 I3 T4
Maçonnerie, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	(2)	EIF + G3
	Asphalte sous protection		
	Bitumineux indépendants		
	Bitumineux autoprotégés minéraux		
	Bitumineux auto-protégés métalliques		
	Ciment volcanique, enduit pâteux		G3⁽³⁾
	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 (PARATECH ou PARAFOR 30 GS) (cf. § 2.4.7.6 du dossier technique).

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

(3) Après débardage de l'autoprotection métallique.

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

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 + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 30.1 GS	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS	PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie ⁽⁶⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + C4	D4		EIF + G4⁽¹⁰⁾
	Verre cellulaire nu					EAC refroidi + G4^(8bis)
	Verre cellulaire surfacé					G4^(8bis)
	Polyuréthane (PU)				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					
Béton cellulaire auto-clavé armé En réfection après dépose complète du revêtement existant	Béton cellulaire	≥ 1	EIF + C4	D4		
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4^(8bis)
	Verre cellulaire surfacé					G4^(8bis)
	Polyuréthane (PU)				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽⁷⁾			F4⁽⁴⁾	
	Panneaux à base de bois			Pontage + D4	F4⁽⁴⁾	Pontage + EIF + G4
	Verre cellulaire					EAC refroidi + G4^(8bis)
	Verre cellulaire surfacé					G4^(8bis)
	Polyuréthane (PU)				F4⁽⁴⁾	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4⁽⁸⁾
Tôles d'acier nervurées	Verre cellulaire	≥ ^(7bis)				EAC refroidi + G4^(8bis)
	Verre cellulaire surfacé					G4^(8bis)
	Polyuréthane (PU)				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4⁽⁸⁾
	Polystyrène expansé					

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 PARATECH (cf. § 2.4.7.6 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 à la 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 macro perforé 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 la NF DTU 43.4.
- (7bis) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.
- (8) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé.
- (8bis) Le surfacage à l'EAC 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 – 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 (cf. § 2.3.6)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4	Type D4 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4 ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type G4
			PERFADER + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS (S7)	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 30.1 GS (S7)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4+ PARADIÈNE 30.1 GS (S7)	PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS (S7)
			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 + C4	D4	F4	EIF + G4
	Autre Asphalte					
	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				CÉCÉAL + F4	
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CÉCÉAL + 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 PARATECH (cf. § 2.4.7.6).

(2) Selon pente admise par la 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 à la 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 2 bis - Revêtements apparents sur toitures techniques (ou zones techniques)⁽¹⁾ en France métropolitaine, en climat de plaine et en travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement (6)	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E3
			ADÉPAR JS + PARADIÈNE BDS
Maçonnerie (3)	Maçonnerie	≥ 0	F5 I3 T4
	Maçonnerie + isolation inversée(4)		EIF + E3
	Verre cellulaire		EIF + E3
	Polyuréthane (PU)		E3
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E3 (5)
Béton cellulaire autoclavé armé En réfection après dépose complète du revêtement existant	Béton cellulaire	≥ 1	EIF + E3
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane (PU)		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 § 2.4.8.5. De même, dans le cas de chemins de circulation, ceux-ci sont réalisés conformément au § 2.4.7.6.2.

(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 sont conformes aux suivant les « Règles professionnelles Isolation inversée de toiture terrasse" de juin 2021.

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

(6) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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 (4)	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E3
			ADEPAR JS + PARADIÈNE BDS (S3)
			F5 I3 T4
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ (2)	
	Panneaux à base de bois		EIF + E3
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane (PU)		E3
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E3(3)
Tôles d'acier nervurées	Verre cellulaire	≥ (2bis)	
	Polyuréthane (PU)		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 § 2.4.7.6.2.

(2) Selon pente admise par la NF DTU 43.4 ou celle indiqué dans l'Avis Technique du panneau bois.

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

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

(4) Support isolant bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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 (cf. § 2.3.6)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E3
			ADÉPAR JS + PARADIÈNE BDS (S3)
			F5 I3 T4
Maçonnerie, , Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	≤ 5 (2)	EIF + E3
	Asphalte sous protection		
	Bitumineux indépendants		EIF + E3
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E3
	Bitumineux autoprotégés métalliques		E3 ⁽³⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux		
	Membrane synthétique		
	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 § 2.4.8.5. De même, dans le cas de chemins de circulation, ceux-ci sont réalisés conformément au § 2.4.7.6.2.			
(2) Selon pente admise par la NF DTU 43.5.			
(3) Après délardage de l'autoprotection métallique.			

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 ⁽⁵⁾	Pente % ≤ 5 ⁽¹⁾	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽⁶⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
			F5 I5 T4
Maçonnerie ⁽²⁾	Maçonnerie	≥ 0	EIF + E4
	Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4 ^{(4) (7)}
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane (PU)		E4
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé ⁽⁵⁾		E4
Béton cellulaire autoclavé armé En réfection avec dépose complète du complexe existant	Béton cellulaire		EIF + E4
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane (PU)		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 PARADIÈNE SR3 et la feuille ADÉPAR JS R4 par ADÉPAR JS. Le classement I devient I3.
(5) Support isolant bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024
(6) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.
(7) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

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 ⁽³⁾	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽⁴⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
Bois et panneaux à base de bois	Bois	≥ ⁽¹⁾	F5 I5 T4
	Panneaux à base de bois		EIF + E4
	Verre cellulaire		E4
	Polyuréthane (PU)		E4
	Laine de verre		E4
	Laine de roche		E4
	Polystyrène expansé ⁽³⁾		E4
Tôles d'acier nervurées	Verre cellulaire	≥ ^(1bis)	E4
	Polyuréthane (PU)		E4
	Laine de verre		E4
	Laine de roche		E4
	Polystyrène expansé ⁽³⁾		E4

(1) Selon pente admise par la NF DTU 43.4.
(1bis) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.
(3) Support isolant bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
(4) E4 peut être constitué par ADEPAR JS + PARADIENE SR4.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

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 (cf. § 2.3.6)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽³⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
Maçonnerie, Bois et panneaux à base de bois, Tôles d'acier nervurées	Asphalte apparent	≤ 5 (1)	F5 I5 T4
	Asphalte sous protection lourde		EIF + E4
	Bitumineux indépendants		
	Bitumineux auto-protégés minéraux		EIF + E4
	Bitumineux auto-protégés métalliques		EIF + E4
	Ciment volcanique, enduit pâteux		E4 ⁽²⁾
	Membrane synthétique		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Selon pente admise par la NF DTU 43.5.
(2) Après débardage de l'autoprotection métallique.
(3) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE 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 (7)		Pente % (2)	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4 ⁽⁸⁾
				ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie ⁽³⁾	Maçonnerie	≥ 1,5	EIF + E4
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽⁴⁾		EIF + E4 (5) (9)
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane (PU)		E4
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		E4
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 2.3.6)	Asphalte apparent	≤ 5	EIF + E4
		Asphalte sous protection		
		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 la 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 aux 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 PARADIÈNE SR4 peut être remplacée par PARADIÈNE SR3 et la feuille ADÉPAR JS R4 par ADÉPAR JS. Le classement I devient I3.
(6) Après débardage de l'autoprotection métallique.
(7) Support isolant bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024
(8) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.
(9) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

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 ⁽⁸⁾	Pente % ≤ 5 ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4 ⁽¹⁾
				ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
En travaux neufs	Maçonnerie ⁽³⁾	Maçonnerie	≥ 0	F5 I5 T4
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽⁴⁾		EIF + E4
		Verre cellulaire		EIF + E4 (5) (7)
		Polyuréthane (PU)		E4
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		E4
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 2.3.6)	Asphalte apparent	≤ 5	EIF + E4
		Asphaltes sous protection		
		Asphalte existant sans protection lourde rapportée ⁽¹⁰⁾		
		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) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.
- (2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux 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 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 PARADIÈNE SR4 peut être remplacée par PARADIÈNE SR3 et la feuille ADÉPAR JS R4 par ADÉPAR 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) Support isolant bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- (9) Dans le cas des dalles en bois :
- L'usage est exclu sur un pare-vapeur ou un isolant posé libre, y compris sur toiture avec isolation inversée.
 - L'usage est limité à une dépression de vent égale à 4 091 Pa en climat de plaine, au vent extrême, au sens des NV65 modifiées
 - 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 (Cahier du CSTB 2662_V2 de juillet 2010).

Tableau 6 - Revêtements sous protection par dalles sur plots⁽⁹⁾ 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 ⁽⁹⁾	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4 ⁽⁷⁾
				ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie (3)	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽⁴⁾		EIF + E4 (5) (8)
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane (PU)		
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 2.3.6)	Asphalte apparent	≤ 5	EIF + E4
		Asphalte sousprotection lourde		
		Autres complexes 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 la 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 aux 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 PARADIÈNE SR4 peut être remplacée par PARADIÈNE SR3 et la feuille ADÉPAR JS R4 par ADÉPAR JS. Le classement I devient I3.

(6) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(7) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.

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

(9) Support isolant bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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 ou support	Support direct du revêtement	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Adhérent
			Type G4
			PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE BDS (S4)
			F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie ⁽¹⁾ + isolation inversée ⁽³⁾	(2)	EIF + G4

(1) Sur maçonnerie de type A uniquement, hors plancher chauffant et/ou bacs collaborants.
(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 8 - Revêtements sous protection par dalles sur plots pour toitures accessibles aux véhicules légers en France métropolitaine, en climat de plaine

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)}
	PERFADER + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)		Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)	
	F5 I5 T4		F5 I5 T4	F5 I5 T4	
	Classement F I T				
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + C4M	D4M	
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane (PU)				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)
 Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 2.4.7.6 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 à la 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 la NF DTU 43.4.

(6bis) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.

(7) Avec des attelages vis et plaquettes solides au pas.

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 : Ancien revêtement (cf. § 2.3.6)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT		
			Type C4M	Type D4M ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾
			PERFADER + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M) F5 I5 T4	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M) F5 I5 T4	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M) F5 I5 T4
			EIF + C4M	D4M	
Maçonnerie,	Asphalte apparent	(2)			
	Asphalte sous protection				
	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				CÉCÉAL + F4M
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CÉCÉAL + 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) ; Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 2.4.7.6 du dossier technique).

(2) Selon pente admise par la 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 à la 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 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	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT
			Type C4M
			PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)
			F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	EIF + G4M ⁽³⁾
	Verre cellulaire nu		EAC refroidi + G4M ⁽⁵⁾
	Verre cellulaire surfacé		G4M ⁽⁵⁾
	Polyuréthane (PU)		
	Laine de verre		G4M ⁽⁴⁾
	Laine de roche		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) ; Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 2.4.7.6 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 surfacage à l'EAC confère un classement T2 au lieu de T4.
- (6) Selon pente admise par la NF DTU 43.4.
- (7) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.

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 : Ancien revêtement (cf. § 2.3.6)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT
			Type G4M
			PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)
			F5 I5 T4
Maçonnerie, ,	Asphalte apparent	(2)	EIF + G4M
	Asphalte sous protection		
	Bitumineux indépendants		
	Bitumineux auto-protégés minéraux		
	Bitumineux auto-protégés métalliques		G4M (3)
	Ciment volcanique, enduit pâteux		
	Membrane synthétique		

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) ; Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 2.4.7.6 du Dossier Technique).

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

(3) Après délardage de l'autoprotection métallique.

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 ⁽⁹⁾	Pente (%) ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4M	Type D4M ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type G4M
			PERFADER + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS (S7M)	PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 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⁾
	Verre cellulaire nu					EAC refroidi + G4M ⁽⁸⁾
	Verre cellulaire surfacé					G4M ⁽⁸⁾
	Polyuréthane (PU)				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) ; Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 2.4.7.6 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 à la 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 la NF DTU 43.4.
- (6bis) Selon pente admise par la NF DTU 43.3.
- (7) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé ;
- (8) Le surfaçage à l'EAC 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 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 (cf. § 2.3.6)	Pente (%) ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4M	Type D4M ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4M ⁽³⁾⁽⁴⁾	Type G4M
			PERFADER + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 40.1 GS	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4+ PARADIÈNE 40.1 GS	PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 40.1 GS
			F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie,	Asphalte apparent	(2)	EIF + C4M	D4M	F4M	EIF + G4M
	Asphalte sous protection					
	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				CÉCÉAL + F4M	
	Membrane synthétique ⁽⁶⁾				CÉCÉAL + 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) ; Dans le cas où il n'y a pas de porte-neige, les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire (cf. § 2.4.7.6 du dossier technique).

(2) Selon pente admise par la 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 à la 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 10bis - Revêtements apparents sur toitures techniques (ou zones techniques) en France métropolitaine, en climat de montagne⁽¹⁾ et en travaux de réfection

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽⁶⁾	Pente % ≤ 5 ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4M ⁽⁴⁾
			ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4 (S4M)
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	F5 I5 T4
	Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M
	Verre cellulaire		EIF + E4M ⁽⁵⁾
	Polyuréthane (PU)		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 à la 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 ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE SR3.
- (5) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.
- (6) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde ou conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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 (cf. § 2.3.6)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4M ⁽⁴⁾
			ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4 (S4M)
			F5 I5 T4
Maçonnerie,	Asphalte apparent	≤ 5 (2)	EIF + E4M
	Asphalte sous protection		
	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 la NF DTU 43.5.

(3) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(4) Le revêtement E4M peut être remplacé par ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE SR3.

Tableau 11bis - 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 ⁽⁴⁾ (6)	Pente % ≤ 5 (1)	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4M ⁽³⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE SR4 (S4M)
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	F5 I5 T4
	Maçonnerie + isolation inversée ⁽²⁾		EIF + E4M
	Verre cellulaire		EIF + E4M ⁽⁵⁾
	Polyuréthane (PU)		
	Laine de verre		E4M
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		
			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 ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE 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.
(6) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde ou conformes aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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 (cf. § 2.3.6)	Pente %	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4M ⁽³⁾
			ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4 (S4M)
Maçonnerie, ,	Asphalte apparent	≤ 5 (1)	F5 I5 T4
	Asphalte sous protection		EIF + E4M
	Bitumineux indépendants		
	Bitumineux autoprotégés minéraux		EIF + E4M
	Bitumineux autoprotégés métalliques		EIF + E4M
	Ciment volcanique, enduit pâteux		E4M ⁽²⁾
	Membrane synthétique		

(1) Selon pente admise par la NF DTU 43.5.
(2) Après délardage de l'autoprotection métallique.
(3) E4M peut aussi être constitué par ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE SR3.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 12bis - 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 (8)	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4M ⁽⁴⁾
				ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4 (S4M)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1,5	EIF + E4M
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁶⁾
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane (PU)		E4M
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		E4M
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 2.3.6)	Asphalte apparent	≤ 5 (7)	EIF + E4M
		Asphalte sous protection		
		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 la 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 aux 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 ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE 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 la NF DTU 43.5.
(8) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux piétons et au séjour selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024..

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 ⁽⁷⁾	Pente % ≤ 5 ⁽²⁾	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4M ⁽⁴⁾
				ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4 (S4M)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 0	EIF + E4M
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁸⁾
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane et Polyisocyanurate		E4M
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé ¹		E4M
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 2.3.6)	Asphalte apparent	≤ 5 ⁽⁶⁾	EIF + E4M
		Asphalte sous protection		
		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) Pour les protections par dalles sur plots se reporter au chapitre 6.12.3.
(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux 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 ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE SR3
(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.
(6) Selon pente admise par la NF DTU 43.5.
(7) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux piétons et au séjour selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
(8) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.

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 ⁽⁸⁾	Pente % ≤ 5 (2)	Revêtement de base et classement FIT
				Semi-indépendant
				Type E4M ⁽⁴⁾
				ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4 (S4M)
				F5 I5 T4
En travaux neufs	Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4M
		Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾		EIF + E4M ⁽⁷⁾
		Verre cellulaire		
		Polyuréthane (PU)		
		Laine de verre		
		Laine de roche		
		Polystyrène expansé		
En travaux de réfection	Ancien revêtement d'étanchéité (cf. § 2.3.6)	Asphaltes apparent - mixte (chape bitumineuse + asphalte gravillonné)	≤ 5 (6)	EIF + E4M
		Asphalte existant sans protection lourde		
		Asphalte sous protection		
		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 la NF DTU 43.11.
(2) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU 43.11 et 43.5.
(3) Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Document Technique d'Application particulier.
(4) E4M peut aussi être constitué par ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE SR3.
(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.
(6) Selon pente admise par la NF DTU 43.5.
(7) Sur maçonnerie de type A, B et C, sauf bac collaborant.
(8) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT		
	Systèmes Classement F I T		Type C3	Type D3 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F3 ⁽³⁾
			PERFADER	Plots de colle PAR	SCR ALLIANCE fixée
			+ PARADIÈNE SR3	+ PARADIÈNE SR3 ⁽⁴⁾	+ PARADIÈNE SR3
			+ PARADIÈNE 30.1 GS (S6)	+ PARADIÈNE 30.1 GS (S6)	+ PARADIÈNE 30.1 GS (S6)
			F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + C3	D3	
	Verre cellulaire				
	Polyuréthane (PU)				F3
	Laine de verre				F3 ⁽²⁾
	Laine de roche				F3 ⁽²⁾
	Polystyrène expansé				
Tôles d'acier nervurées ⁽⁵⁾	Verre cellulaire	≥ 3			
	Polyuréthane (PU)				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 (PARATECH ou PARAFOR 30 GS) (cf. § 2.4.7.6 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 macroporeux ou être grésée en sous-face.

(5) TAN non visées en Guadeloupe et Martinique faute de référentiel suite à l'arrêté du 5 juillet 2024

Tableau 16 - Revêtements apparents semi-indépendants sur toitures inaccessibles⁽¹⁾ en DROM⁽⁵⁾ et en travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection (Maçonnerie uniquement)

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
				Type G3
				PARADÈNE SR3 + PARADIÈNE 30.1 GS (S6)
				F4 I3 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2		EIF + G3 ⁽²⁾
	Verre cellulaire			
	Polyuréthane (PU)			
	Laine de verre			G3 ⁽³⁾
	Laine de roche			G3 ⁽³⁾
	Polystyrène expansé			
Tôles d'acier nervurées (5)	Verre cellulaire			EAC refroidi + G3 ⁽⁴⁾
	Polyuréthane (PU)			
	Laine minérale			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 (PARATECH ou PARAFOR 30 GS) (cf. § 2.4.7.6 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 surfaçage à l'EAC confère un classement T2 au lieu de T4.
- (5) TAN non visées en Guadeloupe et Martinique faute de référentiel suite à l'arrêté du 5 juillet 2024

Tableau 16bis - Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles ⁽¹⁾ en DROM⁽⁵⁾ et en travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection (Maçonnerie uniquement)

Élément porteur	Support direct du revêtement ⁽²⁾	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT			
			Semi-indépendant			Adhérent
			Type C4	Type D4 ⁽³⁾ Pente ≤ 20 %	Type F4 ⁽³⁾	Type G4
			PERFADER + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS (S7)	Plots de colle PAR + PARADIÈNE SR4 ⁽⁵⁾ + PARADIÈNE 30.1 GS (S7)	SCR ALLIANCE fixée + PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 30.1 GS (S7)	PARADIÈNE SR4 + PARADIÈNE 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⁾
	Verre cellulaire nu					EAC refroidi + G4 ⁽⁷⁾
	Verre cellulaire surfacé					G4 ⁽⁷⁾
	Polyuréthane (PU)				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4 ⁽⁶⁾
	Polystyrène expansé					
Tôles d'acier (5) nervurées	Verre cellulaire nu					EAC refroidi + G4 ⁽⁷⁾
	Verre cellulaire surfacé					G4 ⁽⁷⁾
	Polyuréthane (PU)				F4	
	Laine de verre					
	Laine de roche					G4 ⁽⁶⁾
	Polystyrène expansé					

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 PARATECH (cf. § 2.4.7.6 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 macroperforé ou être grésée en sous-face.

(6) Isolants aptes à recevoir un revêtement soudé.

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

(8) TAN non visées en Guadeloupe et Martinique faute de référentiel suite à l'arrêté du 5 juillet 2024

Tableau 17 – Revêtements apparents pour toitures techniques ou zones techniques⁽¹⁾ en DROM⁽⁸⁾ et en travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection (Maçonnerie uniquement)

Élément porteur	Support direct du revêtement ^{(1) (3)}	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽²⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	F5 I5 T4
	Verre cellulaire		EIF + E4
	Polyuréthane (PU)		
	Laine de verre		E4
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		
			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 ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.

(3) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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

Élément porteur	Support direct du revêtement ^{(1) (7)}	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	Adhérent
			Type E4 ⁽²⁾	
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)	PARADIÈNE SR4+ PARADIÈNE BDS (S4)
Tôles d'acier nervurées ⁽⁶⁾	Verre cellulaire nu		F5 I5 T4	F5 I5 T4
	Verre cellulaire surfacé			EAC refroidi+ G4⁽⁴⁾
	Polyuréthane (PU)		E4	G4⁽⁴⁾
	Laine de verre			
	Laine de roche			G4⁽³⁾
	Polystyrène expansé		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 ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.
- (3) Sur isolant apte à recevoir un revêtement soudé
- (4) Le surfacage à l'EAC confère un classement T2 au lieu de T4
- (5) Verecran 100 peut être supprimé
- (6) TAN non visées en Guadeloupe et Martinique faute de référentiel suite à l'arrêté du 5 juillet 2024
- (7) Dans le cas des isolants supports d'ADÉPAR JS : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

Tableau 18 bis - Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou à zones techniques en DROM⁽⁶⁾ et en travaux neufs sur Tôles d'acier nervurées.

Élément porteur	Support direct du revêtement (2) (4)	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽³⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	F5 I5 T4
	Verre cellulaire		EIF + E4
	Polyuréthane (PU)		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 la 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 ADÉPAR JS + PARADIÈNE SR4.

(4) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux piétons et au séjour selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

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

Élément porteur	Support direct du revêtement ^{(3) (4)}	Pente % ≤ 5 (1)	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽²⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
			F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	EIF + E4
	Verre cellulaire		
	Polyuréthane (PU)		E4
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		E4
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.			
(1) Les pentes minimum des éléments porteurs doivent être conformes aux NF DTU 43.1 et Avis Techniques les concernant.			
(2) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE 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.			
(4) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux piétons et au séjour selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.			

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, sur maçonnerie uniquement

Élément porteur	Support direct du revêtement ^{(3) (4)}	Pente % ≤ 5	Revêtement de base et classement FIT
			Semi-indépendant
			Type E4 ⁽²⁾
			ADÉPAR JS R4 + PARADIÈNE BDS (S4)
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 2	F5 I5 T4
	Verre cellulaire		EIF + E4
	Polyuréthane (PU)		
	Laine de verre		
	Laine de roche		
	Polystyrène expansé		

(1) Avec les protections dures prescrites par le NF DTU 43.1.

(2) E4 peut aussi être constitué par ADÉPAR JS + PARADIÈNE 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.

(4) Dans le cas des isolants supports : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

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

Localisation	Largeur concernée
Pourtour des édicules dont la largeur est > 1 m et dont l'une des dimensions en plan est > 1 m	1 m
Pourtour des émergences de dimensions plus petites : souches, lanterneaux, joint de dilatation...	En pied de relevé

Tableau 22 – Conditions d'emploi du SCR Alliance 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 m² Cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m² 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/m²) ⁽¹⁾	150	250	350	400	600
Charges permanentes (daN/m²) :					
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.				

(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 :

- Isolants utilisables : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- 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.

Tableau 23 – Conditions d'emploi sous dalles sur plots pour terrasses accessibles aux piétons et au séjour en climat de plaine

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 25 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. tableau 23.

Nota :

- Isolants utilisables : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- 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– 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	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					

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 25 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).

(3) Poids des dalles : cf. tableau 23.

Nota :

- Isolants utilisables : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- 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 24bis– 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	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 25 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. tableau 23.

Nota :

- Isolants utilisables : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADEPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- 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 24ter– 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	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 25 (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. tableau 23.

Nota :

- Isolants utilisables : bénéficiant d'un DTA visant la pose avec la membrane ADÉPAR JS et apte à recevoir une protection lourde accessible aux véhicules selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024.
- 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 24quater– 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)

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

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)} EIF + ADÉPAR JS ou ADÉPAR JS R4 ⁽¹⁴⁾
	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 pleine	Faible et moyenne hygrométrie ⁽¹³⁾	Ceceal avec recouvrement pontés AdDÉVAPO ⁽⁶⁾ IREX PROFIL ⁽⁴⁾ ADÉPAR JS ou ADÉPAR JS R4 ⁽¹⁴⁾
	Forte hygrométrie	Ceceal avec recouvrement pontés ADÉVAPO ⁽⁶⁾ IREX PROFIL ⁽⁴⁾ ADÉPAR JS ou ADÉPAR JS R4 ⁽¹⁴⁾
	Très forte hygrométrie	Cf. NF DTU 43.3 – P1 ou ADEVAPO collé ^{(6) (7)}
Tôles d'acier nervurées perforées ou crevées	Faible et moyenne hygrométrie ⁽¹³⁾	Ceceal avec recouvrement pontés
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)} EIF + ADÉPAR JS ou ADÉPAR JS R4 ⁽¹⁴⁾
Panneau CLT en toiture accessible aux piétons ^{(1) (11)}	Faible et moyenne hygrométrie	PARAFOR SOLO S soudé en plein ⁽¹²⁾

(1) Pontage des joints : cf. § 2.3.2 et 2.3.4 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 PARADIÈNE 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 ou une fiche système de BMI Group France établie conformément aux "Règles professionnelles Etanchéité sous protection lourde" de janvier 2025.

(5) PAREVAPO SBS peut être remplacé par SUPRADIAL GS. Sous protection lourde, PAREVAPO SBS peut également être remplacé par PARADIAL S, SUPRADIAL GS ou PARADIAL SFM.

(6) La barrière à la vapeur d'eau autoadhésive ADÉVAPO est déroulée 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 2 663 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) 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.

(12) Peut être remplacé par TERANAP JS ou un revêtement bicouche de la gamme BMI admis sous dalles sur plots.

(13) La NF DTU 43.3 P1 et son amendement rend le pare-vapeur nécessaire dans le cas d'exigence de perméabilité à l'air et/ou d'une isolation renforcée (Les DPM préciseront le besoin)

(14) Uniquement sous protection lourde

Tableau 26 – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur (hors DROM)

Type de local	Pare-vapeur
Faible et moyenne hygrométrie	Non obligatoire ⁽¹⁾
Autres cas	EIF + PARADIÈNE 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 mise en œuvre du pare-vapeur dans les DROM

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 PUR Gluedécrite dans le DTA de l'isolant ^{(6) (7)}	
Laine de verre	- EAC - Fixations mécaniques ^{(2) (3) (4)} - Colle PUR Glue décrite dans le DTA de l'isolant ^{(6) (7)}	
Verre cellulaire	- EAC	
Polyuréthane(PU) ⁽⁶⁾	- Fixations mécaniques ^{(3) (4)} - Colle PAR décrite dans le DTA de l'isolant ^{(6) (7)(8)} - Colle PUR Glue ^{(6) (7)}	Selon son DTA
Polystyrène expansé (PSE)		Selon son DTA
Polystyrène extrudé (XPS) - toiture inversée		- Libre

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 F3, F4 et F4M).
(6) Cf. § 2.4.1.2
(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 – Choix et mode de mise en œuvre des isolants

	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 – Caractéristiques du liant élastomère ASBA, ASBA FE

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 nominale (m x m)	7,5 x 1 10 x 1	7,5 x 1 10 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1 10 x 1	7,5 x 1	7,5 x 1	5 x 1 8 x 1	5 x 1
Poids indicatif (en kg)	25 33	25 34	24	25	24	25 33	25	25	24 39	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 2 faces noires

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 :	800			800			800			
- Paillette d'ardoise (g/m²)										
- Granulés colorés (g/m²)		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 nominale (mm)	70	70	70	70	70	70	90	90	90	70
Sous-face										oui
- Film fusible										
- Film fusible avec rainurage (système profil)	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
Dimensions nominale (m.x m)	6 x 1 10 x 1	6 x 1 10 x 1	6 x 1 10 x 1	6 x 1 8 x 1	6 x 1 8 x 1	6 x 1 8 x 1	6 x 1 8 x 1	6 x 1 8 x 1	6 x 1 8 x 1	5,1 x 1
Poids indicatif (en kg)	25 42	2 44	27 44	29 38	31 40	31 40	27 38	29 40	29 40	22
Armature	Voile de verre 50 g/m²			Voile de verre 90 g/m²			Non-tissé polyester 180 g/m²			Grille voile de verre 90 g/m²
Liant ASBA (g/m²)	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										

Tableau 31 – Composition et présentation des feuilles manufacturées avec autoprotection minérale

Page 1 sur 112

	Unité	SCR Alliance
Liant ASBA	g/m ²	1 600
Armature (± 15 %)		NT PY 150
Sous-face : • Film plastique • Grésage	g/m ² g/m ²	NC NC
Surface : • Film plastique	g/m ²	10
Dimensions : Epaisseur nominale VDF (-5 %) Dimension des rouleaux nominale	mm m x m	2,0 20 x 1
Poids indicatif des rouleaux	kg	37
VDF : valeur déclarée par le fabricant NT PY : non-tissé polyester NC : non concerné		

Tableau 32 – Composition et présentation de la sous-couche SCR Alliance

	Unité	PARATECH
Liant ASBA	g/m ²	3 600
Armature (± 15 %)		NT PY 180
Sous-face : • Film fusible macro perforé avec grésage	-	oui
Surface : • Autoprotection : • Granulés colorés • Paillettes d'ardoise	g/m ² g/m ²	1 200 900
Dimensions : Epaisseur nominale VDF (-5 %) Dimension des rouleaux nominale	mm m x m	4 8 x 1
Poids indicatif des rouleaux	kg	40
VDF : valeur déclarée par le fabricant NT PY : non-tissé polyester		

Tableau 33 – Composition et présentation du chemin PARATECH

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 × 315 495 × 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 × 189	170 × 189
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	≥ 1 500	≥ 1 500
Résistance au poinçonnement statique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-354) sous-classe (en kg)	< 7	≥ 15 L3	≥ 25 L4	≥ 25 L4
Résistance au poinçonnement dynamique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-354) sous-classe (en J)		≥ 20 D3	≥ 20 D3	≥ 20 D3
VDF : valeur déclarée du fabricant. VLF : valeur limite du fabricant.				

Tableau 34 – Caractéristiques spécifiées des feuilles manufacturées 2 faces noires

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 × 39	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	95 (100) 90	95 (100) 90	95 (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 84-354) sous-classe (en kg)		≥ 7 L2	≥ 25 L4	≥ 7 L2
Résistance au poinçonnement dynamique sur 1 ^{re} couche PARADIÈNE BDS (NF P 84-354) (en J) sous-classe		≥ 10 D2	≥ 20 D3	≥ 10 D2
VDF : valeur déclarée du fabricant. VLF : valeur limite du produit. (1) Y compris avec version ignifugée avec liant ASBA FE (suffixe modifié : FE GS) et version avec granulés minéraux NOx-Activ ® en surface (suffixe modifié ajouté NOx-Activ).				

Tableau 35 – Caractéristiques spécifiées des feuilles manufacturées avec autoprotection minérale et aluminium

Désignation de la feuille	SCR Alliance
Force à la rupture en traction (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en N/50mm • VLF en N/50mm	550 x 300 495 x 270
Allongement à la rupture (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en % • VLF en %	35 x 35 28 x 28
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) L × T à VLF en N	135 x 135
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
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) à VLF (VDF) (°C -passe) Après vieillissement 6 mois à 70°C	100 (100) ≥90
Retrait libre à 80 °C (NF EN 1107-1) à VLF en %	-0,5
Résistance au choc (NF EN 12691 : 2006 - méthode B) à VLF hauteur en mm	900
VDF : valeur déclarée du fabricant. VLF : valeur limite du produit.	

Tableau 36 – Caractéristiques spécifiées de la sous-couche SCR Alliance

Désignation de la feuille	PARATECH
Force à la rupture en traction (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en N/50mm • VLF en N/50mm	740 x 540 666 x 486
Allongement à la rupture (NF EN 12311-1) L × T à : • VDF en % • VLF en %	40 x 49 32 x 39
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 - méthode A) à VDF en kg	20
Résistance au choc (NF EN 12691 : 2006 - méthode B) à VDF hauteur en mm	1 250
VDF : valeur déclarée du fabricant. VLF : valeur limite du produit.	

Tableau 37 – Caractéristiques spécifiées du chemin PARATECH

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

Tableau 38 – Caractéristiques du liant élastomérique ST pour feuilles de relevé

	Fréquence
Sur matières premières	
Bitume de base : TBA - pénétrabilité à 25 °C Fines : granulométrie Granulats : coloris Armatures : poids - traction	1 certificat/livraison
Sur bitume modifié	
TBA - pénétrabilité à 50 °C Taux de fine 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 Déchirure au clou	Permanent 1 par fabrication Tous les 6 mois Tous les 6 mois 1 par fabrication Tous les 6 mois 1 par fabrication Tous les 6 mois 1 par fabrication 1 par mois 1 par fabrication

Tableau 39 – Nomenclature de l'autocontrôle selon guide UEATc de décembre 2001

2.12. Figures du Dossier Technique

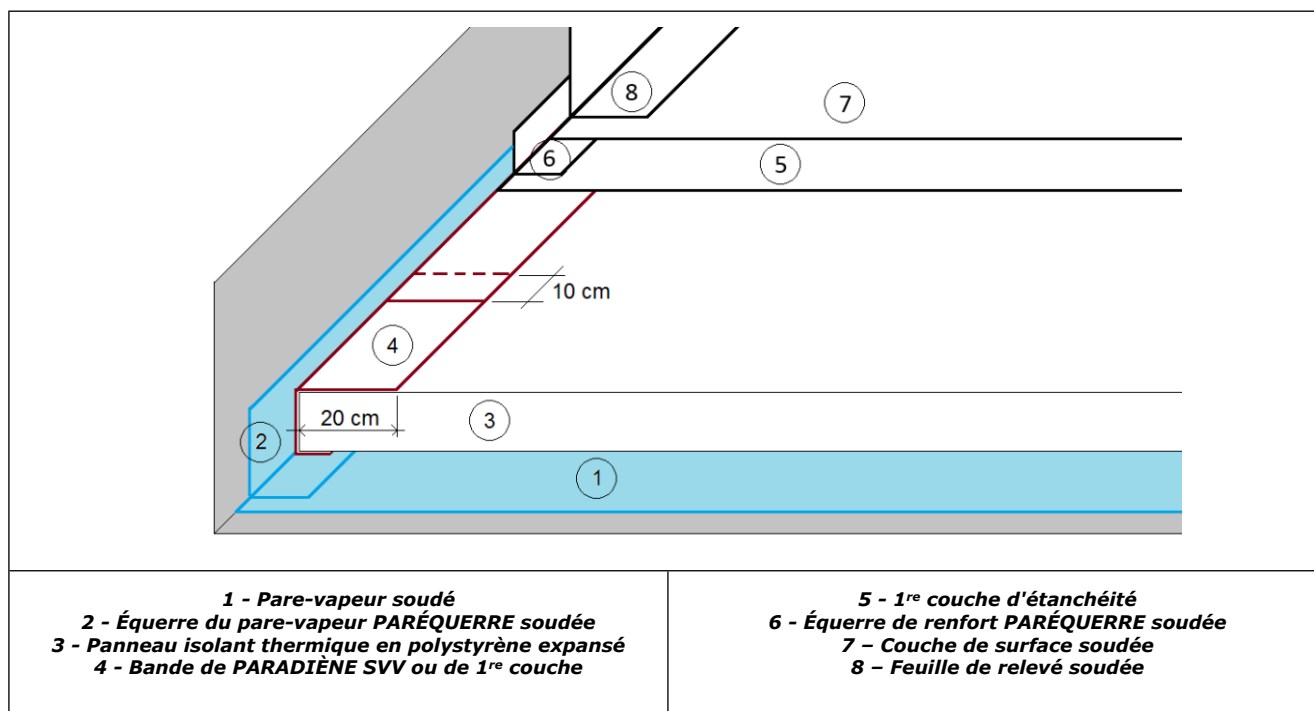


Figure 1 – Relevés d'étanchéité sur panneau isolant polystyrène expansée en partie courante

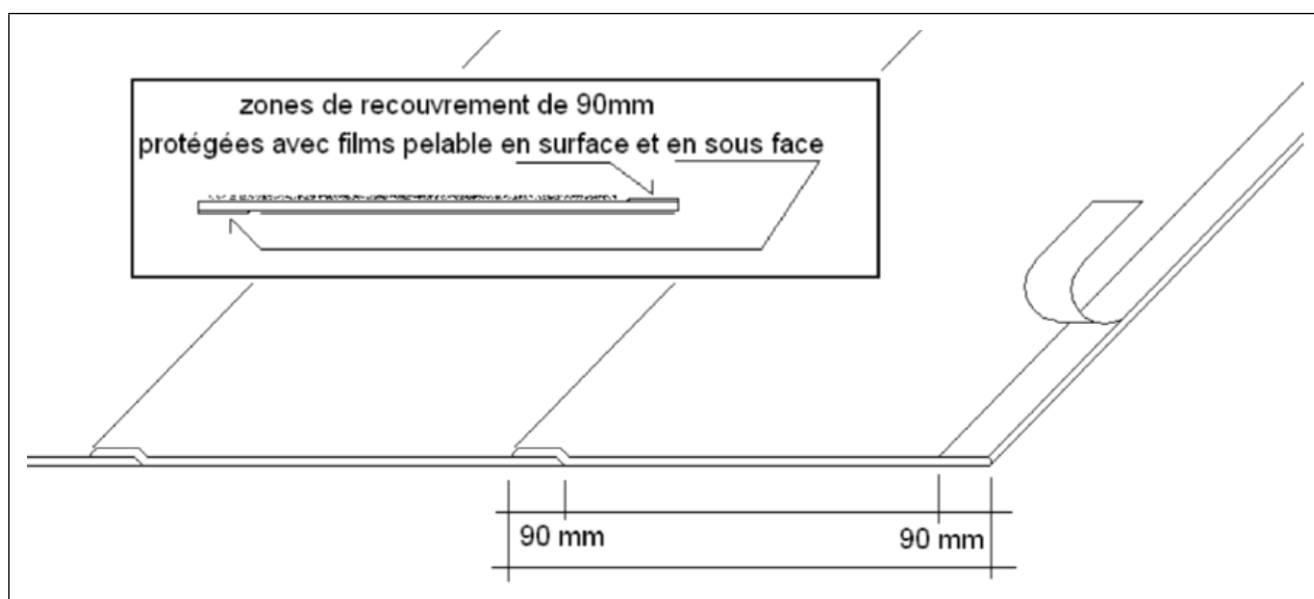


Figure 2 – Position des films pelables des recouvrements autoadhésifs du PARADIÈNE JS R4

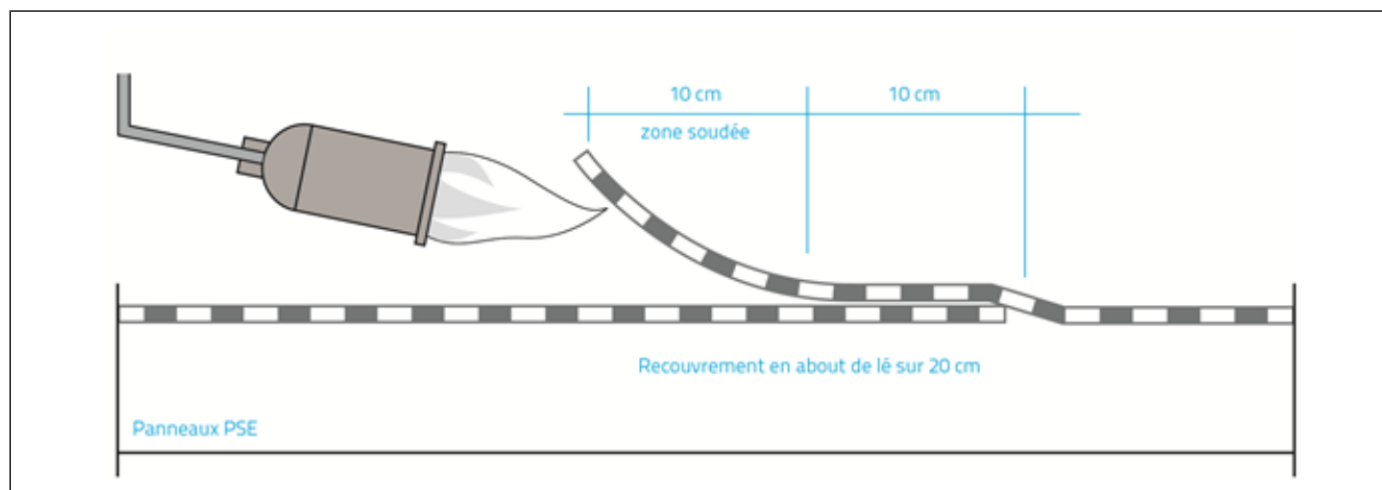


Figure 3 – Recouvrement d'about de lé sur polystyrène expansé avec ADÉPAR JS et PARADIÈNE JS R4

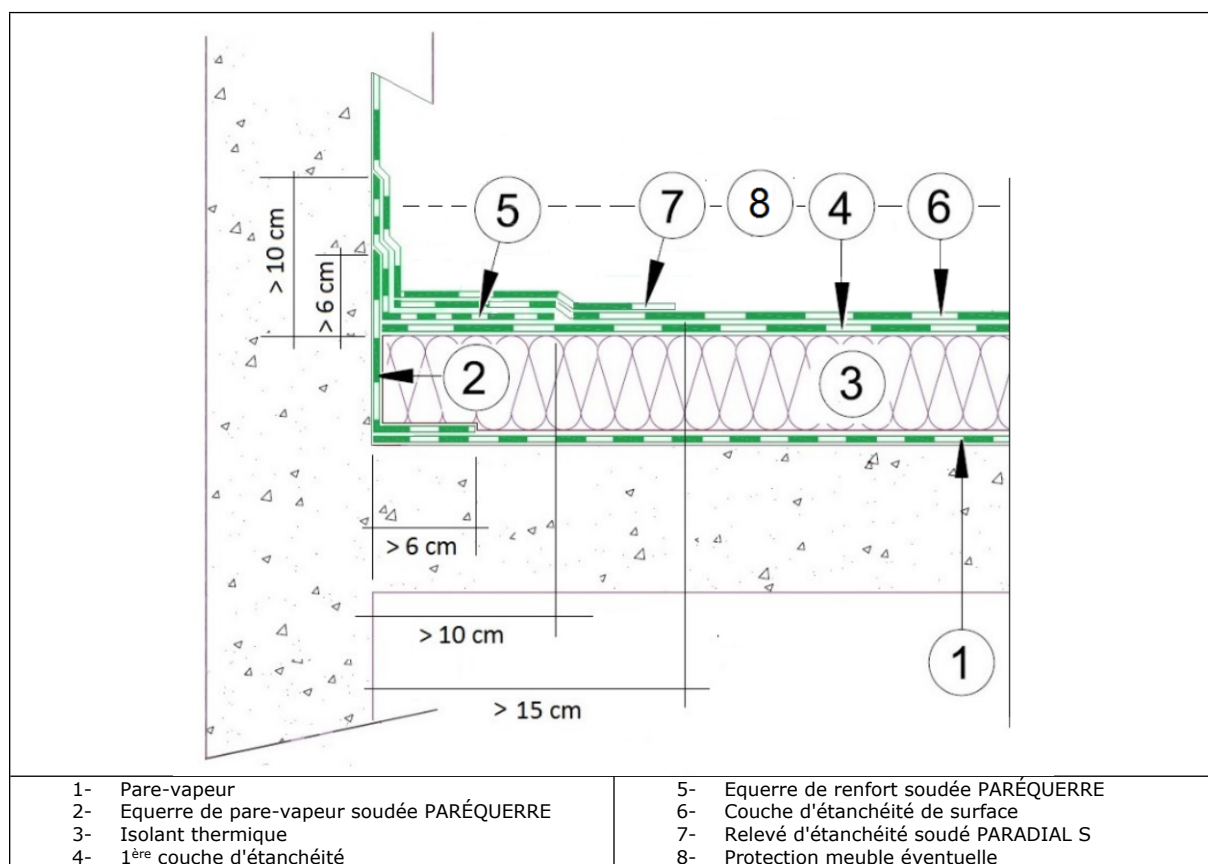


Figure 4 – Relevé non isolé

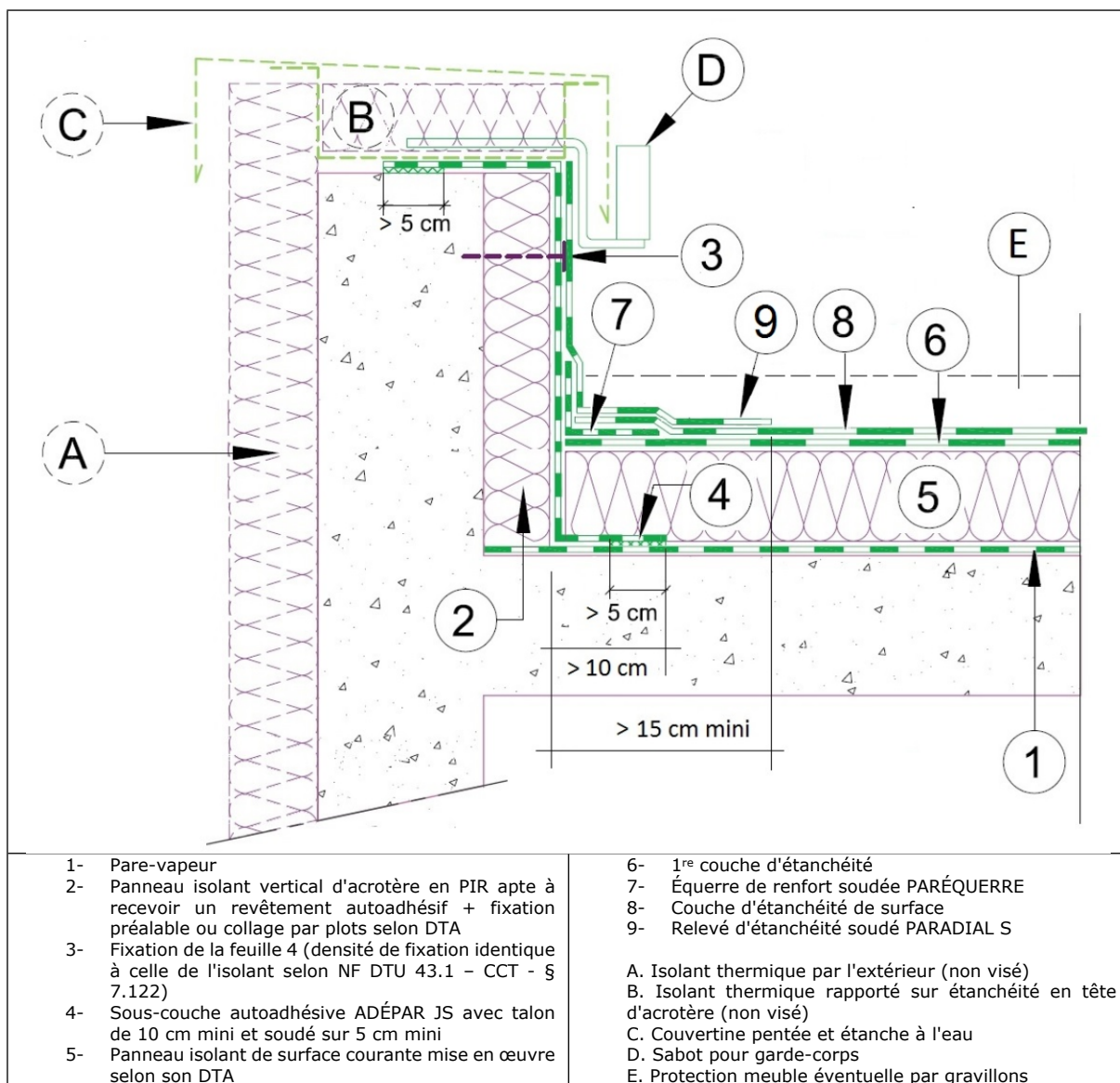


Figure 5 – Relevé isolé sur maçonnerie, en France métropolitaine



Figure 6 – DALLE IPE 50