

Sur le procédé

HYRENE TS

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

Titulaire(s) : **Société IKO-AXTER**

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
V2	Révision d'office du DTA 5.2/23-2731_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
V1	Nouvelle demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé Hyrène TS est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène, soudable en bitume modifié par élastomère SBS mis en œuvre en travaux neufs et de réfection, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalle de béton cellulaire autoclavé armé (uniquement en réfection), bois ou panneaux à base de bois et tôle d'acier nervurée et sur des toitures-terrasses et toitures inclinées :

- Inaccessibles ;
- Inaccessibles pour terrasses à rétention temporaire des eaux pluviales ;
- Techniques ou à zones techniques ;
- Accessibles aux piétons et au séjour, et/ou aux véhicules ;
- Accessibles aux piétons et au séjour ;
- Accessibles aux véhicules légers

Il s'emploie en climat de plaine ou de montagne en France européenne et dans les dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Le détail des ouvrages visés est indiqué dans le tableau A du paragraphe 2.2.1.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Données Environnementales.....	5
1.2.4.	Classement FIT	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception	11
2.3.1.	Généralités.....	11
2.3.2.	Éléments porteurs et supports en maçonnerie.....	11
2.3.3.	Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois	11
2.3.4.	Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées.....	12
2.3.5.	Supports isolants non porteurs.....	12
2.3.6.	Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité.....	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	12
2.4.1.	Mise en œuvre sur support isolant non porteur.....	12
2.4.2.	Prescriptions relatives aux revêtements d'étanchéité	14
2.4.3.	Protection des parties courantes.....	16
2.4.4.	Relevés et émergences	18
2.4.5.	Ouvrages particuliers.....	19
2.4.6.	Dispositions particulières.....	20
2.5.	Entretien et Réparation	22
2.5.1.	Généralité	22
2.6.	Assistance technique.....	22
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	22
2.7.1.	Fabrication	22
2.7.2.	Contrôles de fabrication	22
2.8.	Mention des justificatifs.....	23
2.8.1.	Résultats expérimentaux.....	23
2.8.2.	Références chantiers	23
2.9.	Tableaux du Dossier Technique.....	24
2.9.1.	Tableaux spécifiques en France européenne et climat de plaine.....	24
2.9.2.	Tableaux spécifiques en France européenne – Climat de montagne.....	34
2.9.3.	Tableaux spécifiques en DROM.....	40
2.9.4.	Autres tableaux.....	43
2.10.	Figures du Dossier Technique	56

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 12 juin 2023 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 Hyrène TS est mis en œuvre, en climat de plaine ou de montagne en France européenne et dans les DROM.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé Hyrène TS est mis en œuvre, en travaux neufs et de réfection, sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalle de béton cellulaire autoclavé armé (uniquement en réfection), bois ou panneaux à base de bois et tôle d'acier nervurée et sur des toitures-terrasses et toitures inclinées :

- Inaccessibles : autoprotégées apparentes ou sous protection meuble ;
- Inaccessibles pour terrasses à rétention temporaire des eaux pluviales sous protection meuble ;
- Techniques ou à zones techniques : autoprotégées apparentes ou sous protection lourde ;
- Accessibles aux piétons et au séjour, et/ou aux véhicules, sous protection dure ;
- Accessibles aux piétons et au séjour avec protection dalles sur plots ;
- Accessibles aux véhicules légers avec protection avec dalles sur plots.

En climat de montagne, ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 pour les éléments porteurs maçonnerie.

Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), le procédé s'applique sur des éléments porteurs ou supports en maçonnerie et sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurée dans les conditions prévues par le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-mer (DROM) », (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008). Les dalles sur plots ne sont admises qu'à la Réunion et à Mayotte.

Les tableaux 1 à 15 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.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Sécurité en cas d'incendie

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est connu pour les systèmes cités au paragraphe 2.8.1. du Dossier Technique.

Vis-à-vis du feu intérieur

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

1.2.1.2. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

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

La surface des feuilles est glissante lorsque humide.

1.2.1.3. 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.

1.2.1.4. Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfections. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique utile validée dans les conditions des Règles professionnelles CSFE « isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024. Ou dans les DTA des isolants revendiquant la pose en procédé mixte.

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).

1.2.1.5. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux 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.

1.2.1.6. Accessibilité de la toiture

- Pour les toitures-terrasses et toitures inclinées inaccessibles, sont prévus des chemins de circulation ;
- Le revêtement convient aussi aux toitures-terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales ;
- Les dalles IKO DALLE peuvent être glissantes lorsque mouillées ;
- Pour les toitures terrasses techniques, la contrainte de compression admissible sur le revêtement est ≤ 60 kPa (6 N/cm²).
- En terrasses accessibles aux piétons et au séjour sous une protection par dalles sur plots, la pression admise sous plot est ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse.

1.2.1.7. Mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté.

La Société IKO-AXTER apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

1.2.2. Durabilité

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

Entretien et réparations

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

1.2.3. Données Environnementales

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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.

1.2.4. Classement FIT

Les classements performanciers du procédé Hyrène TS sont les suivants :

Classement FIT – Procédé Hyrène TS

Première couche		Deuxième couche – HYRENE						
		25/25 25/25 TS	TS TS GRESE TS FP TS FP GRESE	TS CPV TS CPV GRESE TS CPV FP TS CPV FP GRESE	TS PY TS PY GRESE TS PY FP TS PY FP GRESE	40 FP	HYRENE 3000 FP ALU	40 PY AR FP
HYRENE	25/25 25/25 TS			F5 I3 T4	F5 I5 T4			F5 I5 T4
	TS TS GRESE TS FP TS FP GRESE			F5 I3 T4	F5 I5 T4			F5 I5 T4
	TS CPV TS CPV GRESE TS CPV FP TS CPV FP GRESE	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4
	TS PY TS PY GRESE TS PY FP TS PY FP GRESE	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
HYRENE SPOT	ST T3	F5 I3 T3	F5 I3 T3	F5 I3 T3	F5 I5 T3	F5 I3 T3	F5 I3 T3	F5 I5 T3
	ST T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T3
	PY ST T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3	F5 I5 T3

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- L'emploi des IKO Dalle P 44 n'est pas admis sur un revêtement d'étanchéité avec finition aluminium.
- Une attention particulière est à retenir pour l'utilisation du fondoir thermorégulé en vue de respecter la plage de température admissible d'application du MASTIC HYRAFLEX.
- Ce document fait suite à la révision d'office du DTA 5.2/23-2731_V1 pour donner suite à la décision de la CCFAT de sortir du domaine d'application de la procédure d'Avis Technique, l'utilisation des revêtements d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS et APP posés en indépendance ou par soudage (y compris sur écran perforé et sur sous-couche clouée) sous protection lourde.
- Les revêtements bicouche, assemblés par soudage entre couches, cités dans le présent document pour des emplois en apparent peuvent être mis en œuvre sous protection lourde s'ils satisfont aux exigences des règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde » et dans les conditions de celles-ci

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

Titulaire : **Société IKO-AXTER**
6, rue Laferrière
FR – 75009 Paris
Internet : www.axter.eu

2.1.2. Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent :

- Le fabricant et le code usine (T pour Tourville-la-Rivière - C pour Courchelettes) ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage ;
- Le numéro de fabrication.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707 et NF EN 13970 (pare-vapeur).

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé Hyrène TS est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène, soudable en bitume modifié par élastomère SBS. Les feuilles de première couche comportent une finition de surface en film thermofusible plein, macroperforé ou un grésage. Leur épaisseur est de 2,5 mm mini.

La seconde couche d'épaisseur minimum 2,5 mm est soudée en plein sur la première couche. Elle comporte soit un grésage ou un film sur les deux faces, soit un grésage ou un film en sous-face avec une autoprotection en surface par granulats minéraux ou feuille métallique.

L'interface entre les deux couches comporte obligatoirement au moins un film thermofusible.

Les tableaux 1 à 15 en fin de Dossier Technique résument les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports qui pourront affecter le domaine d'utilisation.

Le tableau A ci-dessous reprend le numéro de tableau concerné en fin de dossier technique.

Le domaine d'emploi précis est donné dans les titres des tableaux aux paragraphes 2.9.
--

Destination et domaine d'emploi	Climat de plaine	Climat de montagne	DROM
Revêtements apparents pour toitures inaccessibles	1	7	11
Revêtements apparents pour toitures techniques (ou à zones techniques)	2	7	12
Revêtements sous protection lourde pour toitures inaccessibles	3	8	
Revêtements sous protection lourde pour toitures-terrasses techniques (ou à zones techniques)	4	8	13
Revêtements sous protection par dalles sur plots, platelage ou et sous protection dure pour toitures accessibles piétons	5	9	14
Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles véhicules	6	10	15

Revêtement pour terrasses à usages multiples

Lorsque le revêtement HYRENE TS est mis en œuvre sur une terrasse à usages multiples, le choix du revêtement pour chacune des zones dévolues à un usage se fera en se reportant au tableau correspondant en faisant déborder de 1 m minimum le complexe ayant la classe I l'a plus élevé ou le complexe jardin en cas de toiture jardin ou TTV, puis en raccordant au chalumeau au revêtement aux performances FIT moins performantes.

Tableau A

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Liants

2.2.2.1.1. Liant ARMOUR

Il s'agit du mélange conforme aux directives particulières UEATc de janvier 1984, en bitume SBS fillérisé et défini dans le tableau 20.

Les liants ARMOUR FEU et ARMOUR FEU1 comportent une charge minérale spéciale neutre vis à vis des caractéristiques d'identification et de vieillissement.

2.2.2.1.2. Liant ALPA

Il s'agit d'un copolymère d'oléfines associé à un élastomère de type SBS (Styrène Butadiène Styrene), plastifié par des bitumes spéciaux, additionné d'un filler calcaire à raison de 30 % au plus par rapport au poids total. (cf. tableau 22)

2.2.2.1.3. Liant ARMOUR élastomérique

Il s'agit du mélange utilisé pour la fabrication des feuilles de relevés ARMA CPV, ARMALU, ALPHARDOISE et ALPHARDOISE CPV et défini dans le tableau 23.

2.2.2.1.4. Liants ARMOUR STICK T3 et ARMOUR STICK T4

Il s'agit de mélanges de bitume modifié par SBS et agents dopants complémentaires définis dans le DTA Hyrène Spot

2.2.2.2. Feuilles manufacturées

Les feuilles du procédé Hyrène TS font l'objet d'un marquage CE conformément à la norme EN 13707 et sont conformes au Guide UEATc de décembre 2001.

2.2.2.2.1. Feuilles de première couche de partie courante

Il s'agit des feuilles

- HYRENE 25/25 et HYRENE 25/25 TS
- HYRENE TS, HYRENE TS GRESE, HYRENE TS FP et HYRENE TS FP GRESE
- HYRENE TS CPV et HYRENE TS CPV GRESE, HYRENE TS CPV FP et HYRENE TS CPV FP
- HYRENE TS PY et HYRENE TS PY GRESE, HYRENE TS PY FP et HYRENE TS PY FP GRESE

dont la composition, la présentation et les caractéristiques sont définies dans le tableau 24 des feuilles

- HYRENE SPOT ST T3, HYRENE SPOT ST T4, HYRENE SPOT PY ST T3

définies dans le DTA HYRENE SPOT.

2.2.2.2.2. Feuilles de seconde couche de partie courante

Il s'agit des feuilles

- HYRENE 40 FP AR
- HYRENE 40 AR FP FE PLUS
- HYRENE 40 AR FP FEU1
- HYRENE 40 PY FP AR
- HYRENE 3000 FP ALU

définies dans le Document Technique d'Application Hyrène Spot.

2.2.2.3. Matériaux complémentaires

2.2.2.3.1. Écrans pare-vapeur

Les pare vapeur font l'objet d'un marquage CE conformément à la norme EN 13970.

Pour l'emploi cf. tableau 18, présentation et caractéristique cf. tableaux 23 et 23bis.

- VAP voile de verre-aluminium conforme au CC2 - ref NF DTU 43.3 ;
- HYRENE 25/25 TS : épaisseur $\geq 2,5$ mm – armature VV 50 g/m² - Sd ≥ 280 m ;
- ROLL 25 ALPA : épaisseur $\geq 2,5$ mm – armature VV 50 g/m² – Sd ≥ 280 m ;
- ROLLSTICK 31 ALPA: épaisseur ≥ 2 mm - armature VV 50 g/m² – Sd ≥ 240 m.
- ARMALU : épaisseur $\geq 3,5$ mm - armature grille de verre 70 g/m² - autoprotégée aluminium - Sd $\geq 1\ 000$ m ;
- ALPALU 35 : Dito ARMALU, mais en liant ALPA - Sd $\geq 1\ 000$ m ;
- ALPHARDOISE : Dito ARMALU mais avec finition par paillettes d'ardoises ou granulés minéraux sur la feuille d'aluminium - Sd $\geq 1\ 000$ m ;
- ALPHARDOISE CPV : Dito ALPHARDOISE, avec armature polyester 120 g/m² - Sd $\geq 1\ 000$ m ;
- ANTIVAP : barrière à la vapeur aluminium-bitume SBS : dito ALPHARDOISE avec sous face grésée et surface bitumée grésée
- AXTER SK VAP 108 : épaisseur 1,2 mm - Sd $\geq 1\ 840$ m ;
- VAP ADH : épaisseur ≥ 2 mm – autoadhésif en sous-face – Sd ≥ 240 m ;
- VAP ALU ADH : épaisseur ≥ 2 mm – autoadhésif en sous-face – Sd ≥ 1000 m ;

2.2.2.3.2. Matériaux pour relevés

- BANDE D'ÉQUERRE 35 PY en 25, 33 et HYRENE 35 PY RGH : épaisseur $\geq 3,5$ mm - largeur 0,25 m ou 0,33 m ou 1m - classe L3S - sous-face filmée - pour équerre de renfort conforme aux normes NF DTU série 43 ;
- ARMA CPV : épaisseur en lisière $\geq 3,5$ mm - liant ARMOUR élastomérique - armature polyester 120 g/m² - sous-face filmée - avec finition par paillettes d'ardoises - lisière largeur 7 cm ;
- ARMALU : épaisseur en lisière $\geq 3,5$ mm - liant ARMOUR élastomérique - armature grille de verre 70 g/m² - sous-face filmée - autoprotégée aluminium - lisière largeur 7 cm ;
- ALPHARDOISE : Dito ARMALU mais avec finition par paillettes d'ardoises ou granulés minéraux sur la feuille d'aluminium ;
- ALPHARDOISE CPV : Dito ALPHARDOISE, avec armature polyester 120 g/m² ;
- ALPALU 35 : Dito ARMALU, mais en liant ALPA.

2.2.2.3.3. Feuilles complémentaires pour chemins de circulation ou zones techniques

CAMINAXTER: liant ARMOUR, épaisseur 4 mm, rouleau 8 m x 1 m, surface avec autoprotection par paillettes d'ardoise, armature non tissé polyester 180 g/m², résistance au poinçonnement statique : ≥ 25 kg.

Le CAMINAXTER peut être substitué par tout autre membrane autoprotégée minérale de performance et d'épaisseur identique ou supérieure de la gamme IKO-AXTER. La couleur de l'autoprotection devra être différente de celle de partie courante.

2.2.2.3.4. Sous-couches clouées pour préparation des supports en bois et panneaux à base de bois

Il s'agit des feuilles HYRENE 25/25 ou HYRENE 25/25 TS ou HYRENE TS PY JAD F/F ou MATFLEX PY définies dans le tableau 24. HYRENE 25/25 ou HYRENE 25/25 TS peuvent être substituées par tout autre membrane grésée sous face de performance et d'épaisseur identique ou supérieure de la gamme IKO-AXTER.

2.2.2.3.5. Matériaux pour écran thermique, au droit des relevés, sur polystyrène

- STICKBAND : bande auto-adhésive à froid avec feuille d'aluminium en surface et liant en butyle, largeur 15 cm ;
- STICKFLEX : bande d'étanchéité auto-adhésive à base de bitume élastomère protégée par feuille d'aluminium, largeur 15 cm ;
- HYRENE SPOT ST T3, HYRENE SPOT ST T4, HYRENE SPOT PY ST T3: cf. Document Technique d'Application Hyrène Spot

2.2.2.3.6. Écrans d'indépendance, de semi-indépendance ou de désolidarisation

- THERMECRAN : couche de diffusion pour membrane soudée défini par la norme NF DTU 43.1 ;
- MAT 100 : écran d'indépendance : voile de verre 100 g/m² défini par la norme NF DTU 43.1 P1-2 ;
- DI 100 : écran d'indépendance pour la réfection : dito ci-dessus avec complément papier kraft.
- FILTRE AXTER : non-tissé synthétique ≥ 170 g/m² ; couche de désolidarisation sous protection lourde conforme à la norme NF DTU 43.1 P1-2.

2.2.2.3.7. Plots et dalles

- Plots : Plot AXTER conformes aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 ; embase de diamètre 200 mm; tiges de hauteur réglable entre 50 et 200 mm tête de 100 cm² à 4 ailettes écarteurs.

- Dalles en béton lavé (non fournies) : dalles en béton préfabriquées conformes à la norme NF EN 1339, certifiées et marquées NF, de classe (marquage) :
 - 2-70 (T-7) en terrasses privatives si la hauteur des plots est ≤ 150 mm ;
 - 2-110 (T-11) en terrasses collectives ou accessibles au public, ou en terrasses privatives si la hauteur des plots est > 150 mm.

Les dalles devront satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 1339 (marquage T-7 et T-11).

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

- Caillebotis Axter : dimensions 500 x 190 x 25 mm ;
- Dalles en bois : IKO DALLE

Fabrications pour IKO-AXTER sous contrat qualité.

- IKO Dalle P 44: 500 mm x 500 mm x 44 mm :
 - essence de bois : Pin maritime, classe d'emploi 4 (NF EN 335),
 - constitution : 7 lames de 67 mm x 22 mm + 2 traverses de 67 mm x 22 mm,
 - vis inox austénitique nuance A2 (désignation X5CrNi18-10 selon NF EN 10088),
 - durabilité conférée pour la classe d'emploi 4 selon la FD P20-651,
 - traitement : protection d'attaque biologique classe 4 (norme NF EN 335),
 - charge admissible : 250 daN/m², - conditionnement : 80 dalles par palette, - poids : 3,7 kg / dalle :
- IKO Dalle MA 44 : 500 mm x 500 mm x 44 mm :
 - essence de bois : Maçaranduba, purgé d'aubier,
 - constitution : 7 lames de 67 mm x 22 mm + 2 traverses de 68 mm x 22 mm,
 - vis inox austénitique nuance A2 (désignation X5CrNi18-10 selon NF EN 10088),
 - durabilité naturelle pour la classe d'emploi 4 selon la FD P20-651,
 - traitement : non nécessaire,
 - charge admissible : 600 daN/m², - conditionnement : 80 dalles par palette, - poids : 7,1 kg / dalle :
- IKO Dalle IPE 30 : 500 mm x 500 mm x 30 mm :
 - essence de bois : Ipé, purgé d'aubier,
 - constitution : 7 lames de 68 mm x 15 mm + 3 traverses (2 transversales + 1 en diagonale) de 67 mm x 15 mm,
 - vis inox austénitique nuance A2 (désignation X5CrNi18-10 selon NF EN 10088),
 - durabilité naturelle pour la classe d'emploi 4 selon la FD P20-651,
 - traitement : non nécessaire,
 - charge admissible : 250 daN/m², - conditionnement : 80 dalles par palette, - poids : 5 kg / dalle.
- Dalles céramiques (non fournies) : dalles conformes aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » - édition de juillet 2019 de la CSFE.

2.2.2.3.8. Platelage bois

Le platelage doit être conformes aux « Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois », de la CSFE de Juin 2017.

2.2.2.3.9. Primaires et colles

- EMULSION PROOFCOAT : enduit d'imprégnation à froid sans solvant conforme aux normes NF DTU série 43
- VERNIS ANTAC : enduit d'imprégnation à froid, séchage rapide conforme aux normes NF DTU série 43 ;
- VERNIS ANTAC GC : enduit d'imprégnation à froid, séchage rapide conforme aux normes NF DTU série 43 ;
- MASTIC HYRENE: colle bitumineuse, cf. Document Technique d'Application Hyrène Spot.
- HYRA-STIK S : colle polyuréthane à froid, cf. Document Technique d'Application Hyrène Spot.
- HYRA-STIK : colle polyuréthane à froid, cf. Document Technique d'Application Hyrène Spot.
- EAC exempt de bitume oxydé faisant l'objet d'un Avis Technique ou visé dans un DTA de membrane d'étanchéité
- MASTIC HYRAFLEX : Enduit d'Application à Chaud à base de bitume SBS:
 - TBA (EN 1427) : ≥ 110 °C,
 - pénétrabilité à 25 °C (EN 1426) : 60 à 80 1/10 mm,
 - pliability à froid (EN 1109) : -10 °C,
 - température d'utilisation : 150 à 180 °C. Cette température impose l'utilisation de fondoirs régulés thermiquement,
 - conditionnement : pains de 10 kg,
 - résistance à la traction perpendiculaire entre une feuille élastomère à surface grésée et un panneau isolant de Foamglass (vitesse : 10 mm/min sur 15 x 15 cm à 20 °C) : limitée par la valeur de décohésion de l'isolant. Fréquence de contrôle : 1/an,
 - utilisation de fondoir régulé thermiquement (pour exemple : fondoirs thermorégulés de marque GRÜN),
 - fabrication sous contrat qualité avec certificat de conformité délivré et contrôlé à chaque livraison (cf. tableau 26).

2.2.2.3.10. Attelages de fixations mécaniques

- Attelage de fixations des isolants

Plaquettes conformes aux normes NF DTU série 43;

Éléments de liaison à l'élément porteur conformes aux normes -DTU série 43 ou au Document Technique d'Application spécifique du panneau isolant et au *Cahier du CSTB 3564* – juin 2006 ;

- Attelage de fixations de l'étanchéité en tête de lé

Plaquettes carrées 40 x 40 mm ou rondes de \varnothing 40 mm au minimum ;

Éléments de liaison à l'élément porteur conformes aux normes -DTU série 43.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes - DTU ou des Documents Techniques d'Application les concernant.

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

2.3.2. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

La préparation des supports (notamment l'application d'un EIF) et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1, et des Documents Techniques d'Application. Les pontages sont réalisés avec une bande de largeur de 20 cm en ARMALU, face aluminium contre le support.

La pose en adhérence du revêtement d'étanchéité impose l'imprégnation de l'élément porteur en maçonnerie par un EIF. Elle est interdite sur maçonnerie de type A avec bac collaborant et sur maçonnerie de type D.

Les fixations mécaniques de l'isolant support ne sont pas autorisées sur 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, et les planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12

Les formes en mortier allégé pour terrasses et toitures bénéficiant d'un Avis Technique des Groupes Spécialisés n° 5 + 13 sont admises dans les conditions de leur Avis Technique respectif avec des revêtements d'étanchéité :

- Apparents posés en semi-indépendance en type H et HT ;
- Posés en semi-indépendance sous protection rapportée.

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

Sont admis :

- Les éléments porteurs et les supports panneaux bois et à base de bois conformes au NF DTU 43.4. Leur préparation comprend :
- Pour les revêtements et pare-vapeur indépendants : aucune préparation préalable ;
- Pour les pare-vapeur cloués : aucune préparation préalable ;
 - Pour les revêtements sur sous couche clouée : la préparation comporte le clouage d'une sous-couche choisie au § 2.2.2.3.4. mise en œuvre conformément au NF DTU 43.4 ;
 - Sur panneaux à base de bois uniquement, pour les revêtements (systèmes **L**, **LT**, **LM**) ou pare vapeur adhérents soudés, la préparation comporte le pontage des joints de panneaux en HYRENE 40 FP AR ou ARMALU de 20 cm de largeur sur les joints, la face aluminium ou ardoisée sur le support en évitant les joints de panneaux. L'application d'un EIF n'est pas obligatoire.
 - Pour les revêtements ou pare-vapeur adhésifs, sur panneaux à base de bois, la préparation comporte l'application d'un EIF en évitant les joints de panneaux. Les pontages ne sont pas nécessaires.
- Les panneaux à base de bois non traditionnels ainsi que ceux en bois massif à usage structurel non traditionnels (CLT) conformes au eCahier du CSTB 3814 de novembre 2019 et bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable pour l'emploi et la destination visés par le présent Dossier Technique.

Dans le cas d'un support non traditionnel, 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, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. La préparation et le pontage de ces supports sont définis dans le DTA du panneau.

En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage des panneaux isolants doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur.

2.3.4. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, :

- les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes au NF DTU 43.3 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi ;
- les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au CPT « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009).

2.3.5. Supports isolants non porteurs

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

- Sous revêtement autoprotégé, sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les *tableaux 1, 2, 7, 11 et 12*, en fin de Dossier Technique dans les conditions de leur Document Technique d'Application particulier pour l'emploi considéré.
- Sous revêtement sous protection lourde, les panneaux isolants mentionnés dans les tableaux 3 à 6, 8 à 10, 13 à 15, en fin de Dossier Technique dans les conditions des Règles professionnelles CSFE « isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 et certifié ACERMI pour les spécifications prévues par ces règles. Sont également admis les isolants sous DTA revendiquant la pose en procédé mixte.

Dans le cas de terrasse accessible aux piétons et au séjour avec protection directe par dalles sur plots, et terrasses aux véhicules légers avec protection directe par dalles sur plots la nature de l'isolant est choisie en fonction des charges d'exploitation (au sens de la norme NF EN 1991-1-1 pour le climat de plaine, selon l'EUROCODE 1 partie 1-1 pour le climat de montagne) de la terrasse conformément aux indications du tableau 16 en climat de plaine et au chapitre 2.4.7.1. et aux tableaux 17 en climat de montagne. On vérifiera qu'en fonction de la charge d'exploitation de la terrasse, la pression exercée sous les plots ne dépasse pas la pression admise par le panneau, définis dans les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.

Dans le cas de terrasse accessible aux piétons et au séjour avec protection par platelage bois, les panneaux isolants (éventuels) admis sont de classe C minimale (compressibilité selon guide UEAtc) et sont visés pour un emploi en support de revêtement de toiture-terrasse accessible aux piétons avec protection par dalles sur plots selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.

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 ($\frac{w}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).
- Ne sont pas visés, les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D surmontés ou non d'une dalle de compression adhérente.

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

Ce sont d'anciennes étanchéités, type asphalte, apparent, à base de bitume oxydé ou à base de bitume modifié pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire, bois et panneaux à base de bois, isolants sur les éléments porteurs précités et sur tôles d'acier nervurées).

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

Les anciens revêtements d'étanchéité chimiquement incompatibles avec les revêtements bitumineux (enduits pâteux, ciment volcanique, certaines membranes synthétiques) doivent recevoir un écran VAP avant la pose du complexe, conformément aux spécifications de la norme NF DTU 43.5.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Mise en œuvre sur support isolant non porteur

2.4.1.1. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 18 s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

La mise en œuvre du pare-vapeur est réalisée conformément à la norme NF DTU 43.1, dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en maçonnerie, ou en blocs de béton cellulaire autoclavé armé, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

Cette continuité du pare-vapeur et des relevés est assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, avec une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant de partie courante, soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement.

Cette équerre de renfort est en :

- BANDE D'EQUERRE 35 PY en 25 pour des isolants d'épaisseur ≤ 130 mm ;
- BANDE D'EQUERRE 35 PY en 33 pour des isolants d'épaisseur > 130 mm et ≤ 210 mm
- A découper dans HYRENE 35 PY RGH pour des isolants d'épaisseur > 210 mm.

Dans le cas des éléments porteurs CLT, pour les terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots, la membrane FORCE 4000 DALLE à l'envers soudé en plein est utilisé en tant que couche de protection au sens du eCahier du CSTB 3814 de novembre 2019 et fait office de pare-vapeur. Cette couche de protection est relevée aux acrotères et aux points singuliers jusqu'au revêtement de partie courante, avec un recouvrement minimum de 6 cm. Elle peut être remplacée par un revêtement monocouche ou bicouche bitumineux de la gamme IKO-AXTER admis dans le cadre d'un DTA sous dalles sous plots.

Règle de substitution

L'HYRENE 25/25 TS peut être substitué ROLL 25 ALPA, ou par tout autre membrane grésée surface - filmée sous face, de performance et d'épaisseur identique ou supérieure de la gamme IKO-AXTER.

L'ARMALU peut être substitué par ALPALU 35.

L'ALPHARDOISE peut être substitué par ALPHARDOISE CPV.

L'AXTER SK VAP 108 peut être substitué par VAP ALU ADH.

Cas particulier des pare-vapeur ROLLSTICK 31 ALPA sous protection lourde

Ces pare-vapeur ne sont adaptés qu'aux isolants en PSE et PIR.

La mise en œuvre de l'équerre de renfort de pare-vapeur sur béton uniquement, se fait avant la mise en œuvre du ROLLSTICK 31 ALPA.

Le ROLLSTICK 31 ALPA est mis en œuvre par soudage au chalumeau à recouvrement de 6 cm au moins sur éléments porteur béton et panneaux à base de bois.

Les bandes de surface seront réactivées au chalumeau avant la mise en œuvre de l'isolant.

2.4.1.2. Mise en œuvre de l'isolant (cf. tableau 19)

2.4.1.2.1. Sous revêtement autoprotégé

Les panneaux isolants sont mis en œuvre, selon leur DTA, selon l'une des techniques suivantes :

- Soit, uniquement sur verre cellulaire, collés au MASTIC HYRAFLEX conformément aux normes NF DTU série 43 concernées, et au Document Technique d'Application particulier de l'isolant. L'emploi sous revêtement autoprotégé est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 4 712 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées). La mise en œuvre par collage au MASTIC HYRAFLEX impose l'utilisation de fondoirs thermo-régulés. La température de consigne doit être dans la plage d'usage de du MASTIC HYRAFLEX, soit entre 150 °C et 180 °C.
- Soit, collés à l'EAC exempt de bitume oxydé faisant l'objet d'un Avis Technique ou visé dans un DTA de membrane d'étanchéité.
- Soit, fixés mécaniquement, conformément aux normes NF DTU série 43 concernées et au Document Technique d'Application particulier de l'isolant. Dans le cas où la compression à 10 % de déformation (norme NF EN 826) de l'isolant est inférieure à 100 kPa (cf. tableau des caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants), les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquette, 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. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.
- Soit, collés à froid :
 - par l'HYRA-STIK en un seul lit dans le cas de la laine minérale soudable sur maçonnerie, ou sur bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.4.1.2.4.) ;
 - avec une colle définie dans le Document Technique d'Application du support isolant

Le *tableau 19* s'applique pour le choix des isolants et leur mise en œuvre selon leur nature, à condition que le Document Technique d'Application de l'isolant vise favorablement cette technique

2.4.1.2.2. Sous protection lourde

Les panneaux isolants sont mis en œuvre selon les prescriptions des Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, en un ou plusieurs lits, selon l'une des techniques suivantes :

- Soit par toutes techniques décrites au § 2.4.1.2.1.
- Soit, collés à froid (cf. tableau 19) :
 - avec le MASTIC HYRENE, par plots (10 plots/m²) ou bandes (3 bandes/mètre) - (consommation 500 g/m²). Chaque angle de panneau doit être collé.
 - avec l'HYRA-STIK ou l'HYRA-STIK S par cordons (1 cordon tous les 30 cm consommation 200 à 250 g/m²). Chaque panneau isolant comporte au moins deux cordons de colle,
 - en un seul lit en autoadhésivité sur ROLLSTICK 31 ALPA dont on aura réactivé les bandes adhésives de surface au chalumeau. La mise en œuvre du panneau sur le pare-vapeur doit avoir lieu immédiatement

après la fusion du film de surface. Dans le cas où la pose des panneaux est retardée, (≥ 3 min) un réchauffage à la flamme molle de la surface du pare-vapeur doit être réalisé afin de réactiver l'adhésivité. Pour les panneaux PSE, la surface de fusion du pare-vapeur doit excéder la surface du panneau, de manière à ne faire qu'un réchauffage à la flamme molle à la mise en œuvre des panneaux de la rangée suivante. On veillera à tenir la flamme du chalumeau suffisamment éloignée du panneau isolant.

- avec une colle définie dans la Fiche Technique du panneau isolant conforme aux Règles Professionnelles « isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024,
- Soit, libres en un seul lit ou en lit supérieur pour les surfaces et valeurs de dépression au vent extrême autorisées par les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, à l'exclusion des toitures en tôles d'acier nervurées ;

Le *tableau 19* s'applique pour le choix des isolants et leur mise en œuvre selon leur nature.

2.4.1.2.3. Cas particulier du polystyrène expansé au droit des relevés

Une protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est réalisée par :

- Une bande auto-adhésive à froid, STICKBAND ou STICKFLEX ou une bande découpée d'HYRENE SPOT, développé 15 cm, est appliquée en fond de gorge à ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm (cf. *figure 6*) ;

ou

- Une bande de HYRENE 25/25 TS (développé = épaisseur de l'isolant + 20 cm) est rebordée sur le bord des panneaux isolants. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

2.4.1.2.4. Cas particulier sur élément porteur maçonnerie et bois : laine minérale collée avec l'HYRA-STIK (pente ≤ 100 %)

- L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 3 966 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).
- La pente est limitée à 100 %.
- Le support doit être sec et à une température ≥ 5 °C.
- La température de mise en œuvre doit être comprise entre 5 °C et 50 °C, et l'humidité relative comprise entre 30 et 95 %HR.
- La mise en œuvre de la colle HYRA-STIK s'effectue par cordons de 1,5 cm minimum de largeur (soit environ 50 g/ml) espacés régulièrement de 33 cm, avec un minimum de trois cordons par panneaux.
- Une consommation de 200 à 250 g/m² est à retenir.
- La mise en œuvre des cordons s'effectue à l'aide de l'embout rétractable du bidon.
- La colle HYRA-STIK est une colle dont le caractère maximal d'expansion est obtenu au bout de 3 heures, son temps de polymérisation complète est de 6 heures. La pose des panneaux doit se faire immédiatement en prenant soin de presser le panneau sur le support, en circulant dessus par exemple afin d'assurer un contact de la sous face du panneau aux cordons de colle.
- Dans le cas où la pose des panneaux est retardée, (≥ 3 min après la pose des cordons, la colle sera radée, et d'autres cordons seront redéposés comme indiqué ci-avant).

Pour toitures de pente comprise entre 20 % et 100 %

Les dispositions dans ce cas sont les suivantes :

- Le sens de pose des cordons sera toujours parallèle à la ligne de plus grande pente, les panneaux isolants sont appuyés en bas de pente sur une butée conforme au DTU 43.1 et NF DTU 43.4 fixée mécaniquement à l'élément porteur (cf. § 6.4.3.1.3 du DTU 43.1 P1 et § 7.3.3 du NF DTU 43.4 P1) ;
- La seconde couche d'étanchéité est fixée mécaniquement en tête par fixations conformes aux normes NF DTU série 43 à raison de 4 fixations par lé. Des plaquettes 40x40 ou rondelles de 40 mm peuvent également être utilisées. Le recouvrement d'about de lé dépasse d'au moins 5 cm les plaquettes.

2.4.2. Prescriptions relatives aux revêtements d'étanchéité

2.4.2.1. Règles de substitution

Dans les revêtements de base décrits dans les tableaux 1 à 15, chaque feuille indiquée peut être substituée par l'une des feuilles de première couche ou de couche de surface de la gamme IKO-AXTER, à condition de respecter les conditions suivantes :

- Le classement FIT du revêtement qui en résulte doit être au moins égal à celui du revêtement de base (cf. tableau de classement FIT de l'AVIS) ;
- À l'interface entre les deux couches, il doit toujours y avoir au moins une finition avec un film thermofusible.
- La feuille de seconde couche HYRENE 40 FP AR peut être remplacée par HYRENE 40 PY FP AR, ou par toute membrane autoprotégée de la gamme IKO-AXTER de performance et d'épaisseur égale ou supérieure.

De plus, dans les cas particuliers suivants, les conditions supplémentaires s'appliquent pour :

- Sous protection rapportée et sous isolation inversée, la deuxième couche peut comporter des granulats d'autoprotection en surface ;
- En systèmes **I**, **IT** et **IM**, la première couche HYRENE SPOT ST T3 ne peut être remplacé que par HYRENE SPOT ST T4 et HYRENE SPOT PY ST T3

2.4.2.2. Règles d'inversion

L'inversion des couches des revêtements est admise sous protection rapportée, lorsque la couche supérieure n'est pas autoprotégée, et exception faite des feuilles HYRENE SPOT qui sont toujours utilisées en première couche. De plus, à l'interface entre les deux couches, il doit toujours y avoir au moins un parement avec un film thermofusible.

2.4.2.3. Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

2.4.2.3.1. Dispositions générales

La préparation des supports est réalisée conformément au § 2.3.

La composition est indiquée aux tableaux 1 à 15 en fin de Dossier Technique.

La première couche est appliquée selon le système, comme décrit ci-dessous. Au droit des pontages, le revêtement n'est pas soudé.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croisés.

Fixations en tête

Des fixations conformes aux normes NF DTU série 43 sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 40 % et 20 % sur isolant verre cellulaire surfacé par MASTIC HYRAFLEX refroidi.

Dans le cas des pentes supérieures à 100 % et quel que soit le support, soit le revêtement comporte une armature polyester ou composite, soit la longueur des lés de la couche autoprotégée sera limitée à 5 m.

2.4.2.3.2. Systèmes adhérents

2.4.2.3.2.1. Autoprotégés (systèmes L, LT, LM)

La première couche du revêtement est soudée en plein à recouvrement de 6 cm au moins sur soit :

- Le support isolant apte à cet usage
- Le MASTIC HYRAFLEX refroidi pour le verre cellulaire
- la maçonnerie de type A hors bacs collaborants (béton monolithe) imprégné d'EIF, sur des ouvrages dont la surface est limitée à 20 m².
- panneaux à base de bois après pontage des joints de panneaux et préparation du support par EIF ;
- ancien revêtement autoprotégé métallique délardé ou asphalte sans protection rapportée déposée, imprégné d'EIF.

2.4.2.3.3. Systèmes semi-indépendants

2.4.2.3.3.1. Cas de la sous-couche clouée (systèmes G, GT, GM)

La première couche du revêtement est soudée à recouvrements de 6 cm au moins sur la sous-couche clouée cf. § 2.2.2.3.4.

En autoprotégé, l'emploi de ce système est limité à une dépression au vent extrême au plus égale à 2 663 Pa (selon les Règles NV 65 modifiées).

2.4.2.3.3.2. Cas de l'écran perforé IKO ECRAN PERFO (systèmes H, HT, HM)

Après application et séchage de l'EIF, l'écran perforé IKO ECRAN PERFO est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. Le revêtement est rendu adhérent au support sur 30 à 50 cm en périphérie des ouvrages et autour des émergences. L'écran est alors soit supprimé soit soudé en plein dans cette zone. La première couche du revêtement est soudée en plein, à recouvrements de 6 cm au moins

2.4.2.3.3.3. Cas du système autoadhésif (système I, IT, IM) sous protection rapportée.

La feuille HYRENE SPOT est autoadhésive lorsque la protection siliconée est enlevée.

L'adhésivité de la première couche est réactivée par soudure à l'avancement de la deuxième couche.

Les feuilles HYRENE SPOT sont autocollées au support ou à l'élément porteur selon le mode opératoire suivant :

- Les feuilles HYRENE SPOT sont positionnées en les déroulant sur le support puis en les réenroulant ;
- La bande pelable protégeant le recouvrement du lé déjà en place est alors enlevée ;
- Les feuilles HYRENE SPOT sont alors liaisonnées au support, et au lé déjà en place, en ôtant le film pelable de sous-face et en marouflant au fur et à mesure du déroulage.
- Les recouvrements transversaux sont soudés au chalumeau sur 10 cm minimum.

Cas particuliers du polystyrène expansé (PSE)

Les panneaux isolants en polystyrène étant sensibles à la flamme, le recouvrement transversal est porté à 20 cm dont 10 cm sont fermés par marouflage de l'autoadhésif et 10 cm sont soudés en plein (cf. *figure 1*). Il est conseillé d'avoir, côté PSE, une pièce amovible (environ 0,50 x 0,50 m) formant écran thermique (cf. *figure 2*).

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par le Document Technique d'Application particulier de l'isolant. Elle peut être réalisée par l'une des trois techniques suivantes :

- La feuille HYRENE SPOT de partie courante peut-être remontée sur 5 cm environ.

- Une bande auto-adhésive à froid, STICKBAND ou STICKFLEX ou une bande découpée de HYRENE SPOT, développé 15 cm, est appliquée en fond de gorge à ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm (cf. figure 3) ;
- Une bande de HYRENE 25/25 TS (développé = épaisseur de l'isolant + 20 cm) est rebordée sur le bord des panneaux isolants. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

2.4.2.4. Mise hors d'eau en fin de journée

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 comme suit :

- Une bande de première couche ou la première couche elle-même est soudée sur le pare-vapeur ou sur l'élément porteur (en cas d'absence de pare-vapeur ou en cas de pare-vapeur non adhérent à l'élément porteur ou en cas de pare vapeur avec surface métallique) et sur le revêtement de partie courante
- Les équerrés de renfort sont soudés en périphérie sur la couche de revêtement en place et le relief préalablement préparé.

Dans le cas d'une première couche en HYRENE SPOT, la deuxième couche doit être soudée à l'avancement.

2.4.2.5. Cas de la réfection

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

2.4.3. Protection des parties courantes

2.4.3.1. Protection meuble

La protection meuble est réalisée conformément aux dispositions des normes NF DTU série 43 ; l'épaisseur est de 4 cm minimum, quelle que soit la résistance thermique utile du support isolant.

2.4.3.2. Protection dure

La protection est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.1 et de la norme NF DTU 20.12 pour une accessibilité aux véhicules lourds.

Dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules légers dont la superficie dépasse 500 m² et isolées thermiquement avec une isolation dont la résistance thermique dépasse 2 W/m².K, ainsi que dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules lourds, le dimensionnement du dallage en béton armé doit être conforme au NF DTU 13.3 P2 complété par les prescriptions suivantes :

- Fractionnement sur toute l'épaisseur de la dalle en périphérie et en partie courante tous les 10 m dans les deux sens,
- Les joints de fractionnement seront conjugués comme le prévoit le NF DTU 43.11.

2.4.3.3. Isolation inversée

Les panneaux isolants admis et leur protection sont mis en œuvre selon les prescriptions des Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 ou leur Avis Technique dans le cas de toiture accessibles aux véhicules, qui précisent :

- La nature de l'écran de séparation éventuel entre le revêtement et l'isolant. Est admis l'écran FILTRE AXTER. En climat de plaine, il n'est pas nécessaire si le revêtement est auto-protégé et/ou si la protection est en dalle sur plots. Il est obligatoire en climat de montagne.
- Les caractéristiques de la protection (dalles en bois et dalles céramiques exclues).
- La pression admise au niveau de l'isolant (se reporter à la Fiche Technique conforme aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 du panneau isolant et certifié ACERMI pour les spécifications prévues par ces règles.

2.4.3.4. Protection par dalles sur plots accessibles aux piétons

2.4.3.4.1. Principe

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement selon les conditions des tableaux 16 et 17, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 43.1 et NF DTU 43.11, ou sur l'isolation inversée. Elle relève des travaux d'étanchéité, et doit être réalisée dans le délai le plus court possible, afin d'éviter qu'une circulation ne vienne endommager le revêtement avant la pose de la protection.

Si, pour différentes raisons, il n'est pas possible de réaliser tout ou partie de la protection dalles sur plots, d'autres dispositions doivent être prises, par exemple protection provisoire.

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

La contrainte maximum au niveau du revêtement ne dépassera pas 6 N/cm² (60 kPa) ou celle admise par l'isolant.

2.4.3.4.2. Pose des plots AXTER

On utilise les plots AXTER définis au § 2.2.2.3.7. Ils sont posés et réglés directement sur le revêtement d'étanchéité ou sur l'isolation inversée, à raison de 4 u/m² avec des dalles 50 x 50 cm (consommation moyenne 5/m²) ou de 6,25 u/m² avec des dalles 40 x 40 cm (consommation moyenne 7/m²). Un système de rotation de vis permet le réglage en hauteur, entre 50 et 200 mm.

Les dalles en partie courante prennent appui sur leurs angles qui reposent sur le 1/4 de la tête du plot. Des ailettes maintiennent un écartement régulier entre chaque dalle.

Les dalles en rives et seuils sont posées en débord et reposent sur la demi-surface de la tête du plot, à laquelle on aura supprimé 2 ailettes.

Les dalles d'angle sont posées en débord et reposent sur la surface complète de la tête à laquelle on aura supprimé les 4 ailettes. Le porte-à-faux en rives et en coin n'excédera pas 12 cm sur une dalle de 50 cm par rapport à l'axe du plot.

2.4.3.4.3. Pose de caillebotis

Le caillebotis peut être prescrit par les Documents Particuliers du Marché (DPM). Le caillebotis peut être fourni (Caillebotis Axter, cf. § 2.2.2.3.7.).

Sous le caillebotis, le relevé est nécessairement réalisé avec autoprotection aluminium. Le talon dépasse le caillebotis d'au moins 10 cm.

2.4.3.4.4. Pose des dalles

2.4.3.4.4.1. Généralités

Les dalles préfabriquées sont posées sur les plots. Le calepinage des dalles doit être étudié, avant exécution, en fonction

- De la position des joints de dilatation ;
- Des descentes d'eaux pluviales ;
- Des seuils et reliefs.

Lorsque nécessaire, les dalles sont ajustées par une découpe appropriée à la scie à disque.

Les joints en parties courantes (réglée par les ailettes des plots) ne doivent pas être supérieurs à 6 mm et inférieurs à 2 mm. En rives ou autour des émergences, les joints périphériques, le long des acrotères et des seuils, doivent mesurer entre 6 et 10 mm.

Les dalles situées au droit des entrées d'eaux pluviales doivent être repérées et facilement amovibles de manière à faciliter leur entretien.

2.4.3.4.4.2. Dalles béton

Les dalles béton sont conformes à la norme NF DTU 43.1 et NF DTU 43.11 P1-2.

2.4.3.4.4.3. IKO Dalle

L'usage des dalles en bois IKO DALLE est exclu :

- Sur un isolant ou un pare-vapeur posé libre ;
- En toiture inversée ;
- En zones de dépression de vent extrême supérieure à 4 091 Pa (cf. 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 PIR, 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 juillet 2010 (Cahier du CSTB 2662_V2).
- En zones de dépression de vent extrême d'au plus 4 091 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).
- L'emploi des dalles IKO Dalle P 44 n'est pas admis sur un revêtement d'étanchéité avec finition aluminium.

2.4.3.4.4.4. Autres dalles

Les dalles admises sont citées au paragraphe 2.2.2.3.7.

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

2.4.3.5. Protections avec platelage en bois :

La mise en œuvre du platelage bois sur plots s'effectue directement sur le revêtement d'étanchéité, en respectant les prescriptions des Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois de juin 2017 de la CSFE.

2.4.3.6. Toitures recevant des équipements lourds permanents

Dans ce cas chaque massif est transportable et l'équipement est démontable, conformément au § 9.1 de la norme NF DTU 43.1.

Les pressions admissibles sur le revêtement d'étanchéité sont celles définies dans la norme NF DTU 43.1 :

- Maximum 200 kPa pour un revêtement classé « I4 » posé sur support maçonnerie ;
- Maximum indiqué dans la fiche technique du panneau isolant conformément aux Règles professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de Juillet 2024 ou aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de Juin 2021.

2.4.4. Relevés et émergences

2.4.4.1. Généralités

Les reliefs et les dispositifs d'écartements des eaux de ruissellement des relevés sont réalisés conformément aux normes – DTU série 43 et DTU 20.12 concernées et, dans le cas de relevés isolés, au CPT Commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures accessibles, inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées et toitures jardin sur éléments porteurs en maçonnerie » e-Cahier du CSTB 3741_V2 de janvier 2020.

Dans le cas de présence d'un rupteur thermique, les préconisations de son Avis Technique particulier sont à respecter.

Les reliefs en maçonnerie, en blocs de béton cellulaire ou en acier (costière métallique) non isolés sont préalablement imprégnés d'EIF.

Les reliefs en bois et panneaux à base de bois sont traités par clouage préalable d'une feuille HYRENE 35 PY RGH ou ARMA CPV à l'envers conformément à la norme NF DTU 43.4.

Dans le cas d'un isolant PSE de partie courante, la tranche des panneaux est protégée conformément au § 2.4.1.2.3.

Les feuilles, utilisées en relevés, sont posées à joints décalés avec talons soudés sur le revêtement de partie courante :

- De 10 cm mini pour l'équerre de renfort ou la première couche ;
- De 15 cm mini pour la seconde couche ;
- La différence de largeur des deux talons doit être de 5 cm au minimum.

Les revêtements des relevés d'étanchéité sont :

- Soit, constitués conformément aux dispositions des normes NF DTU série 43 ;
- Soit, particuliers ; ils ont alors la composition décrite ci-dessous.

2.4.4.2. Relevés non isolés thermiquement

Pour :

- Terrasses inaccessibles ;
- Terrasses techniques ou à zones techniques ;
- Terrasses accessibles avec protection par dalles sur plots (niveau fini des dalles au-dessus du niveau des relevés) :

Ils sont constitués par :

- Une équerre de renfort BANDE D'EQUERRE 35 PY en 25 ;
- Relevés d'étanchéité en ARMALU (ou feuilles de relevés définies au § 2.2.2.3.2.) avec talon de 15 cm minimum.

L'ARMA CPV peut être substitué par tout autre membrane ardoisée de la gamme IKO-AXTER de performances et d'épaisseur identiques ou supérieures.

Pour

- Terrasses accessibilité publique
- Terrasses accessibles avec protection par dalles sur plots (niveau fini des dalles au-dessous du niveau des relevés)
- Autres terrasses accessibles

Ils sont constitués par :

- Une couche HYRENE 35 PY RGH ;
- Relevés d'étanchéité en ARMALU (ou feuilles de relevés définies au § 2.2.2.3.2.) avec talon de 15 cm minimum.

L'ARMA CPV peut être substitué par tout autre membrane ardoisée de la gamme IKO-AXTER de performances et d'épaisseur identiques ou supérieures.

Les relevés reçoivent une protection en dure conforme à la norme NF DTU 43.1 (enduit ciment grillagé – éléments de façade rapportés) ou par un profilé métallique.

2.4.4.3. Relevés isolés thermiquement

Dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie et d'un acrotère en béton, la composition des feuilles de relevés est identique à celle des relevés non isolés en ajoutant préalablement une sous-couche autoadhésive HYRENE SPOT, conformément au CPT commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotère béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur élément porteur en maçonnerie », Cahier du CSTB 3741_V2 de janvier 2020 (cf. figures 7 et 8) :

- isolant vertical d'acrotère en PIR bénéficiant d'un Document Technique d'application visant cet emploi avec une fixation mécanique préalable ou collage par cordons HYRA-STIK ou HYRA-STIK S : minimum deux cordons par panneau, cordons à déposer dans le sens long du panneau ;
- une sous-couche adhésive HYRENE SPOT fixée mécaniquement (densité de fixations identique à celle de l'isolant selon NF DTU 43.1 – CCT § 7.122) avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudé sur 0,05 m

minimum. Le recouvrement des lés est de 0,06 m autoadhésifs + talon de 0,10 m soudé sur 0,05 m minimum. Elle assure également le rôle d'équerre de compartimentage,

- BANDE D'EQUERRE 35 PY en 25, soudée sur la sous-couche adhésive en partie verticale et sur la feuille de partie courante par un talon de 0,10 m mini,
- un relevé ARMALU soudé (ou feuilles de relevés du § 2.2.2.3.2.) ou ARMA CPV, talon de 0,15 m mini sur l'équerre de renfort et la couche de partie courante.

L'ARMA CPV peut être substitué par tout autre membrane ardoisée de performance et d'épaisseur identique ou supérieure de la gamme IKO-AXTER.

Les isolants en polystyrène ne sont pas visés en relevé.

Pour les autres types d'isolants ou pour les autres destinations de toitures-terrasses (accessibles par exemple), se référer au e-Cahier 3741_V2 du CSTB.

2.4.4.4. Dispositifs écartant les eaux de ruissellement

Les relevés sont protégés en tête, conformément aux normes NF DTU série 43 et au NF DTU 20.12 par engravure, becquet ou bandeau traditionnel.

Le dispositif écartant les eaux de ruissellement en tête des relevés pourra être également constitué d'une bande de solin métallique étanché par mastic certifié SNJF 25 E mise en œuvre directement sur le relief en béton.

2.4.5. Ouvrages particuliers

2.4.5.1. Noues et faitages

Ils sont réalisés de manière identique aux parties courantes, quel que soit le type de toiture et la pente de la noue.

2.4.5.2. Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux normes NF DTU série 43 concernées.

Le raccordement du revêtement d'étanchéité aux entrées d'eaux pluviales se font sur des platines enduites d'EIF sur leurs deux faces insérées entre la première couche et une pièce de renfort HYRENE 25/25 TS débordant d'au moins 5 cm de la platine.

Sur isolant polystyrène expansé, la pièce de renfort débord de 20 cm de la platine. La première couche est soudée dessus et sur au moins 5 cm en débord de la platine.

2.4.5.3. Chéneaux et caniveaux

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux normes NF DTU série 43 concernées avec les matériaux suivants, en fond et parois :

Première couche :

- Sur élément porteur en maçonnerie :
 - imprégnation à l'EIF,
 - HYRENE 35 PY RGH soudée ;
- Sur élément porteur en bois ou panneaux à base de bois :
 - une sous-couche HYRENE 35 PY RGH ou ARMA CPV à l'envers est clouée conformément à la norme NF DTU 43.4,
 - HYRENE 35 PY RGH soudée.

Deuxième couche :

- ARMALU soudé en plein à joints décalés d'au moins 10 cm par rapport à la première couche.

2.4.5.4. Joint de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions des normes NF DTU 20.12 et NF DTU série 43 concernées ou de l'Avis Technique pour les terrasses non accessibles, accessibles piétons, ou de l'Avis Technique pour les terrasses accessibles aux véhicules légers et piétons de la gamme IKO-AXTER.

2.4.5.5. Chemins de circulation, terrasses techniques et zones techniques

2.4.5.5.1. Sur revêtements apparents

- Chemins de circulation :
 - réchauffage au chalumeau pour noyer le surfaçage minéral dans le revêtement,
- soudure d'une feuille complémentaire CAMINAXTER de couleur différente de celle des parties courantes. Les règles de substitution du § 2.2.2.3.3. s'appliquent.
 - Le renforcement s'effectue sur 1 m environ dans les zones de circulation ;
 - Terrasses techniques et zones techniques :
 - le revêtement de partie courante est décrit aux tableaux 2, 7 et 12 en fin de Dossier Technique,
- en variante, les zones (terrasses) techniques peuvent également être traitées comme les chemins de circulation, sur toute leur largeur.

2.4.5.5.2. Sur revêtements avec protection lourde meuble

Le revêtement de partie courante est décrit aux tableaux 3 et 8 en fin de Dossier Technique.

La protection est réalisée conformément aux dispositions des normes NF DTU série 43 concernées ou aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, ou aux Règles Professionnelles « Isolation inversée toiture-terrasse » de juin 2021 dans le cas de l'isolation inversée.

Les chemins de circulation sont réalisés avec des dalles en béton posées sur un écran de désolidarisation (FILTRE AXTER) ou avec toute autre protection conforme aux prescriptions de la norme NF DTU série 43 concernée.

Sur élément porteur en maçonnerie, la protection peut aussi être réalisée par un dallage en béton armé coulé en place, fractionné, sur une couche de désolidarisation (FILTRE AXTER + lit de granulats 0,03 m d'épaisseur minimale + FILTRE AXTER) conformément aux prescriptions des normes NF DTU 43.1 et NF DTU 20.12.

2.4.5.6. Rampes d'accès aux parcs à véhicules

Les supports admis sont maçonnerie de type A hors bac collaborant et maçonnerie de type B.

Le revêtement d'étanchéité HYRENE TS PY + HYRENE TS PY est soudé en plein sur EIF.

L'HYRENE TS PY peut être substitué par tout autre membrane ardoisée de performance et d'épaisseur identiques ou supérieures de la gamme IKO-AXTER.

La protection en dur sur écran de désolidarisation (FILTRE AXTER + film synthétique imputrescible de 100 micromètres d'épaisseur) est réalisée conformément aux prescriptions des normes NF DTU 43.1 et NF DTU 20.12.

2.4.6. Dispositions particulières

2.4.6.1. Climat de montagne

2.4.6.1.1. Généralités

On se référera aux dispositions de la norme NF DTU 43.11 pour les ouvrages en maçonnerie.

Seuls sont admis, les revêtements d'étanchéité apparents autoprotégés ou sous protection lourde prévus dans les tableaux 7 à 10. Les règles de substitution du § 2.4.2.1. s'appliquent.

2.4.6.1.2. Protection des parties courantes

Etanchéité apparente

L'emploi d'un porte neige est retenu suivant le NF DTU 43.11 et le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988).

Sous protection lourde

La protection lourde est composée de :

- En terrasses inaccessibles :
 - couche de granulats, d'épaisseur 6 cm ;
 - ou couche de granulats, d'épaisseur 4 cm + porte-neige.
- En terrasses accessibles :
 - dalles en béton de classe 3 (marquage D) selon la norme NF EN 1339 bénéficiant de la marque de qualité NF (cf. § 2.2.2.3.7.). La hauteur des plots est de 100 mm au moins ;
 - ou dalles en bois IKO dalle MA 44 (cf. § 2.2.2.3.7.) ;
 - ou dalles céramiques cf. Règles Professionnelles Dalles céramiques sur plots sur étanchéité - édition de juillet 2019 de la CSFE.
 - ou par toute autre protection définie dans la norme NF DTU 43.11.

2.4.6.1.3. Relevés

Le revêtement est le suivant :

- EIF sur le support (sauf sur isolant) ;
- Une couche HYRENE 35 PY RGH ;
- Relevés d'étanchéité en ARMALU (ou feuilles de relevés définies au § 2.2.2.3.2.) ou ARMA CPV, avec talon de 15 cm minimum.

L'ARMA CPV peut être substitué par tout autre membrane ardoisée de la gamme IKO-AXTER de performances et d'épaisseur identiques ou supérieures.

La protection par enduit ciment grillagé n'est pas admise.

La protection des relevés d'étanchéité est réalisée conformément aux dispositions à la norme NF DTU 43.11 et au « Guide des toitures-terrasse et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2, septembre 1988).

2.4.6.2. Terrasses inaccessibles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales

2.4.6.2.1. Généralités

On se reportera au § 9.4 de la norme DTU 43.1 et au NF DTU 43.5.

La protection meuble a une épaisseur de 4 cm.

2.4.6.2.2. Étanchéité en partie courante

Le revêtement de partie courante est de type **IT** selon *les tableaux 4* avec protection lourde meuble.

2.4.6.2.3. Relevés

Les relevés présentent une hauteur d'au moins 25 cm au-dessus du niveau fini des gravillons, et comprennent :

- EIF sur le support (sauf sur isolant) ;
- Une couche HYRENE 35 PY RGH ;
- Relevés d'étanchéité en ARMALU (ou feuilles de relevés définies au § 2.2.2.3.2.) ou ARMA CPV, avec talon de 15 cm minimum.

L'ARMA CPV peut être substitué par tout autre membrane ardoisée de la gamme IKO-AXTER de performances et d'épaisseur identiques ou supérieures.

2.4.6.3. Aux Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM)

2.4.6.3.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

Sont admis :

- Les éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes au CPT commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*Cahier du CSTB 3644*, octobre 2008) et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cette destination en DROM. La pente minimum à mettre en œuvre est de 2 % ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au CPT commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*Cahier du CSTB 3644*, octobre 2008). La pente minimum à mettre en œuvre est de 3 %.

Leur préparation ainsi que le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions des DTU série 43 concernées et des DTA s'y rapportant. Lorsque le support du système d'étanchéité est l'élément porteur lui-même, il est préparé à l'EIF.

Travaux de réfection sur maçonnerie uniquement

Les travaux sont réalisés conformément aux dispositions du DTU 43.5

- à partir du support maçonnerie mis à nu,
- 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.

2.4.6.3.2. Mise en œuvre du pare-vapeur

Conformément au CPT commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*Cahier du CSTB 3644*, octobre 2008), la mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas obligatoire, sauf sur locaux chauffés. Le pare-vapeur est à choisir et à mettre en œuvre conformément au tableau 18, s'il est prévu dans les Documents Particuliers du Marché.

2.4.6.3.3. Étanchéité de partie courante et relevés

Seuls sont admis, les revêtements d'étanchéité apparents et sous protection lourde dure prévus dans les tableaux 11 à 15.

Les revêtements des relevés sont définis au § 2.4.4.2. et § 2.4.4.3. Dans tous les cas la hauteur des relevés sera au minimum de 15 cm.

La protection des relevés est décrite au § 2.4.4.4.

2.4.6.3.4. Protections des parties courantes

Seules sont admises :

- Les autoprotecteurs apparents.
- Les protections lourdes dures sur éléments porteurs maçonnerie conformes au § 2.4.3.2. : chape mortier sur couche de désolidarisation, dallage en béton armé coulé en place sur couche de désolidarisation, protection jardins.
- Ne sont pas admises les dalles ou pavés posés à sec.
- les dalles en béton sur plots (uniquement à La Réunion et Mayotte) : dalles en béton, associées à une dépression au vent extrême de 6285 Pa au sens des NV 65 modifiées (équivalent à un bâtiment de hauteur 20 m en zone 5 site exposé).

Les protections meubles et par dalles en bois sur plots sont exclues, ainsi que la toiture inversée.

2.4.6.3.5. Noues, chéneaux et caniveaux

La pente dans les noues, chéneaux et caniveaux est de 1 % minimum.

2.4.6.3.6. Évacuations des eaux pluviales

Elles sont traitées comme ci-avant.

L'intensité pluviométrique à prendre en compte et le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales est donné dans le NF DTU 60.11-P3 pour des débits de 4,5 l/m².min. Les DPM peuvent prévoir des débits à 6 l/m².min.

2.5. Entretien et Réparation

2.5.1. Généralité

L'entretien des toitures est celui prescrit par les DTU série 43 complétés par les règles professionnelles des protections cités dans le document.

2.5.1.1. Cas des terrasses protégées par dalles sur plots

2.5.1.1.1. Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer régulièrement la terrasse, enlever les mousses et végétations et ne pas laisser les joints entre dalles s'obstruer ;
- Une ou deux fois par an, déposer les dalles amovibles (et uniquement ces dalles), repérées au-dessus des entrées pluviales ; vérifier le bon écoulement. Nettoyer les trop-pleins et grilles de protection et dégager les débris au jet d'eau, en évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés ;
- Le déneigement des dalles en climat de montagne se fera conformément au NF DTU 43.11.

2.5.1.1.2. Interdits à l'utilisateur

- Déposer lui-même le dallage, sans recourir à un spécialiste ;
- Installer des jardinières mobiles ou tout autre charge sans l'autorisation du syndic, qui doit indiquer les dispositions à prendre pour ce faire ;
- Fixer quoi que ce soit dans le dallage, par exemple pieds de parasol. Utiliser les piétements plats du commerce ;
- Faire du feu directement sur le dallage ; les barbecues doivent être montés sur pieds et être équipés d'une tôle de protection et d'un bac à braises ;
- Déverser des produits agressifs (solvants, huiles, essences...), ni sur la terrasse, ni dans les évacuations pluviales ;
- Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts ou des surcharges, sans l'autorisation du syndic. Toute modification est susceptible de créer des surcharges, de réduire les hauteurs de seuils, de gêner le fonctionnement des joints. Des désordres pourraient en résulter, qui n'engageraient que la responsabilité de l'utilisateur ;

Tout projet de transformation d'une terrasse doit être étudié par un spécialiste.

2.6. Assistance technique

Une assistance technique peut être demandée à la Société IKO-AXTER notamment pour la démonstration de mise en œuvre du procédé et la détermination du mode de fixation des constituants de la toiture (pare-vapeur, isolant thermique) en fonction des charges de dépression.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

Les feuilles sont produites

- à Tourville-la-Rivière (76).
- à Courchelettes (59)

Un code usine (T pour Tourville-la-Rivière - C pour Courchelettes) est apposé selon la provenance.

Le liant, préparé en usine, est dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures non tissées polyester sont imprégnées, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

2.7.2. Contrôles de fabrication

L'autocontrôle de fabrication fait partie de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001:2015

- certifié par Bureau Veritas Certification pour l'usine de Tourville-la-Rivière (76)
- certifié par l'AFAQ pour l'usine de Courchelettes (59)

De plus, le site de Courchelettes applique un système de management environnemental conforme à la norme ISO 14 001:2015 certifié par l'AFAQ.

La nomenclature de l'autocontrôle est donnée par le tableau 25.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Les justifications expérimentales ont été établies par les laboratoires du CSTB, du CSTC, du Bureau VERITAS, du WFG et du demandeur selon les procédures des Guides UEAtc et des Guides Techniques du Groupe Spécialisé n° 5.2.

Désignation commerciale des feuilles et produits MEPLÉ	Désignation commerciale des feuilles et produits IKO-AXTER
MEPS 25 L4 SPP	HYRENE TS PY FP GRESE
MEPS 25 SPP	HYRENE TS FP GRESE
MEPS 25 AR	HYRENE 40 AR FP

- Rapport d'essais GEN1I010031 A 13 du 14 juin 2002 par le laboratoire du Bureau Veritas : essai de vieillissement sous l'effet de la chaleur sur le liant SBS.
- Rapport de visite du Bureau Veritas n° 1455913/1B du 12 août 2005, 1455913/1C du 10 novembre 2005, 1630010/1A du 11 septembre 2006, 1630040/1B du 23 novembre 2006 : performances traction, pliabilité à froid et tenue à la chaleur.
- Rapport d'essai du CSTB n° TO05-009 du 22 février 2005 concernant des revêtements d'étanchéité à base de bitume modifié de la Société Axter SAS : résistance et allongement à la rupture, souplesse à basse température, étanchéité à l'eau, stabilité dimensionnelle, poinçonnement statique, poinçonnement dynamique.
- Rapport d'essai de tenue au vent n° CAR 11018/4 du 6 janvier 2011, laboratoire CSTC, essai au caisson au vent avec support en panneaux isolant de laine de roche collés par l'HYRA STICK.
- Rapport d'essai de tenue en température PV n° 15-016 du 4 juin 2015 sur le MASTIC HYRAFLEX avec du verre cellulaire.
- Rapport d'essais n° T099-022 du CSTB : détermination de la résistance au glissement des revêtements avec finition de surface par film thermofusible-macroporeux grésé selon la méthode dite du plan incliné, pieds chaussés, supports secs et humides.
- PV de classement du CSTB n° RS 05-199 du 3 février 2006 : classement BROOF(t3) du système « MEPS 25 L4 SPP + MEPS 25 AR ».
- Rapports d'essais du Bureau Veritas n° 1410245/1A1 et 1410245/1B1 du 30 mars 2005 : essais d'endurance aux mouvements des supports du système « MEPS 25 L4 SPP + MEPS 25 SPP ».
- Rapports d'essais du Bureau Veritas n° 1405280/1A, 1405280/1B et 1405280/1C du 28 janvier 2005 : essais de flexion des dalles FORUM P 44, FORUM MA 44 et FORUM IPE 30 suivant norme EN 1339.

2.8.2. Références chantiers

Le procédé Hyrène TS est utilisé depuis 1983 et a fait globalement l'objet de plusieurs millions de mètres carrés d'applications en France sous ses appellations précédentes.

2.9. Tableaux du Dossier Technique

2.9.1. Tableaux spécifiques en France européenne et climat de plaine

Revêtements semi-indépendants : G : Sous-couche clouée + HYRENETS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (8) (S5) H : THERMECRAN + HYRENETS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (8) (S5)		Revêtements adhérents : L : HYRENETS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (8) (S6)		
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES INACCESSIBLES (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type G (7)	Type H	Type L
		F4 I3 T4	F4 I3 T4	F5 I3 T4
Maçonnerie	Béton		EIF + H (6)	EIF + L (4)
	Perlite expansée (fibrée)			L (3)
	Laine de verre			L (3)
	Laine de roche			L (3)
	Verre cellulaire			MASTIC HYRAFLEX refroidi (5) + L
	Polyisocyanurate			
Bois, panneaux à base de bois et CLT.	Bois	G		
	Panneaux à base de bois	G	Pontage + H	Pontage + L
	CLT (9)	G	Pontage + EIF + H	Pontage + EIF + L
	Perlite expansée (fibrée)			L (3)
	Verre cellulaire			MASTIC HYRAFLEX refroidi (5) + L
	Laine de verre			L (3)
	Laine de roche			L (3)
	Polyisocyanurate			
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)			L (3)
	Verre cellulaire			MASTIC HYRAFLEX refroidi (5) + L
	Laine de verre			L (3)
	Laine de roche			L (3)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle des normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1, NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.
 Dans le cas d'éléments porteurs CLT, se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.

(2) Les chemins et aires de circulation sont admis avec feuille complémentaire CAMINAXTER soudée sur pentes au plus égales à 50 % (cf. § 2.4.5.5.). L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de la partie courante.

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(4) Sur maçonnerie de type A uniquement, hors bacs collaborants, pour des surfaces limitées à 20 m².

(5) O u EAC exempt de bitume oxydé, titulaire d'un Avis Technique. Ce surfaçage confère le classement T2 au lieu de T4.

(6) Sont également admises les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5 + 13 favorable pour un emploi en toiture, limité à la dépression équivalente au vent extrême de l'Avis Technique de ce support (soit 2 757 Pa).

(7) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa. (cf. Règles NV 65 modifiées).

(8) La feuille HYRENE 40 FP AR peut être remplacée par HYRENE 3000 FP ALU

(9) Si le DTA du CLT l'autorise.

Tableau 1A – Revêtements apparents pour toitures INACCESSIBLES - Travaux neufs
France européenne – climat de plaine

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :		
G : Sous-couche clouée + HYRENETS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (7) (S5)		L : HYRENETS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (7) (S6)		
H: THERMECRAN + HYRENETS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (7) (S5)				
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES INACCESSIBLES (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type G (6)	Type H	Type L
		F4 I3 T4	F4 I3 T4	F5 I3 T4
Ancien revêtement (cf. § 2.3.6.)	Asphalte sans protection	G (3)	EIF + H	EIF + L
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants			
	Bitumineux protection minérale	G (3)	EIF + H	
	Bitumineux protection métallique	G (3)	H (5)	L (5)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	VAP + G (3)		
	Membrane synthétique (4)	VAP + G (3)		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle de la norme NF DTU 43.5.
(2) Les chemins et aires de circulation sont admis avec feuille complémentaire CAMINAXTER soudée sur pentes au plus égales à 50 % (cf. § 2.4.5.5.). L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de la partie courante.
(3) Sur éléments porteurs en bois massif ou panneaux à base de bois.
(4) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur bois et panneaux à base de bois.
(5) A après délardage de la feuille métallique.
(6) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. *Règles NV 65 modifiées*).
(7) La feuille HYRENE 40 FP AR peut être remplacée par HYRENE 3000 FP ALU

Tableau 1B – Revêtements APPARENTS pour toitures INACCESSIBLES - Travaux de réfection
France européenne – climat de plaine

Revêtements semi-indépendants :			Revêtements adhérents :	
GT : sous couche clouée + HYRENE T SPY GRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)			LT : HYRENE T SPY GRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)	
HT : THERMECRAN + HYRENE T SPY GRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)				
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES TECHNIQUES (OU ZONES TECHNIQUES) (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type GT (8)	Type HT	Type LT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie Bois, panneaux à base de bois et CLT	Béton		EIF + HT (7)	EIF + LT (4)
	Bois	GT		
	Panneaux à base de bois	GT	Pontage + HT	Pontage + LT
	CLT (9)	GT	Pontage + EIF + HT	Pontage + EIF + LT
	Perlite expansée (fibrée) (5)			LT (3)
	Verre cellulaire			MASTIC HYRAFLEX refroidi (6) + LT
	Laine de verre (5)			
	Laine de roche (5)			LT (3)
	Polyisocyanurate (5)			
TAN	Perlite expansée (fibrée) (5)			LT (3)
	Verre cellulaire			MASTIC HYRAFLEX refroidi (6) + LT
	Laine de verre (5)			
	Laine de roche (5)			LT (3)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle des normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1, NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

Pentes maximales $\leq 5\%$ selon les normes NF DTU série 43 sur béton et TAN. Sur bois et panneaux à base de bois : pente $\leq 7\%$.

Dans le cas d'éléments porteurs CLT, se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.

(2) Les zones techniques peuvent également être traitées de la même façon que les toitures inaccessibles apparentes avec feuille CAMINAXTER ou HYRENE 40 PY FP AR complémentaire. L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de celle de partie courante.

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(4) Sur maçonnerie de type A hors bacs collaborant uniquement (cf. NF DTU 20.12), pour des surfaces limitées à 20 m².

(5) Si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cet emploi en terrasse technique ou zone technique.

(6) Ou EAC exempt de bitume oxydé, titulaire d'un Avis Technique. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

(7) Sont également admises les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5.2 + 13 favorable pour un emploi en toiture, limité à la dépression équivalente au vent extrême de l'Avis Technique de ce support (soit 2 757 Pa).

(8) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

(9) Si le DTA du CLT le permet.

**Tableau 2A – Revêtements APPARENTS pour toitures TECHNIQUES (ou à zones techniques) - Travaux neufs
France européenne – climat de plaine**

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :		
GT : sous couche clouée + HYRENE TS PY GRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)		LT : HYRENE TS PY GRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)		
HT : THERMECRAN + HYRENE TS PY GRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)				
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES TECHNIQUES (OU À ZONES TECHNIQUES) (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type GT (6)	Type HT	Type LT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Ancienne étanchéité (cf. § 2.3.6.)	Asphalte sans protection	GT (3)	EIF + HT	EIF + LT
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants			
	Bitumineux protection minérale	GT (3)	EIF + HT	
	Bitumineux protection métallique	GT (3)	EIF + HT (5)	LT (5)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	VAP + GT (3)		
	Membrane synthétique (4)	VAP + GT (3)		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle de la norme NF DTU 43.5.
(2) Les zones techniques peuvent également être traitées de la même façon que les toitures inaccessibles apparentes avec feuille CAMINAXTER ou HYRENE 40 PY FPAR complémentaire. L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de celle de partie courante.
(3) Sur bois et panneaux à base de bois.
(4) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5), la totalité du complexe est déposée sur bois et panneaux à base de bois.
(5) A près délardage de la feuille métallique.
(6) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. *Règles NV 65 modifiées*).

Tableau 2B- Revêtements APPARENTS pour toitures TECHNIQUES (ou à zones techniques) - Travaux de réfection
France européenne – climat de plaine

Revêtement semi-indépendant		
I : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE 25/25 TS		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
Élément porteur, pente (1)	SOUS PROTECTION LOURDE MEUBLE - TOITURES INACCESSIBLES (5)	
	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type I (ou IT)
		F5 I3 T3 (F5 I5 T3)
Maçonnerie Bois, panneaux à base de bois et CLT	Béton (3)	EIF + I
	Béton (3) + isolation inversée (5)	EIF + I
	Bois	
	Panneaux à base de bois et CLT (4)	EIF + I
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Laine de verre	
	Laine de roche	
	Polyisocyanurate	I
	Polystyrène expansé (2)	IT
	TAN	Perlite expansée (fibrée)
Verre cellulaire		
Laine de verre		
Laine de roche		
Polyisocyanurate		I
Polystyrène expansé (2)		IT

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle des normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1, NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4. La pente maximum est 5 %.
Dans le cas d'éléments porteurs CLT, se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.

(2) Les protections admises par l'isolant sont données dans les RP « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.

(3) Sont également admises, les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5.2 + 13 favorable pour un emploi en toiture..

(4) Si le DTA du CLT l'autorise.

(5) Les protections admises par l'isolant sont données dans les RP « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.

**Tableau 3A – Revêtement sous protection LOURDE MEUBLE pour toitures INACCESSIBLES - Travaux neufs
France européenne – climat de plaine**

Revêtement semi-indépendant		
I : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE 25/25 TS		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
SOUS PROTECTION LOURDE MEUBLE - TOITURES INACCESSIBLES (4)		
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type I (ou IT)
		F5 I3 T3 (F5 I5 T3)
Ancienne étanchéité (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent	EIF + I
	Autres asphaltes	
	Bitumineux indépendants ou non	EIF + I
	Bitumineux avec protection métallique	I (3)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	
	Membrane synthétique (2)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle de la norme NF DTU 43.5. La pente maximum est 5 %.

(2) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5), la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie, bois et panneaux à base de bois.

(3) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(4) Terrasse inaccessible à rétention temporaire des eaux pluviales : **IT** (cf. § 2.4.6.2. *du Dossier Technique*) sur maçonnerie uniquement, sur isolants de classe de compressibilité C ou D sous protection lourde meuble.

Tableau 3B – Revêtement sous protection LOURDE MEUBLE pour toitures INACCESSIBLES - Travaux de réfection (7)
France européenne – climat de plaine

Revêtement semi-indépendant		
I : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE 25/25 TS IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TSPY GRESE		
SOUS PROTECTION LOURDE - TOITURES TECHNIQUES OU ZONES TECHNIQUES (5)		
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Maçonnerie Bois, panneaux à base de bois, CLT	Béton (4)	EIF + IT
	Béton (10) + isolation inversée (3)	EIF + I
	Bois	
	Panneaux à base de bois et CLT (5)	EIF + IT
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Laine de verre	
	Laine de roche	
	Polyisocyanurate	IT
	Polystyrène expansé (2)	IT
TAN	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Laine de verre	
	Laine de roche	
	Polyisocyanurate	IT
	Polystyrène expansé (2)	IT

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle des normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1, NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4. La pente maximum est 5 %.
Dans le cas d'éléments porteurs CLT, se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.

(2) Uniquement si la fiche produit de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 admet cette destination.(3) Les protections admises par l'isolant sont données dans les RP « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.

(4) Sont également admises les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5.2 + 13 favorable pour un emploi en toiture.

(5) Si le DTA du CLT l'autorise.

Tableau 4A – Revêtement sous protection LOURDE DURE pour toitures TECHNIQUES ou zones techniques - Travaux neufs
France européenne – climat de plaine

Revêtement semi-indépendant		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
SOUS PROTECTION LOURDE - TOITURES TECHNIQUES OU ZONES TECHNIQUES		
Élément porteur, pente (1)	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Ancienne étanchéité (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent	EIF + IT
	Autres asphaltes	
	Bitumineux indépendants ou non	EIF + IT
	Bitumineux protection métallique non délardée	IT (3)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	
	Membrane synthétique (2)	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>		
(1) La pente minimum est celle de la norme NF DTU 43.5. La pente maximum est 5 %.		
(2) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. <i>tableau 1</i> de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie, bois et panneaux à base de bois.		
(3) A près délardage de l'autoprotection métallique.		

Tableau 4B– Revêtement sous protection LOURDE DURE pour toitures TECHNIQUES ou à zones techniques - Travaux de réfection
France européenne – climat de plaine

Revêtement semi-indépendant		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
TERRASSES ACCESSIBLES AUX PIÉTONS ET AU SÉJOUR AVEC PROTECTION DURE, PLATELAGE BOIS et DALLES SUR PLOTS (1)		
Éléme nt porteur	Support direct du revêtement	Semi - Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Maçonnerie, CLT	Béton (7)	EIF + IT
	Béton (7) + isolation inversée (3)	EIF + I
	CLT ()	EIF + T
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Polyisocyanurate (2)	IT
	Polystyrène expansé (2)	IT
Ancien revêtement (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent	EIF + IT
	Autres asphaltes	
	Bitumineux indépendants ou non	EIF + IT
	Bitumineux protection métallique	IT (5)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	
	Membrane synthétique (4)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections prescrites par la norme NF DTU 43.1. et les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024. Concernant les conditions d'emploi sous dalles sur plots, cf. tableau 17.
Dans le cas d'éléments porteurs CLT, se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support. La protection dure n'est pas admise sur CLT.

(2) Uniquement si la fiche produit de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 admet cette destination.

(3) Les protections admises par l'isolant sont données dans les RP « Isolation inversée toiture -terrasse » de juin 2021.

(4) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie.

(5) A après débardage de l'autoprotection métallique.

(6) La pente minimum des éléments porteurs est :

- Sous protection dure : 1,5 % pour la maçonnerie, ou conforme à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfection.
- Sous protection par dalles sur plots pour la maçonnerie : 0 %.

(7) Sont également admises, les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5.2 + 13 favorable pour un emploi en toiture.

(8) Si le DTA du CLT l'autorise.

Tableau 5 – Revêtements pour toitures accessibles aux PIÉTONS et aux SEJOURS - Travaux neufs et de réfection - Sous PROTECTION DURE et sous protection par DALLES SUR PLOTS et PLATELAGE BOIS - France européenne – climat de plaine

Revêtements semi-indépendants		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TSPY GRESE		
TERRASSES ACCESSIBLES AUX VEHICULES (4)		
AVEC PROTECTION DURE (1)		
Élément porteur pente (6)	Support direct du revêtement	Semi - Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Maçonnerie	Béton (7)	EIF + IT
	Béton (7) + isolation inversée (2)	EIF + IT
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
Ancien revêtement France européenne (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent	EIF + IT
	Autres asphaltes	
	Bitumineux indépendants ou non	EIF + IT
	Bitumineux protection métallique	IT (5)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	
	Membrane synthétique (3)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections dures prescrites par les normes NF DTU 43.1 P1, les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 et NF DTU 20.12 P1 pour les véhicules lourds complétés par les dispositions du § 2.4.3.2. spécifiques aux terrasses accessibles aux véhicules.

(2) Les protections admises par l'isolant sont données dans les RP « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.

(3) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie.

(4) cf. § 2.4.5.6. pour les rampes d'accès.

(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(6) La pente minimum des éléments porteurs est 2 % pour la maçonnerie, ou conforme à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfections.

(7) Sont également admises, les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5.2 + 13 favorable pour un emploi en toiture en France européenne.

Tableau 6 – Revêtements sous PROTECTION DURE (1) pour toitures accessibles aux VEHICULES - Travaux neufs et de réfection
France européenne – climat de plaine

2.9.2. Tableaux spécifiques en France européenne – Climat de montagne

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :		
GM : sous couche clouée + HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 PY FP AR (S7M)		LM : HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 PY FP AR (S7M)		
HM : THERMECRAN + HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 PY FP AR (S7M)				
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES INACCESSIBLES ET TECHNIQUES (OU ZONES TECHNIQUES) (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type GM (6)	Type HM	Type LM
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie Bois et à base de bois	Béton		EIF + HM	EIF + LM (4)
	Bois	GM		
	Panneaux à base de bois	GM	Pontage + HM	Pontage + LM
	Perlite expansée (fibrée) (5)			LM (3)
	Verre cellulaire			MASTIC HYRAFLEX refroidi (7) + LM
	Laine de verre (5)			LM (3)
	Laine de roche (5)			LM (3)
	Polyisocyanurate (5)			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) selon pente admise par la norme NF DTU 43.11, ou celle du cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988.
Nota : Les dispositions de l'e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988 susceptibles d'être modifiées, il convient de prendre en compte la version publiée la plus récente.

(2) Les zones techniques peuvent également être traitées de la même façon que les toitures inaccessibles apparentes avec feuille CAMINAXTER ou HYRENE 40 PY FP AR complémentaire. L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de celle de partie courante.

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(4) Sur maçonnerie de type A hors bacs collaborants uniquement (cf. NF DTU 20.12), pour des surfaces limitées à 20 m².

(5) Si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cet emploi. Laine de verre non admise en toitures terrasses techniques.

(6) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

(7) Ou EAC exempt de bitume oxydé, titulaire d'un Avis Technique. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

Tableau 7A – Revêtements APPARENTS pour toitures INACCESSIBLES ou TECHNIQUES (ou à zones techniques) - Travaux neufs
France européenne – climat de montagne

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :		
GM : sous couche clouée + HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 PYFP AR (S7M)		LM : HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 PYFP AR (S7M)		
HM : THERMECRAN + HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 PYFP AR (S7M)				
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES TECHNIQUES (OU À ZONES TECHNIQUES) (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type GM (6)	Type HM	Type LM
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Ancienne étanchéité (cf. § 2.3.6.)	Asphalte sans protection	GM (3)	EIF + HM	EIF + LM
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants			
	Bitumineux protection minérale	GM (3)	EIF + HM	
	Bitumineux protection métallique	GM (3)	EIF + HM (5)	LM (5)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	VAP + GM (3)		
	Membrane synthétique (4)	VAP + GM (3)		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Selon pente admise par la norme NF DTU 43.5 ou celle du cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988.
Nota : Les dispositions de l'e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988 susceptibles d'être modifiées, il convient de prendre en compte la version publiée la plus récente.

(2) Les zones techniques peuvent également être traitées de la même façon que les toitures inaccessibles apparentes avec feuille CAMINAXTER ou HYRENE 40 PYFP AR complémentaire. L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de celle de partie courante.

(3) Sur bois et panneaux à base de bois.

(4) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5), la totalité du complexe est déposée sur bois et panneaux à base de bois.

(5) A près délardage de la feuille métallique.

(6) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. *Règles NV 65 modifiées*).

Tableau 7B– Revêtements APPARENTS pour toitures INACCESSIBLES ou TECHNIQUES (ou à zones techniques) - Travaux de réfection
France européenne – climat de montagne

Revêtement semi-indépendant		
IM : HYRENE SPOT PY ST T3 + HYRENETS CPV GRESE		
SOUS PROTECTION LOURDE - TOITURES TECHNIQUES OU ZONES TECHNIQUES (5)		
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type IM
		F5 I5 T3
Maçonnerie Bois ou panneaux à base de bois ou CLT	Béton	EIF + IM
	Béton + isolation inversée (3)	EIF + IM
	Bois	
	Panneaux à base de bois	EIF + IM
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Laine de verre	
	Laine de roche	
	Polyisocyanurate (2)	IM
	Polystyrène expansé (2)	IM

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) selon pente admise par la norme NF DTU 43.11 pour les éléments porteurs en maçonneries, ou celle du cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988 pour ceux en bois, panneaux à base de bois et tôles d'acier nervurées.

Nota : Les dispositions de l'e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988 susceptibles d'être modifiées, il convient de prendre en compte la version publiée la plus récente.

Dans le cas d'éléments porteurs CLT, se référer à son DTA particulier pour les pentes admissibles et la préparation du support.

(2) Uniquement si la fiche produit de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 admet cette destination. (3) Les protections admises par l'isolant sont données dans les Règles professionnelles « Isolation inversée toiture-terrasse » de juin 2021.

Tableau 8A – Revêtement sous protection LOURDE MEUBLE pour toitures INACCESSIBLES et LOURDE DURE pour toitures TECHNIQUES ou zones techniques - Travaux Neuf
France européenne – climat de montagne

Revêtement semi-indépendant		
IM : HYRENE SPOT PY ST T3 + HYRENE TSCPV GRESE		
SOUS PROTECTION LOURDE - TOITURES TECHNIQUES OU ZONES TECHNIQUES		
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type IM
		F5 I5 T3
Ancienne étanchéité (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent	EIF + IM
	Autres asphaltes	
	Bitumineux indépendants ou non	EIF + IM
	Bitumineux protection métallique non délardée	IM (3)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	
	Membrane synthétique (2)	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>		
<p>(1) Selon pente admise par la norme NF DTU 43.5 ou celle du cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988. Nota : Les dispositions de l'e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988 susceptibles d'être modifiées, il convient de prendre en compte la version publiée la plus récente.</p> <p>(2) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. <i>tableau 1</i> de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie, bois et panneaux à base de bois.</p> <p>(3) A après délardage de l'auto-protection métallique.</p>		

**Tableau 8B – Revêtement sous protection – Travaux de réfection – sous protection LOURDE MEUBLE pour toitures INACCESSIBLES et LOURDE DURE pour toitures TECHNIQUES ou zones techniques
France européenne – climat de montagne**

Revêtement semi-indépendant		
IM : HYRENE SPOT PY ST T3 + HYRENETS CPV GRESE		
TERRASSES ACCESSIBLES AUX PIÉTONS ET AU SÉJOUR AVEC PROTECTION DURE (1) ET DALLES SUR PLOTS		
Éléme nt porteur r pente (6)	Support direct du revêtement	Semi - Indépendant
		Type IM
Maçonnerie	Béton (7)	EIF + IM
	Béton (7) + isolation inversée (3)	EIF + IM
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Polyisocyanurate (2)	IM
	Polystyrène expansé (2)	IM
	Ancien revêtement (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent
Autres asphaltes		
Bitumineux indépendants ou non		EIF + IM
Bitumineux protection métallique		IM (5)
Ciment volcanique et enduit pâteux		
Membrane synthétique (4)		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections prescrites par la norme NF DTU 43.11 et les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024. Pour les protections dalles sur plots, cf. *tableau 18*.

(2) Uniquement si la fiche produit de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 admet cette destination.

(3) Les protections admises par l'isolant sont données dans les RP « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.

(4) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie.

(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.

(6) La pente minimum des éléments porteurs est :

- Sous protection dure : 1,5 % pour la maçonnerie, ou conforme à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfection.
- Sous protection par dalles sur plots pour la maçonnerie : 1 %.

(7) Sont également admises, les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5.2 + 13 favorable pour un emploi en toiture.

**Tableau 9 – Revêtements pour toitures accessibles aux PIÉTONS et aux SEJOURS - Travaux neufs et de réfection
- sous PROTECTION DURE et sous protection par DALLES SUR PLOTS
France européenne – climat de montagne**

Revêtement semi-indépendant IM : HYRENE SPOT PY ST T3 + HYRENET SCPV GRESE		
TERRASSES ACCESSIBLES AUX VEHICULES (4) AVEC PROTECTION DURE (1)		
Élément porteur penne (6)	Support direct du revêtement	Semi - Indépendant
		Type IM
		F5 I5 T3
Maçonnerie	Béton (7)	EIF + IM
	Béton (7) + isolation inversée (2)	EIF + IM
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
Ancien revêtement France européenne (cf. § 2.3.6.)	Asphalte apparent	EIF + IM
	Autres asphaltes	
	Bitumineux indépendants ou non	EIF + IM
	Bitumineux protection métallique	IM (5)
	Ciment volcanique et enduit pâteux	
	Membrane synthétique (3)	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>		
<p>(1) Avec les protections dures prescrites par les normes NF DTU 43.11 et les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, et NF DTU 20.12 pour les véhicules lourds.</p> <p>(2) Les protections admises par l'isolant pour cette destination sont définies dans le DTA de l'isolant.</p> <p>(3) Dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. <i>tableau 1</i> de la norme NF DTU 43.5, la totalité du complexe est déposée sur maçonnerie.</p> <p>(4) cf. § 2.4.5.6. du <i>Dossier Technique</i> pour les rampes d'accès.</p> <p>(5) Après débardage de l'autoprotection métallique.</p> <p>(6) La pente minimum des éléments porteurs est 2 % pour la maçonnerie, ou conforme à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfections.</p> <p>(7) Sont également admises, les formes en mortier allégé bénéficiant d'un Avis Technique des GS 5 + 13 favorable pour un emploi en toiture en France européenne..</p>		

Tableau 10 – Revêtements sous PROTECTION DURE (1) pour toitures accessibles aux VEHICULES - Travaux neufs et de réfection
France européenne – climat de montagne

2.9.3. Tableaux spécifiques en DROM

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :	
H : THERMECRAN + HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (6) (S5)		L : HYRENE TS CPV GRESE + HYRENE 40 FP AR (6) (S6)	
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES INACCESSIBLES (2)	
		Semi-indépendant	Adhérent
		Type H	Type L
		F4 I3 T4	F5 I3 T4
Maçonnerie	Béton	EIF + H	EIF + M (4)
	Perlite expansée (fibrée)		M (3)
	Verre cellulaire		MASTIC HYRAFLEX refroidi (5) + M
	Laine de verre		M (3)
	Laine de roche		M (3)
	Polyisocyanurate		
	Polystyrène expansé		
Tôles d'acier nervurées	Perlite expansée (fibrée)		M (3)
	Verre cellulaire		MASTIC HYRAFLEX refroidi (5) + M
	Laine de verre		M (3)
	Laine de roche		M (3)
	Polyisocyanurate		
	Polystyrène expansé		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle du 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).

(2) Les chemins et aires de circulation sont admis avec feuille complémentaire CAMINAXTER soudée sur pentes au plus égales à 50 % (cf. § 2.4.6.3.). L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de la partie courante.

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(4) Sur maçonnerie de type A hors bacs collaborants, pour des surfaces limitées à 20 m² selon les conditions indiquées au § 2.4.2.3.2.1.

(5) Ou EAC exempt de bitume oxydé, titulaire d'un Avis Technique et visant l'utilisation en DROM. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

(6) La feuille HYRENE 40 FP AR peut être remplacée par HYRENE 3000 FP ALU

Tableau 11 – Revêtements APPARENTS pour toitures INACCESSIBLES – Travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection (Maçonnerie uniquement) - DROM

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :	
HT : THERMECRAN + HYRENETS PYGRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)		LT : HYRENETS PYGRESE + HYRENE 40 FPAR (S7)	
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES TECHNIQUES (OU ZONES TECHNIQUES) (2)	
		Semi-indépendant	Adhérent
		Type HT	Type LT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton	EIF + HT	EIF + LT (4)
	Perlite expansée (fibrée) (5)		LT (3)
	Verre cellulaire		MASTIC HYRAFLEX refroidi (6) + LT
	Laine de verre (5)		
	Laine de roche (5)		LT (3)
	Polyisocyanurate		
	Polystyrène expansé		
TAN	Perlite expansée (fibrée) (5)		LT (3)
	Verre cellulaire		MASTIC HYRAFLEX refroidi (6) + LT
	Laine de verre (5)		
	Laine de roche (5)		LT (3)
	Polyisocyanurate		
	Polystyrène expansé		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est celle du 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).
Pentes maximales ≤ 5 % selon les normes NF DTU série 43 sur béton et acier.

(2) Les zones techniques peuvent également être traitées de la même façon que les toitures inaccessibles apparentes avec feuille CAMINAXTER ou HYRENE 40 PYFP AR complémentaire. L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de celle de partie courante.

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(4) Sur maçonnerie de type A hors bacs collaborants, pour des surfaces limitées à 20 m² selon les conditions indiquées au § 2.4.2.3.2.1.

(5) Si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cet emploi en terrasse technique ou zone technique.

(6) Ou EAC exempt de bitume oxydé, titulaire d'un Avis Technique et visant l'utilisation en DROM. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

Tableau 12 – Revêtements APPARENTS pour toitures TECHNIQUES (ou à zones techniques) – Travaux neufs (Maçonnerie et Tôles d'acier nervurées) et de réfection (Maçonnerie uniquement) - DROM

Revêtement semi-indépendant		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
SOUS PROTECTION LOURDE - TOITURES TECHNIQUES OU ZONES TECHNIQUES		
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	Semi-Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Maçonnerie	Béton	EIF + IT
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Laine de verre	
	Laine de roche	
	Polyisocyanurate (3)	IT
	Polystyrène expansé (3)	IT

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pente conforme au 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). La pente maximum est 5 %.

(3) Pour leur emploi en terrasse ou zone technique, uniquement si la fiche produit de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 admet cette destination. Laine de verre non admise en toiture technique.

Tableau 13 – Revêtement sous protection LOURDE DURE (cf. 2.4.6.3.4.) pour toitures TECHNIQUES ou zones techniques – Travaux neufs (Maçonnerie) et de réfection (Maçonnerie uniquement) - DROM

Revêtement semi-indépendant		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
TERRASSES ACCESSIBLES AUX PIÉTONS ET AU SÉJOUR AVEC PROTECTION DURE (1) ET DALLES SUR PLOTS BETON (4)		
Élément porteur, pente (3)	Support direct du revêtement	Semi - Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Maçonnerie	Béton	EIF + IT
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	
	Polyisocyanurate (2)	IT
	Polystyrène expansé (2)	IT

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections prescrites par le § 2.4.3.2. et les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024. Pour les conditions d'emploi sous dalles sur plots de reporter *au tableau 17*.

(2) Uniquement si la fiche produit de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 admet cette destination.

(3) La pente minimum des éléments porteurs est 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).

(4) Uniquement à Mayotte et à la Réunion

Tableau 14 – Revêtements pour toitures ACCESSIBLES aux PIÉTONS et aux séjours - Travaux neufs et de réfection - sous protection par DALLES BETON SUR PLOTS (uniquement à Mayotte et La Réunion) et sous PROTECTION DURE – DROM

Revêtements semi-indépendants		
IT : HYRENE SPOT ST T3 + HYRENE TS PY GRESE		
TERRASSES ACCESSIBLES AUX VEHICULES (2) AVEC PROTECTION DURE (1)		
Élément porteur pente (3)	Support direct du revêtement	Semi - Indépendant
		Type IT
		F5 I5 T3
Maçonnerie	Béton	EIF + IT
	Perlite expansée (fibrée)	
	Verre cellulaire	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Avec les protections dures prescrites par le § 2.4.3.2. et les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.

(2) cf. § 2.4.5.6. pour les rampes d'accès.

(3) La pente minimum pour les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), 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).

Tableau 15 – Revêtements sous PROTECTION DURE (1) pour toitures accessibles aux VEHICULES - Travaux neufs et de réfection – DROM

2.9.4. Autres tableaux

Type de terrasse		Loggias de logement, de chambre individuelle d'hôpital Terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé	Loggias de salles d'exposition de surface < 50 m ² Terrasses de Cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m ² et de bureaux Balcons sans accumulation de personne, et de logement	Halles publiques (gares) Lieux de spectacles assis Halls et coursives d'hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacles debout Balcons ERP, et avec accumulation de personnes
Charges d'exploitation (1) (daN/m ²) par type de terrasse		150	250	350	400	600
Pression exercée (N/cm ²) avec	Dalles béton 50 x 50 cm x 5 cm	2,2	3	3,8	4,2	5,8
	Dalles béton 40 x 40 cm x 4 cm	1,3	1,8	2,3	2,5	3,6
	IKO dalle IPE 30	1,4	2,1			
	IKO dalle P 44	1,3	2,1			
	IKO dalle MA 44	1,4	2,2	3	3,4	5

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de la norme NF EN 1991-1-1 et types correspondants

Nota :

- Isolants admis : Uniquement si leur fiche produit établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 vise favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise la contrainte maximum au niveau du revêtement ne dépassera pas 6 N/cm² (60 kPa) ou celle admise par l'isolant.
- Pour les dalles céramiques, se reporter aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » de juillet 2019.

Tableau 16 – 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	28	28	29	31	40
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	16	17	17	18	24
Dalle bois IKO dalle MA 44	20	21	21	23	32
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	33	34	34	36	51
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	20	20	21	22	31
Dalle bois IKO DALLE MA 44	25	26	27	28	43
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	40	40	41	43	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	25	25	26	40
Dalle bois IKO dalle MA 44	32	33	33	35	57
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	44	45	46	47	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	27	27	28	29	46
Dalle bois IKO dalle MA 44	37	37	38	39	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	51	52	52	54	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	32	32	33	54
Dalle bois IKO dalle MA 44	43	44	45	46	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>					
(1)	Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.				
(2)	Catégories de surface chargée correspondantes : cf. <i>tableau 18F</i> (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).				
(3)	Poids des dalles : cf. <i>tableau 17</i> .				
Nota :					
Isolants utilisables : ceux dont la fiche produit de l'isolant établi selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 le permet et dans la limite de pression admise par ce document.					
La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm ²) ou celle admise par l'isolant					
Pour les dalles céramiques, se reporter aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » de juillet 2019.					

Tableau 17A– 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	33	34	35	36	45
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	20	20	21	22	28
Dalle bois IKO dalle MA 44	26	26	27	28	38
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	39	39	40	42	57
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	24	24	25	35
Dalle bois IKO dalle MA 44	31	32	32	34	49
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	45	46	47	48	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	30	44
Dalle bois IKO dalle MA 44	38	38	39	41	
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	50	50	51	53	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	31	31	32	49
Dalle bois IKO dalle MA 44	42	43	43	45	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	57	57	58	59	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	35	36	37	58
Dalle bois IKO dalle MA 44	49	49	50	52	

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 18F* (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. *tableau 17*.

Nota :

Isolants utilisables : ceux dont la fiche produit de l'isolant établi selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 le permet et dans la limite de pression admise par ce document.
La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.
Pour les dalles céramiques, se reporter aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » de juillet 2019.

Tableau 17B- 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	39	39	40	42	51
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	24	24	25	31
Dalle bois IKO dalle MA 44	31	32	32	34	43
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	44	45	46	47	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	27	27	28	29	39
Dalle bois IKO dalle MA 44	37	37	38	39	54
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	51	52	52	54	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	32	32	33	47
Dalle bois IKO dalle MA 44	43	44	45	46	
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	55	56	57	58	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	34	35	35	36	53
Dalle bois IKO dalle MA 44	48	48	49	51	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	39	39	39	40	
Dalle bois IKO dalle MA 44	54	55	56	57	

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 18F* (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).

(3) Poids des dalles : cf. *tableau 17*.

Nota :

Isolants utilisables : ceux dont la fiche produit de l'isolant établi selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 le permet et dans la limite de pression admise par ce document.

La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.

Pour les dalles céramiques, se reporter aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » de juillet 2019.

Tableau 17C- Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 350 daN/m²⁽¹⁾ (catégorie d'usage A - balcons)⁽²⁾

Dalle ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	42	42	43	44	54
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	25	26	26	27	33
Dalle bois IKO dalle MA 44	34	35	35	37	46
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	47	48	48	50	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	29	29	30	31	40
Dalle bois IKO dalle MA 44	39	40	41	42	57
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	54	54	55	57	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	30	44
Dalle bois IKO dalle MA 44	46	47	47	49	
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	58	59	59		
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	31	31	32	49
Dalle bois IKO dalle MA 44	50	51	52	53	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	35	36	37	58
Dalle bois IKO dalle MA 44	57	58	58		

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 18F* (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. *tableau 17*.

Nota :

Isolants utilisables : ceux dont la fiche produit de l'isolant établi selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 le permet et dans la limite de pression admise par ce document.
La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.
Pour les dalles céramiques, se reporter aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » de juillet 2019.

Tableau 17D– 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	47	48	48	50	59
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	29	29	30	31	37
Dalle bois IKO dalle MA 44	40	40	41	42	52
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	53	53	54	55	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	32	33	33	34	44
Dalle bois IKO dalle MA 44	45	46	46	48	
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	59	60			
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	37	37	38	39	52
Dalle bois IKO dalle MA 44	52	52	53	54	
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	41	41	42	43	59
Dalle bois IKO dalle MA 44	56	57	57	59	
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	45	46	46	47	
Dalle bois IKO dalle MA 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 18F* (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).

(3) Poids des dalles : cf. *tableau 17*.

Nota :

Isolants utilisables : ceux dont la fiche produit de l'isolant établi selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 le permet et dans la limite de pression admise par ce document.

La contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.

Pour les dalles céramiques, se reporter aux Règles Professionnelles « Dalles céramiques sur plots sur étanchéité » de juillet 2019.

Tableau 17E – 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'hôtels et de foyers, cuisines et sanitaires
B	Bureaux	
C	Lieux de réunion (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D)	<p>C1 : Espaces équipés de tables, etc. Par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception.</p> <p>C2 : Espaces équipés de sièges fixes. Par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente.</p> <p>C3 : Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes. Par exemple : salles de musée, salles d'exposition, etc. et accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares.</p> <p>C4 : Espaces permettant des activités physiques. Par exemple : dancings, salles de gymnastique, scènes.</p> <p>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.</p>
D	Commerces	<p>D1 : Commerces de détail courants</p> <p>D2 : Grands magasins</p>
Nota : des particularités peuvent s'appliquer, se reporter au tableau 6.1 de la norme EN 1991-1-1.		

Tableau 17F – Catégories d'usages (extrait du tableau 6.1 de la norme EN 1991-1-1) définies par les DPM

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Mise en œuvre	Pare-vapeur revêtement apparent	Pare-vapeur sous protection lourde
Maçonnerie (1)	Cas courant (faible ou moyenne hygrométrie) Climat de plaine	Soudé en plein	EIF + HYRENE 25/25 TS	EIF + HYRENE 25/25 TS
		Adhésif (3)	- EIF + AXTER SK VAP 108 (4) - EIF + VAP ADH (4)	- EIF + AXTER SK VAP 108 - EIF + VAP ADH
	Locaux à forte hygrométrie Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage (5) climat de montagne	Soudé en plein	EIF + ALPHARDOISE	EIF + ARMALU
		Adhésif (3)	- EIF + AXTER SK VAP 108 (4)	- EIF + AXTER SK VAP 108 (4)
	Locaux à très forte hygrométrie Planchers chauffants assurant la totalité du chauffage (5)	Soudé en plein	EIF + THERMECRAN (2) + ALPHARDOISE	EIF + THERMECRAN (2) + ARMALU
Bois Panneaux à base de bois CLT (1)	Faible et moyenne hygrométrie	Cloué (6), joints soudés	HYRENE 25/25 TS (4)	HYRENE 25/25 TS
		Libre	HYRENE 25/25 TS (4)	HYRENE 25/25 TS (11)
		Soudé en plein(7)	HYRENE 25/25 TS	HYRENE 25/25 TS
		Adhésif (3)(7)	- EIF + AXTER SK VAP 108 (4) - EIF + VAP ADH (4)	- EIF + AXTER SK VAP 108 - EIF + VAP ADH
CLT accessible aux piétons	Faible et moyenne hygrométrie	Soudé en plein		- EIF + FORCE 4000 Dalle (12)
Tôles d'acier nervurées pleine	Faible et moyenne hygrométrie avec $Q_{4Pa-surf} > 1.4 \text{ m}^3/(\text{h}/\text{m}^2)$	Non requis		
	Faible et moyenne hygrométrie avec $Q_{4Pa-surf} \leq 1.4 \text{ m}^3/(\text{h}/\text{m}^2)$	Libre	- VAP (8) (4) - HYRENE 25/25 TS joints soudés (9)	- VAP (8) - HYRENE 25/25 TS joints soudés (9)
		Adhésif (3)	- AXTER SK VAP 108 (4) - VAP ADH(4)	- AXTER SK VAP 108 - VAP ADH
	Forte hygrométrie	Libre	VAP (10) (4)	VAP (10)
		Adhésif (3)	- AXTER SK VAP 108 (4) - VAP ALU ADH (4)	- AXTER SK VAP 108 - VAP ALU ADH
Très forte hygrométrie	Adhésif (3)		- AXTER SK VAP 108 VAP ALU ADH	
Tôles d'acier nervurées perforées	Faible et moyenne hygrométrie	Libre	VAP (8) (4)	VAP (8)
		Adhésif (3)	- AXTER SK VAP 108 (4) - VAP ADH (4)	- AXTER SK VAP 108 - VAP ADH

(1) Pontage des joints : cf. § 2.3.2. - 2.3.3.
(2) L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrement de 5 à 10 cm. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins sans cet écran perforé. La performance au vent du système est limitée à 4712 Pa sauf si l'isolant est fixé mécaniquement.
(3) Le pare-vapeur adhésif est mis en œuvre sur support maçonnerie présentant un très bon fini de surface, correspondant à « l'aspect lissé » des bétons surfacés selon le NF DTU 21, sur panneaux à base de bois conformes au NF DTU 43.4 et sur tôle d'acier nervurée conforme au NF DTU 43.3. A près mise en œuvre de l'EIF, sauf sur TAN, le pare-vapeur adhésif est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face ; les recouvrements sont jointoyés en retirant la bande siliconée pelable et en marouflant soigneusement.
(4) Avec isolant fixé mécaniquement.
(5) Fixation mécanique de l'isolant exclue
(6) Le clouage utilise des clous à tête large, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface.
(7) Uniquement sur panneaux à base de bois
(8) Face aluminium au-dessus - recouvrement de 10 cm - recouvrements longitudinaux placés au droit des plages - recouvrement transversaux pontés par STICKBAND ou STICKFLEX
(9) Avec protection de sous face des tôles nervurées compatibles avec le soudage
(10) Face aluminium au-dessus - recouvrement de 10 cm - recouvrements longitudinaux placés au droit des plages - recouvrement longitudinaux et transversaux pontés par STICKBAND ou STICKFLEX
(11) Sous protection lourde, les pare-vapeur peuvent être mis en œuvre en indépendance (avec les mêmes feuilles, sans EIF, ni THERMECRAN) à joints soudés. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur EIF sur 50 cm au moins.
(12) Posé à l'envers. Ou tout bicoche de ce dossier admis sous protection Dalle sur Plots. Couche de protection faisant office de pare-vapeur selon le e-cahier du CSTB 3814 de novembre 2019.

Tableau 18 – Choix et mise en œuvre des pare-vapeur

Nature	Mise en œuvre de l'isolant (1)	
	Étanchéité apparente autoprotégée	Étanchéité sous protection
Perlite expansée (fibrée)	- Fixations mécaniques (3)	- MASTIC HYRENE - HYRA-STIK - HYRA-STIK S - Fixations mécaniques (3) - Libre (6)
Laine de verre	- HYRA-STIK (5) - Fixations mécaniques (2) (3) - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant (1)	- MASTIC HYRENE (1) - HYRA-STIK - HYRA-STIK S - Fixations mécaniques (2) (3) - Libre - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant (1)
Laine de roche	- HYRA-STIK (5) - Fixations mécaniques (2) (3) - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant (1)	- MASTIC HYRENE - HYRA-STIK - HYRA-STIK S - Fixations mécaniques (2) (3) - Libre - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant (1)
Verre cellulaire	- MASTIC HYRAFLEX (4)(7)	- MASTIC HYRAFLEX
Polystyrène expansé		- MASTIC HYRENE - HYRA-STIK - HYRA-STIK S - Fixations mécaniques (3) - Libre (6) - Autoadhésif sur ROLLSTICK 31 A LPA réactivé
Polyisocyanurate (8)		- MASTIC HYRENE (1) - HYRA-STIK - HYRA-STIK S - Fixations mécaniques (3) - Libre (6) - Autoadhésif sur ROLLSTICK 31 A LPA réactivé
Polystyrène extrudé - toiture inversée		- Libre (6)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Selon le Document Technique d'Application de l'isolant (cf. § 2.4.1.2.) ou selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.

(2) Avec des attelages de fixation mécanique solides au pas selon le Document Technique d'application de l'isolant ou aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024.

(3) Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant une partie ou la totalité du chauffage exclus.

(4) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 4 712 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

(5) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 3 966 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).

(6) Dalles bois non admises

(7) Ou EAC exempt de bitume oxydé, titulaire d'un Avis technique pour l'emploi considéré.

(8) Sous Dalles sur Plots, ils doivent présenter une variation dimensionnelle $\leq 0,3\%$ et ne dépassant pas 3 mm. (cf. Fiche technique conforme aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024) et certifié ACERMI pour les spécifications prévues par ces règles.

Tableau 19 – Choix et mode de mise en œuvre des isolants

Caractéristiques	Unité	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C	Référentiel
Ramollissement TBA	°C	≥ 110	≥ 100	NF EN 1427
Pénétration à + 25 °C	dmm	≥ 40		NF EN 1426
Température limite de souplesse à froid	°C	≤ - 20	≤ - 5	Guide UEAtc : 2001
Retour élastique après élongation		Après déformation de 200 %, rémanence ≤ 10 %	Après déformation de 25 %, rémanence ≤ 10 %	NF P 84-360

Tableau 20 – Caractéristiques du liant ARMOUR, ARMOUR FEU et ARMOUR FEU1

Caractéristiques	Unité	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 3 mois à + 70 °C	Référentiel
Ramollissement TBA	°C	≥ 105	≥ 105	NF EN 1427
Température limite de souplesse à froid	°C	≤ - 10	≤ 0	Guide UEAtc : 2001
Allongement de rupture	%	≥ 1 000	≥ 50	Épaisseur 2 mm

Tableau 21 – Caractéristiques du liant ARMOUR élastomérique

Caractéristiques	Unité	État neuf		Après 6 mois à 70 °C	Observations
		Valeur nominale	Valeur spécifiée	Valeur spécifiée	
Ramollissement - TBA	°C	150	> 140	> 140	NF EN 1427
Pénétration à + 25 °C (indicatif)	dmm	40			NF EN 1426
Température limite de souplesse à froid	°C		< - 20	< - 15	Directives UEAtc de 1984
Contrainte maximale en traction	N/cm ²	35	> 30	> 40	Épaisseur 2 mm - 100 mm/min (méthode interne)
Allongement à la rupture	%	1200	> 1000	> 500	Épaisseur 2 mm - 100 mm/min (méthode interne)
Recouvrance après allongement	%	90	> 80	> 75	Étirement 100 % à 100 mm/min Relaxation 1 heure à 20 °C

Tableau 22 – Caractéristiques du liant ALPA

Pare-vapeur	HYRENE 25/25 TS	ROLL 25 ALPA	ROLLSTICK 31 ALPA	ARMALU	ALPALU 35	ALPHARDOISE	ANTIVAP	ALPHARDOISE CPV
Description	Feuille soudable en liant élastomère	Feuille soudable en liant ALPA	Feuille soudable en liant ALPA	Feuille soudable en liant ARMOUR élastomérique	Feuille soudable en liant ALPA	Feuille soudable en liant ARMOUR élastomérique	Feuille soudable en liant ARMOUR élastomérique	Feuille soudable en liant ARMOUR élastomérique
Surface	sable	sable	bandes adhésives thermo-réactivables protégées par un film	aluminium	aluminium	aluminium + Paillettes d'ardoises	sable	aluminium + Paillettes d'ardoises
Sous-face	Film fusible	Film fusible	Film fusible	Film fusible	Film fusible	Film fusible	sable	Film fusible
Armature	Voile de verre 50 g/m ²	Voile de verre 50 g/m ²	Voile de verre 50 g/m ²	Grille de verre 70 g/m ²	Grille de verre 60 g/m ²	Grille de verre 70 g/m ²	Grille de verre 70 g/m ²	Polyester 120 g/m ²
Longueur (m) (EN 1848-1)	7	8	7	5	5	5	5	5
Largeur (m) (EN 1848-1)	1	1	1	1	1	1	1	1
Épaisseur (mm) (EN 1849-1)	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5
Recouvrement (cm)	6 cm Soudé	6 cm Soudé	6 cm Soudé	7 cm Soudé	7 cm Soudé	7 cm Soudé	7 cm Soudé	7 cm Soudé
Valeur Sd (m) (EN 1931)	≥ 280	≥ 280	≥ 240	≥ 1000	≥ 1000	≥ 1000	≥ 1000	≥ 1000

Tableau 23 – Présentation et caractéristiques des pare-vapeur soudables

Pare-vapeur	AXTER SK VAP 108	VAP ADH	VAP ALU ADH
Description	membrane bitumineuse autoadhésive	membrane bitumineuse autoadhésive	membrane bitumineuse autoadhésive
Surface	Composite aluminium-polyester	sable	sable
Sous-face	Film pelable	Film pelable	Film pelable
Armature	Cf. surface	GVVV 100 g/m ²	Composite aluminium - voile de verre
Longueur (m) (EN 1848-1)	20	10	8
Largeur (m) (EN 1848-1)	1,08	1	1
Épaisseur (mm) (EN 1849-1)	1,2	≥ 2	≥ 2
Recouvrement (cm)	8 cm Adhésif	6 cm Adhésif	6 cm Adhésif
Valeur Sd (m) (EN 1931)	1840	≥ 240	≥ 1000

Tableau 23bis – Présentation et caractéristiques des pare-vapeur autoadhésifs

			HYRENE						
			25/25 TS (1)	TS FP (1)	TS (2)	TS CPV FP (1)	TS CPV (2)	TS PY FP (1)	TS PY (2)
Composition									
Armature	Voile de verre	g/m ²	50	50					
	Polyester stabilisé	g/m ²				120		180	
Liant	ARMOUR	g/m ²	3 000	3 300		3 200		2 900	
Finition surface	Film ou Film macroperforé + sable	g/m ²		10	10 + 80		10	10 + 80	
	Sable	g/m ²	300						
Finition sous-face	Film	g/m ²	10	10		10		10	
Présentation									
Épaisseur	NF EN 1849-1	mm	2,65 (± 5%)	2,65 (± 5%)		2,65 (± 5%)		2,65 (± 5%)	
Dimensions	NF EN 1848-1	m	7 x 1	7 x 1		7 x 1		7 x 1	
Poids	Indicatif	kg	24	24		24		23	
Lisière de recouvrement	Min	mm							
Caractéristiques									
Propriété en traction: Force maximale L x T	VDF	NF EN 12311-1	N/50mm	250 x 250		400 x 275		700 x 600	
	VLF			155 x 120		300 x 230		500 x 440	
Propriété en traction: Allongement maximal L x T	VDF	NF EN 12311-1	%	3 x 3		30 x 30		40 x 40	
	VLF			2 x 2		10 x 10		25 x 25	
Résistance à la déchirure au clou	VDF	NF EN 12310-1	N	80 x 80					
	VLF			50 x 50		50 x 50		50 x 50	
Souplesse à basse température (surface / sous-face) :									
- état neuf	NF EN 1109	°C	≤ - 15		≤ - 15		≤ - 15		
- après vieillissement en température 24 semaines à 70 °C (selon Guide UEAtc de 2001)	NF EN 1109 + NF EN 1296	°C	≤ 0		≤ 0		≤ 0		
Résistance au fluage à température élevée									
- état neuf	NF EN 1110	°C	≥ 100		≥ 100		≥ 100		
- après vieillissement en température 24 semaines à 70 °C (selon guide UEAtc de 2001)	NF EN 1110 + NF EN 1296	°C	≥ 90		≥ 90		≥ 90		
Stabilité dimensionnelle	NF EN 1107-1	%	≤ 0,1		≤ 0,5		≤ 0,5		
Résistance au poinçonnement statique	NF EN 12730 (A)	kg	PND		≥ 10		≥ 20		
Résistance au choc	NF EN 12691 (A)	H (mm)	≥ 400		≥ 500		≥ 600		
Résistance au poinçonnement statique du système (NF P 84-354) avec 2 ^{ème} couche HYRENE 25/25 TS Ss-classe L					L3		L4		
Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-354) avec 2 ^{ème} couche HYRENE 25/25 TS Ss-classe D					D2		D3		
(1) Sous-face grésé au lieu de film thermofusible, appellations respectives HYRENE 25/25, HYRENE TS FP GRESE, HYRENE TS CPV FP GRESE, HYRENE TS PY FP GRESE									
(2) Sous-face grésé au lieu de film thermofusible, appellations respectives HYRENE TS GRESE, HYRENE TS CPV GRESE, HYRENE TS PY GRESE									

Tableau 24 – Composition, présentation et caractéristiques des feuilles de première couche

Sur matières premières	Fréquence
Bitume de base : TBA - pénétration à 25 °C	1 certificat / livraison
Fines : granulométrie	1 certificat / livraison
Granulats : granulométrie – coloris	1 certificat / livraison
Films métalliques : poids	Chaque livraison
Armatures : poids - traction	1 certificat / livraison
Sur bitume modifié	Fréquence
TBA – image UV – taux de fines	1 / lot
Reprise élastique	2 / an
Sur produits finis	Fréquence
Épaisseur - longueur - largeur - lisières - poids Tenue à la chaleur Pliage à froid Retrait libre Traction - Allongement Résistance au poinçonnement statique Résistance au choc Tenue des granulats Vieillessement - 6 mois à 70 °C tenue à la chaleur, pliage à froid.	cf. EN 13707 cf. Guide UEAtc 2001

Tableau 25 – Nomenclature de l'autocontrôle

Nature du contrôle	Fréquence
TBA - pénétration 25 °C	1 certificat / livraison
Résistance à la traction limitée par la valeur de décohésion de l'isolant	1 fois par an

Tableau 26 – Contrôles MASTIC HYRAFLEX

2.10. Figures du Dossier Technique

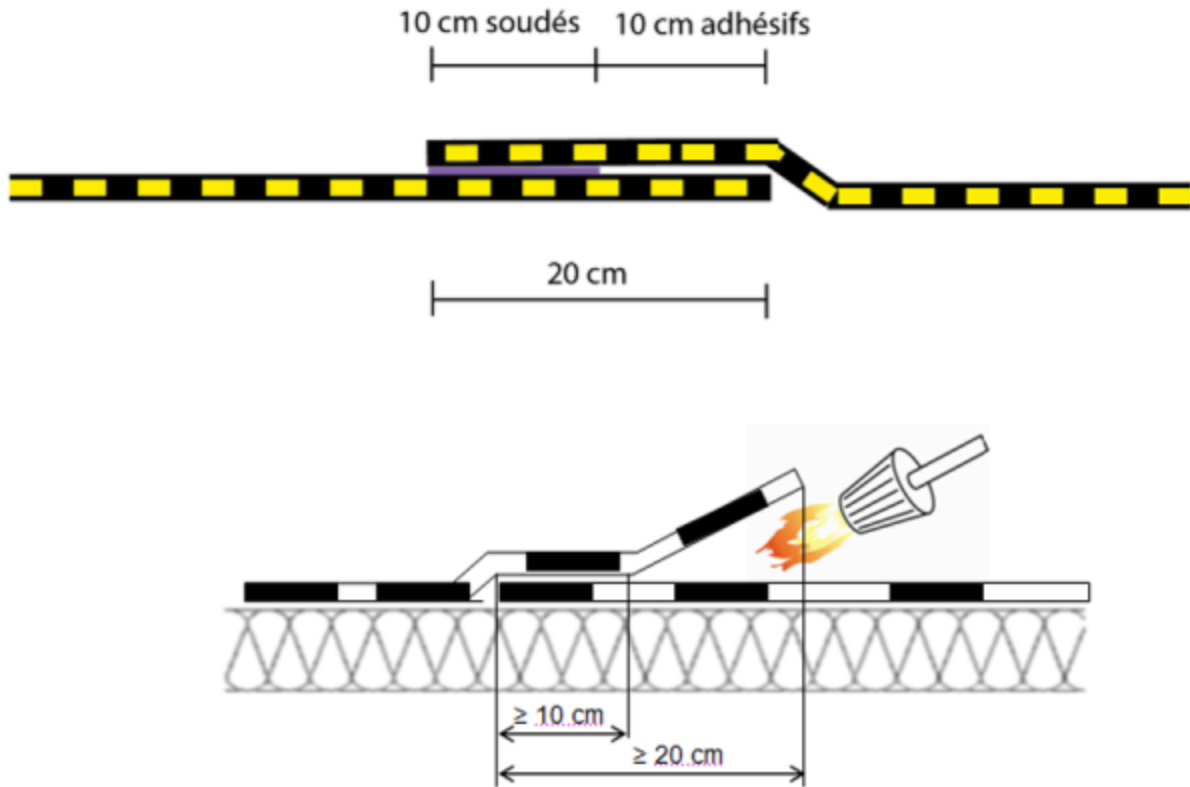


Figure 1 - Soudage des recouvrements transversaux des membranes HYRENE SPOT

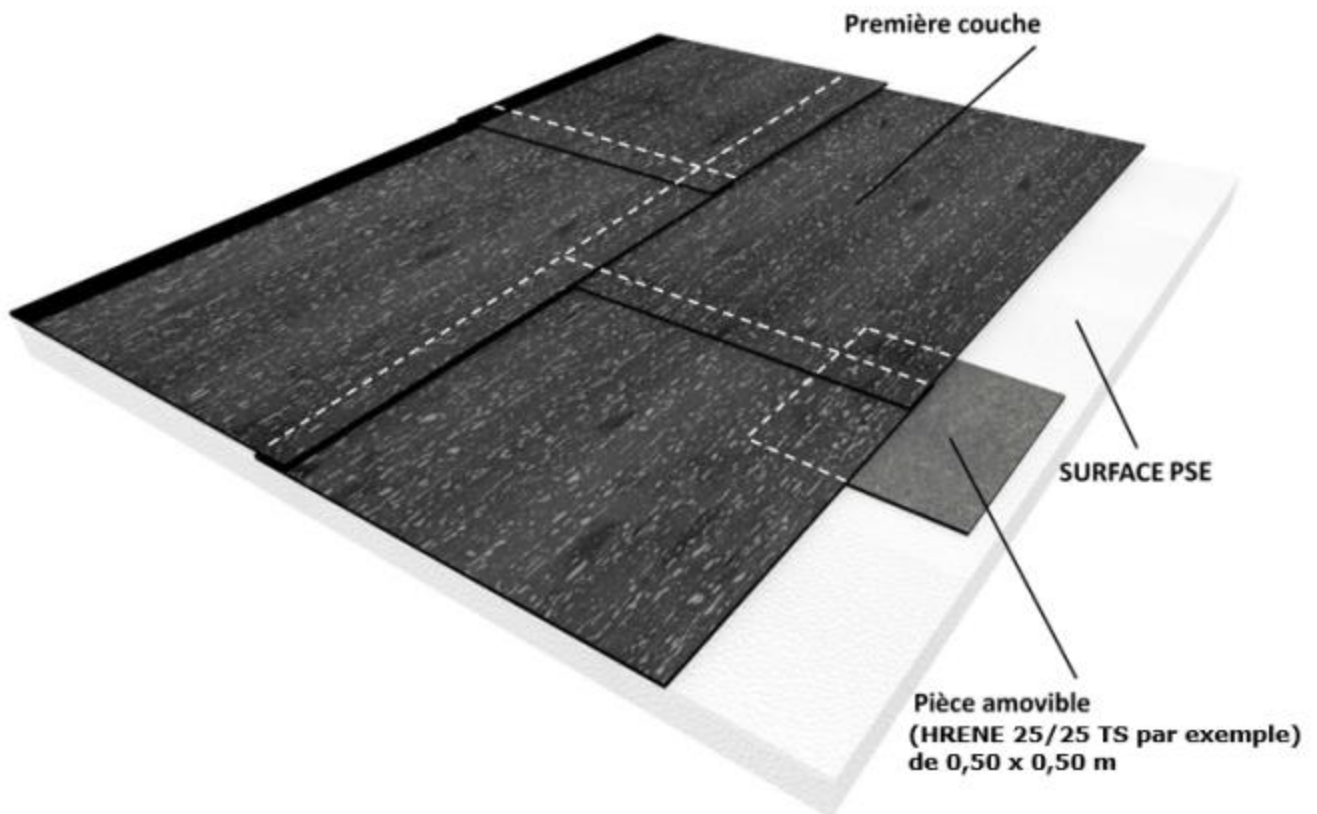


Figure 2 - Protection des recouvrements transversaux de 20 cm pour les membranes HYRENE SPOT



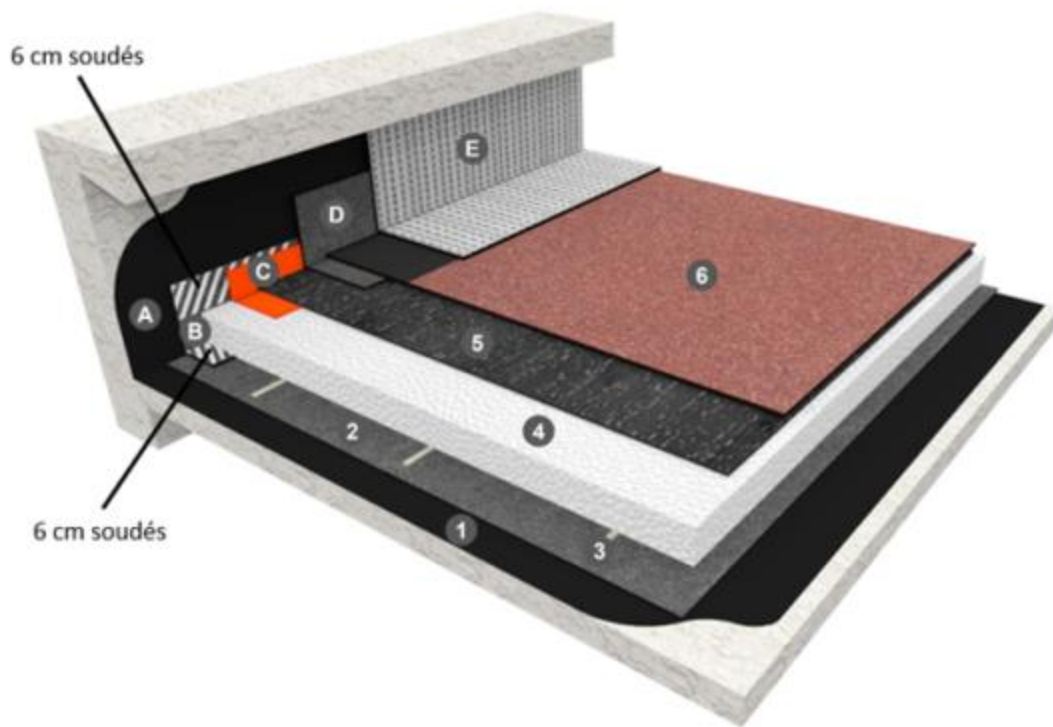
Figure 3 – Dalle en bois IKO dalle P 44



Figure 4 – Dalle en bois IKO dalle MA 44

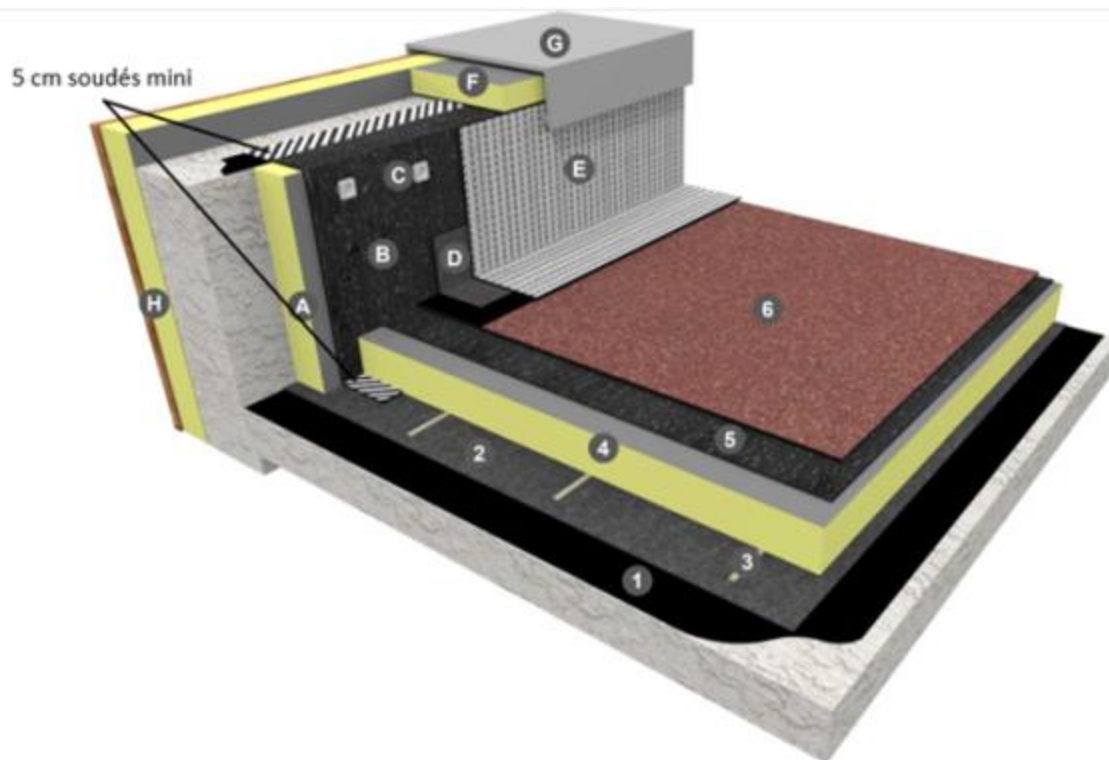


Figure 5 – Dalle en bois IKO dalle IPE 30



- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| A EIF | 1 EIF |
| B BANDE D'EQUERRE 35 PY | 2 Pare-vapeur |
| C STICKBAND ou STICKFLEX | 3 HYRA STICK |
| D BANDE D'EQUERRE 35 PY | 4 PSE |
| E ARMALU ou ARMA CPV | 5 Membrane de première couche |
| | 5 Membrane de seconde couche |

Figure 6 – Exemple de protection au droit des relevés de l'isolant PSE (polystyrène expansé) utilisé en partie courante



- | | |
|--|--------------------------------------|
| A Panneau isolant | 1 EIF |
| B HYRENE SPOT | 2 Pare-vapeur |
| C Fixation mécanique | 3 HYRA-STIK ou HYRA-STIK S |
| D BANDE D'EQUERRE 35 PY | 4 Isolant |
| E ARMALU ou ARMA CPV | 5 Membrane de première couche |
| F Isolant rapporté | 6 Membrane de seconde couche |
| G Dispositif écartant les eaux de ruissellement | |
| H Isolation thermique par l'extérieur (ITE) | |

Figure 7 - Exemple de traitement de relevé isolé avec isolant en relevé en PIR apte à recevoir un revêtement autoadhésif

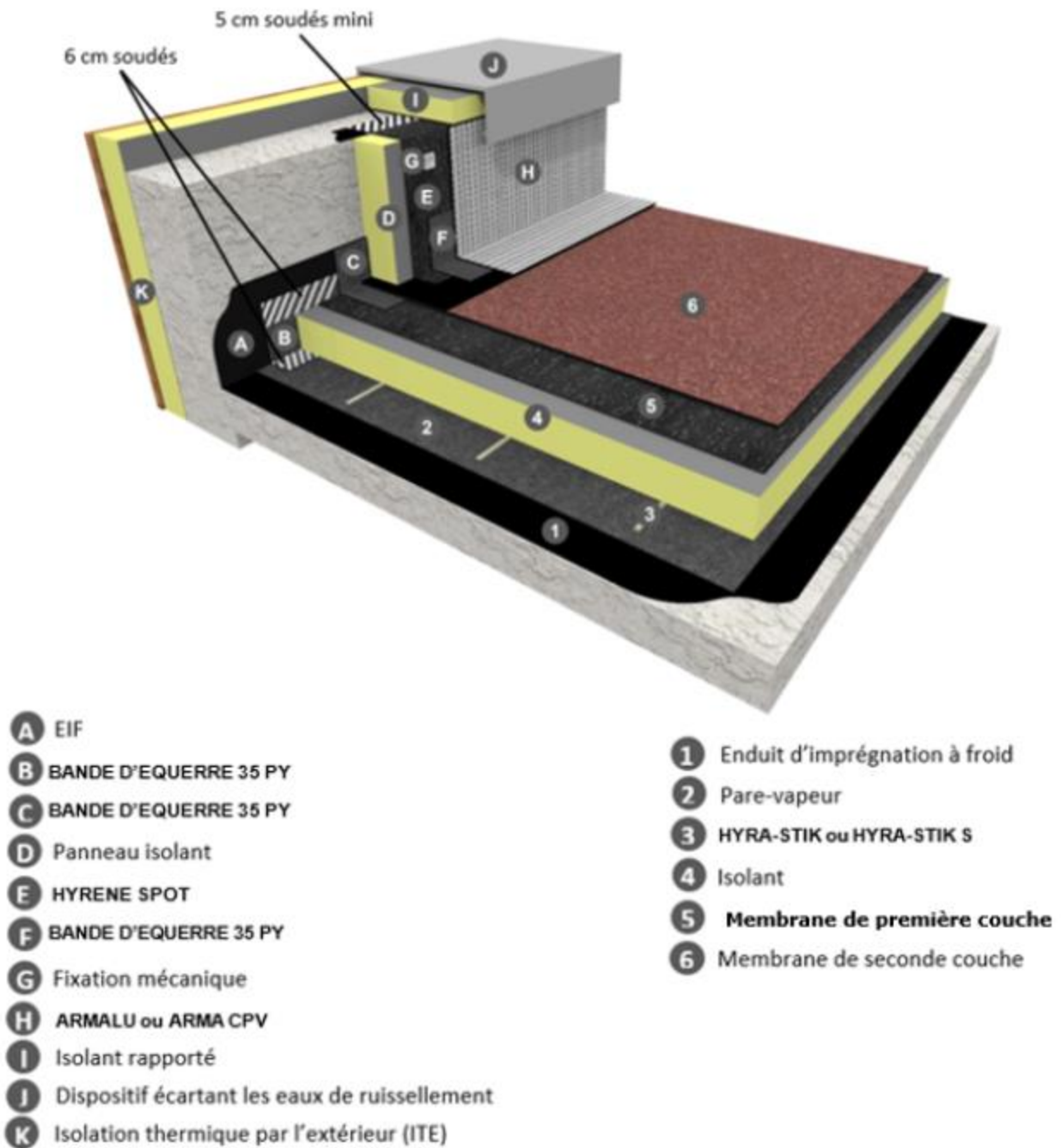


Figure 8 - Exemple de traitement de relevé isolé avec isolant en relevé en PIR apte à recevoir un revêtement autoadhésif (variante)