

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/09-2044**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/02-1595 et *01Mod, *02Mod, *03Mod, *04Mod et *05Mod

*Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume modifié
destiné aux toitures-terrasses jardins et végétalisées*

*Revêtement d'étanchéité
de toitures
Roof waterproofing system
Dachabdichtung*

Alpaflore

Relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire : Axter S.A.S
8 avenue Félix d'Hérelle
FR-75016 Paris

Tél. : 01 46 09 39 60
Fax : 01 46 09 39 62
Courriel : info@axter.fr
Internet : <http://www.axter.eu>

Usine : FR-59552 Courchelettes

Distributeur : Axter S.A.S
8 avenue Félix d'Hérelle
FR-75016 Paris

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 13 novembre 2009



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 25 mai 2009, la demande relative au revêtement d'étanchéité de toitures Alpaflor fabriqué et commercialisé par la société AXTER. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne et dans les régions ultra-périphériques Guadeloupe - Guyane - Martinique - Mayotte et Réunion. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/02-1595 et *01Mod, *02Mod, *03Mod, *04Mod et *05Mod.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé Alpaflor est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène thermosoudable en bitume ALPA FC, composé :

- d'une première couche ALPAFLORE TS FMP
- une seconde couche ALPAFLORE PY AR autoprotégée par paillettes d'ardoise, et traitée par un adjuvant anti-racines.

La 1^{ère} couche est mise en œuvre soit en adhérence, soit en semi-indépendance, soit en indépendance.

La mise en œuvre de la seconde couche se fait toujours par soudure en plein sur la première couche.

Le procédé est destiné aux toitures-terrasses et toitures inclinées :

- Jardins ;
- Avec végétalisation extensive.

Le procédé de végétalisation extensive n'est pas traité dans ce dossier. Il fait l'objet d'un Avis Technique spécifique.

Le procédé Alpaflor est par ailleurs destiné à assurer l'étanchéité de toitures :

- Inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble ;
- Techniques ou à zones techniques autoprotégées apparentes ou sous protection dure ;
- Accessibles aux piétons et au séjour, et/ou aux véhicules, sous protection dure ;
- Accessibles aux piétons et au séjour avec protection dalles sur plots.

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13707 et NF EN 13970 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 27 janvier 2006 portant application aux feuilles souples d'étanchéité du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent des étiquettes où figurent : le nom du fabricant, le code usine, le nom commercial de la feuille, les dimensions, les conditions de stockage et 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.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

L'Avis ne vise pas la protection par végétalisation extensive des terrasses et toitures végétalisées.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont 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 n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

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

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des feuilles est glissante lorsque humide.

Les fiches de sécurité sont disponibles à la société AXTER.

Isolation thermique

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

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ_{fixation} » des panneaux isolants, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U.

En toiture jardin, et terrasse et toiture végétalisée, dans le cas où une isolation thermique est requise en relevés, elle sera mise en œuvre selon la technique de la toiture inversée.

Les couches drainantes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'isolation thermique de la toiture.

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures :

- toitures jardins et pour une pression ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant éventuel pouvant imposer une limite plus basse,
- terrasses et toitures végétalisées.

Il peut être également utilisé en toitures-terrasses:

- inaccessibles autoprotégées apparentes ou sous protection meuble ; dans le cas de chemins de circulation ou murets, la pression est ≤ 40 kPa.
- techniques ou à zones techniques autoprotégées apparentes ou sous protection dure et pour une pression ≤ 200 kPa ; l'isolant pouvant imposer une limite plus basse;
- accessibles aux piétons et au séjour, et/ou aux véhicules, sous protection dure ;
- accessibles aux piétons et au séjour sous une protection par dalles sur plots et pour une pression admise sous plot ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse,

selon les dispositions prévues au Dossier Technique.

Résistance mécanique

Le procédé présente la résistance au poinçonnement, au choc, et à la déchirure compatible avec un emploi au contact direct de la couche drainante (et de la couche filtrante en relevé), moyennant les précautions d'épandage et de réglage qui sont indiquées dans le Dossier Technique.

L'emploi de la couche drainante DRAIN AXTER limite la pression des terres à 2 t/m².

Résistance chimique

Le revêtement avec une feuille de seconde couche traitée anti-racine est considéré comme résistant à une acidité pH ≥ 3 .

Adaptation à la pente de la toiture

Ce revêtement peut être employé en toiture-terrasse jardin de pente nulle à 5 %, avec la possibilité de réaliser localement des pentes plus élevées en prolongement de la partie courante et en retenant la terre, et sur toutes pentes en jardinières.

En terrasses et toitures végétalisées la pente est prescrite par l'Avis Technique de la végétalisation extensive, avec une pente d'au plus 20 %.

En travaux de réfection sur ancien revêtement indépendant, la pente est limitée à 5 %.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par le *chapitre IX* de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1), et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

Emploi dans les régions ultra-périphériques

Ce procédé peut être employé sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008).

2.22 Durabilité – entretien

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

Entretien et réparations

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

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de transformation des bitumes. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. AXTER apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.25 Classement FIT

Le classement du système ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR est F5 I5 T4.

Un surfacage préalable à l'EAC confère un classement T2 au lieu de T4.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de mise en œuvre en toitures-terrasses jardins

2.311 Répartition de l'exécution des ouvrages surmontant l'étanchéité entre les différents corps d'état

- a) Couche drainante : elle est mise en œuvre par l'entrepreneur d'étanchéité.
- b) Couche filtrante : elle est mise en œuvre par l'entreprise chargée de la mise en œuvre de la terre, y compris relevage contre les reliefs.
- c) Vérifications préalables à la charge de l'entreprise chargée de la mise en œuvre des terres :
 - compatibilité de l'acidité des terres et engrais avec l'étanchéité (pH ≥ 3) ;
 - compatibilité des charges de terres, végétaux, engins de chantier, gerbage des terres, etc., avec la résistance du support.
- d) La construction des ouvrages annexes tels que :
 - boîtes de visite des entrées d'eaux pluviales,
 - murets construits sur l'étanchéité,est à effectuer par l'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres.

2.312 Construction des chemins de circulation

L'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres exécute les chemins de circulation.

En sus, on respectera les exigences suivantes :

- Les chemins présenteront en surface une pente de 1 % au moins pour l'écoulement des eaux ;
- Des évacuations d'eaux pluviales distinctes seront prévues dans les chemins encaissés ;
- Pour les ouvrages simples d'une largeur inférieure ou égale à 1,50 m, on pourra poser les dalles sur la couche drainante en granulats avec entrées pluviales sous le drain.

2.32 Conditions de mise en œuvre en terrasses et toitures végétalisées

Le procédé de végétalisation extensive doit être défini dans un Avis Technique visant favorablement la protection du système. Les prescriptions de mise en œuvre du procédé de végétalisation, nature et pente minimum des supports - charges - surface maximum admise et dépressions au vent extrême par exemple, sont celles indiquées dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.33 Supports en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

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

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support 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 V 65 et modificatifs etc. 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 du système.

2.34 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants

- a) Il est rappelé que les attelages de fixations mécaniques 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).

Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfection.

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 ».

- b) L'usage de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5$ g/m³).

2.35 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

7 ans, venant à expiration le 31 mai 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- La rétention d'eau en toiture jardin n'est pas visée.
- Les relevés en PAXINOX laissés apparents en toitures terrasses accessibles, autres que celles privatives piétonnes, peuvent être dégradés par vandalisme ou inadvertance. Il convient en conséquence de n'avoir recours à cette technique que si le Maître d'Ouvrage a été averti sur information de son Maître d'œuvre.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
E. SALIMBENI

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

4. Description

Le procédé Alpaflöre est un revêtement bicouche homogène thermo-soudable en bitume ALPA FC composé :

- d'une première couche ALPAFLORE TS FMP
- une seconde couche ALPAFLORE PY AR autoprotégée par paillettes d'ardoise.

Le revêtement reçoit un adjuvant anti-racines dans la 2^{ème} couche.

La mise en œuvre de la seconde couche se fait toujours par soudure en plein sur la première couche.

Le procédé est destiné aux toitures-terrasses et toitures inclinées :

- Jardins ;
- Avec végétalisation extensive.

Le procédé de végétalisation doit être défini dans un Avis Technique particulier.

Il est par ailleurs destiné à assurer l'étanchéité de toitures :

- Inaccessibles : autoprotégées apparentes ou sous protection meuble ;
- Techniques ou à zones techniques : autoprotégées apparentes ou sous protection dure ;
- Accessibles aux piétons et au séjour, et/ou aux véhicules, sous protection dure ;
- Accessibles aux piétons et au séjour avec protection dalles sur plots.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la société Axter.

Entretien

L'entretien est celui prescrit par les normes DTU de la série 43.

L'entretien des terrasses jardins est celui prescrit par la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), complété par les normes NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF P 84-208 (DTU 43.5).

5. Destination et domaine d'emploi

5.1 Généralités

Le procédé s'applique :

- En travaux neufs et réfection,
- En France européenne pour les climats de plaine et de montagne sur éléments porteurs ou supports en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavées armées, bois ou panneaux dérivées du bois, tôles d'acier nervurées,
- Dans les départements d'outre-mer suivants : Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et île de la Réunion, sur éléments porteurs en maçonnerie.

Les règles et clauses des normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU série 43) sont applicables, ainsi que les « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987).

Les « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007) de la CSFE s'appliquent.

Le 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 », *Cahier du CSTB 3537_V2*, de janvier 2009 s'applique.

Le CPT « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (*Cahier 3644* d'octobre 2008) est applicable.

Les *tableaux 1 à 7* 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 qui pourront affecter le domaine d'utilisation.

5.2 Cadre d'utilisation

- Revêtements pour terrasses jardins : voir tableau 1 en fin de Dossier Technique.
- Revêtements pour terrasses et toitures avec végétation extensive : voir tableau 2 en fin de Dossier Technique.
- Revêtements apparents pour toitures non accessibles : voir tableau 3 en fin de Dossier Technique.
- Revêtements sous protection meuble et dure : voir tableau 4 en fin de Dossier Technique.
- Revêtements sous protection par dalles sur plots : voir tableaux 5 et 6 en fin de Dossier Technique.
- Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles : voir tableau 7 en fin de Dossier Technique.
- Revêtements pour toitures à usages multiples

Lorsque le revêtement ALPAFLORE est mis en œuvre sur une toiture à usages multiples, le choix du revêtement pour chacune des zones dévolues à un usage se fera en se reportant au tableau correspondant. Le procédé ALPAFLORE peut être utilisé pour les zones plantées ou non plantées.

Dans le cas où les zones non plantées sont traitées par un procédé différent et appartenant à la gamme AXTER sous Avis Technique, le complexe ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR débordé de 1 m minimum des zones plantées et est raccordé à ce revêtement par soudure au chalumeau.

6. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

6.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF P 84-208 (DTU 43.5) ou des Avis Techniques les concernant. Des dispositions spécifiques aux régions tropicales et équatoriales sont décrites au § 8.2.

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

Les pentes minimum/maximum sont définies dans les normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF P 84-208 (DTU 43.5) et dans les Avis Techniques des procédés de végétalisation.

6.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi.

La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1) et des Avis Techniques. Les pontages sont réalisés avec une bande de largeur 20 cm d'ARMALU, face aluminium contre le support.

En jardin, la pose en adhérence n'est admise que sur maçonnerie de type A hors bac collaborant, B ou C (selon définition DTU 20.12), préalablement imprégnée de VERNIS ANTAC.

Pour les autres emplois, la pose en adhérence n'est admise que dans les conditions particulières précisées au § 4.14

6.3 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

Le support est mis en œuvre conformément aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192* octobre 1987). On se reportera à ce document notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

6.4 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés du bois

Sont admis les supports en bois massif et panneaux dérivés du bois conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4. Sont également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

Dans le cas d'une terrasse ou toiture végétalisée, se référer aux « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007) et aux Avis Techniques des procédés de végétalisation.

Préparation des supports

- Pour les revêtements indépendants : aucune préparation.
- Pour les revêtements semi-indépendants (revêtement type **D**), la préparation comporte le clouage d'une sous-couche choisie au § 9.35.
Les recouvrements entre lés sont de 10 cm s'ils ne sont pas soudés et de 6 cm lorsqu'ils sont soudés.
Le clouage utilise des clous à large tête, \varnothing 10 mm au moins, à raison d'un clou tous les 33 cm, disposés en quinconce sur toute la surface et d'un tous les 15 cm en bordure des feuilles. Dans le cas d'une sous-couche à recouvrements soudés, les fixations quinconçées suffisent.
- Pour les revêtements adhérents soudés sur panneaux dérivés du bois (certains pare-vapeur et revêtement type **B**), la préparation comporte le pontage des joints de panneaux en ALPAFLORE PY AR ou HYRENE 30 ou HYRENE 40 AR ou ARMALU de 20 cm de largeur sur les joints, la face aluminium ou ardoisée sur le support.

L'application d'un EIF peut se faire, elle n'est pas obligatoire.

6.5 Éléments porteurs en tôle d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes à la norme NF DTU 43.3, ou bénéficiant d'un Avis Technique particulier visant cet emploi. Sont également admis 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 », *Cahier du CSTB 3537* de janvier 2009.

Dans le cas d'une toiture végétalisée, se référer aux « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007) et aux Avis Techniques des procédés de végétalisation.

6.6 Supports isolants non porteurs

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique des panneaux isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les *tableaux 1 à 7* en fin de Dossier Technique, le liège dans les conditions des normes NF P 84-204 (DTU 43.1) et NF DTU 43.4 et les autres isolants dans les conditions de leur Document Technique d'Application particulier pour l'emploi considéré.

6.6.1 Mise en œuvre du pare-vapeur

Le *tableau 8* en fin de Dossier Technique s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Conformément à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1), dans le cas de panneaux isolants placés sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en maçonnerie, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

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

Cette équerre de renfort est :

- en BANDE D'ÉQUERRE 35 PY pour les isolants d'épaisseur \leq 130 mm,
- en HYRENE 35 PY RGH pour l'isolant d'épaisseur \geq 130 mm.

6.6.2 Mise en œuvre de l'isolant

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

- Soit collés par EAC selon les normes NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4, ou les Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987) et Documents Techniques d'Applications particuliers.
- Soit fixés mécaniquement selon les normes NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4, ou les Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé

(*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987) et Documents Techniques d'Applications particuliers.

Dans le cas où la compression à 10 % de déformation (norme NF EN 826) de l'isolant est inférieure à 100 kPa (cf. le *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 (cf. *tableau 9*) :
 - sous un revêtement avec protection rapportée : avec la MASTIC HYRENE, en un seul lit, par plots (10 plots/m²) ou bandes (3 bandes/mètre) - (consommation 500 g/m²). Chaque angle de panneau doit être collé ;
 - sous un revêtement autoprotégé : avec une colle polyuréthane définie dans le Document Technique d'Application du support isolant de laine minérale. La densité selon l'effort de vent est également définie.
- Soit libres et en un seul lit pour les surfaces et dépression au vent extrême autorisées par le Document Technique d'Application particulier à l'isolant, à l'exclusion des toitures en tôles d'acier nervurées, sous protection rapportée.
- Soit, sous protection rapportée, en autodhésivité sur pare-vapeur STICKFLEX VV 50.
- Soit par toute autre technique visée favorablement par le Document Technique d'Application de l'isolant.

Le *tableau 9* en fin de Dossier Technique s'applique pour le choix des isolants et du principe de leur mise en œuvre, à condition que le Document Technique d'Application de l'isolant vise favorablement cette technique.

Concernant les terrasses et toitures végétalisées, les panneaux admis sont de Classe C (compressibilité selon Guide UEAtc) et sont visés, sur l'élément porteur considéré, pour un emploi en support de toiture jardin ou végétalisée par leur document de référence.

Cas particulier des panneaux isolants en polystyrène expansé

Une protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par le Document Technique d'Application particulier à l'isolant.

En variante 1 : une bande autoadhésive à froid, STICKFLEX VV 50, développé 50 cm, rabattue d'au moins 20 cm sur l'isolant peut être utilisée.

En variante 2 : une bande autoadhésive à froid, STICKFLEX VV 50, développé 10 cm, est appliquée en fond de gorge, ailes sensiblement égales.

Le recouvrement entre bandes est de 10 cm

6.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités pour leur réemploi, le cas échéant, comme support ou comme écran-vapeur sont définis dans la norme NF P 84-208 (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 P 84-208 (DTU 43.5).

7. Prescriptions de mise en œuvre relatives aux revêtements

7.1 Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

4.11 Dispositions générales

La préparation des supports est réalisée conformément au § 3.

La composition des revêtements est indiquée tableaux 1 à 7, paragraphe 2, selon les conditions d'emploi définies.

La première couche est appliquée selon le système comme décrit ci-après (§ 4.12, § 4.13 et § 4.14). Au droit des pontages (cf. § 3.2), 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.

Des fixations, conformes aux DTU la série 43, sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée (4 fixations/m) pour des pentes supérieures ou égales à :

- 40 % pour des revêtements sans EAC ;

- 20 % pour les revêtements mis en œuvre sur un isolant surfacé à l'EAC.

4.12 Système indépendant – Type A

Cas général

L'écran voile de verre VV 100 est déroulé à sec, joints de recouvrements à 10 cm libres.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements soudés de 6 cm minimum.

Cas particulier du polystyrène expansé

L'écran voile de verre VV 100 est déroulé à sec, joints de recouvrements à 10 cm libres.

L'HYRENE 30, HYRENE 40 ou ALPAFLORE PY AR est déroulé à sec, joints à recouvrement de 10 cm libres.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements soudés de 6 cm minimum.

4.13 Système semi-indépendant – Type C / D

Cas de l'écran perforé : type C

L'écran perforé de semi-indépendance THERMECRAN est déroulé à sec sur support en maçonnerie et anciens revêtements (cf. § 3.6) préalablement imprégnés d'un EIF, 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 supprimé.

La première couche est soudée en plein, joints à recouvrements soudés de 6 cm minimum.

Cas de la sous-couche clouée : type D

La sous-couche est clouée selon le § 3.4 ; les recouvrements sont de 6 cm minimum. La première couche est soudée sur la sous-couche conforme au § 9.35.

4.14 Système adhérent – Type B

Système terrasses jardins et végétalisées

La première couche du revêtement est soudée, joints à recouvrements soudés de 6 cm minimum :

- Sur isolant apte à cet usage ou rendu apte par surfacage à l'EAC avant soudage ;
- Sur maçonnerie de type A sans bac collaborant, B ou C selon le DTU 20.12 préalablement imprégné d'un EIF, et dans les cas d'ouvrages particulièrement difficiles ou sollicités, tels que, à titre d'exemple, les pénétrations près des seuils, le voisinage des locaux techniques, les protections carrelées de luxe, les aménagements différés, les rampes, ... ;
- Sur ancien revêtement autoprotégé métallique délardé.

La seconde couche, à recouvrements soudés de 6 cm minimum, est soudée en plein sur la première couche.

Système autoprotégé apparent

La première couche du revêtement est soudée, joints à recouvrements de 6 cm minimum :

- Sur isolant apte à cet usage ou rendu apte par surfacage à l'EAC avant soudage ;
- Sur maçonnerie de type A sans bac collaborant uniquement, selon le DTU 20.12 préalablement imprégné d'un EIF, pour des ouvrages dont la surface est limitée à 20m² ;
- Sur panneaux dérivés du bois après pontage des joints de panneau et préparation du support par un EIF ;
- Sur ancien revêtement autoprotégé métallique délardé ou asphalte sans protection, imprégné d'un EIF.

La seconde couche, à recouvrements soudés de 6 cm minimum, est soudée en plein sur la première couche.

Système sous protection rapportée autre que jardin

Un EIF est appliqué sur le support lorsqu'il est prévu dans les tableaux 4 et 5.

La première couche du revêtement est soudée, joints à recouvrements de 6 cm minimum :

- Sur isolant apte à cet usage ou rendu apte par surfacage à l'EAC avant soudage ;
- Sur maçonnerie de type A sans bac collaborant, B, et C selon le DTU 20.12 préalablement imprégné d'un EIF, et dans les cas d'ouvrages particulièrement difficiles ou sollicités, tels que, à titre d'exemple, les pénétrations près des seuils, le voisinage des locaux techniques, les protections carrelées de luxe, les aménagements différés, les rampes, ... ;
- Sur panneaux dérivés du bois après pontage des joints de panneau et préparation du support par un EIF ;

- Sur sous-couche clouée sur bois et panneaux dérivés ;
- Sur ancien revêtement autoprotégé métallique délardé.

La seconde couche, à recouvrements soudés de 6 cm minimum, est soudée en plein sur la première couche.

7.2 Règles d'inversion

L'inversion des couches n'est pas admise.

7.3 Mise hors d'eau

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

Une bande de première couche 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) et sur le revêtement de partie courante, les équerres de renfort ou première couche de relevés sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

8. Protection des parties courantes

8.1 Protection meuble

La protection meuble est réalisée conformément aux dispositions de la norme concernée (normes NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4) ; l'épaisseur est de 4 cm minimum, quelle que soit la résistance thermique du support isolant.

8.2 Protection dure

La protection est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

8.3 Isolation inversée

Sont admis les panneaux isolants qui bénéficient d'un Document Technique d'Application en isolation inversée. Le Document Technique d'Application précise :

- la nature de la couche de désolidarisation éventuelle entre le revêtement et l'isolant ; est admis l'écran MAT P. Cette couche n'est pas nécessaire si la couche de surface du revêtement est autoprotégée,
- les caractéristiques de la protection,
- la pression admise au niveau de l'isolant.

8.4 Protection par dalles sur plots

8.4.1 Principe

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement selon le *tableau 5*, en respectant les prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1) ou sur l'isolation inversée en respectant les indications du Document Technique d'Application de l'isolant, notamment pour ce qui concerne les dimensions. 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.

8.4.2 Pose des plots AXTER

On utilise des plots AXTER de base Ø 20 cm. Ils sont posés et réglés directement sur le revêtement, à raison de 4 u/m² avec des dalles 50 × 50 cm (consommation moyenne 5/m²) ou de 6,5 u/m² avec des dalles 40 × 40 cm (consommation moyenne 7/m²). Un système de vis permet le réglage en hauteur, entre 50 et 200 mm.

Le long des reliefs, les dalles sont posées en léger débord sur des plots entiers (ce qui oblige à supprimer deux ailettes de réglage d'écartement en rive, quatre en angle). Le porte-à-faux ne doit pas excéder 12 cm (dalle 50 × 50) ou 10 cm (dalle 40 × 40) par rapport à l'axe du plot.

8.4.3 Pose de caillebotis

Le caillebotis peut être prescrit par les Documents Particuliers du Marché. Le caillebotis peut être fourni.

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

8.4.4 Pose des dalles

Les dalles sont conformes à la norme NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1).

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

- être calepinées avant exécution, en tenant compte d'une ouverture de joints (réglée par les ailettes des plots) au moins 2 mm et au plus 6 mm. Les coupes en rives ne peuvent pas être faites à moins de 20 cm. Les coupes biaisées doivent être étudiées spécialement. Elles sont réalisées à la scie à disque.

- être ajustées le long des acrotères et des seuils, avec une ouverture de joint entre 6 et 10 mm.
- être repérées et facilement amovibles au droit des entrées pluviales.

8.5 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 P 84-204-1-1/A1.

Les pressions admissibles sur le revêtement d'étanchéité sont celles définies dans la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) :

- maximum 200 kPa pour un revêtement classé « I4 » posé sur support maçonnerie,
- maximum 4 kPa avec revêtement posé sur isolant liège,
- maximum indiqué dans le Document Technique d'Application de l'isolant utilisé.

8.6 Dispositions en toitures jardins

8.6.1 Couche drainante

Cette couche est mise en place par l'entrepreneur d'étanchéité et a pour but de :

- faciliter l'écoulement des eaux d'infiltration vers les dispositifs d'évacuation,
- protéger le complexe d'étanchéité des sollicitations mécaniques.

Elle est réalisée conformément à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1) :

A) Soit par couche d'une épaisseur de 0,10 m minimum de gravillons de granulométrie 15/40 ou 20/40.

Elle est posée directement sur le revêtement, et étalée :

- Soit manuellement,
- Soit au moyen d'engins mécaniques à pneumatiques adaptés dont les surcharges sont prises en compte pour le choix de l'isolant (charge par essieu limitée à 1,5 tonne),
- Soit au moyen d'un tapis transporteur.

Il faut veiller à ne pas stocker les cailloux en un seul endroit avant leur mise en place de façon à ne pas provoquer des surcharges ponctuelles supérieures à la charge admise tant au niveau de l'élément porteur qu'à celui de l'isolant.

B) Soit à partir de plaques de polystyrène expansé moulé DRAIN AXTER :

- densité : > 25 kg/m³,
- dimensions : 1 140 × 1 050 mm,
- épaisseur minimum : 3,5 cm,
- perforation : > 5 % de la surface pour l'écoulement,
- charge maximale d'emploi : 2 t/m² (environ 1 m de terre).

Pour éviter leur envol, les plaques seront lestées soit par la mise en œuvre de la terre à l'avancement, soit provisoirement par tout autre moyen. Par commodité, elles peuvent être fixées au centre par plots de MASTIC HYRENE.

C) Soit à partir de :

- Briques creuses entières,
- Granulats minéraux expansés (schistes, argiles pouzzolane), de granulométrie 10/30 mis en œuvre dans les conditions du § 5.61A ci-dessus.

8.6.2 Couche filtrante

Cette couche est mise en place par l'entrepreneur paysagiste et a pour but de :

- Retenir les éléments nutritifs du sol.
- Empêcher le colmatage de la couche drainante en retenant les éléments fins de la couche de terre végétale.
- Répartir et conserver l'humidité nécessaire à la végétation.

Elle est constituée soit d'un géotextile, soit d'un « feutre jardin » FILTRE AXTER de 170 g/m².

L'entrepreneur s'assure que :

- la couche filtrante est relevée contre tous les reliefs jusqu'au niveau supérieur des terres. Lorsque les relevés dépassent 1 mètre, on emploiera un feutre jardin,
- le recouvrement entre lès est de 10 cm au minimum,
- la couche filtrante est aussitôt recouverte de terre.

8.6.3 Terre végétale

L'entrepreneur paysagiste doit s'assurer à la mise en œuvre que :

- Le pH de la terre et des engrais introduits ne descend pas en dessous de 3.

- La pression exercée par les terres et les végétaux (et les autres charges éventuelles) ne dépasse pas celle admissible par l'élément porteur, les panneaux isolants thermiques ou les plaques de polystyrène servant de couche drainante.
- La mise en place des terres est faite sans déplacer, ni détériorer la couche filtrante. L'emploi, par exemple, de plancher de roulement permet la circulation d'engins de chantier adaptés.

L'épaisseur de la couche de terre doit être adaptée à la nature de ces plantations. Elle est d'au moins 30 cm.

Rappel des dispositions générales relatives à l'ouvrage terrasses jardins

La composition de la terre doit tenir compte des plantations qui doivent être effectuées (gazon, fleurs, arbustes, arbres).

L'épaisseur de la couche de terre doit être adaptée à la nature de ces plantations. Elle est généralement d'au moins 30 cm.

Des trop-pleins et évacuations d'eaux pluviales limitent la hauteur d'eau stagnante de manière à ne pas nuire à la croissance des végétaux.

L'entretien de la toiture est indispensable et comporte :

- L'arrosage des plantations.
- L'enlèvement des végétations ayant atteint un trop grand développement.
- Le maintien en état de service des évacuations d'eaux pluviales et ouvrages annexes : chemins de circulations, joints de dilatation.

On se reportera à la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et plus particulièrement à l'annexe B qui précise la liste des végétaux auxquels il ne faut pas avoir recours.

8.7 Dispositions en terrasses et toitures végétalisées

La protection se fait conformément aux « Règles professionnelles pour la protection et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition décembre 2007) de la CSFE et selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation extensive.

Le procédé de végétalisation extensive n'est pas visé par ce Document Technique d'Application.

9. Relevés et émergences

9.1 Support des relevés

Les principes, la forme et la hauteur des reliefs et des supports de relevés sont conformes aux dispositions suivantes :

- Norme NF P 10-203 (DTU 20.12)
- Norme NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4

9.2 Composition et mise en œuvre

La composition est indiquée tableau 10, elle varie en fonction de la nature du relief et de la destination de la terrasse.

Les équerres de renfort et feuilles utilisées en relevés sont soudées, en adhérence, à joints décalés d'au moins 10 cm, avec talon de 10 cm minimum pour la première couche (ou équerre de renfort) et de 15 cm minimum pour la deuxième couche. Le talon de la deuxième couche est décalé d'au moins 5 cm par rapport à celui de la première couche (ou équerre de renfort). Les recouvrements latéraux entre lès de la même couche sont de 6 cm minimum.

Les reliefs en maçonnerie ou acier non isolés sont imprégnés d'un EIF.

9.3 Dispositions particulières pour les relevés des toitures terrasses jardins

6.31 Cas général (cf. Figure 1)

L'étanchéité est relevée sur une hauteur de 0,15 m au-dessus du niveau fini des terres ou de la zone stérile conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), hauteur conservée en cas d'apport de nouvelles terres.

Pour les relevés de hauteur supérieure à 2,5 m, le relevé est mis en œuvre par feuilles de 2,5 m maximum, fixées mécaniquement en tête à raison de 3 fixations par mètres, ou fixation continue. Les lignes de fixations sont protégées du ruissellement des eaux pluviales par le recouvrement de la feuille supérieure sur 20 cm.

6.32 Cas particulier des parties courantes en asphalte coulé étanchéité (cf. Figure 2)

Le relevé ALPAFLORE est mis en œuvre en adhérence :

- l'ALPAFLORE TS FMP en relevé comporte un talon de 10 cm soudé sur la dernière couche du revêtement d'étanchéité des parties courantes ;

- L'ALPAFLORE PY AR en relevé comporte un talon de 0,15 cm soudé sur la dernière couche du revêtement d'étanchéité des parties courantes.

Dans le cas où le revêtement d'étanchéité en asphalte reçoit une protection complémentaire en asphalte coulé gravillonné, séparé de l'étanchéité par 2 papiers krafts, ceux-ci sont remontés sur l'épaisseur de la protection en asphalte gravillonné, pour éviter l'adhérence de l'asphalte gravillonné sur l'étanchéité en relevé.

6.33 Aménagement contre les relevés d'étanchéité (cf. figure 1)

Une zone stérile de 0,40 m de large doit être aménagée contre tous les relevés d'étanchéité conformément à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

Dans le cas de surfaces plantées < 100 m², elle peut être constituée d'une couche drainante, DRAIN AXTER, appliquée contre le relevé et d'une couche filtrante, FILTRE AXTER, ou par un procédé conforme à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

9.4 Dispositions particulières pour les relevés des terrasses et toitures végétalisées

La présence ou non d'une zone stérile, ainsi que son traitement sont définis dans les « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007) de la CSFE.

9.5 Protection des relevés (cf. Tableau 10)

Les protections des relevés sont réalisées conformément aux prescriptions des normes NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4

Les relevés des toitures terrasses accessibles avec protection lourde dure ou avec protection par dalles sur plots (uniquement si le niveau des dalles est inférieur à celui de la tête de relevés nécessitent une protection en dur par enduit ciment grillagé réalisé conformément aux normes NF DTU série 43, sauf dans le cas du PAXINOX.

9.6 Retombées (cf. Figure 3)

Les retombées sont traitées conformément aux DTU série 43 à l'exception des retombées des terrasses jardins qui sont traitées comme les relevés de terrasses jardins selon les principes du paragraphe 6.2. sans protection dure.

10. Ouvrages particuliers

10.1 Généralités

Tous les raccords : rives, seuils, canalisations, ventilations, joints de dilatation, évacuations des eaux pluviales... sont traitées conformément aux dispositions de la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et (ou) des normes NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4.

Pour les terrasses végétalisées, ils sont par ailleurs conformes aux dispositions des dans les « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007) de la CSFE.

10.2 Evacuations d'eaux pluviales (cf. Figure 4)

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 concernée avec une pièce de renfort en HYRENE 25/25 TS ou ALPAFLORE TS FMP, sous platine.

Les entrées d'eaux pluviales doivent être visitables, la trappe de visite doit rester apparente.

10.3 Raccords de conduits ou de gaines (cf. Figure 5)

Ils sont traités conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4. Pour les terrasses jardins, les conduits doivent faire saillie de 0,15 m minimum au-dessus du niveau de la terre.

10.4 Joints de dilatation (cf. Figure 6)

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 concernée ou l'Avis Technique EXCELJOINT ou EXCELPARK, ou aux « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007).

Les joints de dilatation plats sont interdits en ouvrages enterrés.

10.5 Noues

Elles sont traitées de manière identique que la partie courante pour les différents types de toitures.

Concernant les terrasses et toitures végétalisées, le traitement se fait conformément aux règles professionnelles.

10.6 Chemins de circulation et zones techniques

7.61 Revêtements apparents

Le revêtement est décrit tableau 3

7.62 Revêtements avec protection rapportée lourde meuble

Le revêtement est décrit tableau 4

7.63 Revêtements avec toitures terrasses jardins (cf. Figures 7 à 10)

Les chemins de circulation, ou leurs infrastructures, ne doivent pas empêcher le passage de l'eau circulant dans la couche drainante.

Les eaux de pluies recueillies dans les zones plantées ne doivent pas s'écouler en surface des revêtements de circulation.

Les zones plantées et les zones de circulation sont délimitées par des murets, chaque zone étant équipée d'un réseau distinct d'évacuation des eaux pluviales sauf si la couche drainante est continue sous les murets.

Une pente de 1% minimum au moins doit être assurée au niveau du revêtement de circulation, excepté dans le cas de dalles sur plots.

Les chemins de circulation peuvent être constitués comme suit :

- dalles posées à sec, à joints larges, directement sur les terres. La stabilité de ces dalles est précaire et, dans le cas de surfaces latérales engazonnées, elles constituent souvent des zones de stagnation d'eaux ;
- dalles autoportantes posées sur murets latéraux autostables. Ces murets doivent être mis en place sur une couche d'ALPAFLORE PY AR, posée à sec. Ils doivent comporter des ouvertures pour ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. La pression exercée sur l'étanchéité ne doit pas dépasser celle admise par l'isolant support et, en tout cas, ne pas dépasser 40 kPa.

La surface de ces dalles doit présenter une pente (généralement en travers), pour éviter les stagnations d'eau.
- protection dure fractionnée conforme au DTU 43.1, ou dalles préfabriquées, mises en œuvre sur gravillons remplaçant la terre au droit des chemins. La terre est alors séparée des gravillons par des murets posés sur une couche d'ALPAFLORE PY AR et qui doivent être autostable si le niveau du chemin est différent du niveau des terres.
- Par protection du revêtement d'étanchéité par dalles sur plots posées sur l'étanchéité

7.64 Terrasses et toitures végétalisées

Les terrasses et toitures végétalisées sont inaccessibles, mais des chemins de circulations destinés à l'entretien peuvent être réalisés. Leurs protections sont définies dans l'Avis Technique de végétalisation, ou sont celles décrites pour les terrasses jardins (§ 7.63). Leur choix dépendra de l'élément porteur.

7.65 Toitures à usages multiples

7.651 Revêtement apparent

- Chemins de circulation :
 - réchauffage au chalumeau pour noyer le surfaçage minéral dans le revêtement,
 - soudure d'une chape CAMINAXTER (ou FORCE 4000 S, de couleur différente de la partie courante). 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 au *tableau 7* en fin de Dossier Technique.

7.652 Revêtement avec protection rapportée lourde

Le revêtement de partie courante est décrit au *tableau 3* en fin de Dossier Technique.

La protection est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 concernée ou du Document Technique d'Application de l'isolation inversée.

10.7 Murets construits sur l'étanchéité

Ils sont de deux types : en béton armé ou en maçonnerie d'éléments pleins.

Ils sont construits sur un renfort d'étanchéité ALPAFLORE PY AR soudés sur le revêtement et débordant de l'emprise prévue de 20 cm de part et d'autre. Ils peuvent être également construits sur la couche drainante en cailloux.

7.71 Murets en béton armé

Les murets en béton, avec semelle de répartition, sont admis et doivent être calculés de façon à assurer d'une part leur auto-stabilité, d'autre que la pression à leur sous-face ne dépasse pas, en quel que

point que ce soit, celle admise par le panneau isolant support d'étanchéité, charges accidentelles incluses (piétons...).

7.72 Murets en maçonnerie

Les murets en maçonnerie sont admis sous réserve que :

- la hauteur soit au plus égale à 0,40 m ;
- la pression exercée sur l'étanchéité ne doit pas dépasser celle admise par l'isolant support, et dans tous les cas, ne pas dépasser 40 kPa ;
- il n'y a pas de poussée latérale provoquée par un talus ;
- lorsqu'il repose directement sur le revêtement d'étanchéité, les murets se trouvant en travers de l'écoulement des eaux doivent être équipés d'ouvertures à leur base pour permettre l'écoulement.

11. Dispositions particulières

11.1 Au climat de montagne

On se reportera au « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 - septembre 1988) et aux dispositions du chapitre IX de la norme NF P 84-204 : 1994 (DTU 43.1).

Le revêtement de partie courante est le suivant :

- 1ère couche : EXCELRENFORT CPV
- 2ème couche : ALPAFLORE PY AR

8.11 Sous protection jardin

Le revêtement de partie courante est le suivant : EXCELRENFORT CPV + ALPAFLORE PY AR

8.12 Sous protection végétalisation

Le revêtement de partie courante est le suivant : EXCELRENFORT CPV + ALPAFLORE PY AR

8.13 Sous protection lourde

La protection est :

- soit des dalles sur plots conformes au § 9.37. La hauteur des plots est de 100 mm au moins,
- soit une couche de gravillons, d'épaisseur 6 cm,
- soit une couche de gravillons, d'épaisseur 4 cm + porte neige,
- soit une autre protection définie dans le chapitre IX la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) de 1994, ou dans le « guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB n° 2267-2 - septembre 1988).

8.14 Avec étanchéité apparente

L'emploi d'un porte neige est nécessaire hors cas particuliers décrit dans le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB n° 2267-2 - septembre 1988).

8.15 Relevés

Les relevés sont les relevés bicouches décrits au § 6, tableau 10. La 1^{ère} couche des relevés en feuilles à base de liant ALPA FC est obligatoirement EXCELRENFORT CPV.

11.2 Aux régions tropicales et équatoriales

11.21 Généralités

Les prescriptions du CPT « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (Cahier 3644 d'octobre 2008) sont applicables.

Les départements d'outre-mer visés par le présent document sont : la Guadeloupe, la Martinique, Mayotte et l'île de la Réunion, Guyane.

11.22 Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1) et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi. Leur préparation est effectuée conformément aux prescriptions des normes NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1) et des Avis Techniques les concernant. Lorsque le support du système d'étanchéité est l'élément porteur lui-même, il est préparé à l'EIF (VERNIS ANTAC ou PROOFCOAT V). La pente minimum à mettre en œuvre est de 2 %. Les reliefs sont conformes aux spécifications du CPT « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (Cahier 3644 d'octobre 2008).

11.23 Mise en œuvre du pare-vapeur

Selon les dispositions du CPT « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (Cahier 3644 d'octobre 2008), la mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas obligatoire, sauf cas sur locaux chauffés. Le pare-vapeur est à choisir et à

mettre en œuvre conformément au *tableau 8*, s'il est prévu dans les Documents Particuliers du Marché.

11.24 Étanchéité de partie courante

L'étanchéité se pose de la même manière que décrit dans le § 4 ci-avant.

11.25 Protections

11.251 Toitures-terrasses jardins

Les protections admises sont celles des jardins, avec possibilité d'emploi associant une isolation inversée.

Leur mise en œuvre est conforme au § 5 ci-avant.

11.252 Terrasses et toitures végétalisées

Les végétalisation extensives admises sont celles bénéficiant d'un Avis Technique visant favorablement les régions ultra-périphériques (isolation inversée exclue).

Leur mise en œuvre est conforme au § 5 ci-avant.

11.253 Toitures à usages multiples

Les protections admises sont lourde dure (dalles sur plots exclues) et autoprotégée. Leur mise en œuvre est conforme au § 5 ci-avant.

11.26 Relevés

Ce sont ceux décrites au § 6 ci-avant.

11.3 Entretien particulier aux terrasses protégées par dalles sur plots

Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer régulièrement la terrasse, enlever les mousses et végétations et ne pas laisser les joints entre dallettes s'obstruer ;
- Une ou deux fois par an, déposer les dallettes 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 détritiques au jet d'eau, en évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés.

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.

12. Matériaux

12.1 Liants

9.11 Liant ALPA FC

Il s'agit d'un copolymère d'oléfinés 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. Il est conforme aux Directives UEAtc. Les caractéristiques du liant ALPA FC figurent au tableau 11.

9.12 Liant ALPA FC anti-racine

Un adjuvant anti-racines (PREVENTOL à raison de 20 g/m² mini) est rajouté au liant ALPA FC.

9.13 Liant élastomérique ARMA

Il s'agit d'un mélange en bitume SBS fillérisé à 40% au plus (utilisé pour la fabrication des feuilles ARMA, ARMALU, ALPHARDOISE). Cf. AT HYRENE TS

9.14 Liant HYRENE élastomère SBS - HYRENE MM

Il s'agit de mélanges conformes à la Directive UEAtc, en bitume SBS fillérisé à 35% au plus. Cf. DTA Hyrene TS

12.2 Feuilles manufacturées

La composition et la présentation et les caractéristiques des différentes feuilles intervenant dans le procédé sont indiquées dans le *tableau 12* en fin de Dossier Technique.

12.3 Autres matériaux en feuilles

12.31 Matériaux en feuilles :

12.311 à base de liant SBS

- HYRENE 25/25 : Cf. DTA Hyrène TS
- HYRENE 30 : cf. Avis Technique HYRENE
- HYRENE 40 AR : Cf. DTA Hyrène TS
- HYRENE 40 PY AR : Cf. DTA Hyrène TS

12.312 à base de liant ALPA

- ALPAL DECOR CPV : cf DTA ALPAL

9.32 Matériaux pour relevés

- EXCELGORGE : cf. AT ALPAL
- BANDE D'EQUERRE 35 PY conforme à NF P 84-204 à 207 (DTU série 43)
- ARMALU / ARMALU CPV : Cf. DTA Hyrène TS
- ARMA / ARMA CPV : Cf. DTA Hyrène TS
- ALPHARDOISE / ALPHARDOISE CPV : Cf. DTA Hyrène TS
- PAXINOX : Cf. DTA Hyrène TS
- ALPALU 35 : chape autoprotégée alu 7/100^{ème} – armature TV 60 g/m² - liant ALPA – sous face filmée – épaisseur en lisière 3,5 (-) mm – lisière largeur 8 cm

12.33 Eléments constitutifs pour aires et chemins de circulation

- CAMINAXTER : Cf. DTA Hyrène TS
- FORCE 4000 S : cf. AT Force.

12.34 Matériaux pour écrans pare-vapeur

- VAP : voile de verre aluminium (conforme au CC2).
- ANTIVAP : Cf. DTA Hyrène TS
- HYRENE 25/25 : cf. Avis Technique Hyrène.
- HYRENE 25/25 TS : Cf. DTA Hyrène TS
- ARMALU : Cf. DTA Hyrène TS
- STICKFLEX VV 50 autoadhésif : Cf. DTA Hyrène TS
- AXTER SK VAP : Cf. DTA Hyrène TS
- VAP AL: Cf. DTA Hyrène TS
- VAP AL SK: Cf. DTA Hyrène TS

12.35 Sous-couches clouées pour préparation des supports en bois et panneaux dérivés du bois

- HYRENE 25/25 : cf. Avis Technique Hyrène.
- HYRENE 25/25 TS et feuilles HYRENE TS (CPV, PY) : Cf. DTA Hyrène TS
- TOPFIX FMP grésé, TOPFIX PY FMP grésé et TOPFLAM FMP grésé : cf. Avis Technique Topflam.

12.36 Écran de semi-indépendance ou d'indépendance

- MAT 50 : voile de verre 50 g/m².
- MAT 100 : voile de verre 100 g/m².
- DI 100 : voile de verre 100 g/m² associé à papier kraft conforme au DTU 43.5 (cf. DTA FORCE DALLE)
- MAT P : non-tissé polypropylène 100 g/m² utilisé en isolation inversée.
- Écran perforé de semi-indépendance PLANIVENT défini par la norme NF P 84-205.
- Écran perforé THERMÉCRAN - 36 S VV HR perforé sous-face film.

12.37 Plots et dalles

Se reporter au Document Technique d'Application Hyrène TS.

12.38 Couche drainante / filtrante

Couche drainante

Cailloux de granulométrie 25/40 conformes à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

Briques creuses.

Pouzzolane, argile expansée et autres systèmes prévus dans la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

DRAIN AXTER : plaques de polystyrène expansé moulé :

- densité : 25 kg/m³,
- dimensions : 1140×1050 mm,
- épaisseur minimum : 3,5 cm,
- perforation : > 5 % de la surface pour l'écoulement,
- charge maximale d'emploi : 2 t/m² (environ 1 m de terre).
- surface portante 30 %.

Couche filtrante

FILTRE AXTER : non tissé synthétique d'au moins 170 g/m².

Nappe type « feutre jardin » et autres dispositifs prévus dans la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

12.39 Autres matériaux

- Bitume oxydé EAC : 100/40 - 110/30.
- EIF :
 - VERNIS ANTAC : vernis bitumineux d'imprégnation à froid à base de bitume en solution dans un solvant aromatique conforme aux normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5).
 - VERNIS ANTAC GC : vernis bitumineux à hautes performances à base de bitume élastomère et de dope adhésive en solution dans un solvant aromatique à séchage rapide conforme aux normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5).
 - EMULSION PROOFCOAT : émulsion de bitume sur-stabilisé de couleur brun foncé. Extrait sec 50 %. Conforme aux normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5).
- Colle à froid MASTIC HYRENE : cf. Document Technique d'Application Hyrène TS.

13. Fabrication et contrôles de fabrication - étiquetage - stockage

Les feuilles sont produites par la société Axter dans son usine de Courchelettes (59).

L'autocontrôle de production fait partie de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 : 2000 certifié par l'AFAQ. Cf. tableau 13.

Étiquetage et stockage

Tous les produits sont conditionnés en rouleaux et étiquetés avec au minimum leur appellation commerciale, leur dimensions et le marquage CE.

Le stockage se fait debout pour les rouleaux de 1 m de large

B. Résultats expérimentaux

Voir Avis Technique 5/02-1595.

Essai de poinçonnement statique sur ALPALU 35 au laboratoire interne AXTER.

C. Références

Le procédé ALPAFLORE est appliqué depuis 1994, et a fait l'objet de nombreuses réalisations représentant plus de 2 millions de m² depuis 2002.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtements pour terrasses jardins - Travaux neufs et de réfection

Revêtements indépendants :		Revêtements adhérents :	
A : MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
Élément porteur pente de 0 à 5 % (1)	Support direct du revêtement	TOITURES JARDINS	
		Indépendant	Adhérent
		Type A	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton	A	EIF + B (9)
	Béton + isolation inversée (2)	A	EIF + B (9)
	Perlite expansée (fibrée)	A (7)	B (5)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A (7)	B (5)
	Verre cellulaire		B (4)
	Polyuréthane	A (7)	
	Polyisocyanurate (10)	A (7)	
	Polystyrène expansé (10)	HYRENE 40 AR (3) + A	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)	Asphalte apparent	MAT 100 (11) + A	
	Autres asphaltes		
	Bitumineux indépendants ou non	MAT 100 (11) + A	
	Bitumineux protection métallique non délardée	A	B sur alu délardé
	Ciment volcanique et enduit pâteux		
	Membrane synthétique (8)	VAP + A (6)	

(1) La pente > 5 % est admise localement, uniquement avec système d'étanchéité adhérent, avec dispositif de maintien des terres.

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

(3) L'HYRENE 40 AR se place dessus ou dessous le MAT 100, face ardoisée vers le bas. Peut être remplacé par un HYRENE 30 ou ALPAFLORE PY AR.

(4) Sur panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

(5) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés ; à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère un classement T2 au lieu de T4.

(6) L'interposition de l'écran VV 100 n'est pas obligatoire.

(7) Les Documents Techniques d'Application de certains isolants peuvent ne pas rendre obligatoire la mise en œuvre de l'écran d'indépendance MAT 100.

(8) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, DTU 43.5)

(9) Sur maçonnerie de tous type exception faite des maçonneries de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D (cf. § 4.14).

(10) Uniquement si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cette destination.

(11) Les 2 MAT 100 peuvent être remplacés par un DI 100.

Tableau 2 – Revêtements pour terrasses et toitures végétalisées - Travaux neufs

Revêtements indépendants : A : MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR Revêtements semi-indépendants : D : sous couche clouée + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR C : THERMÉCRAN + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		Revêtement adhérent : B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR			
Elément porteur penne : cf. (1)	Support direct du revêtement	TERRASSES ET TOITURES VÉGÉTALISÉES			
		Indépendant (6)	Semi-indépendant		Adhérent
		Type A F5 I5 T4	Type D F5 I5 T4	Type C F5 I5 T4	Type B F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton	A		EIF + C	EIF + B (4)
	Béton + isolation inversée				
	Liège	A			B (2)
	Perlite expansée (fibrée)	A			B (3)
	Verre cellulaire				B (2)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A			B (3)
	Laine minérale (5)	A			B (3)
	Polyuréthane	A			
	Polyisocyanurate (5)	A			
	Polystyrène expansé (5)	HYRENE 40 AR (7) + A			
Béton cellulaire autoclavé armé	Béton cellulaire			EIF + C	
	Liège				B (2)
	Perlite expansée (fibrée)				B (3)
	Verre cellulaire				B (2)
	Composite perlite + phénolique (Résol)				B (3)
	Laine minérale (5)				B (3)
	Polyuréthane				
Bois et panneaux dérivés du bois	Bois		D		
	Panneaux dérivés du bois		D		Pontage + B
	Liège				B (2)
	Perlite expansée (fibrée)				B (3)
	Verre cellulaire				B (2)
	Composite perlite + phénolique (Résol)				B (3)
	Laine minérale (5)				B (3)
	Polyuréthane				
	Polyisocyanurate				
TAN	Perlite expansée (fibrée)				B (3)
	Verre cellulaire				B (2)
	Laine minérale (5)				B (3)

(1) La pente minimum est celle des normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204-1 (DTU 43.1) ou des « Conditions d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé », la pente maximale est 20 %. Sur TAN, la pente minimum est celle de la norme NF DTU 43.3 ; sur bois et panneaux dérivés bois la pente minimum est de 3 %.

(2) Sur panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés ; à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.

(4) Sauf sur maçonnerie de types A avec planchers collaborants et D, et uniquement pour des surfaces limitées à 20 m² (cf. § 4.14).

(5) Si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cet emploi.

(6) Pente maximum 5 %, si visé favorablement dans l'Avis Technique de la végétalisation extensive.

(7) L'HYRENE 40 AR se place dessus ou dessous le MAT 100, face ardoisée vers le bas. Peut être remplacé par un HYRENE 30 ou ALPAFLORE PY AR.

Tableau 2bis – Revêtements pour terrasses et toitures végétalisées - Travaux de réfection

Revêtements semi-indépendants : D : sous couche clouée + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR C : THERMÉCRAN + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		Revêtement adhérent : B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		
Élément porteur (1) ≤ pente ≤ 20 % (5)	Support direct du revêtement	TERRASSES ET TOITURES VÉGÉTALISÉES		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type D	Type C	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Ancienne étanchéité (cf. § 3.7)	Asphalte autoprotégé	D (2)	EIF + C	EIF + B
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants ou non	D (2)	EIF + C	
	Bitumineux protection métallique	D (2)	C sur alu délardé	B sur alu délardé
	Ciment volcanique et enduit pâteux	VAP + MAT 100 + D (2)		
	Membrane synthétique (4)	VAP + D (2)		

(1) Sur TAN et sur bois et panneaux dérivés bois la pente minimum est de 3 %.

(2) Sur bois et panneaux dérivés du bois.

(3) L'emploi est limité aux dépressions au plus égales à 4712 Pa.

(4) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, DTU 43.5).

(5) pente limitée à 5% si l'ancien revêtement est indépendant.

Tableau 3 – Revêtements apparents pour toitures inaccessibles et toitures techniques (ou à zones techniques) - Travaux neufs

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :		
D : Sous-couche clouée + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		
C : THERMÉCRAN + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR				
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES INACCESSIBLES ET TECHNIQUES (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type D	Type C	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton		EIF + C	EIF + B (5)
	Liège			B (3)
	Perlite expansée (fibrée)			B (4)
	Composite perlite + phénolique (Résol)			B (4)
	Laine minérale (6)			B (4)
	Verre cellulaire			B (3)
	Polyuréthane			
	Polyisocyanurate			
Béton cellulaire	Béton cellulaire		EIF + C	
	Liège			B (3)
	Perlite expansée (fibrée)			B (4)
	Composite perlite + phénolique (Résol)			B (4)
	Laine minérale (6)			B (4)
	Verre cellulaire			B (3)
	Polyuréthane			
	Polyisocyanurate			
Bois et panneaux dérivés du bois	Bois	D		
	Panneaux dérivés du bois	D		Pontage + B
	Liège			B (3)
	Perlite expansée (fibrée)			B (4)
	Verre cellulaire			B (3)
	Composite perlite + phénolique (Résol)			B (4)
	Laine minérale (6)			B (4)
	Polyuréthane			
	Polyisocyanurate			
TAN	Perlite expansée (fibrée)			B (4)
	Verre cellulaire			B (3)
	Laine minérale (6)			B (4)

(1) La pente minimum est celle des normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et P 84 série 200 (DTU 43) ou des « Conditions d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé ». Pour les terrasses techniques ou zones techniques, elle est de 5 % au maximum.

(2) Les chemins et aires de circulation et zone technique sont admis avec feuille complémentaire CAMINAXTER ou HYRENE 40 PY AR ou FORCE 4000 S ou ALPAL DECOR CPV soudée sur pentes au plus égales à 50 %. L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de la partie courante.

(3) Sur panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4 et il implique des fixations en tête des lés au-delà de 20 % de pente.

(4) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés ; à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4 et il implique des fixations en tête des lés au-delà de 20 % de pente.

(5) Maçonnerie de type A sans bac collaborant, et uniquement pour des surfaces limitées à 20 m² (cf. § 4.14).

(6) Pour leur emploi en terrasse ou zone technique, uniquement si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cette destination.

Tableau 3bis – Revêtements apparents pour toitures inaccessibles et toitures techniques (ou à zones techniques) - Travaux de réfection

Revêtements semi-indépendants :		Revêtements adhérents :		
D : Sous-couche clouée + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR (S5)		B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR (S5)		
C : THERMÉCRAN + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR (S5)				
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	APPARENTS - TOITURES INACCESSIBLES ET TECHNIQUES (2)		
		Semi-indépendant		Adhérent
		Type D	Type C (4)	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Ancien revêtement (cf. § 3.7)	Asphalte sans protection		EIF + C	EIF + B
	Autres asphaltes			
	Bitumineux indépendants			
	Bitumineux protection minérale	D (3)	EIF + C	
	Bitumineux protection métallique	D (3)		B sur alu délardé
	Ciment volcanique et enduit pâteux	VAP + MAT 100 + D (3)		
	Membrane synthétique (5)	VAP + D (3)		

(1) La pente minimum est celle de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

(2) Les chemins et aires de circulation et zone technique sont admis avec feuille complémentaire CAMINAXTER ou HYRENE 40 PY AR ou FORCE 4000 S ou ALPAL DECOR CPV soudée sur pentes au plus égales à 50 % (cf. § 7.6). L'autoprotection de la feuille complémentaire doit être de couleur différente de la partie courante.

(3) Sur bois et panneaux dérivés du bois.

(4) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 4 712 Pa.

(5) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, DTU 43.5).

Tableau 4 – Revêtement sous protection lourde pour terrasses inaccessibles et techniques - Travaux neufs

Revêtements indépendants :		Revêtements adhérents :	
A : MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	SOUS PROTECTION MEUBLE OU DURE	
		Indépendant	Adhérent
		Type A (2)	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton	A	EIF + B (8)
	Béton + isolation inversée (5)	A	EIF + B
	Liège	A	B (6)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A	B (7)
	Perlite expansée (fibrée)	A	B (7)
	Verre cellulaire		B (6)
	Polyuréthane	A	
	Polyisocyanurate	A	
	Laine minérale (4)	A	B (4) (7)
	Polystyrène expansé (4)	HYRENE 40 AR (3) + A	
Béton cellulaire	Béton cellulaire	A	
	Liège	A	B (6)
	Perlite expansée (fibrée)	A	B (7)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A	B (7)
	Verre cellulaire		B (6)
	Polyuréthane	A	
	Polyisocyanurate	A	
	Laine minérale (4)	A	B (4) (7)
	Polystyrène expansé (4)	HYRENE 40 AR (3) + A	
Bois ou panneaux dérivés du bois	Bois	A	sous-couche clouée + B
	Panneaux dérivés du bois	A	sous couche clouée ou pontage + B
	Liège	A	B (6)
	Perlite expansée (fibrée)	A	B (7)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A	B (7)
	Laine minérale (4)	A	B (7)
	Verre cellulaire		B (6)
	Polyuréthane	A	
	Polyisocyanurate	A	
	Polystyrène expansé (4)	HYRENE 40 AR (3) + A	
TAN	Perlite expansée (fibrée)	A	B (7)
	Laine minérale (4)	A	B (7)
	Verre cellulaire		B (6)
	Polystyrène expansé (4)	HYRENE 40 AR (3) + A	
	Polyisocyanurate	A	
	Mousse phénolique (Résol) (4)	A	

(1) La pente minimum est celle des normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et P 84 série 200 (DTU 43) ou des « Conditions d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé ». La pente maximum est 5 %.

(2) Les Documents Techniques d'Application de certains isolants peuvent ne pas rendre obligatoire la mise en œuvre de l'écran MAT 100.

(3) L'HYRENE 40 AR se place dessus ou dessous le MAT 100, face ardoisée vers le bas. Peut être remplacé par un HYRENE 30 ou ALPAFLORE PY AR.

(4) Pour leur emploi en terrasse ou zone technique, uniquement si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cette destination.

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

(6) Panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère un classement T2.

(7) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés ; à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère un classement T2.

(8) Sauf sur maçonnerie de type A avec planchers collaborants et D, et uniquement pour des surfaces limitées à 20 m² (cf. § 4.14).

Tableau 4bis – Revêtement sous protection lourde pour terrasses inaccessibles et techniques - Travaux de réfection

Revêtements indépendants :		Revêtements adhérents :	
A : MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
Élément porteur, pente : cf. (1)	Support direct du revêtement	SOUS PROTECTION MEUBLE OU DURE	
		Indépendant	Adhérent
		Type A	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4
Ancienne étanchéité (cf. § 3.7)	Asphalte apparent	MAT 100 (4) + A	
	Autres asphaltes		
	Bitumineux indépendants ou non	MAT 100 (4) + A	B sur alu délardé
	Bitumineux protection métallique non délardée	A	
	Ciment volcanique et enduit pâteux	VAP + A	
	Membrane synthétique (3)	VAP + A (2)	

(1) La pente minimum est celle de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5). La pente maximum est 5 %.

(2) L'interposition de l'écran VV 100 n'est pas obligatoire.

(3) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, DTU 43.5).

(4) Les 2 MAT 100 peuvent être remplacés par un DI 100

Tableau 5 – Revêtements sous protection par dalles sur plots pour toitures accessibles aux piétons - Travaux neufs et de réfection

Revêtements indépendants : A : MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		Revêtements adhérents : B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
Élément porteur 0 % ≤ pente ≤ 5 %	Support direct du revêtement	TERRASSES ACCESSIBLES AUX PIÉTONS ET AU SÉJOUR AVEC PROTECTION PAR DALLES SUR PLOTS	
		Indépendant	Adhérent
		Type A	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton	A	EIF + B (3)
	Béton + isolation inversée (1)	A	EIF + B (3)
	Perlite expansée (fibrée)	A (7)	B (4)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A (7)	B (5)
	Verre cellulaire		B (4)
	Polyuréthane	A (7)	
	Polyisocyanurate	A (7)	
	Polystyrène expansé (6)	HYRENE 40 AR (2) + A	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)	Asphalte apparent	MAT 100 (10) + A	
	Autres asphaltes		
	Bitumineux indépendants ou non	MAT 100 (10) + A	
	Bitumineux protection métallique non déclardée	A	B sur alu déclardé
	Ciment volcanique et enduit pâteux		
	Membrane synthétique (9)	VAP + A (8)	

- (1) Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Document Technique d'Application particulier.
 (2) L'HYRENE 40 AR se place dessus ou dessous le MAT 100, face ardoisée vers le bas. Peut être remplacé par un HYRENE 30 ou ALPAFLORE PY AR.
 (3) Sauf sur maçonnerie de type A avec planchers collaborants et D, et uniquement pour des surfaces limitées à 20 m² (cf. § 4.14).
 (4) Panneaux isolants aptes ou rendus aptes à recevoir des revêtements soudés uniquement.
 (5) Sur panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère le classement T2 au lieu de T4.
 (6) Uniquement si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cette destination.
 (7) Les Documents Techniques d'Application de certains isolants peuvent ne pas rendre obligatoire la mise en œuvre de l'écran d'indépendance.
 (8) L'interposition de l'écran VV 100 n'est pas obligatoire.
 (9) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, DTU 43.5).
 (10) Les 2 MAT 100 peuvent être remplacés par un DI 100

Tableau 6 – Conditions d'emploi sous dalles sur plots (pression pour des plots de Ø 200 mm)

Type de terrasse		Loggias de logement, de chambre individuelle d'hôpital Terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé	Salles d'exposition de surface < 50 m ² Cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m ² et de bureaux Balcons sans accumulation de personne, et de logement	Halles publiques (gares) Lieux de spectacles assis Halls et coursives d'hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacles debout Balcons ÉRP, et avec accumulation de personnes
Charges d'exploitation (daN/m²) par type de terrasse		150	250	350	400	600
Pression exercée (N/cm ²) avec	dalles béton 50 × 50 cm	2,0	2,9	3,6	4,0	5,6
	dalles béton 40 × 40 cm	1,3	1,8	2,3	2,5	3,5

Nota :
 Isolants utilisables : ceux bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorable l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par le dit AVIS.
 Sous climat de montagne : on tiendra compte des charges de neige si elles dépassent les charges d'exploitation.
 La contrainte maximum au niveau du revêtement ne dépassera pas 6 N/cm² (60 kPa) ou celle admise par l'isolant.

Tableau 7 – Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles - Travaux neufs et de réfection

Revêtements indépendants :		Revêtements adhérents :			
A : MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		B : ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR			
Élément porteur (11) ≤ pente ≤ 5 %	Support direct du revêtement	TOITURES ACCESSIBLES (1)			
		AUX PIÉTONS		AUX VÉHICULES (9)	
		Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
		Type A	Type B	Type A	Type B
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie	Béton	A	EIF + B (4)	A	EIF + B (4)
	Béton + isolation inversée (2)	A	EIF + B (4)	A	EIF + B (4)
	Liège	A	B (5)		
	Perlite expansée (fibrée)	A (8)	B (6)	A (8)	B (6)
	Verre cellulaire		B (5)		B (5)
	Composite perlite + phénolique (Résol)	A (8)	B (6)		
	Polyuréthane	A (8)			
	Polyisocyanurate	A (8)			
	Polystyrène expansé (12)	HYRENE 40 AR (3) + A			
Ancien revêtement (cf. § 3.7)	Asphalte apparent	MAT 100 (13) + A		MAT 100 (13) + A	
	Autres asphaltes				
	Bitumineux indépendants ou non	MAT 100 (13) + A		MAT 100 (13) + A	
	Bitumineux protection métallique non délardée	A	B sur alu délardé	A	B sur alu délardé
	Ciment volcanique et enduit pâteux				
	Membrane synthétique (10)	VAP + A (7)			

(1) Accessibles aux piétons, séjour et véhicules avec les protections dures prescrites par les normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204-1 (DTU 43.1).

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

(3) L'HYRENE 40 AR se place dessus ou dessous le MAT 100, face ardoisée vers le bas. Peut être remplacé par un HYRENE 30 ou ALPAFLORE PY AR.

(4) Sauf sur maçonnerie de types A avec planchers collaborants et D, et uniquement pour des surfaces limitées à 20 m² (cf. § 4.14).

(5) Sur panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère un classement T2 au lieu de T4.

(6) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés ; à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage. Ce surfacage confère un classement T2.

(7) L'interposition de l'écran VV 100 n'est pas obligatoire.

(8) Les Documents Techniques d'Application de certains isolants peuvent ne pas rendre obligatoire la mise en œuvre de l'écran d'indépendance MAT 100.

(9) Se reporter au Document Technique d'Application Hyrène TS pour les rampes d'accès.

(10) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, DTU 43.5).

(11) La pente minimum est celle des normes NF P 84-201-1 et NF P 84-208 (DTU 43.1, DTU 43.5).

(12) Uniquement si le Document Technique d'Application de l'isolant admet cette destination.

(13) Les 2 MAT 100 peuvent être remplacés par un DI 100

Tableau 8 – Choix et mise en œuvre des pare-vapeur

Élément Porteur	Hygrométrie et chauffage locaux	Mise en œuvre	Pare-vapeur sous protection rapportée (3) (4)	Pare-vapeur revêtement apparent (4)
Maçonnerie (1)	Cas courant en climat de plaine	EAC	EIF + EAC + HYRENE 25/25 + EAC	EIF + EAC + HYRENE 25/25 + EAC
		soudé	EIF + HYRENE 25/25 TS EIF + VAP AL	EIF + HYRENE 25/25 TS EIF + VAP AL
		adhésif	EIF + STICKFLEX VV 50 (5) EIF + VAP AL SK (5)	EIF + STICKFLEX VV 50 (5) (8) EIF + VAP AL SK (5) (8)
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage et climat de montagne	EAC	EIF + EAC + ANTIVAP + EAC	EIF + EAC + ANTIVAP + EAC
		soudé	EIF + ARMALU (6) EIF + VAP AL	EIF + ALPHARDOISE soudé EIF + VAP AL
		adhésif	EIF + VAP AL SK (5)	EIF + VAP AL SK (5) (8)
	Locaux à très forte hygrométrie ou planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	EAC	EIF + PLANIVENT (2) + EAC + ANTIVAP + EAC	EIF + PLANIVENT (2) + EAC + ANTIVAP + EAC
soudé		EIF+ THERMÉCRAN (2) + ARMALU (6)	EIF+ THERMÉCRAN (2) + ALPHARDOISE	
Béton cellulaire (1)	Faible et moyenne	soudé	EIF + THERMÉCRAN(2) + HYRENE 25/25 TS soudé ou se reporter aux « Conditions générales d'emploi »	EIF + THERMÉCRAN(2) + HYRENE 25/25 TS soudé ou se reporter aux « Conditions générales d'emploi »
Bois	Faible et moyenne	cloué	HYRENE 25/25 cloué (7), joints soudés	HYRENE 25/25 cloué (7), joints soudés
Panneaux dérivés du bois (9)	Faible et moyenne	cloué	HYRENE 25/25 cloué (7), joints soudés	HYRENE 25/25 cloué (7) (12), joints soudés
		soudé	HYRENE 25/25 TS soudé VAP AL	HYRENE 25/25 TS VAP AL
		adhésif	EIF + STICKFLEX VV 50 (5) EIF + VAP AL SK (5)	EIF + STICKFLEX VV 50 (5) (8) EIF + VAP AL SK (5) (8)
TAN pleines	Faible et moyenne		inutile	inutile
	Forte	libre	VAP libre joints pontés Pontages recouvrements TAN par STICKFLEX ANTIVAP joints soudés (10) VAP AL joints soudés (10)	VAP joints pontés (8) Pontages recouvrements TAN par STICKFLEX (8) ANTIVAP joints soudés (8) (10)
		adhésif	EIF + VAP AL SK (5) sur plages	
	Très forte		ANTIVAP partiellement collé à l'EAC sur plages (10) EIF + VAP AL SK (5) sur plages ANTIVAP (11) collé à l'EAC sur platelage	ANTIVAP (11) collé à l'EAC sur platelage
TAN perforées ou crevées	Faible et moyenne	libre (10)	VAP	VAP (8)

- (1) Pontage des joints si besoin.
(2) L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrement de 5 à 10 cm.
(3) Sous protection lourde, les pare-vapeur sans EAC peuvent être mis en œuvre soit comme décrit ci dessus, soit en indépendance (avec les mêmes feuilles, sans EIF ni THERMÉCRAN) à joints soudés. La surface maximum de l'ouvrage unitaire entre reliefs périphériques est celle prescrite par le Document Technique d'Application de l'isolant utilisé. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur EIF sur 50 cm au moins.
(4) Les pare-vapeur sont jointoyés soudés sur 6 cm au moins.
(5) Mis en œuvre sur support béton présentant un très bon fini de surface, correspondant à « l'aspect régulier » des bétons surfacés selon la norme NF P 10-103 (DTU 20.12), sur panneaux dérivés du bois conformes à la norme NF DTU 43.4 et sur tôle d'acier nervurées conforme à la norme NF DTU 43.3. Après enduction EIF (VERNIS ANTAC), sauf sur TAN, le pare-vapeur adhésif est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face ; les recouvrements sur 5 cm sont jointoyés en retirant la bande siliconée pelable et en marouflant soigneusement.
(6) Si les panneaux isolants sont collés, l'ARMALU est remplacé par l'ALPHARDOISE.
(7) Le clouage utilise des clous à tête large, à raison d'un clou tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface.
(8) L'isolant doit être fixé mécaniquement.
(9) Avec pontage des joints.
(10) Recouvrement de 10 cm.
(11) Recouvrement 6 cm minimum.
(12) Panneaux isolants collés à froid exclus.

Tableau 9 – Choix et mise en œuvre des isolants

Nature	Mise en œuvre de l'isolant	
	Étanchéité autoprotégée	Étanchéité sous protection
Polystyrène expansé		- EAC refroidi (1) - MASTIC HYRENE (1) - libre (1) - colle polyuréthane (1) (2) - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50 (1)
Polyuréthane	- EAC - fixations mécaniques	- EAC - MASTIC HYRENE (1) - libre (1) - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50 (1)
Polyisocyanurate	- EAC - fixations mécaniques	- EAC - MASTIC HYRENE (1) - libre (1) - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50 (1)
Liège	- se reporter aux normes NF P 84-204 et NF P 84-207 (DTU 43.1 et DTU 43.4)	- se reporter aux normes NF P 84-204 et NF P 84-207 (DTU 43.1 et DTU 43.4) - MASTIC HYRENE - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50-
Perlite expansée (fibrée)	- EAC - fixations mécaniques	- EAC - fixations mécaniques - MASTIC HYRENE (1) - libre (1) - colle polyuréthane (1) (2) - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50 (1)
Composite perlite + phénolique (Résol)	- EAC - fixations mécaniques particulières à l'isolant (cf. DTA)	- EAC - fixations mécaniques particulières à l'isolant (cf. DTA) - MASTIC HYRENE (1) - libre (1) - colle polyuréthane (1) (2) - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50 (1)
Verre cellulaire	EAC	EAC
Laine minérale	- EAC - fixations mécaniques (3) - colle polyuréthane (1) (2)	- EAC - fixations mécaniques (3) - MASTIC HYRENE (1) - libre (1) - colle polyuréthane (1) (2) - autoadhésif sur STICKFLEX VV 50 (1)
Mousse phénolique (Résol) (sur tôles d'acier nervurées uniquement)	- fixations mécaniques particulières à l'isolant (cf. DTA)	- fixations mécaniques particulières à l'isolant (cf. DTA)

(1) Selon le Document Technique d'Application de l'isolant.
(2) La colle à froid est la décrite dans le Document Technique d'Application de l'isolant.
(3) Attelages de fixations mécaniques type solide au pas si la compression à 10 % de déformation de l'isolant (NF EN 826) est inférieure à 100 kPa.

Tableau 10 - Composition des relevés en climat de plaine

	Toitures terrasses jardins	Terrasses et toitures végétalisées	Toitures inaccessibles ou techniques Revêtement apparent autoprotégé	Toitures inaccessibles ou techniques Revêtement avec protection meuble	Toitures terrasses accessibles (piétons + véhicules) Revêtement avec protection dure (5)	Toitures terrasses accessibles (piétons) Revêtement avec dalles sur plots
Reliefs en maçonnerie	EIF (1) + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	EIF (1) + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR (2)	EIF (1) + EXCELGORGE + ALPAFLORE PY AR (2)		EIF (1) + EXCELRENFORT CPV + ALPAFLORE PY AR (3)	EIF (1) + EXCELGORGE + ALPAFLORE PY AR (4)
Reliefs en bois		Sous-couche clouée + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	Sous-couche clouée + EXCELGORGE + ALPAFLORE PY AR (2)			
Costières métalliques		EIF (1) + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	EIF (1) + EXCELGORGE + ALPAFLORE PY AR (2)			EIF (1) + EXCELRENFORT CPV + ALPAFLORE PY AR (2) (6)

- (1) sauf si présence d'un isolant support direct du revêtement
(2) ou BANDE D'EUQUERRE 35 PY + ARMA ou ARMA CPV ou ARMALU ou ARMALU CPV ou ALPHARDOISE ou ALPHARDOISE CPV ou PAXINOX ou ALPALU 35
(3) ou HYRENE 35 PY + ARMA ou ARMA CPV ou ARMALU ou ARMALU CPV ou ALPHARDOISE ou ALPHARDOISE CPV ou PAXINOX ou ALPALU 35
(4) Si le niveau des dalles est supérieur à celui des relevés -> cf. (2)
Si le niveau des dalles est inférieur à celui des relevés -> Remplacer EXCELGORGE par EXCELRENFORT CPV et cf. (3) + (5)
(5) Les relevés reçoivent une protection en dure conforme à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), sauf si le relevé est en PAXINOX.
(6) dans les conditions de la norme NF P 10-203 – DTU 20.12 – § 7.2.4.2.2.

Tableau 11 – Caractéristiques du liant ALPA FC

Caractéristiques	Unité	État neuf		Valeur après 6 mois à + 70 °C (1)	Référentiel
		Valeur nominale	Valeur spécifiée		
Ramollissement - TBA	°C	145	≥ 140	≥ 140	NF EN 1427
Pénétration à + 25 °C (facultatif)	dmm	40			NF EN 1426
Température limite de pliage à froid	°C		≤ - 20	≤ - 15	Directives UEAtc
Contrainte maximale en traction	N/cm ²	35	≥ 30	≥ 40	Epaisseur 2 mm
Allongement à la rupture	%	1 200	≥ 1 000	≥ 500	Epaisseur 2 mm
Recouvrance après allongement	%	90	≥ 80	≥ 75	Étirement 100 % à 100 mm/mn Relaxation 1 h à 20 °C

(1) issues d'essais de types initiaux

Tableau 12 – Composition, présentation et caractéristiques des membranes

			ALPAFLORE TS FMP	ALPAFLORE PY AR	EXCELRENFORT CPV	
Composition						
Armature	Voile de verre	g/m ²	50			
	Polyester stabilisé	g/m ²		170	120	
Liants	ALPA FC	g/m ²	3 200		3 200	
	ALPA FC adjuvanté anti-racine	g/m ²		2 900		
Finition surface	Grés	g/m ²	80			
	Film macroperforé	g/m ²	10			
	Film	g/m ²			10	
	Ardoise / granulats	g/m ²		1 000		
Finition sous face	Grés	g/m ²		300	300	
	Film	g/m ²	10			
Présentation						
Épaisseur (BN)	NF EN 1849-1	mm	2,7 (-0 %)	2,8 (-0 %)	3,0 (± 5 %)	
Dimensions	NF EN 1848-1	m	10 × 1	10 × 1	10 × 1	
Poids	Indicatif	kg	33	44	36	
Lisière de recouvrement	VLF	mm		60	1	
Caractéristiques						
Propriété en traction : Force maximale L × T	VDF	NF EN 12311-1	N/50 mm	250x150	750x550	400x275
	VLF			200x120	500x440	320x250
Propriété en traction : Allongement maximal L × T	VDF	NF EN12311-1	%	3x3	35x35	15x15
	VLF			2x2	25x25	10x10
Résistance à la déchirure au clou LxT	VDF	NF EN12310-1	N		160x180	150x150
	VLF				150x150	140x120
Souplesse à basse température surface / sous face	NF EN 1109	°C	≤ -14	≤ -14	≤ -14	
Résistance au fluage à température élevée	NF EN 1110	°C	≥ 120	≥ 120	≥ 120	
Stabilité dimensionnelle	NF EN 1107-1	%	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,3	
Résistance au poinçonnement statique	NF EN 12730 (A)	kg	PND	≥ 20	≥ 10	
Résistance au choc	NF EN 12691 : 2006	H (mm)	≥ 600	≥ 1 500	≥ 700	
Résistance au poinçonnement statique (kg)		NF P 84 – 352		≥ 25 (L4)		
Résistance au poinçonnement dynamique (J/cm ²)		NF P 84 - 353		> 20 (D3)		

Tableau 13 – Nomenclature de l'autocontrôle

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
SBS – Analyse GPC	1/mois
Copolymères d'oléfine TBA - pénétration 25 °C viscosité 190 °C	1 certificat / livraison
Armatures : poids - traction	1 certificat / livraison
Sur bitume modifié	Fréquence
TBA - pénétration 25 °C	1 / lot
Image microscope par fluorescence	1 / lot
Taux de fines	1 / lot
% SBS – Analyse GPC	1 / semaine / liant
% anti racine	1 / lot
Sur produits finis	Fréquence
Épaisseur - longueur - largeur - lisières - poids	permanent
Tenue à la chaleur	1 / semaine / produit
Pliage à froid	1 / semaine / produit
Retrait libre	1 / semaine / produit
Résistance au poinçonnement statique	1 / an
Traction - Allongement	1 / mois / produit
Tenue des granulats	1 / mois
Vieillissement (souplesse à froid – fluage)	2 / an

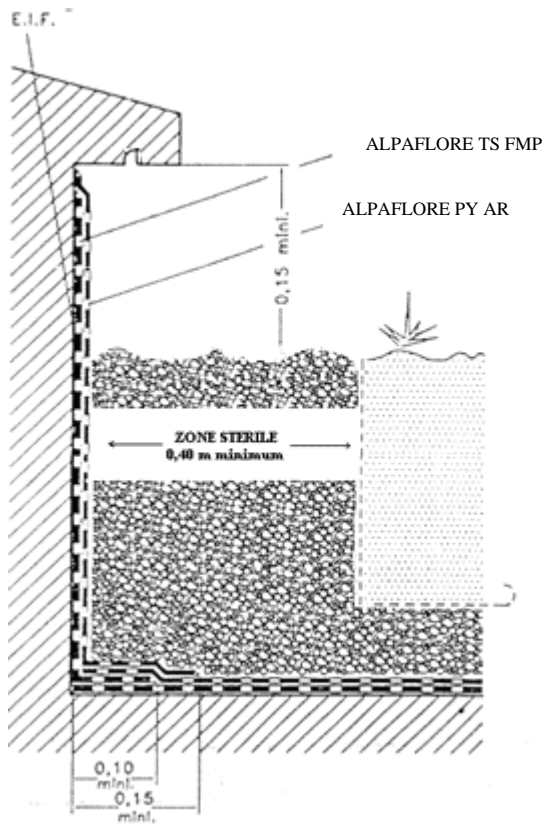


Figure 1 - Relevé en terrasse jardin

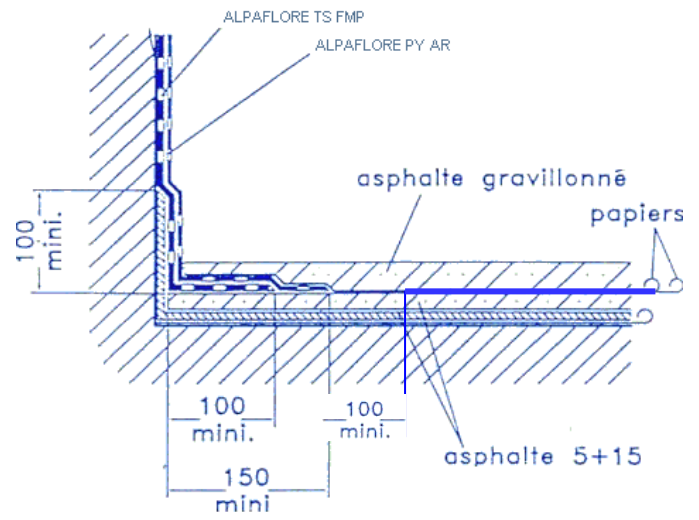


Figure 2 - Relevé raccordé à un complexe asphalte

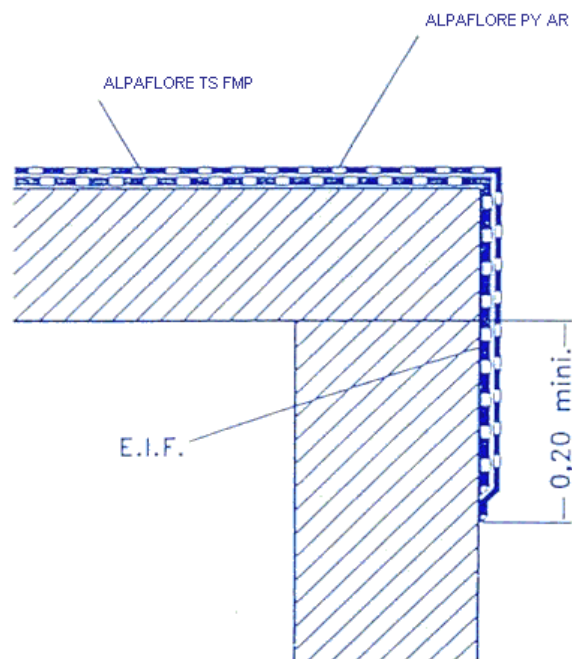


Figure 3 - Retombée

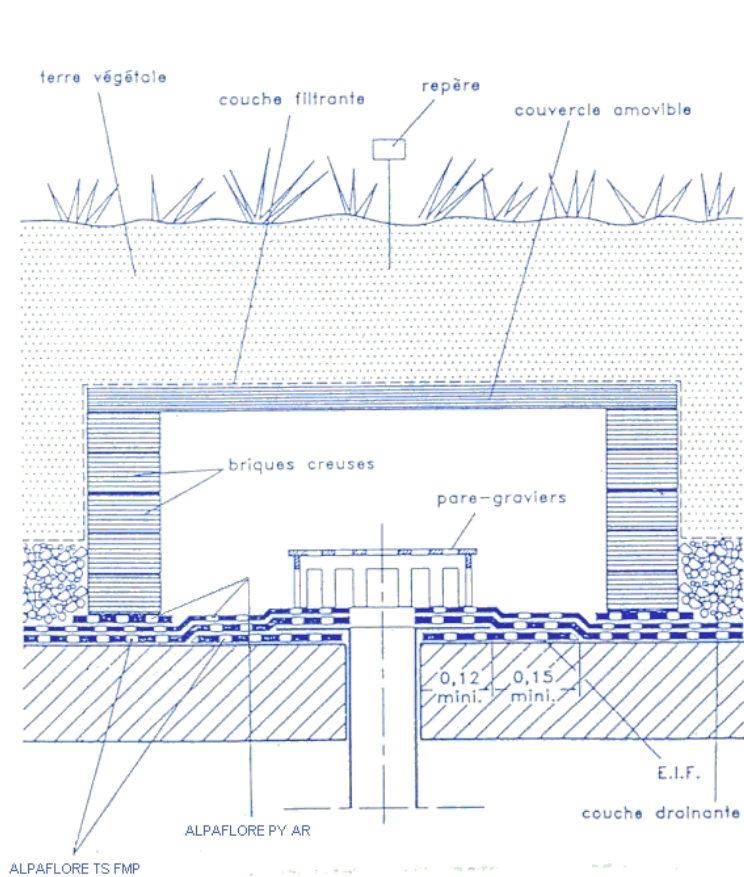


Figure 4 - Evacuation d'eaux pluviales

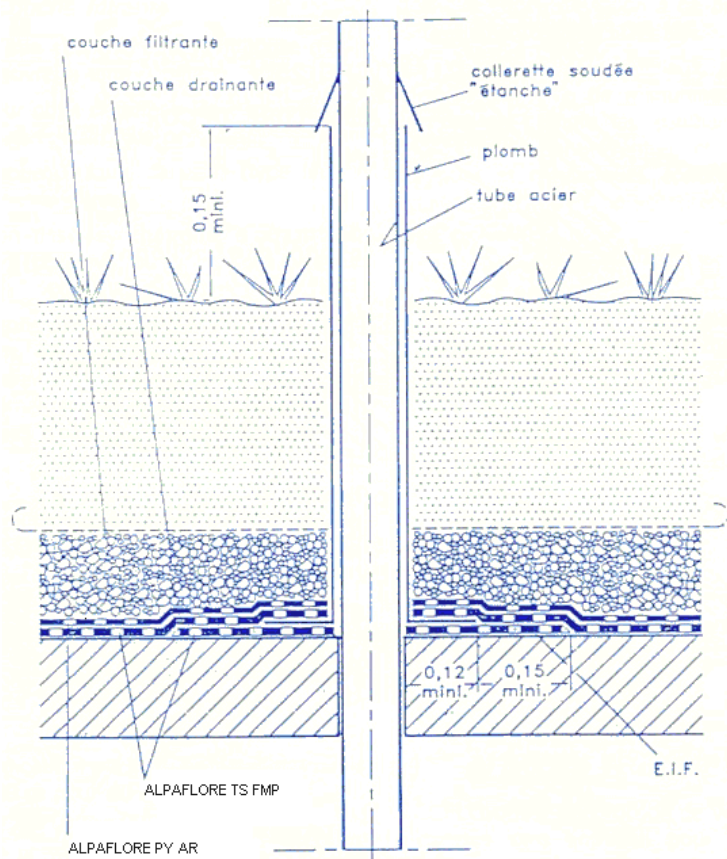


Figure 5 - Traversée

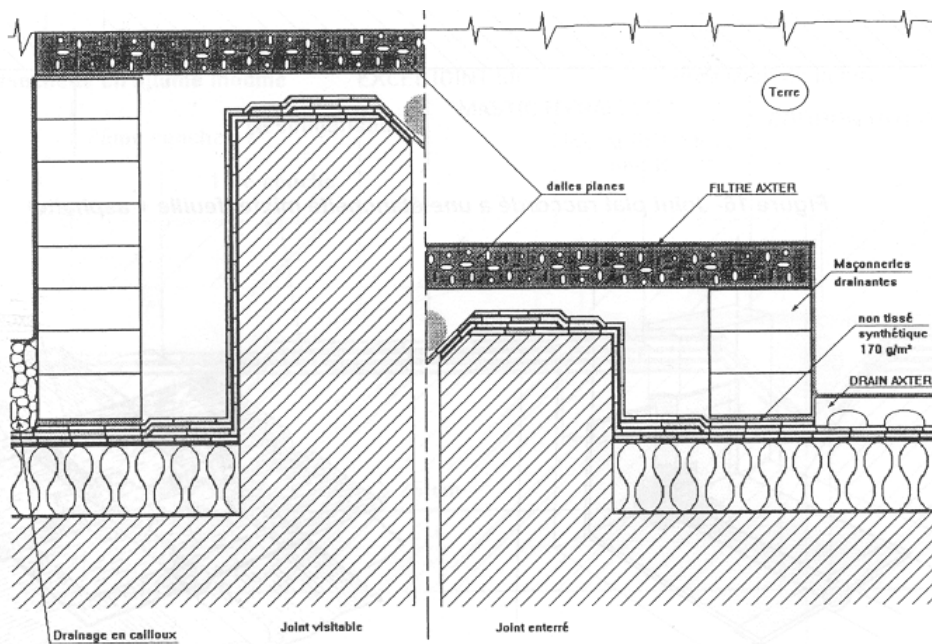


Figure 6 - Joint de dilatation enterré

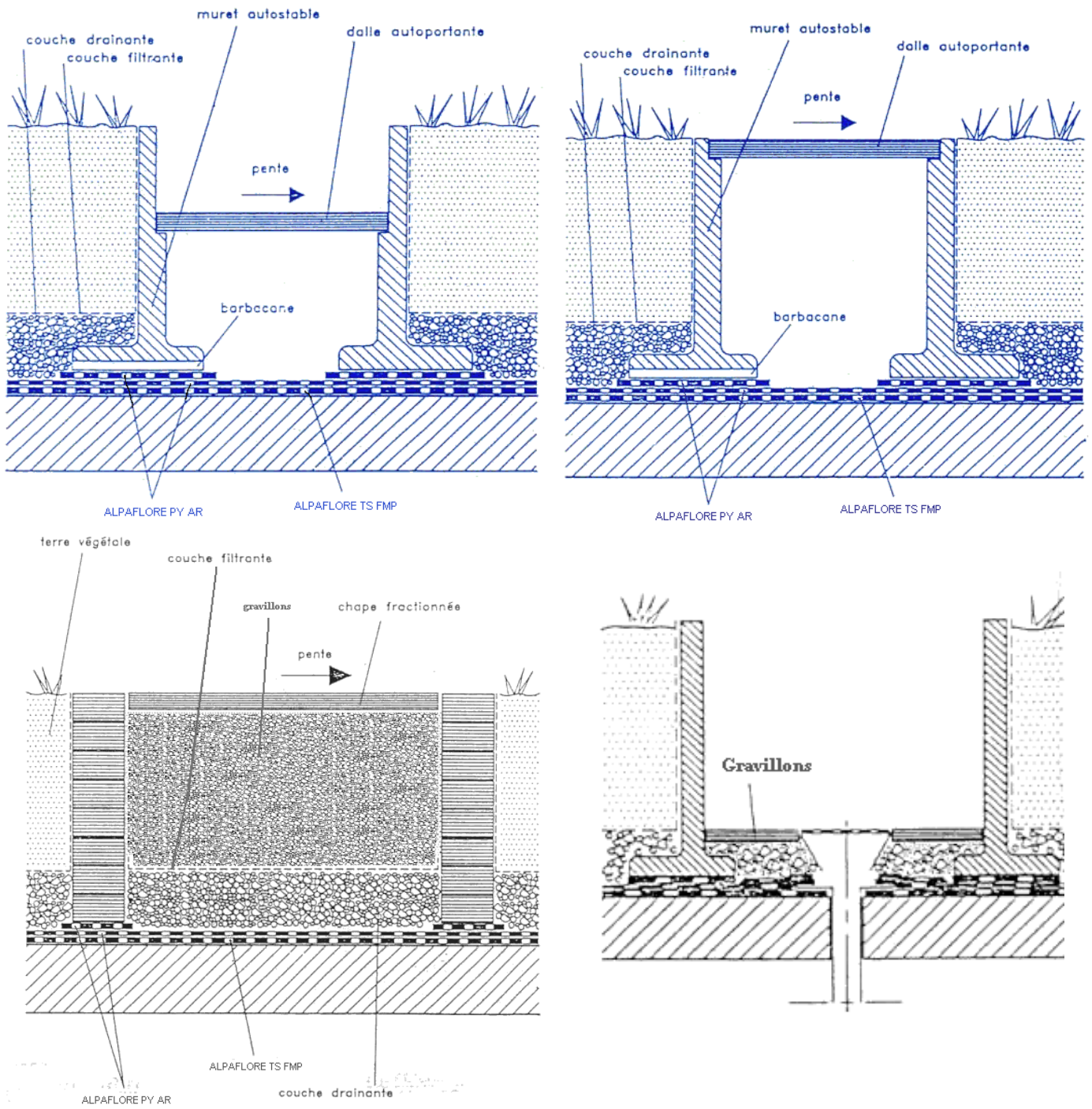


Figure 7 à 10 - Chemins de circulation