



OFFICE DES
ASPHALTES

CAHIER DES CHARGES

FASCICULE 3

Edition mai 2020

ETANCHÉITÉ DES TOITURES TÉRRASSES EN CLIMAT DE MONTAGNE

9, rue de Berri - 75008 PARIS
Tél. : 01 44 13 32 00 - Fax : 01 42 25 89 99
E-mail : info@asphaltes.org - WEB : www.asphaltes.org

PRÉAMBULE

Cette nouvelle édition du **Fascicule 3** du **Cahier des Charges** de l'**Office des Asphaltes** est consacrée aux spécificités des travaux d'étanchéité en climat de montagne. Sans changer l'architecture générale par rapport au fascicule 1 destiné au climat de plaine, il en constitue la suite et souligne les différences essentielles.

Pour le prescripteur et l'entrepreneur, il dispense de la fastidieuse recherche des textes officiels en rappelant leurs références et cite certains passages en italique. Ce document qui consacre un paragraphe aux éléments porteurs et supports, constitue également, au travers des tableaux 7, 8 et 9 et des "**Fiches descriptives...**" un **guide de choix**, basé à la fois sur les **DTU 43.11, 43.1 et 20.12**, et sur une longue expérience acquise par la profession en étanchéité asphalte, dont tirent parti les "**Revêtements traditionnels équivalents**".

:

Les travaux d'étanchéité des toitures en climat de montagne imposent de tenir compte de plusieurs contraintes :

- de créneaux météorologiques plus courts dans l'année, pendant lesquels il est possible d'accéder, d'entretenir et de mettre en oeuvre des complexes d'étanchéité ;
- des écarts journaliers de température de surface ;
- des charges localisées ou réparties de neige ou de glace ;
- des risques d'arrachements provoqués par des déplacements de la neige et de la glace ;
- des opérations de déneigement ;

Le DTU 43.11 ne présente que peu d'innovations par rapport au DTU 43.1, mais surtout la suppression de certaines dispositions utilisées en climat de plaine.

M. POSTIF

SOMMAIRE

TITRE 1 GÉNÉRALITÉS

- 1-1 - DOMAINE D'APPLICATION
- 1-2 - DOCUMENTS DE REFERENCE
- 1-3 - DEFINITIONS
- 1-4 - CLASSIFICATION DES TOITURES TERRASSES
- 1-5 - MATERIAUX
- 1-6 - DISPOSITIONS CONCERNANT LES ELEMENTS PORTEURS ET SUPPORTS

TITRE 2 LES REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

- 2-1 - COMPOSITION DES REVETEMENTS EN FONCTION DE LA DESTINATION DE LA TOITURE
- 2-2 - COMPOSITION DES RELEVES
- 2-3 - FICHES COMPLEXES NORMALISES (D.T.U. 43.11.)
 - Toitures terrasses inaccessibles
 - Toitures terrasses techniques
 - Toitures terrasses accessibles aux piétons
 - Toitures terrasses jardins
 - Toitures terrasses accessibles aux véhicules et piétons
 - Rampes accessibles aux véhicules
- 2-4 - FICHES COMPLEXES TRADITIONNELS EQUIVALENTS
 - Toitures terrasses inaccessibles
 - Toitures terrasses techniques
 - Toitures terrasses accessibles aux piétons avec séjour
 - Toitures terrasses accessibles aux véhicules et piétons
 - Toitures terrasses accessibles aux véhicules lourds
 - Rampes accessibles aux véhicules
 - Toitures terrasses jardins ou sous remblai
- 2-5 - ETANCHEITE DES POINTS SINGULIERS

TITRE 3 FICHES TECHNIQUES

- 2-6 - FICHES TECHNIQUES

TITRE 1

GÉNÉRALITÉS

1.1

DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document vise :

- les conditions de mise en œuvre des complexes d'étanchéité par revêtement asphalte ou mixte réalisés en travaux neufs ou en réfection ;
- il est applicable dans toutes les zones françaises de climat de montagne (voir définition au **1.3.1**) à l'exclusion des zones tropicales ou cycloniques ;
- des toitures-terrasses (pentes de 1% à 5 %) , établis sur éléments porteurs en maçonnerie définis par le NF DTU 20.12 ;
- Les dispositions du présent document sont valables pour les toitures des bâtiments d'usage courant (hormis celles sur locaux à température contrôlée inférieure à 0 °C).
- les ouvrages recevant du matériel roulant tels que des appareils d'entretien, de nettoyage ou de manutention circulant sur rails posés sur plots ou traverses, contrairement aux appareils lestés sur pneumatiques circulant sur une dalle béton
- des rampes accessibles aux véhicules et piétons ;
- des toitures-terrasses jardins ;

Le présent document vise également les escaliers et les gradins.

Les ouvrages d'étanchéité comportent :

- éventuellement un pare vapeur ;
- éventuellement des panneaux isolants non porteurs ;
- un revêtement d'étanchéité ;
- éventuellement une protection lourde ;
- éventuellement des porte-neige ;
- des ouvrages particuliers qui comprennent notamment les noues, les relevés, y compris l'isolation thermique dans la hauteur de ces relevés, les retombées, les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales, les joints de dilatation, les traversées de toiture et pénétrations, etc.

Le présent document ne vise pas :

- Les éléments porteurs en tôle d'acier nervurée recevant un revêtement d'étanchéité en climat de montagne. (NF DTU 43.3 P1-1 d'Avril 2008 P 84-206-1-1)
- Les éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne. (NF DTU 43.4 P1-1 d'Octobre 2008 P 84-207-1-1)
- les ouvrages qui ne comportent pas de protection lourde et dont la dépression de vent à l'ELU (état-limite ultime) affectant la toiture est supérieure à 4712 Pa ;
- le domaine d'application exclut les départements d'outre-mer.
- les ouvrages dont la hauteur des relevés est supérieure à 1 m ;

- les toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds dont la charge à l'essieu est supérieure à 135 kN ;
- les toitures-terrasses jardins dont la hauteur des reliefs est supérieure à 4 m (bacs à arbres).
- les toitures terrasses à pente nulle ;
- les toitures terrasses à rétention temporaire des eaux pluviales ;
- La toiture inversée, sauf toitures terrasses techniques et cheminements de circulation ;
- La protection des relevés par enduits grillagés ou armés figurant au DTU 43.1 ;
- Les toitures terrasses végétalisées (Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées - CSFE / SNPPA) ;

1.2

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1.2.1

RÉFÉRENCES NORMATIVES

- NF DTU 43.11 P1-1, Travaux de bâtiment** — Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne — Partie 1 cahier des clauses techniques
- NF DTU 43.11 P1-2, Travaux de bâtiment** — Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne — Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) (indice de classement : P 84-211-1-2).
- FD DTU 43.11 P3, Travaux de bâtiment** — Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne — Partie 3 : Guide à l'intention du maître d'ouvrage (indice de classement : P 84-211-3).
- NF P 84-208** (DTU 43.5) de novembre 2002 – Travaux de bâtiment réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées
- NF EN 12970** Asphalte coulé pour étanchéité – Définitions, spécifications et méthodes d'essais.
- NF EN 13108-6** Spécification des matériaux – Partie 6 : Asphalte coulé routier.
- NF EN 13108-21** Mélanges bitumineux - Spécifications pour le matériau - Partie 21 : contrôle de la production en centrale.
- NF EN 13043** Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation.
- NF EN 12697-1** Teneur en liant soluble.
- NF EN 12697-21** Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud – Partie 21 : essai d'indentation de plaques.
- NF EN 1426** Bitumes et liants bitumineux – Détermination de la pénétrabilité à l'aiguille.
- NF EN 1427** Bitumes et liants bitumineux – Détermination de la température de ramollissement – Méthode Bille et Anneau.
- NF EN 12697-12** Mélanges bitumineux – Méthodes d'essai pour enrobés à chaud – Partie 12 : Détermination de la sensibilité à l'eau des éprouvettes d'enrobés
- NF EN 12697-22** Mélange bitumineux – Méthodes d'essai pour enrobés à chaud – Partie 22 : Essai d'orniérage.
- NF EN 12697-31** Mélanges bitumineux – Méthodes d'essai pour enrobés à chaud – Partie 31 : Confection d'éprouvettes à la presse à cisaillement giratoire

- NF EN 933-1** Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Partie 1 : Analyse granulométrique par tamisage.
- NF EN 12591** Liants hydrocarbonés – Bitumes purs – spécifications.
- NF P 18-545** Granulats : Vocabulaire – Définitions et Classifications.
- NF EN 13036-1** P.M.T. détermination de la profondeur moyenne de la macrotexture de surface d'un revêtement
- NF EN 13108-1** Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 : Enrobés bitumineux avec revêtements d'étanchéité.
- NF EN 13108-21** Marquage CE des asphaltes coulés routiers.
- N F DTU 20.12 P1**, Maçonnerie des toitures et d'étanchéité — Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité — Partie 1 : Cahier des clauses techniques (indice de classement : P 10-203-1).
- NF DTU 23.2 P1-1**, Travaux de bâtiment — Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton — Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (indice de classement : P 19-201-1-1).
- NF DTU 13.3 P2**, Dallages — Conception, calcul et exécution — Partie 2 : cahier des clauses techniques des dallages à usage autre qu'industriel ou assimilés (indice de classement : P 11-213-2).
- NF DTU 20.1 P3**, Travaux de bâtiment — Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs — Partie 3 : Guide pour le choix des types de murs de façades en fonction du site (indice de classement : P10-202-3).
- NF DTU 21**, Travaux de bâtiment — Exécution des travaux en béton — Cahier des clauses techniques (indice de classement : P 18-201).
- NF DTU 23.1**, Travaux de bâtiment — Murs en béton banché — Cahier des clauses techniques (indice de classement : P 18-210).
- NF EN 14695** d'avril 2010 Feuilles souples d'étanchéité - Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de ponts et autres surfaces en béton circulables par les véhicules - Définitions et caractéristiques.
- NF EN 13707** de Janvier 2014. spécifie les définitions et les caractéristiques pour les feuilles bitumineuses souples armées, dont l'utilisation prévue est l'étanchéité de toiture.
- NF EN 29073-3** Textiles – Méthodes d'essai pour non tissé – Partie 3 : Détermination de la résistance à la traction et à l'allongement.
- NF EN ISO 13934-1** Textiles – Propriétés des étoffes en traction – Partie 1 : Détermination de la force maximale et de l'allongement à la force maximale par la méthode de la bande.
- NFP 84-204** (DTU 43.1) travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine.
- NF DTU 60.11 P3**, Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales — Partie 3 : Évacuation des eaux pluviales (indice de classement : P 40-202-3).
- NF DTU 65.12 P1-1**, Travaux de bâtiment — Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés — Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (indice de classement : P 50-601-1-1).
- NF DTU 68-3**, Travaux de bâtiment— Installations de ventilation mécanique (indice de classement : P 50-413).
- NF EN 1991-1-1** (mars 2003), Eurocode 1 — Actions sur les structures — Partie 1-1 : Actions générales — Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des

bâtiments (indice de classement : P 06-111-1).

- NF P 06-111-2** (juin 2004), Eurocode 1 — Actions sur les structures — Partie 1-1 : Actions générales — Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments — Annexe nationale à la NFEN 1991-1-1 (indice de classement : P 06-111-2).
- NF U 44-051,** Amendements organiques — Dénominations, spécifications et marquage.
- NF U 44-551,** Supports de culture — Dénominations, spécifications, marquage.
- NF EN 1991-1-3** (avril 2004), Eurocode 1 - Actions sur les structures — Partie 1-3 : Actions générales — Charges de neige (indice de classement : P 06-113-1).
- NF EN 1991-1-3/NA** (mai 2007), Eurocode 1 — Actions sur les structures — Partie 1-3 : Actions générales — Charges de neige Annexe nationale à la NFEN 1991-1-3 + Amendement A1 (juillet2011) (indice de classement : P 06-113-1/NA).
- NF EN 1991 -1 -4** (novembre 2005), Eurocode 1 — Actions sur les structures — Partie 1-4 : Actions générales — Actions du vent (indice de classement : P06-114-1).
- NF EN 1991-1-4/NA** (mars 2008), Eurocode 1 — Actions sur les structures Partie 1-4 : Actions générales — Actions du vent — Annexe nationale à la NF EN 1991-1-4 (indice de classement: P 06-114-1/NA).

Les citations extraites des DTU 43.1 et 43.11 figurent dans le texte en « italique »

1.2.2

AUTRES DOCUMENTS

Cahier du CSTB n° 1833, Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un avis technique.

Les **Avis Techniques** et **ATEX** du **CSTB**

Cahier du CSTB n° 3546-V2, **Résistance aux chocs des bardages, vêtements et vêtages.**

Cahier des Charges de l'Office des **Asphaltes :Fascicules 1 et 10).**

Règles Professionnelles pour l'aménagement des toitures terrasses jardins - **CSFE**

Les toitures en climat de montagne sont conventionnellement celles des bâtiments implantés à une altitude supérieure à 900 m et au plus égale à 2000 m.

NOTE Certaines toitures de bâtiments implantés à une altitude inférieure ou égale à 900 m peuvent être considérées comme toitures sous climat de montagne en fonction des conditions micro climatiques particulières. Les documents particuliers du marché en font la mention.

1.3.1.1 Action du vent

Site normal :

Plaine ou plateau de grande étendue pouvant présenter des dénivellations peu importantes, de pente inférieure à 10 % (vallonnements, ondulations).

Site protégé :

Fond de cuvette bordé de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

Site exposé :

Dans les zones littorales, sur une profondeur de 6 km, au sommet des falaises, au droit des îles et presqu'îles, dans les vallées étroites, ou le vent s'engouffre et autour des sommets isolés.

1.3.1.2 Terminologie spécifique aux ouvrages en climat de montagne

Porte-neige

Ouvrage résistant destiné à protéger le revêtement d'étanchéité des contraintes mécaniques dues aux charges climatiques normalement prévisibles définies par les documents particuliers du marché (DPM). Il ne concerne que les toitures-terrasses inaccessibles et techniques.

Couche de circulation

Dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules, couche spécifique mise en œuvre sur la protection d'étanchéité, destinée à protéger cette dernière de l'action des engins de déneigement. Elle constitue une couche d'usure.

Élément porteur

« Partie supérieure résistante du gros œuvre de la toiture.

Dans le cas où l'élément porteur comporte des éléments chauffants, il est appelé plancher chauffant. »

Support de l'étanchéité (par abréviation « support »)

« Élément de la construction sur lequel est appliqué directement le revêtement d'étanchéité ».

NOTE : le support peut être constitué :

- ⇒ « par l'élément porteur en maçonnerie en bois massif ou en tôles d'acier nervurées proprement dit ;
- ⇒ *par des ouvrages en maçonnerie rapportés sur l'élément porteur tels que les formes de pente ;*
- ⇒ *par des panneaux isolants non porteurs. »*

Relief

« Ouvrage émergent sur lequel l'étanchéité est relevée, ce relevé pouvant être exécuté sur tout ou partie de la hauteur du relief. »

Partie en retombée

« Partie d'une construction étanchée située en limite d'un terre-plein et dont la face verticale extérieure est destinée à recevoir une retombée d'étanchéité en continuité avec l'étanchéité de partie courante. »

Ressaut

Partie d'une construction assurant la jonction entre deux zones de niveaux décalés, destinée à recevoir une étanchéité en continuité avec celle des parties courantes.

Rive

« Élément de la construction en périphérie de la toiture ne comportant pas d'acrotère. »

Contremarche

« Paroi verticale entre deux marches ou gradins consécutifs. »

Noue

Ligne basse, formée par l'intersection de deux versants (noue centrale) ou par l'intersection d'un versant et d'un relief. (noue de rive)

Caniveau

Ouvrage de collecte des eaux pluviales, de section généralement rectangulaire, implanté sur une toiture-terrasse accessible et recouvert par une grille de protection amovible permettant d'en assurer l'entretien et la circulation.

1.3.3

TERMINOLOGIE RELATIVE A L'ISOLATION

Isolation thermique

« Ouvrage constitué par une ou plusieurs couches de panneaux isolants, destiné à réduire les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments. »

Pare-vapeur

« Ecran de protection contre la migration de la vapeur d'eau, placé sous l'isolation thermique. »

Couche de diffusion

« Couche ménagée sous le pare-vapeur, destinée à répartir la pression de la vapeur d'eau. »

Isolation inversée (ou toiture inversée)

« Panneaux isolants disposés au-dessus du revêtement d'étanchéité. »

Couche de désolidarisation pour isolation inversée.

« Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité et les panneaux isolants. »

1.3.4

TERMINOLOGIE RELATIVE A L'ÉTANCHÉITÉ

Asphalte coulé : (traditionnellement dénommé « **ASPHALTE** » et utilisé ainsi par simplification dans le texte) mélange, obtenu par fusion à chaud et comportant :

- le mastic d'asphalte,
- un squelette minéral utilisant des sables et gravillons en proportions variables.

• Asphalte coulé à chaud :

Asphalte coulé, fabriqué, transporté et mis en œuvre à une température supérieure à 200°C. Non conforme aux recommandations REACH.

Les caractéristiques du mélange sont définies par la norme NF EN 13108-6.

• Asphalte coulé à basse température (BT) :

Asphalte coulé, fabriqué, transporté et mis en œuvre à une température comprise entre 180°C et 200°C.

Les caractéristiques du mélange sont définies par la norme NF EN 13108-6.

• Asphalte coulé à très basse température (TBT) :

Asphalte coulé, fabriqué, transporté et mis en œuvre à une température inférieure à 180°C.

Asphalte Pur - AP : dénommé "**Mastic d'asphalte**" par la norme NF EN 12970. Produit obtenu par malaxage à chaud :

- soit de poudres, fines, poudres fines d'asphalte naturel, enrichis d'un liant bitumineux et éventuellement de fines et d'adjuvants. **Type 2** pour la norme NF EN 12970.
- soit de fines avec un liant bitumineux et éventuellement des adjuvants. **Type 1** pour la norme NF EN 12970.

Asphalte Sablé - AS étanchéité : "**Asphalte coulé à gros granulats 0/4**" pour la norme NF EN 12970. Produit obtenu par malaxage à chaud, comportant :

- le mastic d'asphalte,
- un squelette minéral utilisant des sables en proportions variables

Les caractéristiques du mélange sont définies par la norme NF EN 13108-6.

Asphalte Gravillonné - AG : "**Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10**" pour la norme NF EN 12970. Produit obtenu par malaxage à chaud, comportant :

- le mastic d'asphalte,
- un squelette minéral utilisant des sables et gravillons en proportions variables

Les caractéristiques du mélange sont définies par la norme NF EN 13108-6.

Asphalte naturel : roche généralement calcaire ou siliceuse imprégnée de bitume naturel.

Couche d'indépendance

« Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité des parties courantes et son support, destinée à éviter leur adhérence. »

Couche de semi-indépendance

« Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité des parties courantes et son support, destinée à assurer une adhérence partielle uniformément répartie. »

Feuille préfabriquée (synonyme chape)

Feuille souple de bitume fabriquée en usine, comportant à l'intérieur ou à l'extérieur une ou plusieurs armatures, livrée sous forme de rouleaux et prête à l'emploi. Dans la plupart des cas la masse bitumineuse est améliorée par adjonction de polymères.

PEL

Procédé d'étanchéité Liquide pour relevés. Chaque procédé utilisé doit faire l'objet d'un CCT de mise en oeuvre et d'un AT ou ATEX.

Revêtement d'étanchéité

« Le terme revêtement d'étanchéité désigne l'ouvrage continu destiné à assurer l'étanchéité à l'eau, tant en partie courante que sur les ouvrages particuliers. »

Par abréviation :

- sur les parties courantes, le revêtement d'étanchéité est appelé « revêtement » ;
- sur les reliefs, le revêtement d'étanchéité est appelé « relevé » ;
- sur les parties en retombée, le revêtement d'étanchéité est appelé « retombée ».

Revêtement d'étanchéité en système indépendant (Par abréviation : **I**)

« Revêtement d'étanchéité reposant librement sur son support (sans liaison) »

Revêtement d'étanchéité en système adhérent (Par abréviation : **A**)

« Revêtement d'étanchéité liaisonné de manière continue à son support. »

Revêtement d'étanchéité en système semi-indépendant (Par abréviation : **SI**)

« Revêtement d'étanchéité liaisonné de manière discontinue à son support. »

1.3.5

TERMINOLOGIE RELATIVE A LA PROTECTION

Couche de circulation

Dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules, couche spécifique mise en oeuvre sur la protection d'étanchéité, destinée à protéger cette dernière de l'action des engins de déneigement. Elle constitue une couche d'usure.

Couche de désolidarisation

« Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité et sa protection. »

Couche de séparation

« Dans le cas de l'isolation inversée couche disposée entre les panneaux isolants et la protection. »

Protection lourde meuble (par abréviation « protection meuble »)

« Protection rapportée constituée par un lit de granulats. »

Protection lourde dure (par abréviation « protection dure »)

« Protection rapportée à base de mortier ou béton coulé sur le chantier ou constituée d'éléments préfabriqués (dalles, pavés, etc...). »

Protection asphalte

« Protection rapportée en asphalte coulé gravillonné. »

Bardage étanche

C'est un bardage qui permet de réaliser des murs de type IV selon le NF DTU 20.1 P3 et le NF DTU 23.1 ou de type XIV selon le Cahier du CSTB n° 1833. Permet de réaliser la protection des relevés d'une hauteur maxi de 0,40 m.

Autoprotection

« Protection mince réalisée en usine sur un matériau d'étanchéité en feuille. »

Dans le cas où l'asphalte gravillonné fait partie intégrante d'un complexe, ce dernier est considéré comme **autoprotégé**. »

NOTE : Actuellement, sur les feuilles, les autoprotections sont constituées soit par des granulats minéraux, soit par des feuilles métalliques minces. »

1.3.6

TERMINOLOGIES RELATIVES AUX DOCUMENTS

A.T.	: Avis Technique
ATEX	: Appréciation Technique d'Expérimentation
CCAP	: Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCT	: Cahier des Clauses Techniques
CCTP	: Cahier des Clauses Techniques Particulières
CPT	: Cahier des Prescriptions Techniques
DPM	: Documents Particuliers du Marché
DTU	: Document Technique Unifié
CCT	: Cahier des Prescriptions Techniques (partie 1.1 du DTU 43.1)
CGM	: Critères Généraux de choix des Matériaux (partie 1.2 du DTU 43.1)
CCS	: Cahier des Clauses Spéciales (partie 2 du DTU 43.1)
GMO	: Guide à l'intention du Maître d'Ouvrage (partie 3 du DTU 43.1)

1.4

CLASSIFICATION DES TOITURES TERRASSES

1.4.1

CLASSIFICATION DES TOITURES TERRASSES SELON LA DESTINATION

Toitures-terrasses inaccessibles :

Toitures terrasses qui ne reçoivent qu'une circulation réduite à l'entretien normal des ouvrages d'étanchéité et d'appareils ou installations nécessitant des interventions peu fréquentes (une à deux fois par an) et de courte durée.

Ces toitures peuvent comporter des chemins ou aires de circulation.

Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques :

« Toitures-terrasses comportant des appareils ou installations nécessitant des interventions fréquentes (entretien, etc) tels que :

- aéro-réfrigérants (conditionnement d'air) ;
- dispositifs permettant le nettoyage des façades ;
- capteurs solaires ; »

etc...

« Si l'installation technique ne concerne qu'une partie de la toiture-terrasse, seule cette partie peut être considérée comme toiture-terrasse technique ou « zone technique ».

NOTE : Les **D.P.M.** fixent le choix et l'implantation des parties de toitures à traiter en zones techniques et définissent les chemins et aires d'accès à ces zones... »

Toitures-terrasses accessibles aux piétons

« Toitures-terrasses qui reçoivent une circulation piétonne éventuellement assortie d'un séjour. Par séjour, on entend la présence de charges statiques autres que celles liées à la circulation (mobilier, jardinières etc...). »

Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers

« Toitures-terrasses qui reçoivent une circulation et/ou un stationnement de véhicules légers.

Les véhicules légers sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 20 kN par essieu (environ 2 tonnes/essieu).

Les parties de toitures accessibles exceptionnellement aux véhicules de lutte contre l'incendie et aux camions de déménagement peuvent être comprises dans cette catégorie. »

– Usage normal

Il s'agit d'un usage privé, tel que celui que l'on rencontre par exemple, dans les résidences, les parcs réservés au personnel des entreprises.

L'accès doit être réservé aux véhicules légers sauf exceptionnellement aux véhicules de secours et de déménagement.

Le trafic de certains parkings, dits "parkings d'intérêt régional" réservés aux usagers des transports en commun comportant des dessertes locales, lorsque le nombre moyen de rotations quotidiennes par place n'excède pas 6, peut entrer dans cette catégorie.

– Usage intensif

- Toute terrasse accessible aux véhicules lourds.
- Terrasses accessibles aux véhicules légers où les rotations quotidiennes sont supérieures à 6.
Exemples : parcs publics, parcs de centres commerciaux, de gares grandes lignes, d'aéroports, etc...

Toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds

« Toitures-terrasses qui reçoivent une circulation et/ou un stationnement de véhicules lourds.

Les véhicules lourds sont conventionnellement caractérisés par une charge comprise entre 20 et 135 kN par essieu (environ 2 et 13,5 tonnes/essieu). »

Toitures-terrasses jardins et fosses à arbres

« Toitures-terrasses qui reçoivent une végétation (gazon, plantations, etc...).

Si la zone plantée ne concerne qu'une partie de la toiture-terrasse, seule cette partie peut être considérée comme toiture-terrasse jardin... »

« **NOTE** : Les D.P.M. fixent l'implantation des parties de toiture à traiter en toiture-terrasse jardin. »

Rampes

Ouvrages ou parties d'ouvrage, de pente comprise entre 3,1 et 15 % pour les complexes asphalte normalisés, 5 à 18 % pour les complexes mixtes, qui reçoivent une circulation de piétons, véhicules légers ou lourds.

Localement les rampes peuvent présenter des pentes de valeurs hors de ces limites.

1.4.2 CLASSIFICATION DES TOITURES TERRASSES SELON LA PENTE

« **Les toitures-terrasses sont classées en deux catégories :**

- ⇒ toiture-terrasse plate : pente de 1 à 5 %, limites incluses.
- ⇒ toitures inclinées : pente > 5 %

NOTE : il s'agit de la pente de la ligne de plus grande pente, éventuellement variable. »

1.5 MATÉRIAUX

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux critères donnés dans le NF DTU 43.11 P1-2 (CGM).

1.5.1 MATÉRIAUX POUR PARE-VAPEUR

1.5.1.1 – Enduit d'imprégnation à froid (EIF)

« L'enduit d'imprégnation à froid est un produit à base de bitume en solution ou en émulsion. La teneur en bitume doit être égale ou supérieure à 40 %. »

1.5.1.2 – Enduit d'application à chaud (EAC)

« L'enduit d'application à chaud est à base de bitume oxydé pouvant contenir une certaine proportion de fines ne dépassant pas 30 % de la masse totale.

Le point de ramollissement Bille et Anneau nominal selon la norme NF EN 1427 doit être égal ou supérieur à 100°C.

La pénétration à 25°C selon la norme NF EN 1426 doit être comprise entre 25 et 45 dixièmes de millimètre.

La perte de masse au chauffage à 163°C pendant cinq heures selon la norme NF T 66-011 doit être inférieure à 1 %.

L'enduit d'application à chaud (EAC) est une couche de matériau contenant une masse moyenne de bitume pur de 1,2 kg/m² et de masse minimale de bitume pur 1 kg/m². »

1.5.1.3 – Feuilles préfabriquées pour pare vapeur

1.5.1.3.1 – Bitume modifié par élastomère SBS (BE 25 VV 50)

« Cette feuille est identifiée dans les Avis Techniques des systèmes d'étanchéité.

Elle présente les caractéristiques suivantes :

- épaisseur minimale 2,5 mm ;
- armature voile de verre de 50 g/m² minimum;
- dans le cas de pare vapeur collé à l'EAC, les deux faces doivent être grésées. »

1.5.1.3.2 – Feuille de bitume élastomérique 35 Alu

« Cette feuille est identifiée dans les Avis Techniques des systèmes d'étanchéité. Elle est autoprotégée par feuille métallique et conforme à la norme NFP 84-316 aux différences près suivantes :

- liant en bitume élastomérique ;
- sous face film thermofusible ;
- épaisseur minimale 3,5 mm. »

1.5.1.3.3 – Feuille bitume élastomère BE 35 pour relevés

Cette feuille est conforme au § 1.5.5.1 ci après

1.5.1.3.4 – Aluminium bitumé

« Feuille conforme à la norme NF P 84-310. »

1.5.1.4 – Feuilles préfabriquées pour couche de diffusion de vapeur

1.5.1.4.1 – Feutre bitumé perforé

« Feutre bitumé conforme à la norme NF P 84-313 (36 S VV HR), il se présente sous la forme "perforée". Les perforations sont circulaires et régulièrement réparties. La face, en contact avec le support, est surfacée par une couche de paillettes d'ardoise ou tout autre dispositif anti adhérent.

- diamètre des perforations : 40 mm ± 1 mm ;
- nombre de perforations au m² : 120 environ. »

1.5.1.4.2 – Ecran perforé

« Cette feuille est identifiée dans les Avis Techniques de systèmes d'étanchéité. La surface des perforations est d'environ 15 % de la surface totale.

NOTE : Cet écran est utilisé dans le cas de pare-vapeur mis en œuvre par soudage ».

1.5.2

MATÉRIAUX POUR ISOLATION THERMIQUE

1.5.2.1 – Caractéristiques générales

« Les panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité asphalte relèvent :

- ⇒ de la normalisation pour les panneaux à base de liège aggloméré expansé pur (NF B 57-054) ;
- ⇒ de l'Avis Technique pour les autres panneaux.

NOTE : Les Avis Techniques des panneaux isolants non porteurs définissent notamment :

- les dimensions extrêmes d'utilisation (longueur, largeur, épaisseur) ;
- leurs caractéristiques (dimensionnelles, pondérales, mécaniques, hygrométriques, stabilité dimensionnelle, etc...) ;
- leur conductivité thermique ou résistance thermique utile ;
- leur mode de pose et de fixation ;
- le nombre de lits admis et les associations avec des panneaux de nature différente ;
- les revêtements d'étanchéité compatibles et leur protection ;
- les limitations d'emploi en fonction de la destination de la toiture et de l'exposition au vent. »

1.5.2.2 – Isolants supports d'étanchéité

« On trouvera, ci-après, une nomenclature des isolants manufacturés (non limitative) couramment utilisés actuellement comme supports d'étanchéité de toitures sur éléments porteurs en maçonnerie.

- a) à base de plastiques cellulaires :
 - Polyuréthane parementé ;
- b) à base de matériaux minéraux :
 - Laine minérale ;
 - Perlite fibrée ;
 - Verre cellulaire.
- c) à base de végétaux
 - Liège aggloméré expansé... »

1.5.2.3 – Isolant pour isolation inversée

« Le matériau couramment utilisé dans les procédés d'isolation inversée (isolant au-dessus de l'étanchéité) est le polystyrène extrudé. »

1.5.3

ASPHALTES POUR REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ ET COUCHE DE CIRCULATION

Ils sont définis par le fascicule 10 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes et sont conformes à la norme NF EN 12970 ; ils sont récapitulés dans le tableau 1.
Asphaltes de circulation : Tableau 2. Norme NF EN 13108. 6

Tableau 1

DESTINATION	FICHE	NF EN 12970	EPAISSEUR MOYENNE USUELLE	MASSE SURFACIQUE MOYENNE (kg /m ²)	TEMPERATURE MAXIMALE DE MISE EN OEUVRE
Asphalte pur étanchéité pour terrasses inaccessibles, techniques, terrasses à retenue temporaire des eaux pluviales et terrasses jardin	AP 1	Mastic d'asphalte type 2	5 mm	10 à 11 kg	< 200° C
Asphalte pur étanchéité pour terrasses accessibles et techniques	AP 2	Mastic d'asphalte type 2	5 mm	10 à 12 kg	< 200° C
Asphalte pur étanchéité pour terrasses techniques, à retenue temporaire des eaux pluviales et terrasses jardin et végétalisées	AP 5	Mastic d'asphalte type 2	5 mm	10 à 12 kg	< 200° C
Asphalte sablé étanchéité pour terrasses inaccessibles, techniques, terrasses à retenue temporaire des eaux pluviales et terrasses jardin	AS 1	Asphalte coulé à gros granulats 0/4	15 mm	35 à 37 kg	< 200° C
Asphalte sablé étanchéité pour terrasses techniques, terrasses accessibles aux piétons et véhicules	AS 2	Asphalte coulé à gros granulats 0/4	15 mm	35 à 40 kg	< 200° C
Asphalte gravillonné étanchéité pour terrasses jardin et terrasses à retenue temporaire des eaux pluviales	AG 1	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/8	20 mm	47 à 50 kg	< 200° C
Asphalte gravillonné étanchéité pour terrasses accessibles et terrasses accessibles aux piétons et véhicules	AG 2	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10	20 à 25 mm	47 à 60 kg	< 200° C
Asphalte gravillonné étanchéité pour rampes	AG 4	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10	25 à 30 mm	63 à 75 kg	< 200° C
Asphalte gravillonné étanchéité pour terrasses jardin et végétalisées, terrasses techniques et terrasses à retenue temporaire des eaux pluviales	AG 5	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/8	20 mm	47 à 50 kg	< 200° C
Asphalte gravillonné étanchéité pour terrasses accessibles aux véhicules lourds ou légers à usage intensif	AG 6	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10	25 à 30 mm	63 à 75 kg	< 200° C

Remarque : Exceptionnellement, pour certaines catégories d'asphaltes, formulées avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 °C, hormis les asphaltes de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200 °C recommandée par la directive EUROPEENNE REACH N°1907/2006 (Voir fiches techniques du fascicule 10), à condition de respecter la relation : $T \leq T_{\text{point éclair}} - 30^{\circ}\text{C}$.

1.5.3.1 – Asphaltes pour protection d'étanchéité (Couche de circulation)

Tableau 2

Asphalte gravillonné pour circulation de véhicules lourds ou légers .	AC 2	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10	25 à 30 mm	63 à 75 kg	< 200° C
Asphalte gravillonné pour circulation de véhicules lourds ou légers . Grenailable	AC GR	Asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10	25 à 30 mm	63 à 75 kg	< 200° C

1.5.4

FEUILLES DE BITUME MODIFIÉ POUR MISE EN ŒUVRE SOUS ASPHALTE

Caractéristiques des feuilles de bitume modifié pour mise en œuvre sous asphalte Normes NF EN 13653 et NF EN 14693

- ⇒ Epaisseur minimale en partie courante (feuille hors autoprotection éventuelle) :
 - ♦ en système indépendant (feuille **FI**) : $e \geq 2$ mm
 - ♦ en système semi indépendant (feuille **FSI**) : $e \geq 2,5$ mm
 - ♦ en système adhérent (feuille **FA**) : $e \geq 3$ mm
- ⇒ Température de pliabilité à froid à l'état neuf sur mandrin \varnothing 20 mm : $< - 10$ °C
- ⇒ Retrait libre (essai adapté de la norme NF EN 1107-1) : à + 150 °C : retrait $< 0,30$ %
- ⇒ Absence de migration de liant dans l'asphalte (essai réalisé avec un asphalte coulé à sa température maximale de mise en œuvre revendiquée et dans une épaisseur nominale de 25 mm) :
Par examen visuel d'un asphalte coulé rouge.

1.5.5

FEUILLES PREFABRIQUÉES POUR RELEVÉS, RETOMBÉES, ESCALIERS, GRADINS, RESSAUTS, POUTRES SAILLANTES, CHÉNEAUX CANIVEAUX, ÉQUERRES DE RENFORT, ET RENFORTS SOUS JOINTS DE COULÉE D'ASPHALTE

1.5.5.1 Feuilles de bitume SBS type BE 35 pour première couche de revêtement

Les feuilles sont conformes aux spécifications indiquées dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité pour une utilisation en relevés d'étanchéité.

Elles sont en bitume modifié par élastomère SBS. Norme : NF EN 13707

Elles présentent les caractéristiques suivantes :

- épaisseur minimale : 3,5 mm ;
- film thermofusible sur une ou deux faces ;
- résistance au poinçonnement statique ≥ 20 kg.

1.5.5.2 Feuilles de bitume élastomérique 35 autoprotégées.

Ces feuilles sont conformes aux spécifications indiquées dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité pour une utilisation en relevés.

Elles présentent les caractéristiques suivantes :

- feuille de bitume élastomérique ;
- épaisseur minimale : 3,5 mm ;
- film thermofusible en sous face ;
- autoprotection :

- soit par feuille métallique thermostable selon la norme : NF P 84-316 de juin 2010 ;
- soit par paillettes d'ardoise ou granulés minéraux.

1.5.6

MATÉRIAUX POUR COUCHES D'INDÉPENDANCE, ET DE SEMI-INDEPENDANCE

1.5.6.1 – Matériaux pour couche d'indépendance

1.5.6.1.1 – Ecran VV 100

« Voile de verre obtenu par répartition régulière de fibres de verre, sans direction préférentielle, encollées entre elles pour former une feuille de masse surfacique 100 g/m² (tolérance : - 8%).

Largeur minimale : 1 m.

Caractéristiques mécaniques selon la norme NF EN ISO 13934-1 :

- résistance à la rupture en traction (sens longitudinal et transversal) ≥ 300 N/5 cm ;
- allongement à la rupture en traction (sens longitudinal et transversal) $\geq 1,2$ %.

Après immersion dans l'eau à 50 °C pendant 24 h, la résistance à la traction doit être au moins égale à 210 N/5 cm. »

1.5.6.1.2 – Papier kraft

« De 70 g/m² minimum, il est éventuellement crêpé. »

1.5.6.1.3 – Papier dit "entre-deux sans fil" (EdsF)

« Il est constitué de deux papiers kraft de 60 g/m² chacun, contrecollés par 20 g/m² de bitume. »

1.5.6.2 – Matériaux pour couche de semi-indépendance

1.5.6.2.1 – Ecran perforé

« Il est constitué :

- soit d'un papier kraft de 100 g/m² minimum après crêpage (avant perforation), perforé :
 - ♦ diamètre de perforation : 40 mm ;
 - ♦ nombre de trous par m² : 120 environ. »

1.5.6.2.2 – Résille de verre

« Elle présente les caractéristiques suivantes :

- masse minimale : 50 g/m² ;
- dimension d'ouverture des mailles : 5 à 7 mm ;
- résistance à la rupture par traction selon NF EN ISO 13934-1 :
 - ♦ sens longitudinal ≥ 350 N/5 cm ;

- ♦ *sens transversal ≥ 600 N/5 cm. »*

1.5.6.3 – Matériaux constituant une armature de renfort

1.5.6.3.1 – Grille de verre

« Elle présente les caractéristiques suivantes :

- *masse minimale : 170 g / m² ;*
- *dimension d'ouverture des mailles : 9 x 9 mm ;*
- *enduction : styrène-butadiène ;*
- *résistance à la rupture : L (longueur) : ≥ 1750 N / 5 cm
T (travers) : ≥ 1750 N / 5 cm »*

1.5.7

MATÉRIAUX POUR PROTECTION D'ÉTANCHÉITÉ

1.5.7.1 – Granulats pour protection meuble

« Granulats pour béton, de classe granulaire comprise entre 5 et 22, conformes à la norme NF EN 12620. »

1.5.7.2 – Dalles pour protection d'étanchéité

« Les dalles sont en béton ou en pierre naturelle.

Les dalles en béton sont conformes à la norme NF EN 1339.

Les dalles en pierre naturelle sont conformes à la norme NF B10-601 Septembre 2019. Leurs dimensions sont conformes aux spécifications de la norme (référence DTU 52.1).

Les classes de résistance, définies de la même façon dans les deux normes pour ces deux types de dalle sont prescrites selon la destination de la toiture (voir paragraphe 6.6.3 du DTU 43.1). Les prescriptions concernent, dans certains cas, l'épaisseur. »

1.5.7.3 – Plots préfabriqués support de dalles

« Ils sont définis dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité ou dans un Avis Technique spécifique.

L'embase des plots comporte une face d'appui plane, de surface minimale 300 cm².

La partie supérieure des plots doit permettre l'appui des dalles supportées et elle comporte un système pour l'écartement régulier des dalles. Sa surface minimale est de 100 cm².

La hauteur des plots est réglable et doit permettre d'obtenir une distance verticale entre l'embase du plot et la sous-face des dalles comprise entre 0,05 m et 0,20 m.

NOTE 1 *La hauteur minimale correspond à un écoulement de l'eau sans obstacle sous les dalles.*

NOTE 2 *La hauteur maximale correspond à une limitation du risque en cas de rupture accidentelle des dalles.*

La résistance à la rupture des plots doit être telle qu'ils supportent :

- ♦ 2,5 kN lors d'un essai de chargement excentré sur 1/4 du plot ;
- ♦ 5,0 kN lors d'un essai de chargement uniforme réparti sur toute la section du plot. »

1.5.7.4 – Pavés

« Ils sont conformes à la norme **NF EN 1338**, autobloquants ou non ; leur épaisseur minimale est de 0,06 m.

La marque NF Pavés en béton vaut la preuve de la conformité du produit aux exigences du présent document. »

1.5.7.5 – Constitution des mortiers ou bétons coulés en place pour la protection des revêtements d'étanchéité

Le dosage en ciment, les caractéristiques minimales de l'armature éventuelle et l'épaisseur de la couche sont donnés dans les articles suivants du DTU 43.11 relatifs à la mise en œuvre :

- 7.6.3.4.2. pour les toitures-terrasses accessibles aux piétons (la protection en mortier ou en béton armé, est complétée dans ce cas par un revêtement de sol scellé).
- 7.6.3.4.2.2 pour les toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers.

La protection est réalisée en béton armé

Dans tous les cas, il y a lieu de respecter les prescriptions suivantes :

- ciment : CEM I, CEM II/A ou B (de préférence L, LL, ou D), CEM III/A ou B, ou CEM V/A ou B de classe 32,5 Nou R conformes à la norme NF EN 197-1.
- adjuvant : soit réducteur d'eau-plastifiant, soit superplastifiant conformes à la norme NF EN 934-2
- rapport eau/ciment inférieur à 0,5. »

1.5.7.6 – Protection des relevés et retombées par éléments préfabriqués autostables en béton

- Les éléments sont en béton répondant aux spécifications de la norme NF EN 206-1.

1.5.7.6 – Caractéristiques des enrobés bitumineux constituant les couches de roulement associées aux complexes mixtes.

TABLEAU 2 : Caractéristiques des enrobés bitumineux

Type d'enrobé bitumineux	1 (BBM)	2 (BBM)	3 (BBSG)	4 (BBSG)	5 (BBSG)	6 (BBSG)
Granularité	0/6 0/10	0/6 0/10	0/10	0/10	0/10	0/14
Continu ou Discontinu	C ou D	C ou D	C	C	C	C
Liant	Bitume pur	Bitume polymère	Bitume pur	Bitume pur	Bitume polymère	Bitume polymère
Caractéristiques de laboratoire						
PCG (NF EN 12697-31) Pourcentage de vides :						
à : 10 girations	> 11 %	> 11 %	> 11 %	> 11 %	> 11 %	> 11 %
40 girations	4 à 10 %	4 à 10 %	-	-	-	-
60 girations	-	-	4 à 10 %	4 à 10 %	4 à 10 %	-
70 girations	-	-	-	-	-	4 à 10 %
Duriez (NF EN 12697-12)	≥ 0,80	≥ 0,80	≥ 0,80	≥ 0,80	≥ 0,80	≥ 0,80
Orniérage (NF EN 12697-22)						
épaisseur	5 cm	5 cm	10 cm	10 cm	10 cm	
température	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	
pourcentage de vides	4 à 8 %	4 à 8 %	4 à 8 %	4 à 8 %	4 à 8 %	
nombre de cycles	3 000	30 000	10 000	30 000	30 000	
ornière maxi	15 %	10 %	10 %	10 %	8 %	
Caractéristiques de mise en œuvre						
Épaisseur moyenne	4 cm	4 cm	6 cm	6 cm	6 cm	7 cm
Épaisseur mini	3 cm	3 cm	4 cm	4 cm	4 cm	5 cm
PMT maxi * (NF EN 13036-1)						
enrobé bitumineux 0/6	0,8 mm	0,8 mm	-	-	-	-
enrobé bitumineux 0/10	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	-
enrobé bitumineux 0/14	-	-	-	-	-	1,0 mm
pourcentage de vides	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %

* Pour limiter les risques d'arrachement, la profondeur moyenne de texture ne devra pas dépasser la valeur spécifiée pour 90 % des points contrôlés sur les zones accessibles

Commentaires :

- Les six catégories d'enrobé bitumineux sont déduites de la norme NF EN 13108-1 en les adaptant au contexte particulier des revêtements de terrasses accessibles aux véhicules.
- Les granulats sont sélectionnés conformément aux normes en vigueur pour les couches de roulement en enrobés (NF P 18-545). L'emploi de sable roulé est permis, au taux maximum de 10 % du poids de granulats.
- Les bitumes sont choisis conformément aux normes en vigueur pour les bitumes purs (NF EN 12-591) ou modifiés, en tenant compte des contraintes de mise en œuvre, des performances mécaniques à obtenir, et de la zone climatique.
- Pour limiter les risques d'arrachement, la hauteur au sable ne devra pas dépasser 0,9 mm pour 90% des points sur les zones accessibles aux véhicules.

1.5.7.7 – Couche de désolidarisation sous protection

« Elle est constituée de l'un ou plusieurs des matériaux suivants :

NOTE : À chaque appellation de matériau figurant entre guillemets ci-après correspond une définition spécifique. Seule l'appellation est reprise dans la suite du document. »

1.5.7.7.1 – "Lit de sable"

« Le lit de sable, d'épaisseur minimale 0,03 m (sous dalles) ou d'épaisseur moyenne 0,06 m (sous pavés), est selon la NF EN 13043 de granularité $d \geq 2$ mm et $D \leq 5$ mm. »

1.5.7.7.2 – "Lit de granulats"

« Lit de granulats courants de 0,03 m d'épaisseur minimale, roulés ou concassés, de granularité (voir norme NF EN 13043) comprise entre 3 et 15 mm.

NOTE : Les granulats dits "roulés" contiennent habituellement une proportion notable de granulats angulaires. »

1.3.7.7.3 – "Non-tissé"

« Non-tissé synthétique d'au moins 170 g/m². »

1.5.7.7.4 – "Film"

« Film synthétique de 100 µm d'épaisseur minimale. »

1.5.7.7.5 – "Plaque de polystyrène"

« Panneau de polystyrène expansé de classe F (selon la norme NF T 56-201), de 0,02 m d'épaisseur minimale. »

1.5.7.7.6 – Couche de séparation sous protection (sur isolation inversée)

« Elle est constituée d'un non-tissé synthétique d'au moins 170 g/m². »

1.5.7.7.7 – Couche de désolidarisation sous protection asphalte

ce sont les matériaux cités au § 1.5.6.1

1.5.8

MATÉRIAUX POUR OUVRAGES ANNEXES

« Zinc : conforme aux spécifications de la norme NF P 34-211 ;

- ♦ Aluminium : conforme aux spécifications de la norme NF P 34-631 ;
- ♦ Acier galvanisé : conforme aux spécifications des normes P 34-310 et XP A 36-320 ;
- ♦ Acier inoxydable étamé : conforme aux spécifications de la norme NF P 34-214-1/2 ;
- ♦ Cuivre : conforme aux spécifications de la norme P 34-215-1/2 ;
- ♦ Plomb : Pour les tables, conforme aux spécifications de la norme NF EN 12588 ;
- ♦ Les bandes métalliques façonnées doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 34-402.

NOTE : Ces bandes ne concernent pas les bandes de solin décrites dans la NF P 10-203 (Référence DTU 20.12). »

1.5.8.1 – Colle à froid

« Ce matériau est conforme aux spécifications de l'Avis Technique ou du Document d'application du revêtement d'étanchéité concerné. »

1.5.8.2 – Matériaux spéciaux pour bandes de pontage

- ⇒ Bande métal bitume identifiée dans un Avis Technique.
- ⇒ Feuille de bitume élastomérique 35 Alu (cf. § 1.5.1.3.2).

1.5.8.3 – Matériaux pour joints de dilatation

On se référera aux Avis Techniques des systèmes.

1.5.8.4 – Fixations mécaniques

Une fixation mécanique est constituée d'une plaquette et d'un élément de liaison entre cette plaquette et la maçonnerie ou la butée (bois ou métal). Elle doit faire l'objet d'une fiche technique du fabricant indiquant la géométrie de ses éléments, les caractéristiques de l'acier qui les constitue et leur résistance à la corrosion.

Les plaquettes et éléments de liaison sont conformes aux prescriptions Art. 8.6.1 ET 8.6.2 du CGM du DTU 43 .1

1.5.8.5 – Costières de lanterneaux

Elles sont conformes à la norme NF P 37-418

1.6.1.3 – Éléments porteurs (support) en maçonnerie

Ils sont définis par le NF DTU 20.12 P1, en particulier à l'article « Dispositions particulières au gros œuvre des toitures en climat de montagne ».

Rappel des dispositions les plus importantes

1.6.1.3.1 – Classification des éléments porteurs

Les éléments porteurs en partie courante sont classés en quatre types (A, B, C, D) selon leur susceptibilité à la fissuration (cf. § 5.1 et 5.7 et l'annexe A de la norme NF P 10-203 référence DTU 20.12).

- **TYPE A** Élément porteur dont au moins la partie supérieure de la section résistante est réalisée en béton armé coulé en œuvre de façon continue sur l'ensemble de la surface.

Fig. 1. Les dalles pleines coulées en œuvre

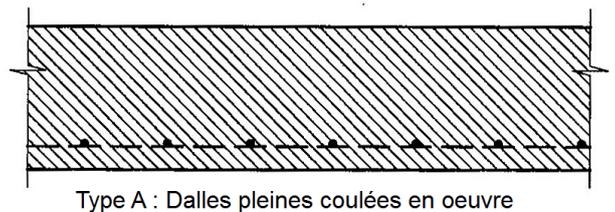


Fig. 2. Les dalles confectionnées à partir de prédalles

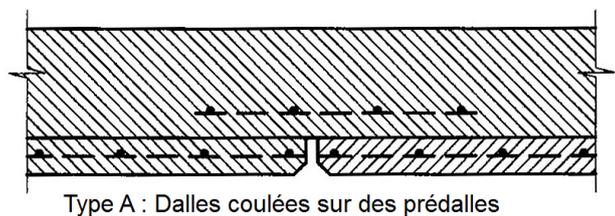


Fig. 3 Les planchers à poutrelles et entrevous

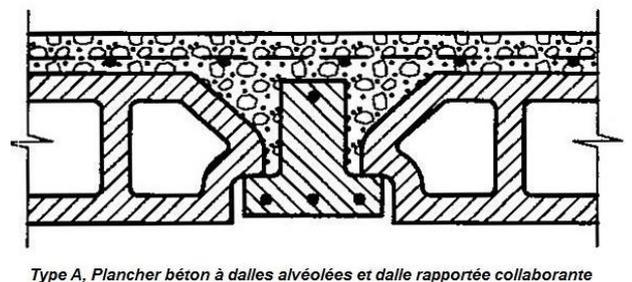
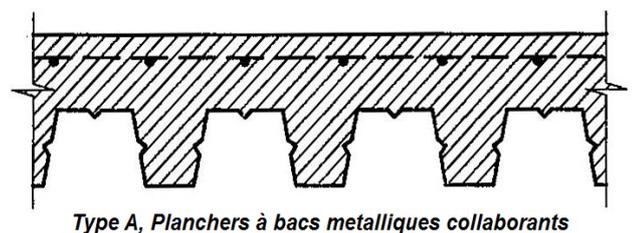


Fig. 4. Les planchers à bacs métalliques collaborants

Remarque : Les planchers en bacs métalliques collaborants, nécessitent un délai de séchage plus long qu'une dalle béton traditionnelle de façon à permettre l'évacuation

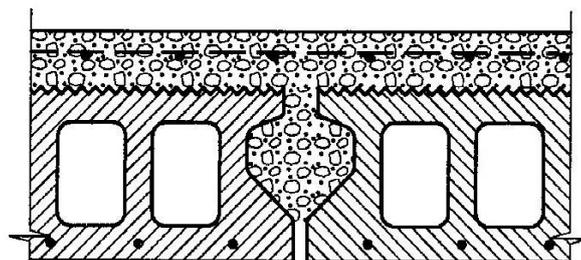


de l'eau en surplus.

Fig. 5. Les Planchers en béton à dalles alvéolées

Une exception dans ce type : En effet, ces planchers sont généralement conçus en travées isostatiques indépendantes.

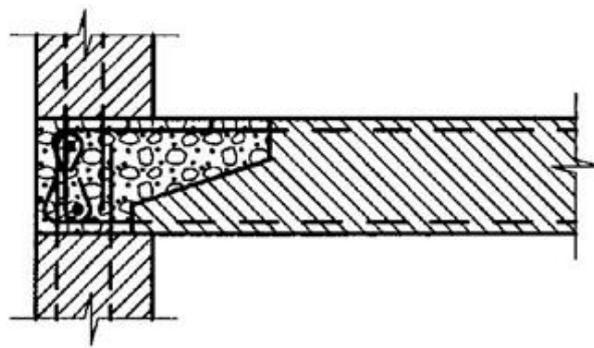
Conséquence : ce cas est classé en **type D** décrit ci-après, et les zones d'appuis doivent être repérées et matérialisées



Type A, Plancher en béton à dalles alvéolées

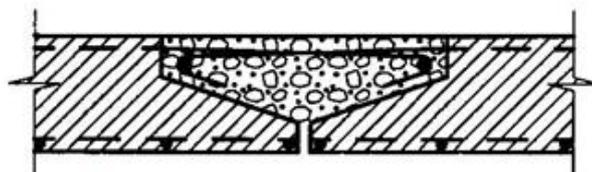
▪ TYPE B

Fig.6. Élément porteur constitué d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs, solidarisés par des armatures noyées dans un béton de liaison coulé en place.



Type B Liaison sur appuis

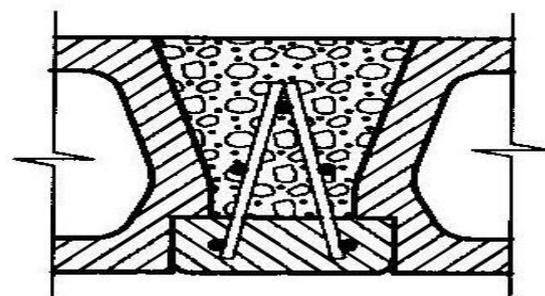
Fig. 7 . Pour ces éléments, les continuités au-dessus d'appuis intermédiaires sont réalisées, ainsi que l'encastrement minimal sur appuis de rive.



Type B Liaison entre deux éléments

▪ TYPE C

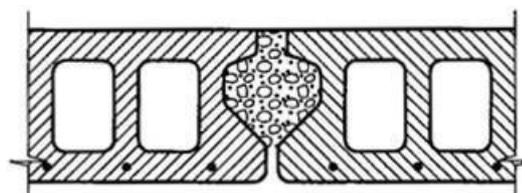
Fig.8. Élément porteur constitué d'éléments préfabriqués jointifs en matériaux de nature éventuellement différente, solidarisés par des blocages en béton et/ou des chaînages transversaux en béton réalisés in situ. Dans le cas d'entrevous porteurs en béton, des chaînages transversaux intermédiaires, coulés entre des entre-vous borgnes, doivent être réalisés tous les 2 m au plus.



Type C, Planchers à poutrelles et entrevous béton

▪ TYPE D

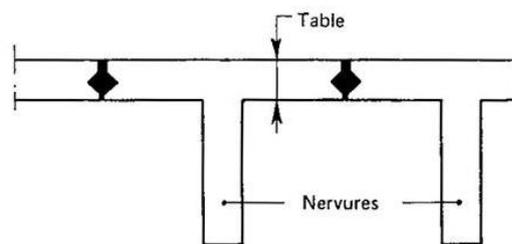
Fig. 9. Élément porteur réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs et solidarisés par des clefs continues en béton.



Type D dalles alvéolaires courantes

→ Il est rappelé que les éléments porteurs de type D sont admis sous réserve qu'ils vérifient les dispositions particulières de l'annexe A du DTU 20.12.

→ Dans le cas particulier d'un plancher accessible aux véhicules, les éléments porteurs de type D doivent être complétés par une dalle rapportée adhérente en béton armé. Un pontage est nécessaire sur les appuis en extrémité des dalles.



Type D Plancher constitué d'éléments en T ou double T

Fig. 10 Planchers type D en T

1.6.1.3.2 – Dispositions particulières concernant les éléments porteurs de type D

Il est rappelé que les éléments porteurs de type D sont admis sous réserve qu'ils vérifient les dispositions particulières de l'annexe A du DTU 20.12.

NOTE : Cette vérification est primordiale dans le cas de toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds.

Dans le cas particulier sur terrasse accessible aux véhicules, les éléments porteurs de type D doivent être complétés par une dalle rapportée adhérente en béton armé.

REMARQUE : Comme tous les éléments comportant des corps creux, les alvéoles des planchers type D sont susceptibles de retenir de l'eau, il peut être nécessaire de les percer en point bas pour l'évacuer.

1.6.1.3.3 – Disposition du gros œuvre vis-à-vis des sollicitations d'origine thermique

L'isolation thermique est située au-dessus de l'élément porteur. Les cas particuliers sans isolation sont visés par le DTU 20.12.

1.6.1.3.4 – Formes de pente rapportées et ragréages éventuels

Voir article 6 du DTU 20.12.

1.6.1.3.5 – Tolérances du gros œuvre

Le DTU 20-12 définit :

- les tolérances de planéité et d'état de surface (cf. Art. 5.8.1) ;
- les tolérances d'horizontalité (cf. Art. 5.8.2) ;
- les tolérances de pente (cf. Art. 5.8.3).

NOTE :

- Le respect de ces tolérances incombe à l'entreprise de gros œuvre.
- Les ouvrages d'étanchéité tels que définis à l'article 1 ne peuvent pas corriger ces tolérances.

1.6.1.3.6 – Gros œuvre des ouvrages particuliers

Les ouvrages particuliers définis dans l'article 7 du DTU 20.12 comprennent :

- les reliefs

- les rives sans acrotères
- les joints de gros œuvre
- les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales
- les ouvrages divers tels que pénétrations, balcons, rampes, fosses à arbres, etc...

1.6.2

CARACTERISTIQUES DES ÉLÉMENTS PORTEURS EN MACONNERIE

1.6.2.1 Pentés des parties courantes

Tableau 3 — Pentés admises selon la destination de la toiture

Destination de la toiture	Classes de pente admise
Inaccessible	pente > 1 %
Technique ou à zones techniques	1 % < pente < 5 %
Accessible aux piétons avec protection autre que par dalles sur plots	1,5 % < pente < 5 %
Accessible aux piétons avec protection par dalles sur plots	1 % < pente < 5 %
Accessible aux véhicules	2 % < pente < 5 %
Jardin	1 % < pente < 5 %

NOTE L'attention est attirée sur le fait que, par suite des tolérances d'exécution, les toitures de pente inférieure à 2 % peuvent présenter des contre-pentes, flaches et retenues d'eau.

1.6.2.2 – Pentés des ouvrages particuliers

1.6.2.1.1 – Pente dans les noues et caniveaux

« La pente dans les noues doit être **supérieure ou égale à 1 %** pour toutes les toitures-terrasses :

NOTE : Les noues, et caniveaux de pente inférieure ou égale à 2 % peuvent présenter des flaches et retenues d'eau.

NOTE : Il est rappelé que les chéneaux ne sont pas admis.

1.6.2.1.2 – Pente sur marches et gradins

« La pente minimale de ces surfaces est de 1,5 %. »

1.6.2.3 – Dimensionnement des caniveaux

Les sections utiles minimales sont précisées par le tableau C1 de l'annexe C du DTU 20.12

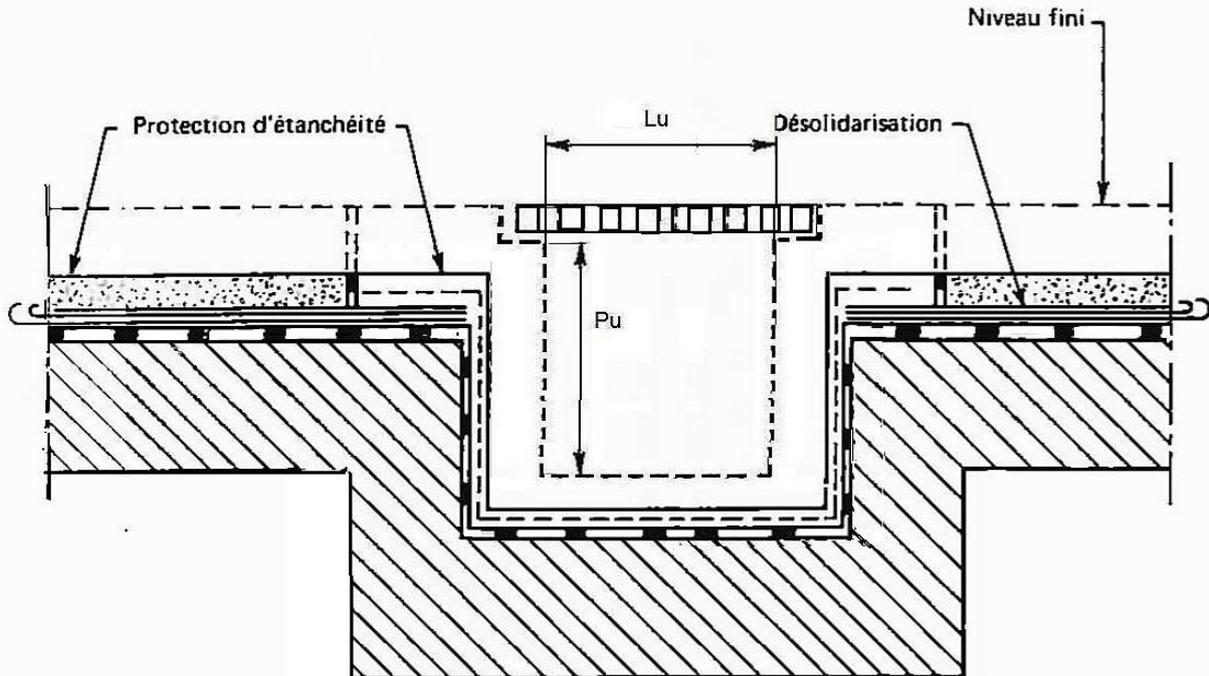


Fig. 11, Section utile des caniveaux

Les sections utiles minimales sont précisées par le tableau C1 de l'annexe C du DTU 20.12

Tableau 3

Superficie collectée (m ²)	Section utile S _u minimale (cm ²)		
	Pente du fond de caniveau		
	0% (et < 0,5 %)	> 0,5 %	>1 %
0 à 150	292	165	132
160	308	176	138
170	319	182	143
180	336	187	149
200	363	204	160
250	424	237	187
300	484	270	215
350	539	303	237
400	594	336	259
450	644	363	281
500	699	391	303
600	792	446	347
700	886	495	385

1.6.2.4 – Dimensionnement et géométrie des reliefs

(Art. 7.2.3.2. NF-P 10-203 DTU 20.12)

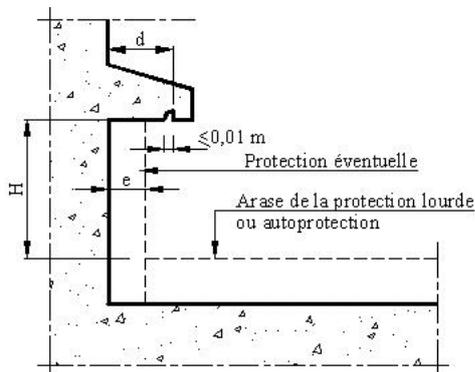


Figure 12

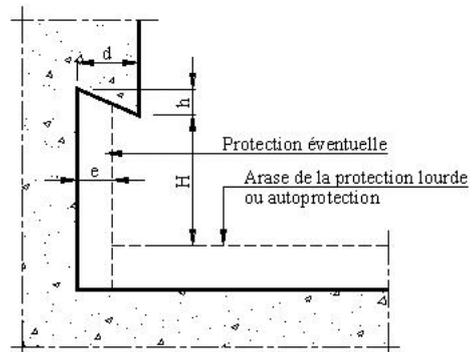
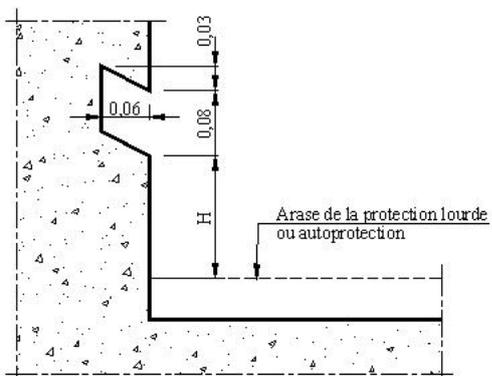
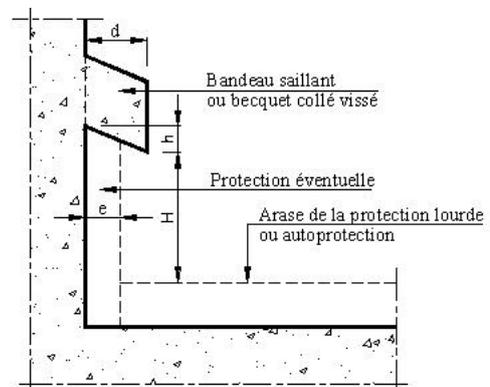


Figure 13



ENGRAVURE

Figure 14



BANDEAU SAILLANT

Figure 15

Pour relevé ($H < 0,4\text{m}$) avec protection dure : $d = 0,07\text{m}$, $h = 0,03\text{m}$, $e = 0,03\text{m}$

Pour relevé ($H > 0,4\text{m}$) avec protection dure : $d = 0,09\text{m}$, $h = 0,03\text{m}$, $e = 0,05\text{m}$

Relevé autoprotégé : $d = 0,04\text{m}$, $h = 0,02\text{m}$;

H : voir tableau 4 ci après .

Tableau 4

Hauteur des reliefs en fonction de la destination de la terrasse

Hauteur du relief au-dessus du niveau fini de partie courante	Type de relief	Relevé sur toitures sans porte-neige (inaccessibles, techniques, jardins)	Relevé sur terrasses accessibles ① ou sur toitures avec porte-neige
0,05 m < H < 0,20 m	acrotère	habillage jusqu'en rive	habillage jusqu'en rive
0,20 m < H < 0,30 m	acrotère	habillage jusqu'en rive	hauteur mini = 0,20 m ou habillage jusqu'en rive
	autres		hauteur mini = 0,20 m
0,30 m < H < 0,50 m	acrotère ②	habillage jusqu'en rive	hauteur mini = 0,20 m ou habillage jusqu'en rive
	autres reliefs		hauteur mini = 0,20 m
H > 0,50 m	acrotère ②	habillage jusqu'en rive exclus hauteur mini - 0,50 m	habillage jusqu'en rive exclus hauteur mini - 0,20 m
	autres reliefs	hauteur mini = 0,50 m	hauteur mini = 0,20 m

① Dans le cas particulier de terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots, pour lesquelles le niveau fini des dalles se situe au-dessus de celui de la tête des relevés, la hauteur minimale des relevés (au-dessus du revêtement d'étanchéité de partie courante) est de 0,10 m.

② Isolation thermique du relief obligatoire, conformément aux dispositions du NF DTU 20.12.

NOTE : L'attention est attirée sur le fait que, par suite des tolérances d'exécution, les toitures de pente inférieure à 2 % peuvent présenter des contre-pentes, flaches et retenues d'eau. Cette présence est systématique dans le cas de pente nulle.

1.6.2.4. Distances minimales entre émergences

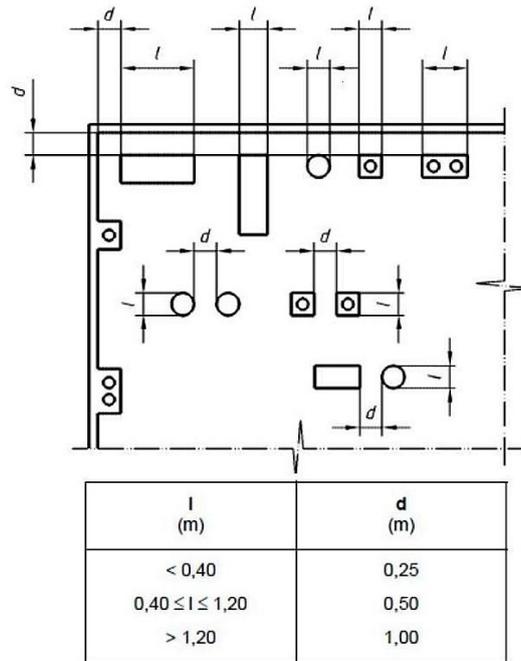


Fig. 16, Distances minimales entre émergences et acrotères.

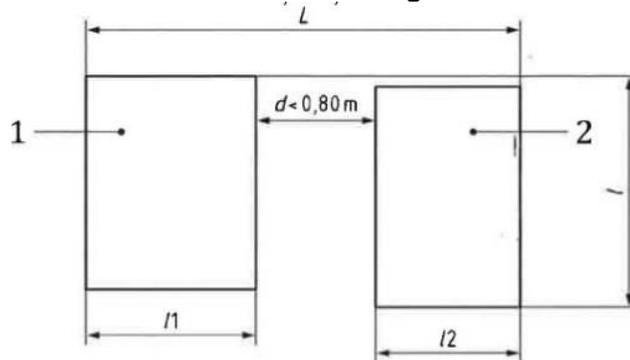
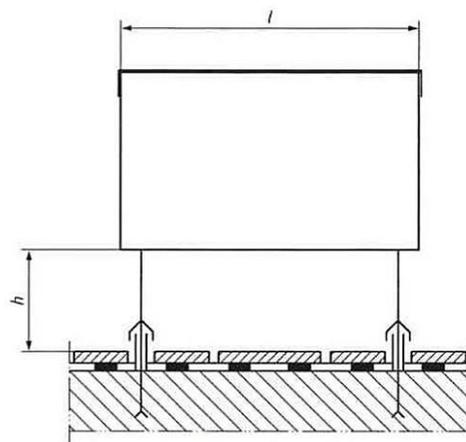


Fig. 17, regroupement des équipements rapprochés.



La hauteur est fonction de la longueur L d'encombrement horizontal de ces équipements :

- si $L < 1,20$ m : $h >$ hauteur H définie au tableau 4 ;
- si $L > 1,20$ m : $h > 0,80$ m.

Fig. 18 Hauteur libre sous équipement

1.6.2.5. Porte-neige

Ces équipements ne constituent pas une protection d'étanchéité et reposent sur l'élément porteur. Ils sont réalisés conformément à l'Article 9 "Conception et réalisation des porte-neige" du DTU 43.11 P3.

Toitures terrasses inaccessibles ou techniques :

- sous protection lourde : E = 6 cm Porte-neige non requis.
- sous protection lourde : E = 4 cm Porte-neige obligatoire.
- Autoprotection apparente : Porte-neige obligatoire.

1.6.2.6 – Types et dimensionnement des joints de gros œuvre conforme aux dispositions de l'Art. 7.4 du DTU 20.12 – reprises dans le tableau 5.

Tableau 5 – joints de gros œuvre

Classification des toitures-terrasses	Joints de niveaux décalés en toiture	Joints de dalle de terrasse de même niveau
Inaccessibles et techniques	Pente $\geq 1\%$ 0,20 m au dessus de la protection ou de l'autoprotection.	Pente $\geq 1\%$ 0,05 m minimum au dessus de la protection ou de l'autoprotection.
Accessibles avec ou sans séjour avec protections autres que dalles sur plots	Pente $\geq 1,5\%$ 0,20 m au dessus de la protection ou de l'autoprotection.	Pente $\geq 1,5\%$ 0,05 m minimum au dessus de la protection ou de l'autoprotection.
Accessibles avec dalles sur plots	Pente $\geq 1\%$ 0,10 m au dessus de la protection ou de l'autoprotection	0,05 m minimum au dessus de la protection ou de l'autoprotection.
Accessibles aux véhicules légers ou lourds	Pente $\geq 2\%$ 0,20 m au dessus de la protection ou de l'autoprotection.	Pente $\geq 2\%$ 0,05 m minimum au dessus de la protection ou de l'autoprotection.
Toitures-terrasses jardins	Joints saillants 0,20 m au dessus de la terre végétale	Joints visitables recouverts par des dallettes arasées au niveau de la terre végétale 0,05 m minimum au dessus de la protection ou de l'autoprotection Joints enterrés sur costières basses, arasées au niveau supérieur de la couche drainante ou semi enterrés sous dallettes 0,05 m minimum au dessus de la protection ou de l'autoprotection

1.6.3.1 – Disposition traditionnelle (isolant sous l'étanchéité)

1.6.3.1.1 – Pare-vapeur

L'isolant étant placé sous le revêtement d'étanchéité, un dispositif pare-vapeur doit être prévu, avec couche de diffusion éventuelle. Il est réalisé conformément aux dispositions de l'Art. 7.4 du DTU 43.11

Le pontage des joints sur appuis des éléments porteurs de type D (voir annexe A du DTU 20.12) est obligatoire

– Cette disposition s'applique également dans le cas où une dalle rapportée en béton armé complète l'élément porteur.

Ces pontages sont réalisés au moyen des matériaux prévus au § 1.5.5 du présent document

Tableau 6 : pare vapeur (Extrait du DTU 43.11)

Hygrométrie et chauffage des locaux	Type	Avec EAC Sous protection lourde	Sans EAC Sous protection lourde
Cas courant ¹⁾	Pare vapeur renforcé	EIF +EAC+Aluminium bitumé	EIF +Bitume élastomérique 35 soudé en plein
Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	Pare vapeur renforcé	EIF + EAC + aluminium bitumé	EIF + Bitume élastomérique 35 Alu soudé en plein
Locaux à très forte Hygrométrie ou planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Pare vapeur renforcé sur couche de diffusion	EIF + feutre bitumé Perforé ²⁾ + EAC + aluminium bitumé	EIF + écran perforé ²⁾ + Bitume élastomérique Alu 35 soudé en plein

1) Locaux à faible ou moyenne hygrométrie ne comportant pas d'éléments chauffants

2) En périphérie et autour des émergences, le pare vapeur est rendu adhérent sur une largeur de 0,50 m minimum par interruption du feutre bitumé perforé ou de l'écran perforé.

1.6.3.1.2 – Panneaux isolants non porteurs

Ils sont définis au § 1.5.2.2 du présent document et posés conformément aux dispositions de l'Art. 7.4 du DTU 43.11) et de leurs Avis Techniques.

1.6.3.2 – Toiture inversée (isolant sur l'étanchéité, réservé aux complexes équivalents éprouvés)

Les panneaux isolants sont posés en un seul lit, libres, à joints serrés, décalés dans un seul sens et en respectant le recouvrement des feuillures alternées. Ils sont mis en œuvre directement sur le revêtement d'étanchéité.

Ces panneaux cités au § 1.5.2.3 du présent document, sont posés conformément aux dispositions de l'Art. 7.4 du DTU 43.1 complété par leurs Avis Techniques.

TITRE 2

LES REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

Il y a lieu de distinguer les revêtements normalisés définis par les normes rappelées en début d'ouvrage et les complexes « recommandations professionnelles », fruit de la longue expérience acquise par la profession, dont les principaux critères sont définis par le présent document ainsi que par le fascicule 10 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes ;

2.1 COMPOSITION DES REVÊTEMENTS EN FONCTION DE LA DESTINATION DE LA TOITURE

2.1.1 REVÊTEMENTS NORMALISÉS

Ils sont régis par le DTU 43.11, pour les éléments porteurs en maçonnerie, La fabrication, le transport et la mise en œuvre de l'asphalte doivent répondre aux prescriptions du fascicule 10 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes.

La composition des revêtements des parties courantes en fonction de la destination de la toiture est décrite et illustrée sur les fiches ci après.

2.1.2 REVÊTEMENTS TRADITIONNELS ÉQUIVALENTS

Ces revêtements relèvent de procédures particulières :

- ⇒ Avis Technique du **CSTB**,
- ⇒ Cahier des Charges ou Rapport d'enquête technique spécialisée, établi par un Bureau de Contrôle
- ⇒ **Appréciation de Technique EXPérimentale** délivrée par le **CSTB**.
- ⇒ Ces complexes traditionnels sont mis en œuvre depuis plusieurs dizaines d'années, ils sont susceptibles d'être normalisés ou d'être intégrés dans des règles professionnelles.

Les prescriptions générales (qui constituent un guide de mise en œuvre), établies ci après demeurent valables, sauf prescriptions contradictoires ou restriction figurant au CCT du procédé dûment approuvé par un organisme compétent.

2.1.2.1 – COMPLEXES BICOUCHE MIXTES

2.1.2.1.1 – Domaine d'emploi

Ces complexes peuvent être mis en œuvre sur les mêmes supports et pour les mêmes destinations, sans exclusion, que les complexes normalisés.

Ils sont admis en travaux neufs et en réfection.

2.1.2.1.2 – Éléments porteurs et pentes admissibles :

- ⇒ Béton : Feuille indépendante : 1 à 3%
- Feuille semi indépendante : 1 à 10%
- Feuille adhérente : 1 à 18%

2.1.2.1.3 – Matériaux

Ils son décrits au § 1.5

⇒ Les feuilles sous asphalte sont conformes aux normes NF EN 13 495
et NF EN 13 707

⇒ § 1.5.3 pour les asphaltes

2.1.2.1.4 – Pare vapeur et isolation thermique

2.1.2.1.4.1 Disposition traditionnelle : Réalisés conformément au § 1.6.3

2.1.2.1.4.2 Toiture inversée : L'isolant est posé conformément au Document Technique d'Application, et la protection est mise en oeuvre selon les dispositions de ce document.

2.1.2.1.5 – Etanchéité des parties courantes

Les complexes sont décrits dans le CCT propre au procédé ou à l'Avis Technique.

2.1.2.1.6 – Relevés et retombées d'étanchéité

Leur composition est la même que celle des relevés raccordés à un complexe asphalte normalisé, sauf si elle est en contradiction avec l'Avis Technique.

2.1.2.1.7 – Evacuations pluviales et ouvrages particuliers

Ces ouvrages relèvent des DTU 43.11, et DTU 20.12.

Ils sont réalisés conformément aux termes du CCT relatif au procédé.

2.1.2.1.8 – Protections d'étanchéité

Conformément au § 1.5.7 et au CCT de l'Avis Technique.

2.2.2

CHOIX DES REVÊTEMENTS

Les revêtements sont choisis en fonction de la destination des terrasses (cf. tableau 7).

Tableau 7 – Correspondance entre les différents revêtements

Destination de la toiture		Revêtement d'étanchéité normalisé		Revêtement équivalent couramment utilisé et approuvé ①	
		Autoprotégé apparent	Sous protection lourde	Autoprotégé apparent	Sous protection lourde
Inaccessible	Parties courantes		⇒ 5 mm AP1 + 15 mm AS1 (Art. 7.5.4.1.3.1 du DTU 43.11)		⇒ Bicouche mixte : FI ou FSI + 15 AS1
	Chemin ou aires de circulation		⇒ 5 mm AP5 + 20 mm AG5 (Art. 7.5.4.1.3.2 du DTU 43.11)		⇒ Bicouche mixte : FI ou FSI + 15 AS1, ou FSI + 20 AG2
Technique ou à zones techniques			⇒ 5 mm AP1 + 15 mm AS1 (Art. 7.5.4.1.3.1 du DTU 43.11) ⇒ 5 mm AP5 + 20 mm AG5 (Art. 7.5.4.1.3.2 du DTU 43.11)		⇒ Bicouche mixte Revêtement courant : FI ou FSI + 15 mm AS1, ou FSI + 20 mm AG2 ou AG 5
Accessible aux piétons		⇒ 15 mm AS 2 + 25 mm AG2 (Art. 7.5.5.1.3) du DTU 43.11)	⇒ 5 mm Ap 1 + 15mm AS 1 (Art. 7.5.4.1.3.1 du DTU 43.11) ⇒ 15 + 25 (Art. 7.5.5.1.3) du DTU 43.11)	⇒ Bicouche mixte : FSI + 25 mm AG 2	⇒ Bicouche mixte Revêtement courant : FI ou FSI + 15 mm AS1, ou FSI + 20 mm AG2 ou AG 5
Accessible aux véhicules	VL	⇒ 15 + 25 (Art. 7.5.5.1.3) du DTU 43.11	⇒ 5 + 15 (Art. 7.5.4.1.3.1 du DTU 43.11) ⇒ 15 + 25 (Art. 7.5.5.1.3) du DTU 43.11) ⇒ 5 + 20 (Art. 7.5.6.1.3 du DTU 43.11)	⇒ Bicouche mixte Usage courant : FSI + 25 Usage intensif : FSI + GV + 25	Bicouche mixte Usage intensif : ⇒ FA + 25 mm AG 2 + 25 mm AC 2 ou enrobé
	PL		⇒ 5 + 15 Art. 7.5.4.1.3.1 du DTU 43.11) ⇒ 15 + 25 (Art. 7.5.5.1.3) du DTU 43.11) ⇒ 5 + 20 (Art. 7.5.6.1.3 du DTU 43.11)	⇒ Bicouche mixte PTAC < 20 t FSI + GV + 30 mm AC 2	Bicouche mixte PTAC < 20 t ⇒ FA + 25 + 30 mm AC 2 ou enrobé
Jardin			⇒ 5 + 20 (Art. 7.5.6.1.3 du DTU 43.11) ⇒ 15 + 25 (Art. 7.5.5.1.3) du DTU 43.11	⇒ Bicouche mixte Pente 0 à 5% FSI + 20 mm AG 5 Pente 6 à 18% FA + 25 mm AG 4	
Rampes		⇒ 25 mm AG4 + 25 mm AG 4 (Art. 7.5.8.1 du DTU 43.11)		⇒ Bicouche mixte Sans ensoleillement Pente 6 à 10% ⇒ VL et PL < 20 t : FSI + 25 mm AG 4 ⇒ PL ≥ 20 t : FA + 30mm AG 4 Pente 11 à 18% ⇒ VL : FA + GV + 25 mm AG 4 ⇒ PL < 20t : FA + GV + 30 mm AG 4	Bicouche mixte Avec ensoleillement Pente 6 à 18% ⇒ VL et PL < 20 t : FSI + 25 mm AG4 + 25 mm AG4 ou enrobé ⇒ PL ≥ 20 t : FA + 25 mm AG 4 + 25 mm AG4 ou enrobé ou BB

① Les complexes et les épaisseurs sont donnés à titre indicatif, les prescriptions des Avis Techniques ou CCT priment sur ce tableau.

Tableau 8 – Composition des relevés

	RELEVES AUTOPROTEGES Toitures terrasses inaccessibles et techniques	RELEVES SOUS PROTECTION DURE Toitures terrasses accessibles aux piétons, véhicules et rampes	Toitures terrasses jardin
Sans isolation ou TI	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Relevé asphalte pur, e = 5 mm, h = 0,10 m ⇒ EIF sur la partie non revêtue d'asphalte ⇒ Equerre de renfort BE35, dev. \geq 0,25 m avec talon de 0,10m sur asphalte ⇒ Feuille BE35 autoprotégée, toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Relevé asphalte pur, e = 5 mm, h = 0,1 0m ⇒ EIF sur la partie non revêtue d'asphalte ⇒ Feuille BE35, avec talon de 0,10 m sur asphalte ⇒ Feuille BE35 autoprotégée, toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé 	<ul style="list-style-type: none"> Revêtement spécifique objet d'un AT ⇒ EIF toute hauteur ⇒ Feuille toute hauteur avec talon de 0,10m sur l'asphalte ⇒ + Feuille autoprotégée toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé
Avec isolation	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ EIF toute hauteur ⇒ Relevé du pare vapeur avec équerre sur 0,06 m au-dessus de l'isolant ⇒ Equerre de renfort BE35, dev. \geq 0,25 m avec talon de 0,10 m sur asphalte ⇒ Feuille BE35 autoprotégée, toute hauteur avec talon de 0,15m sur l'asphalte ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ EIF toute hauteur ⇒ Relevé du pare vapeur avec équerre sur 0,06 m au-dessus de l'isolant ⇒ Feuille BE35, avec talon de 0,10m sur asphalte ⇒ Feuille BE35 autoprotégée, toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ EIF toute hauteur ⇒ Relevé du pare vapeur avec équerre sur 0,06 m au-dessus de l'isolant ⇒ Feuille toute hauteur avec talon de 0,10 m sur l'asphalte ⇒ +Feuille autoprotégée toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé
Costière métallique	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Equerre de renfort BE35, dev. \geq 0,25 m avec talon de 0,10 m sur asphalte ⇒ Feuille BE35 autoprotégée, toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX du procédé 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Feuille BE35, avec talon de 0,10 m sur asphalte ⇒ Feuille BE35 autoprotégée, toute hauteur avec talon de 0,15 m sur l'asphalte Protection par écran démontable étanche seulement ⇒ Variante : PEL (procédé d'étanchéité Liquide pour relevés) suivant CCT et AT ou ATEX 	Interdit
Hauteur des relevés	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Pente < 1% H = 0,15 m au- dessus de la protection ⇒ Pente > 1% H \geq 0,10 m au- dessus de la protection. ⇒ Pente < 1% H = 0,20 m au- dessus de la protection pour les terrasses avec retenue temporaire des eaux pluviales. 	<ul style="list-style-type: none"> Cas général : 0,10 m au dessus de la protection ou du chasse roues Dalles sur plots : ⇒ Relevé au-dessus des dalles : H \geq 0,10 m au-dessus des dalles ⇒ Relevé sous les dalles : H \geq 0,10 m par rapport à l'assise des plots 	H \geq 0,20 m au-dessus de la terre végétale

Tableau 9 —Spécificités des reliefs

Hauteur du relief au-dessus du niveau fini de partie courante	Type de relief	Relevé sur toitures sans porte-neige (inaccessibles, techniques, jardins)	Relevé sur terrasses accessibles ① ou sur toitures avec porte-neige
0,05 m < H < 0,20 m	acrotère	habillage jusqu'en rive	habillage jusqu'en rive
0,20 m < H < 0,30 m	acrotère	habillage jusqu'en rive	hauteur mini = 0,20 m ou habillage jusqu'en rive
	autres		hauteur mini = 0,20 m
0,30 m < H < 0,50 m	acrotère ②	habillage jusqu'en rive	hauteur mini = 0,20 m ou habillage jusqu'en rive
	autres reliefs		hauteur mini = 0,20 m
H > 0,50 m	acrotère ②	habillage jusqu'en rive exclus hauteur mini - 0,50 m	habillage jusqu'en rive exclus hauteur mini - 0,20 m
	autres reliefs	hauteur mini = 0,50 m	hauteur mini = 0,20 m

- ① Dans le cas particulier de terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots, pour lesquelles le niveau fini des dalles se situe au-dessus de celui de la tête des relevés, la hauteur minimale des relevés (au-dessus du revêtement d'étanchéité de partie courante) est de 0,10 m.
 ② Isolation thermique du relief obligatoire, conformément aux dispositions du NF DTU 20.12.

Tableau 10 – Choix du système de protection des relevés en fonction de la destination de la toiture (suivant tableau 24 du DTU 43.11)

Protection des relevés	Destination de la toiture						
	Inaccessible	Technique	Accessible aux piétons		Accessible aux véhicules	Jardins	Rampe
			Dalles sur plots	Autres			
Autoprotection apparente	oui	oui	oui ②	non	non	oui	non
Protection dure	① ①	① ①	Oui ①	Oui ①	oui	①	oui
Protection par écran démontable	①	oui	oui	oui	oui	non	Non

① Les DPM peuvent prévoir cette possibilité.
 ① Non admise lorsque le relief est une costière métallique.
 ② Non admis lorsque le niveau fini des dalles est situé au dessous de la tête du relevé.

NOTES : Si pour une destination de toiture plusieurs possibilités existent, les DPM doivent préciser la solution retenue.

2.4 FICHES DESCRIPTIVES, COMPLEXES NORMALISÉS (D.T.U. 43.11)

FICHE N° 1

TOITURES TERRASSES INACCESSIBLES

REVETEMENT 5 + 15

- ⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil
- ⇒ 5 mm d'asphalte « pur terrasse » **AP 1**
- ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » **AS 1**
joints décalés au minimum de 0,10 m.

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

- Pente 1 à 3%,
- ⇒ Élément porteur
 - ⇒ Forme de pente
 - ⇒ Panneau isolant non porteur

PROTECTION DU REVETEMENT 5 + 15

Parties courantes

– sur support isolant :

Meuble,

- ⇒ gravillon 4 cm quelle que soit la résistance thermique avec porte neige,
- ⇒ 6cm sans porte neige. (Art 7.6.3.1.2.1 du DTU 43.11)

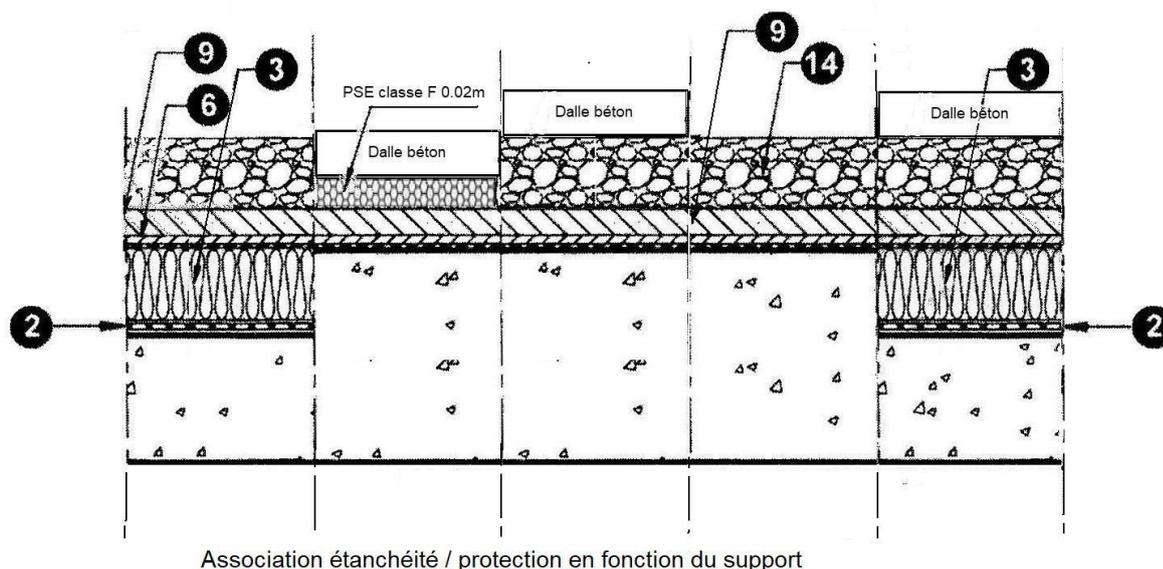
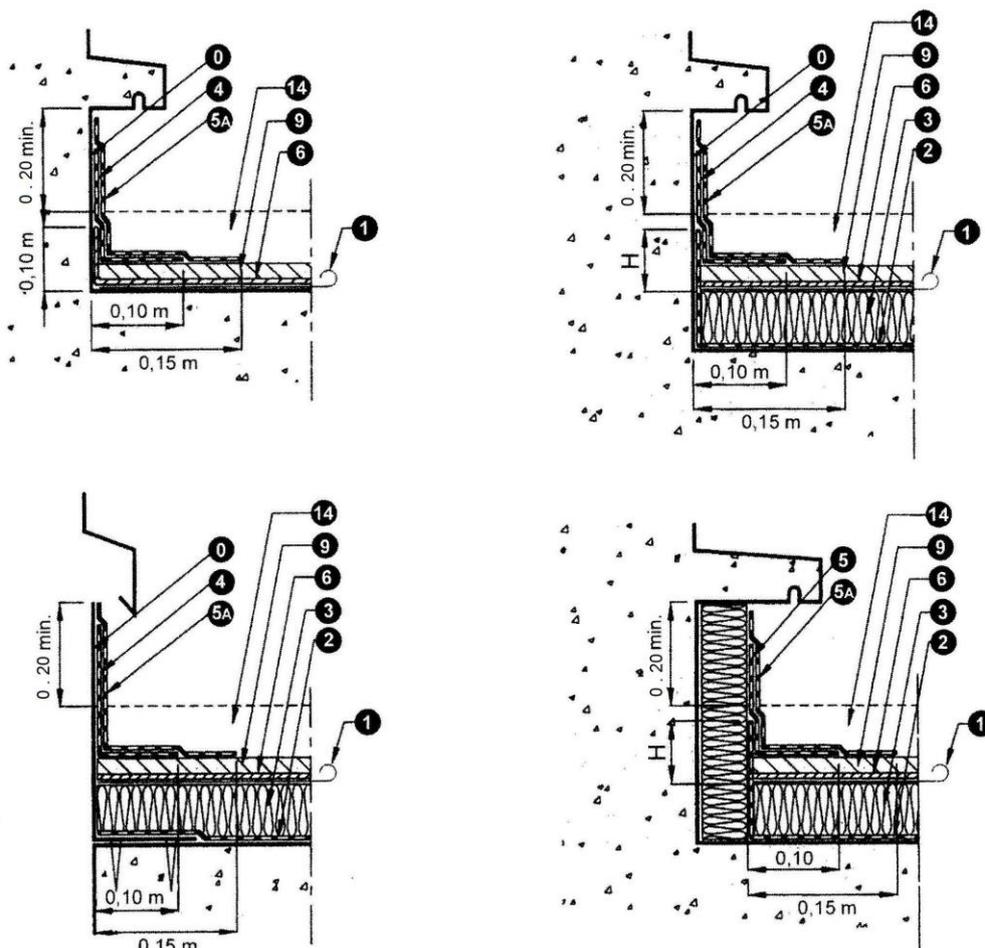


Fig. 19 Protection des terrasses inaccessibles



Exemples types de relevés

H relevé du pare-vapeur, 0,06 m

0 EIF

1 EDSF

2 pare-vapeur

3 isolant thermique

4 étrier de renfort dev. 0,25 en BE 35

5 feuille de BE 35

5A feuille de BE 35 autoprotégé

6 asphalte pur AP 1, ép = 0,005 m

9 asphalte sablé AS 1, ép = 0,015 m

14 protection meuble

Fig. 20 Exemples de relevés sur terrasses inaccessibles

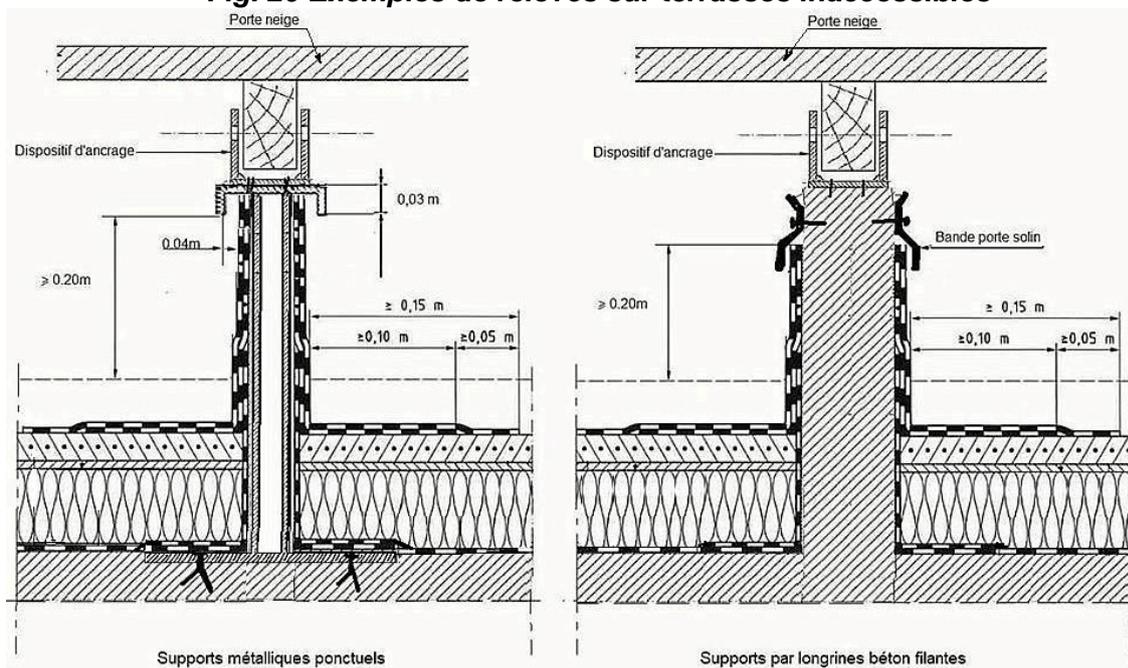


Fig. 21 Exemples de supports de portes neiges sur terrasses inaccessibles

cessibles

FICHE N°2

COMPLEXE NORMALISÉ TOITURES TERRASSES TECHNIQUES

OU A ZONES TECHNIQUES ET CHEMINS DE CIRCULATION

REVÊTEMENT 5 + 15	REVÊTEMENT RENFORCE 5 + 20
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 5 mm d'asphalte « pur terrasse » AP 2 ⇒ 15mm d'asphalte « sablé terrasse » AS 2 joints décalés au minimum de 0,10 m. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 5 mm d'asphalte « pur étanchéité » AP 5 ⇒ 20 mm d'asphalte « gravillonné étanchéité » AG 5 joints décalés au minimum de 0,10 m.

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

Pente 1 à 3%,

- ⇒ Élément porteur
- ⇒ Forme de pente
- ⇒ Panneau isolant non porteur

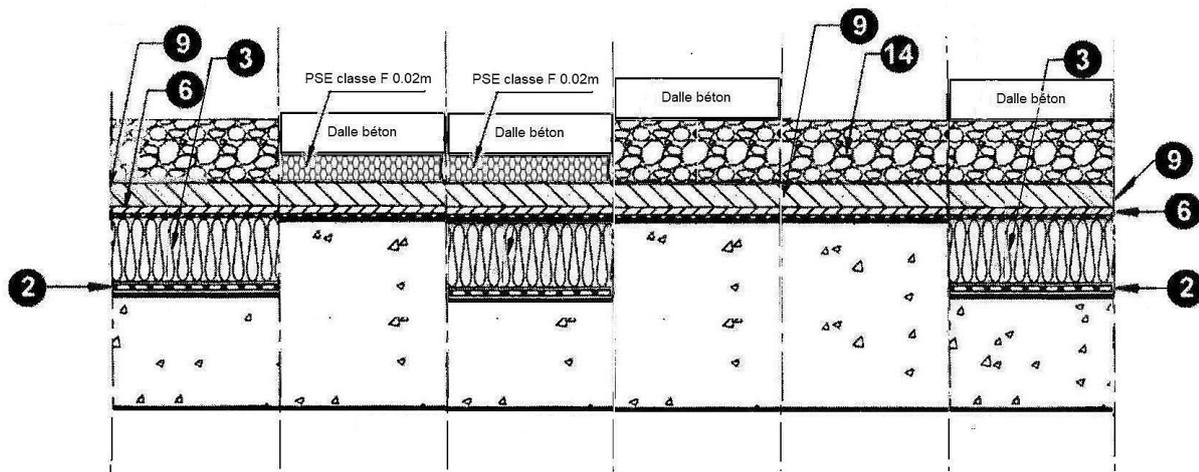
PROTECTION DES REVÊTEMENTS 5 + 15 ET 5 + 20

La protection est constituée :

– **sur support isolant :**

Protection meuble,

- ⇒ gravillon 4 cm quelle que soit la résistance thermique avec porte neige,
- ⇒ 6cm sans porte neige. (Art. 7.6.3.1.2.1 du **DTU 43.11**)
- ⇒ par des dalles en béton préfabriquées ou en pierre naturelle:
- ⇒ soit posées à sec sur la couche de gravillon,
- ⇒ soit posées sur polystyrène expansé classe F, e = 0,02 m ,
- ⇒ soit sur non tissé $\geq 170 \text{ g/m}^2$. (Art. 7.6.3.1.2.2 **DTU 43.11**)



Association protection / étanchéité en fonction du support

- | | |
|---------------------|--------------------------------------------------------|
| ① EDSF | ⑥ asphalte pur AP 1, e = 0,005 m ou AP 5, e = 0,005 m |
| ② pare-vapeur | ⑨ asphalte sablé AS 1, e = 0,015 m ou AG 5, e = 0,02 m |
| ③ isolant thermique | ⑭ protection meuble |

Fig. 22 exemples de protections sur terrasses techniques

FICHE N° 3

COMPLEXE NORMALISÉ

TOITURES TERRASSES AUX PIÉTONS

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

PENTE	⇒ 1 à 3% avec protection par dalles sur plots ⇒ 1,5 à 3% dans les autres cas
SUPPORT	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur

REVÊTEMENT 15 + 25	PROTECTION DU REVÊTEMENT 15 + 25
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » AS 2 • ⇒ 1 grille de verre ⇒ 25 mm d'asphalte « gravillonné » AG 2, joints décalés au minimum de 0,10 m. Hors séjour et sans isolant, dalles sur plots dans les autres cas. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Autoprotection : hors séjour (Art. 7.6.3.3.1 du DTU 43.11) ⇒ Séjour dalles sur plots uniquement pour déneigement manuel (Art. 7.6.3.3.2 du DTU 43.11) ⇒ Dalles en béton préfabriquées ou en pierre naturelle posées sur couche de désolidarisation (Art. 7.6.3.3.3 du DTU 43.11) ✗ Ce type de protection n'est admis que sur des terrasses où le déneigement est réalisé manuellement ou avec de « petits » engins (moins de 2,5 kN). ⇒ Protection en béton coulée en place : Dalle en béton armé (Art. 7.6.3.4.2.2 du DTU 43.11)

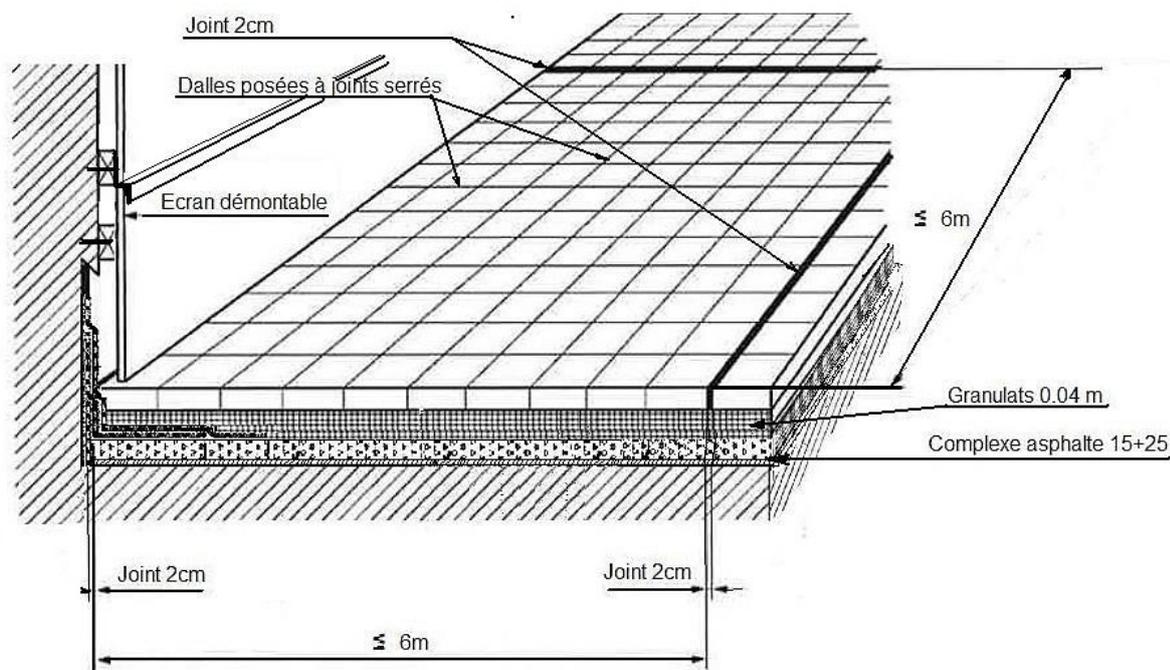
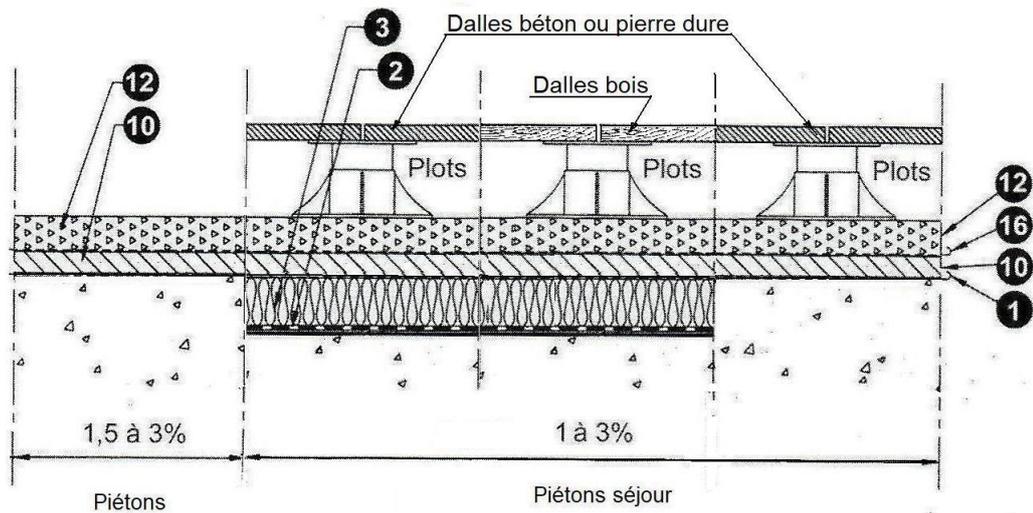
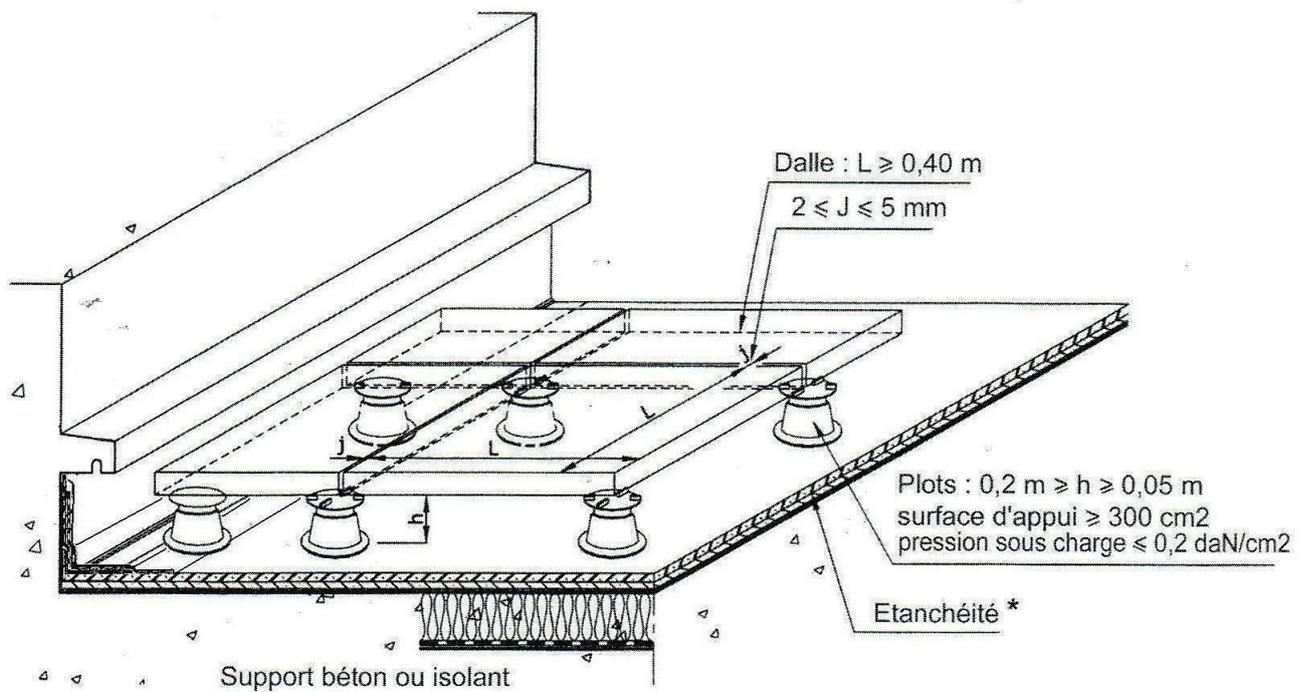


Fig. 23 Principe de fractionnement de la protection



Association étanchéité / protection en fonction du support



Principe de protection par dalles sur plots

- | | |
|---------------------|------------------------------------------|
| ① EDSF | ⑩ asphalte sablé AS 2, e = 0,015 m |
| ② pare-vapeur | ⑫ asphalte gravillonné AG 2, e = 0,025 m |
| ③ isolant thermique | ⑬ grille de verre |
- * complexe 15 + 25

Fig. 24 Protections des terrasses accessibles piétons séjour

FICHE N° 4

COMPLEXE NORMALISÉ

TOITURES TERRASSES JARDIN

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

ELEMENT PORTEUR	MAÇONNERIE
PENTE	⇒ 1 à 3%
SUPPORT	⇒ Elément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur

REVETEMENT 5 + 20	REVETEMENT 15 + 25
⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 5 mm d'asphalte « pur étanchéité » AP 5 ⇒ 20 mm d'asphalte « sablé étanchéité » AG 5 , joints décalés au minimum de 0,10 m, (Tableau 21 du DTU 43.11)	⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » AS 2 , joints décalés au minimum de 0,10 m, ⇒ 1 grille de verre ⇒ 25 mm d'asphalte « gravillonné » AG 2 , joints décalés au minimum de 0,10 m (Tableau 21 du DTU 43.11)

PROTECTION DES REVÊTEMENTS

Ces revêtements sont autoprotégés

(§ 7.6.3.7 du DTU 43.11)

Au dessus de l'autoprotection du revêtement d'étanchéité, nous trouvons :

- ⇒ une couche drainante
- ⇒ une couche filtrante
- ⇒ une couche de terre végétale
- ⇒ dans certains cas, des aménagements de circulation reposent directement sur la terre végétale.

(NOTE : En principe, seule la couche drainante fait partie des travaux d'étanchéité (voir § 10.3.2.2 du DTU 43-11)

Légende des coupes de principe ci après

- | | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ① Isolant sur pare vapeur | ⑦ Asphalte sablé AS 2 e = 15 mm |
| ② 2 papiers kraft ou 1EDSF | ⑧ Asphalte gravillonné AG 2 e = 25 mm |
| ③ Asphalte pur AP 5 e = 5 mm | ⑨ Plaques de polystyrène expansé moulées, adaptées à cet usage . |
| ④ Asphalte gravillonné AG 5 e = 20 mm | ⑩ Grille de verre |
| ⑤ Complexe bicouche jardin objet d'un AT | |
| ⑥ Couche drainante cailloux ou granulats expansés e = 0.10 m | |
| ⑦ Couche filtrante | |

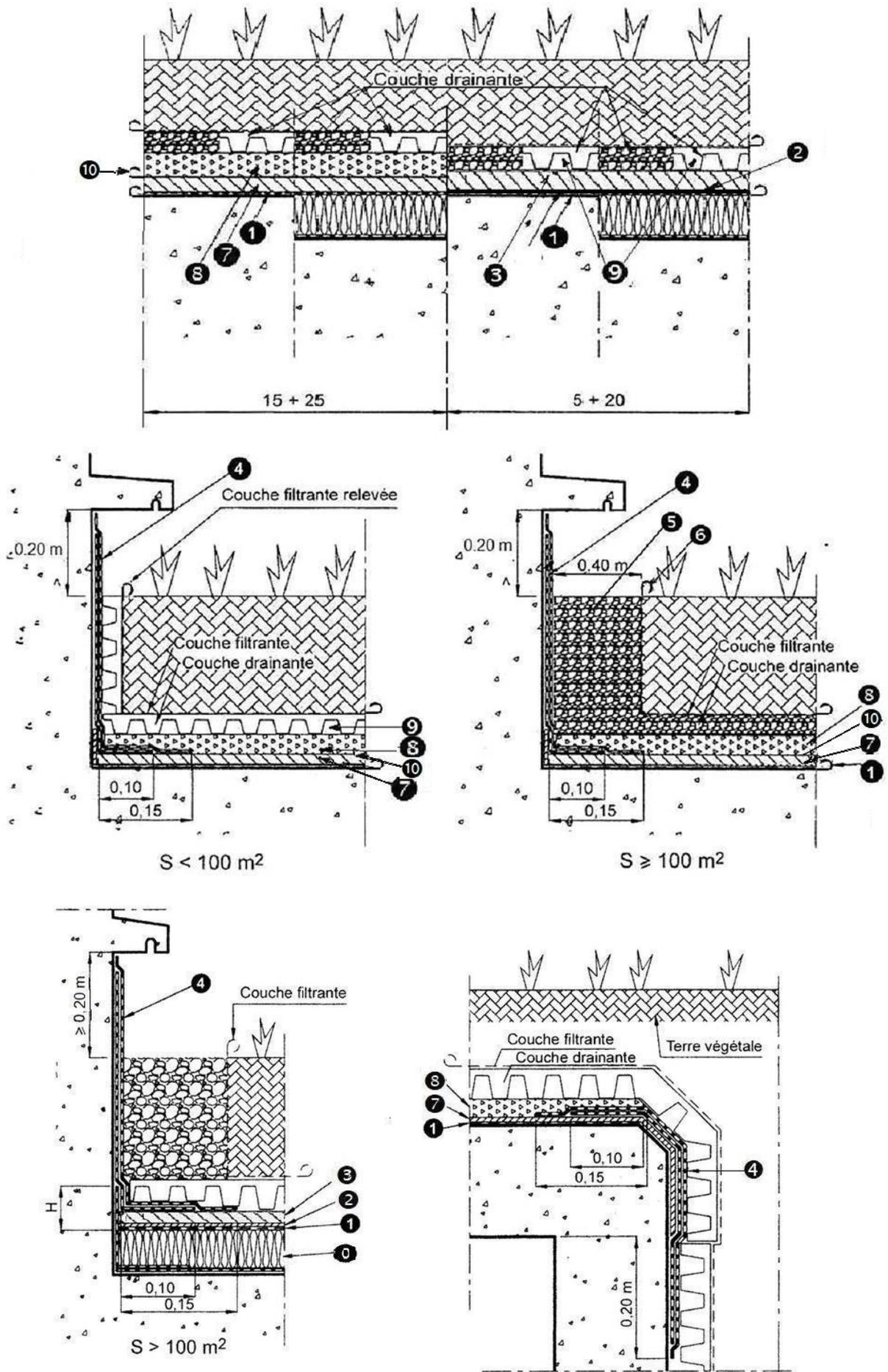


Fig. 25 Etanchéité et drainage des terrasses jardin

FICHE N° 5

COMPLEXE NORMALISÉ

TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES AUX VÉHICULES ET PIÉTONS

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

ELEMENT PORTEUR	MAÇONNERIE
PENTE	⇒ 2 à 3%
SUPPORT	⇒ Elément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur (Circulations PL exclue)

REVETEMENT 5 + 20	REVETEMENT 15 + 25
⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 5 mm d'asphalte « pur jardin » AP 5 - 10 à 12 kg/m ² - application T < 200°C ⇒ 20 mm d'asphalte « sablé jardin » AG 5 - 58 kg/m ² - application T < 200° C, joints décalés de 0,10 m. Suivant article 7.5.6.1.3 du DTU 43.11 *	⇒ 2 papiers kraft ou 1 papier entre deux sans fil ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » AS 2 - 33 à 35 kg/m ² - application T ≤ 200°C, joints décalés de 0,10 m. ⇒ 1 grille de verre ⇒ 25 mm d'asphalte « gravillonné » AG 2 - 58 kg/m ² * - application T < 200° C, hors séjour et sans isolant, dalles sur plots dans les autres cas. Suivant article 7.5.6.3 5.1 du DTU 43.11

* Nous préférons utiliser l'AP 2 et l'AS 2 qui sont des asphaltes de catégorie "parc auto".

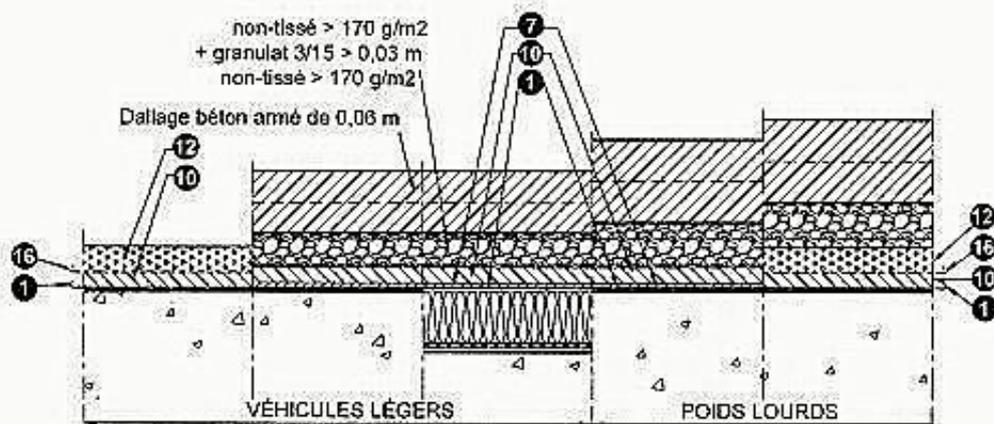
PROTECTION DES REVETEMENTS

SUPPORT	ACCESSIBILITÉ	5 + 20	15 + 25
Elément porteur ou forme de pente béton	⇒ Véhicules légers	⇒ Dallage en béton armé (Art. 7.6.3.4.2.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation	⇒ Autoprotection ① (Art. 7.5.6.3 5.1 du DTU 43.11)
	⇒ Véhicules lourds	⇒ Dallage en béton armé* (Art. 7.6.3.4.2.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation	⇒ Dallage en béton armé* (Art. 7.6.3.4.2.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation ⇒ Autoprotection (Art. 7.5.6.3 5.1 du DTU 43.11) + 25 mm AC 2
Panneau isolant non porteur	⇒ Véhicules légers	⇒ Dallage en béton armé* (Art. 7.6.3.4.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation	⇒ Dallage en béton armé② (Art. 7.6.3.4.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation
	⇒ Véhicules lourds	⇒ Dallage en béton armé* (Art. 7.6.3.4.2.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation	⇒ Dallage en béton armé② (Art. 7.6.3.4.2.2 du DTU 43.11) sur couche de désolidarisation

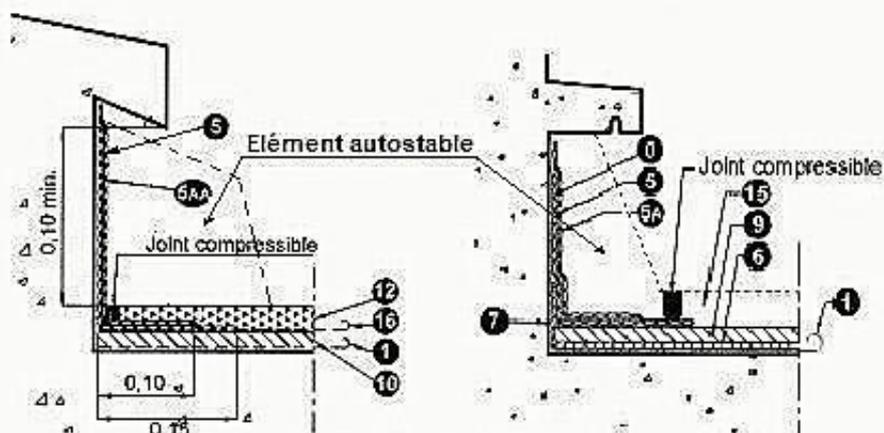
① Couche de circulation AC 2 (déneigement assuré par engins autres que petits. § 7.6.36.1 du DTU 43.11)

② ces ouvrages de protection ne sont pas réalisés par l'entreprise d'étanchéité (Art ; 3.2 du CCS du NF DTU 43.11 P 2).

*

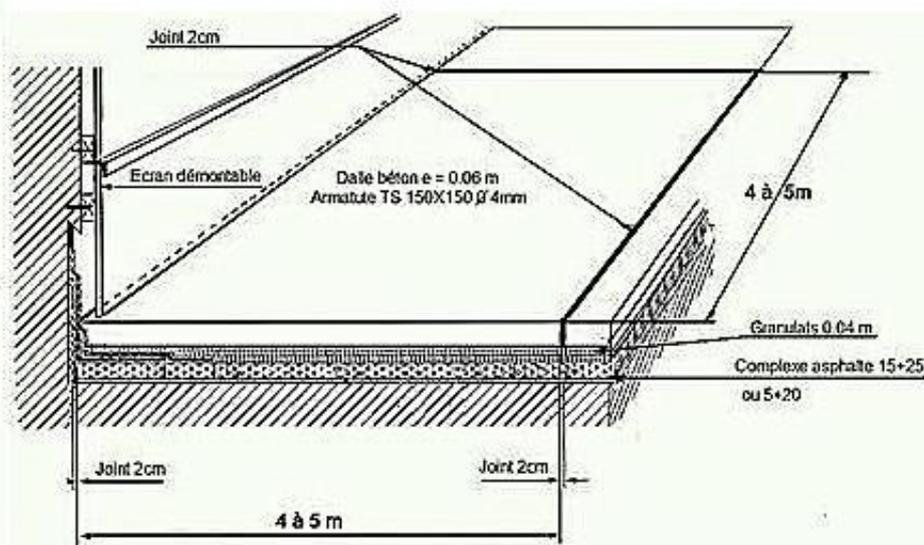


Association étanchéité / protection en fonction de l'élément porteur et du support



Exemple type de relevés

- | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 EIF | 6 feuille de BE 35 | 10 asphalte sablé AS 2, e = 0,015 m |
| 1 EDSF | 5A feuille de BE 35 autoprotégée | 12 asphalte gravillonné AG 2, e = 0,025 m |
| 2 pare-vapeur | 5AA feuille de BE 35 autoprotégée stu | 15 protection dure |
| 3 isolant thermique | 7 asphalte pur AP 2, e = 0,005 m | 16 grille de verre |



Protection par dallage béton armé pour véhicules légers

e ≥ 0,02 m - Joint garni de produit ou dispositif imputrescible apte aux déformations alternées

Fig. 26 Protection des terrasses accessibles aux véhicules et piétons

FICHE N° 6

COMPLEXE NORMALISÉ

RAMPES ACCESSIBLES AUX VÉHICULES

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

ELEMENT PORTEUR	MAÇONNERIE
PENTE	⇒ 4 à 15%
SUPPORT	⇒ Elément porteur ⇒ Forme de pente

REVÊTEMENT DE TYPE RAMPES 25 + 25

Pente maxi 15 % Article 7.6.3.6.1 du DTU 43.11

- ⇒ Un EIF
- ⇒ Une couche de semi-indépendance (Une résille de verre art 1.5.6.2.2 ci avant jusqu'à 7 à 8 %, au delà grille de verre Art. 1.5.6.3.1)
- ⇒ 25 mm d'asphalte « gravillonné rampe » **AG 4**
- ⇒ Une toile de verre une grille de verre (Art. 1.5.6.3.1 ci avant).
- ⇒ 25 mm d'asphalte « gravillonné rampe » **AG 4**, joints décalés d'au moins 0,10 m, par rapport à la couche précédente.

PROTECTION DES REVÊTEMENTS

Ce revêtement est autoprotégé

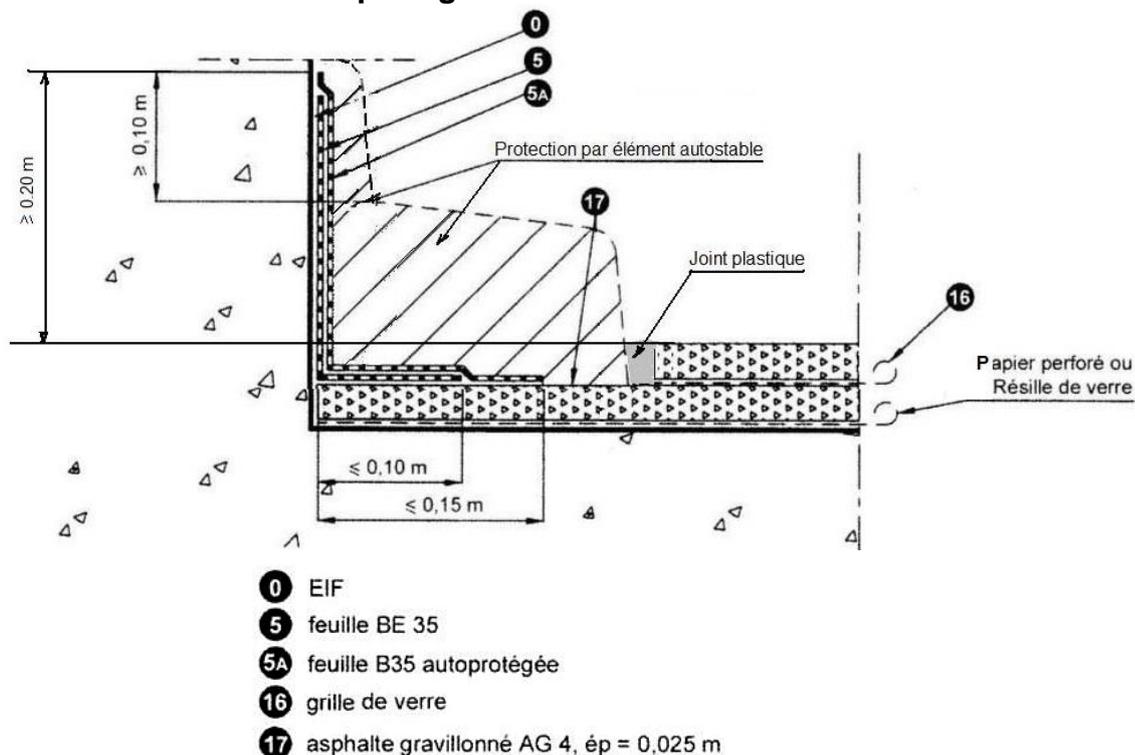


Fig. 27 Détail du relevé, du chasse roues et des parties courantes

FICHE N° 7

TOITURES TERRASSES INACCESSIBLES

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

SUPPORT ⇒ Élément porteur
 ⇒ Forme de pente
 ⇒ Panneau isolant non porteur

PENTE ⇒ 1 à 5 %

REVÊTEMENT BICOUCHE MIXTE

- ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § I.5.4. indépendante ou semi indépendante
- ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » **AS 1**

PROTECTION DU RÊVÊTEMENT

Parties courantes

– *sur support isolant* :

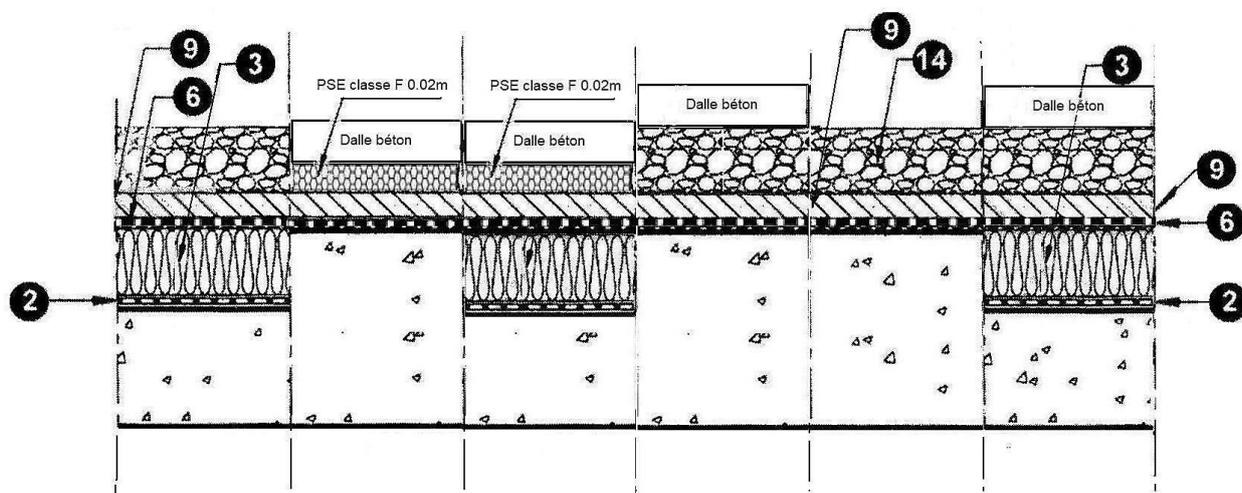
Meuble,

⇒ gravillon 4 cm quelle que soit la résistance thermique avec porte neige, (Art.7.5.4.1.3.1 du DTU 42.11)

⇒ 6 cm sans porte neige. (Art 7.6.3.1.2.1 du DTU 43.11)

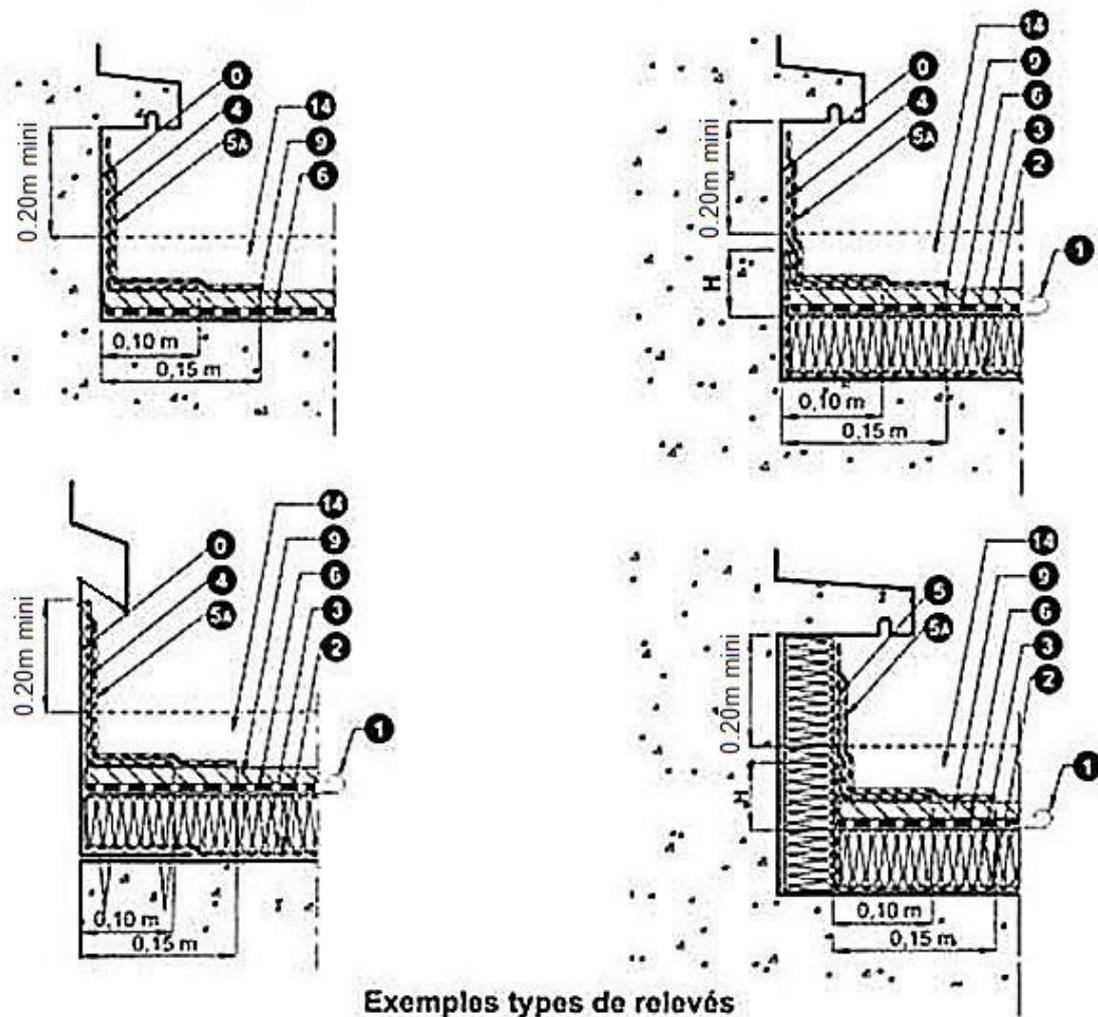
Chemins ou aires de circulation**Élément porteur maçonnerie :**

La protection est constituée par des dalles en béton préfabriquées ou en pierre naturelle, posées à sec sur une couche de désolidarisation. (granulats 3/15 $e \geq 0,04$ m, ou sur des dalles sur polystyrène expansé classe F, $e = 0,02$ m ou sur non tissé ≥ 170 g/m².cf. (Art. 7.6.3.1.2.2 du DTU 43.11))



Association protection / étanchéité en fonction du support

Fig. 28 Etanchéité et protection des terrasses inaccessibles



Exemples types de relevés

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ① EIF ② EDSF ③ pare-vapeur ④ isolant thermique ⑤ équerre de renfort dev. 0.25 en BE 35 | <p>H</p> <p>relevé du pare-vapeur
0,06 m</p> | <ul style="list-style-type: none"> ⑥ feuille de BE 35 sur support bois : I ⑦ feuille de BE 35 autoprotégé ⑧ feuille bitumineuse I ou SI ⑨ asphalte sablé AS 1, ép = 0,015 m ⑩ protection meuble |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fig. 29 Relevés sur terrasses inaccessibles

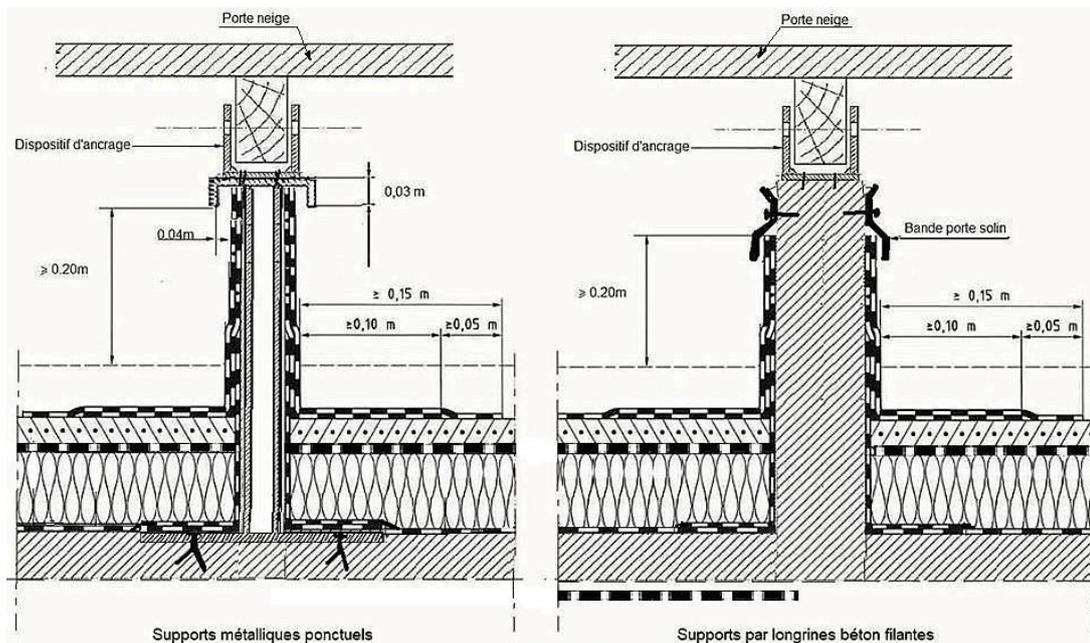


Fig. 30 Exemples de supports de portes neige sur terrasses inaccessibles

FICHE N° 8

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

TOITURES TERRASSES TECHNIQUES

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

- SUPPORT** ⇒ Élément porteur
 ⇒ Forme de pente
 ⇒ Panneau isolant non porteur
- PENTE** ⇒ 1 à 5 %

REVÊTEMENT COURANT	REVÊTEMENT RENFORCÉ
⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. indépendante* ou semi indépendante ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » AS 2	⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. indépendante* ou semi indépendante ⇒ 20 mm d'asphalte « gravillonné étanchéité » AG 5 joints décalés au minimum de 0,10 m.

PROTECTION DES REVÊTEMENTS

La protection est constituée par des dalles en béton préfabriquées ou en pierre naturelle, posées à sec sur une couche de désolidarisation. (granulats 3/15 e ≥ 0,04 m, ou sur des dalles sur polystyrène expansé classe F, e = 0,02 m ou sur non tissé ≥ 170 g/m².cf. (Art. 7.6.3.1.2.2 du DTU 43.11)

Le cas particulier des zones recevant des chemins de roulement d'appareils d'entretien de façades n'est pas visé par le DTU 43.11.

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

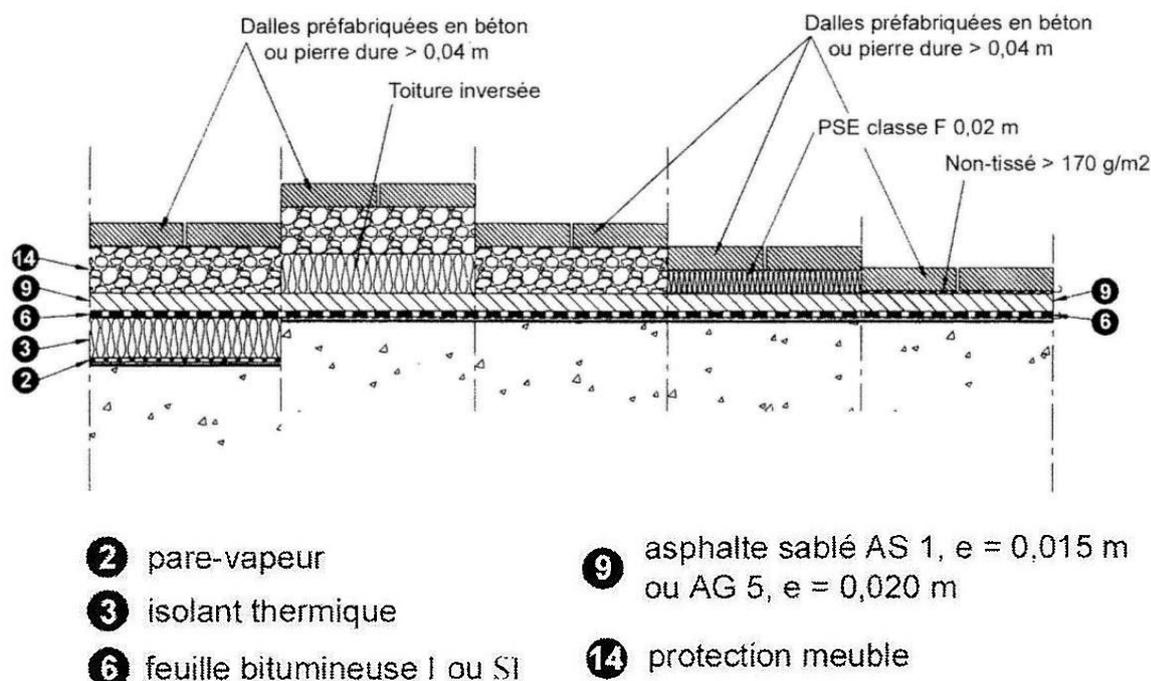


Fig. 31 Etanchéité et protections des terrasses techniques

FICHE N° 9

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES AUX PIÉTONS AVEC SÉJOUR

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

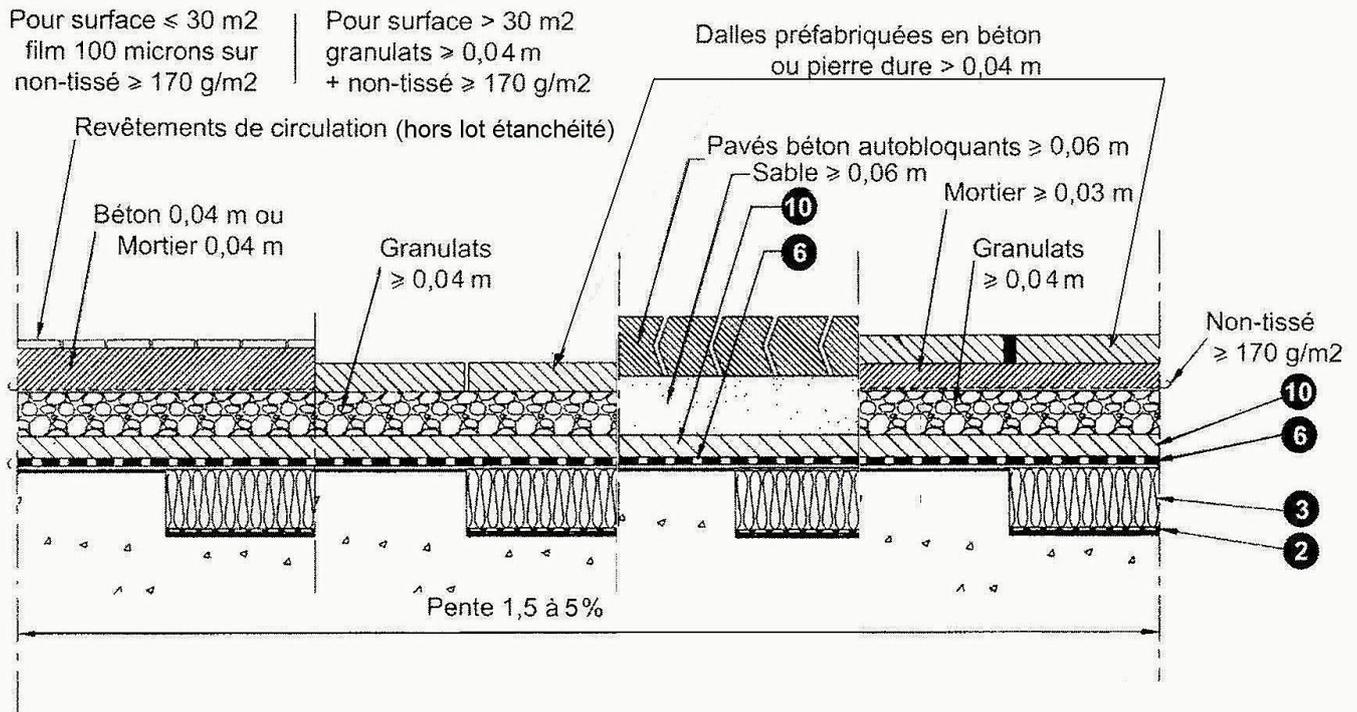
PENTE	⇒ 1 à 5% avec protection par dalles sur plots ⇒ 1,5 à 5% dans les autres cas
SUPPORT	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur

REVÊTEMENT FI ou FSI + 15	REVÊTEMENT FSI + 25
⇒ 1 EIF cf. § I.5.1.1. (feuille SI) ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § I.5.4. indépendante ou semi indépendante ⇒ 15 mm d'asphalte « sablé terrasse » AS 2 , joints décalés, par rapport aux lés, au minimum de 0,10 m.	⇒ 1 EIF cf. § I.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § I.5.4. semi indépendante ⇒ 25 mm d'asphalte « gravillonné » AG 2 , joints décalés, par rapport aux lés, au minimum de 0,10 m.

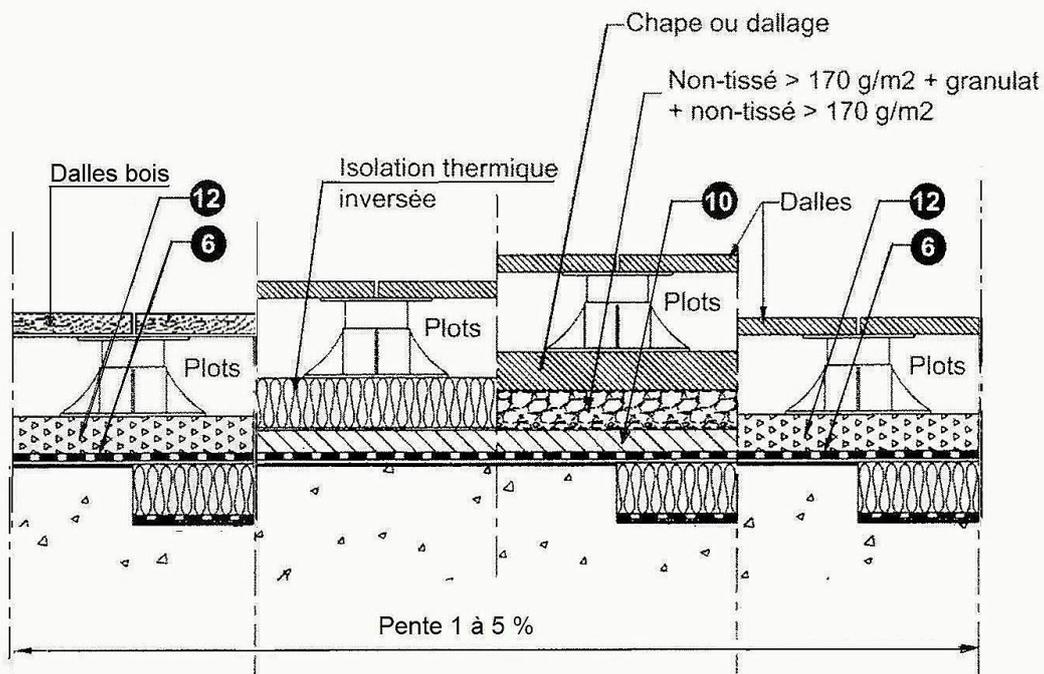
PROTECTION DES REVÊTEMENTS

SUPPORT	FA, FI ou FSI + 15	FA ou FSI + 25
⇒ Béton pente 1.5 à 5 %	⇒ Protection lourde dure coulée en place sur une couche de désolidarisation. (Art.7.6.3.4.2 du DTU 43.11) ^① ⇒ Toiture inversée + dalles sur plots ^{②③}	⇒ Protection lourde dure coulée en place sur une couche de désolidarisation. (Art.7.6.3.4.2 du DTU 43.11) ^① ⇒ Toiture inversée + dalles sur plots ^{② ③} ⇒ Dalles sur plots (Art.7.6.3.3.2 du DTU 43.11)
⇒ Panneau isolant non porteur, pente 1 à 5 %	⇒ Dalles sur plots (Art. 7.6.3.3.2 du DTU 43.11) ^②	⇒ Dalles sur plots (Art. 7.6.3.3.2 du DTU 43.11) ^②
⇒ Panneau isolant non porteur, pente 1,5 à 5 %	⇒ Protection lourde dure coulée en place sur une couche de désolidarisation. (Art.7.6.3.4.2 du DTU 43.11) ^①	⇒ Pavés (Art. 6.6.3.3.5 du DTU 43.1) ^③

① Avec revêtement complémentaire hors lot étanchéité, ② Uniquement avec déneigement manuel ③ Le DTU 43.11 ne vise pas cette disposition



Association étanchéité / protection en fonction du support



Association étanchéité / protection en fonction du support

- ② pare-vapeur
- ③ isolant thermique
- ⑥ feuille bitumineuse I ou SI
- ⑩ asphalte sablé AS 2, $e = 0,015 \text{ m}$
- ⑫ asphalte gravillonné AG 2, $e = 0,025 \text{ m}$

Fig. 32 Etanchéité et protections des terrasses accessibles au séjour

FICHE N° 10

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

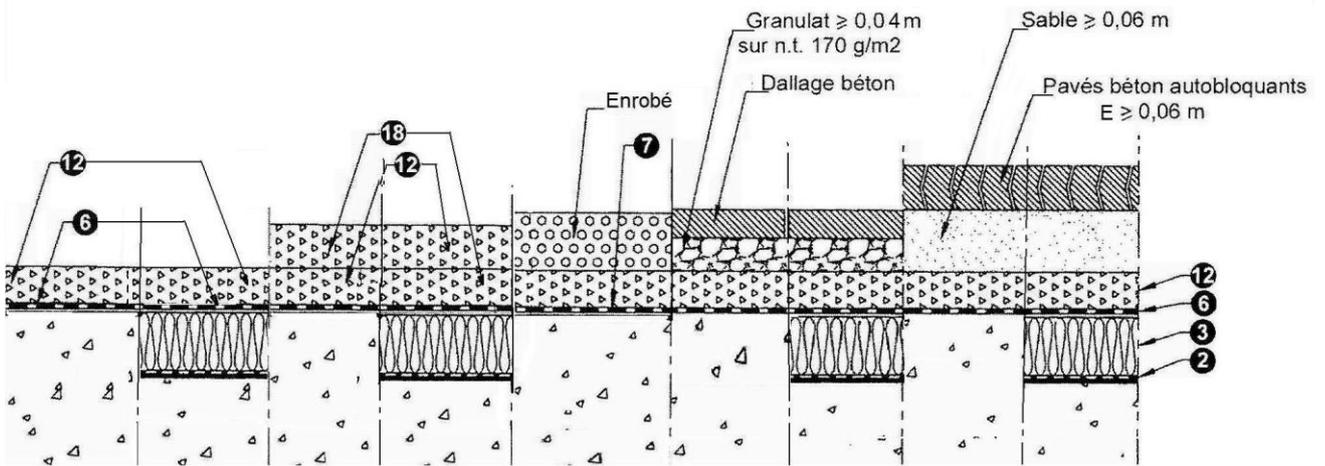
TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES AUX VÉHICULES LÉGERS ET CIRCULATIONS PIÉTONNIÈRES

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

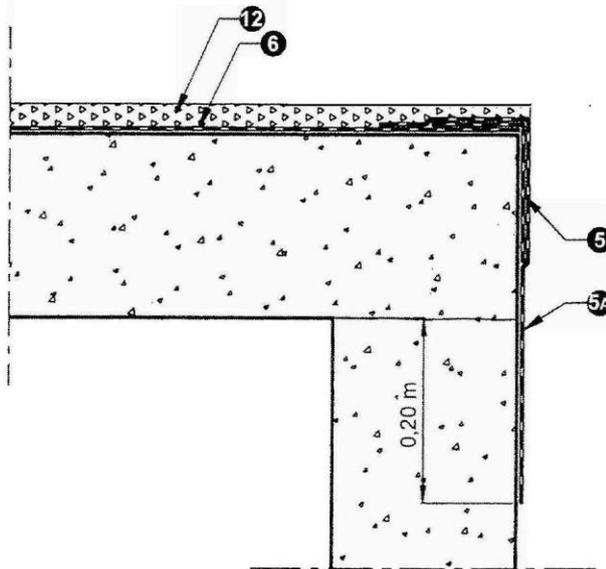
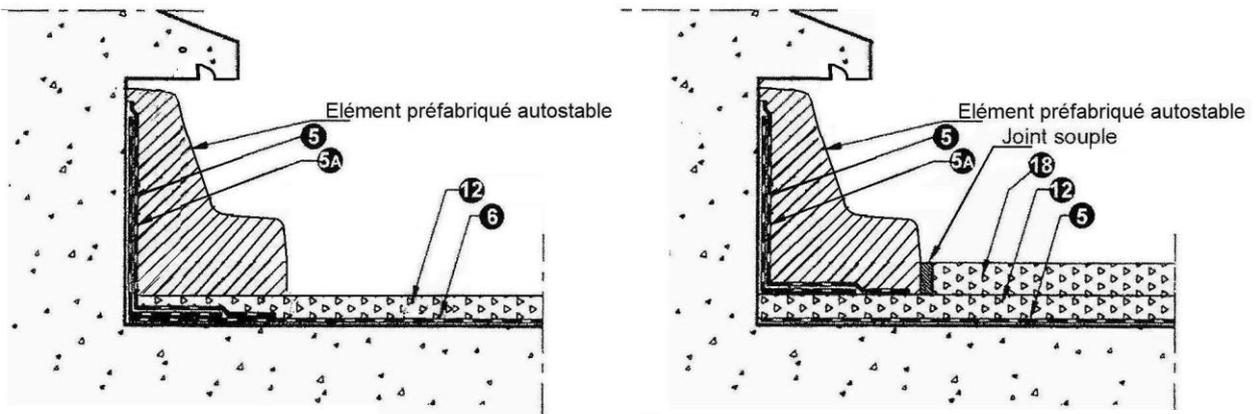
ÉLÉMENT PORTEUR	MAÇONNERIE	
	ZONE PIETONNE	ZONE VL
PENTE	⇒ 1 à 5% avec protection par dalles sur plots ⇒ 1,5 à 5% dans les autres cas	⇒ 2 à 5%
SUPPORT	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur

REVÊTEMENT POUR USAGE COURANT VL ET CIRCULATION PIÉTONS	REVÊTEMENT POUR USAGE INTENSIF VL ET CIRCULATION PIÉTONS	
⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. semi indépendante ⇒ 25 mm d'asphalte AG 2 Revêtement auto protégé	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. semi indépendante ⇒ 25 mm d'asphalte AG 2 Revêtement auto protégé	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse Cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 25 mm d'asphalte AG 2
PROTECTION LOURDE DURE COULEE SUR COUCHE DE DESOLIDARISATION		COUCHES DE ROULEMENT OBLIGATOIRES
⇒ Obligatoire sur panneau isolant non porteur : dallage en béton armé surface inférieure à 500 m ² . Isolant d'une résistance thermique utile inférieure à 2 m ² .K/W (Art. 7.6.3.4.2.2 a du DTU 43.11)	⇒ Obligatoire sur panneau isolant non porteur : dallage en béton armé surface supérieure à 500 m ² Isolant d'une résistance thermique utile supérieure ou égale à 2 m ² .K/W. (Art. 7.6.3.4.2.2 b du DTU 43.11)	⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AC 2 Variante : ⇒ BB.0/10 Type 4, épaisseur 60 mm (cf. § 1.5.7.6)
COUCHES DE ROULEMENT COMPLEMENTAIRES ^①		
⇒ 25 mm d'asphalte AC 2 sur 2 papiers kraft ou un EDSF. Variante : ⇒ BB.SG 0/6 – 0/10 Type 4, épaisseur 60mm (cf. § 1.5.7.6)	⇒ 1 grille de verre cf. § 1.5.6.2.3 ⇒ 25 ou 30mm d'asphalte AC 2 Variante : ⇒ BB.SG 0/6 – 0/10 Type 4, épaisseur 60mm (cf. § 1.5.7.6)	

① Protection des toitures-terrasses dont le déneigement est réalisé par des engins autres que « petits »



Association étanchéité / protection en fonction du support



Exemples types de relevés et de retombée d'étanchéité

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| ② pare-vapeur | ⑫ asphalte gravillonné AG 2, e = 0,025 m |
| ③ isolant thermique | ⑬ asphalte gravillonné AG 6, e = 0,03 m |
| ⑥ feuille bitumineuse I ou SI | ⑤ feuille BE 35 |
| ⑦ feuille bitumineuse A | ⑤A feuille BE 35 autoprotégé |

Fig. 33 Protection des étanchéités accessibles aux véhicules légers et piétons

FICHE N° 11

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES AUX VÉHICULES LOURDS

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

ÉLÉMENT PORTEUR	MAÇONNERIE
	ZONE VEHICULES *
PENTE	⇒ 2 à 5%
SUPPORT	⇒ Élément porteur
	⇒ Forme de pente

* Pour les zones piétonnes éventuelles, se reporter aux toitures terrasses avec circulations piétonnières page 55.

REVÊTEMENTS TOUS USAGES

PTAC < 20T		PTAC ≥ 20T *	
⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. semi indépendante ⇒ 30 mm d'asphalte AG 6 Revêtement auto protégé	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 25 mm d'asphalte AG 6	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. §1.5.4. semi Indépendante ⇒ 30 mm d'asphalte AG 6	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 30 mm d'asphalte AG 6
COUCHES DE ROULEMENT COMPLÉMENTAIRES (Facultatives)		COUCHES DE ROULEMENT OBLIGATOIRES	
⇒ 1 grille de verre cf. § 1.5.6.2.3. ⇒ 25 à 30 mm d'asphalte AC 2 Variante ⇒ BBM 0/6 ou 0/10 Type 2 , épaisseur <u>40mm</u> , ou ⇒ BBSG 0/10 Type 4 , épaisseur <u>60mm</u> , (cf. § 1.5.7.6)	⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AC2 Variante ⇒ BB.SG 0/10 Type 4 épaisseur <u>60mm</u> (cf. § 1.5.7.6)	⇒ BB.SG 0/10 Type 5 , épaisseur <u>60mm</u> (cf. § 1.5.7.6) ou ⇒ BBSG 0/14 Type 6 , épaisseur <u>70mm</u> (cf. § 1.5.7.6) Variante 2 : ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte de caractéristiques minimales équivalentes à l' AC 2	

* charge à l'essieu inférieure à 135 kN.

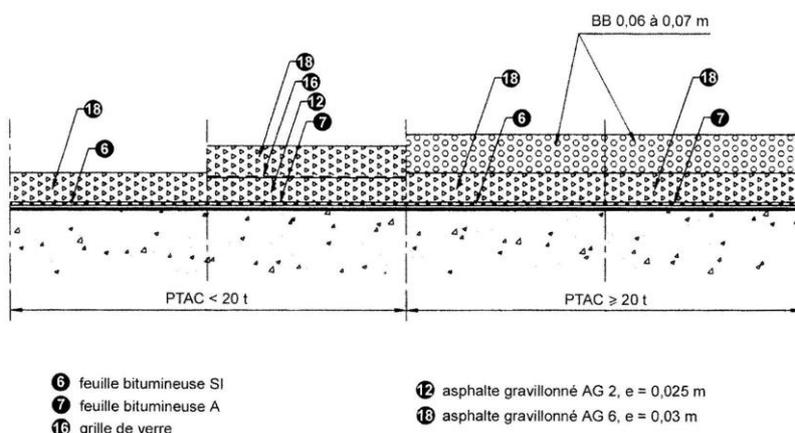
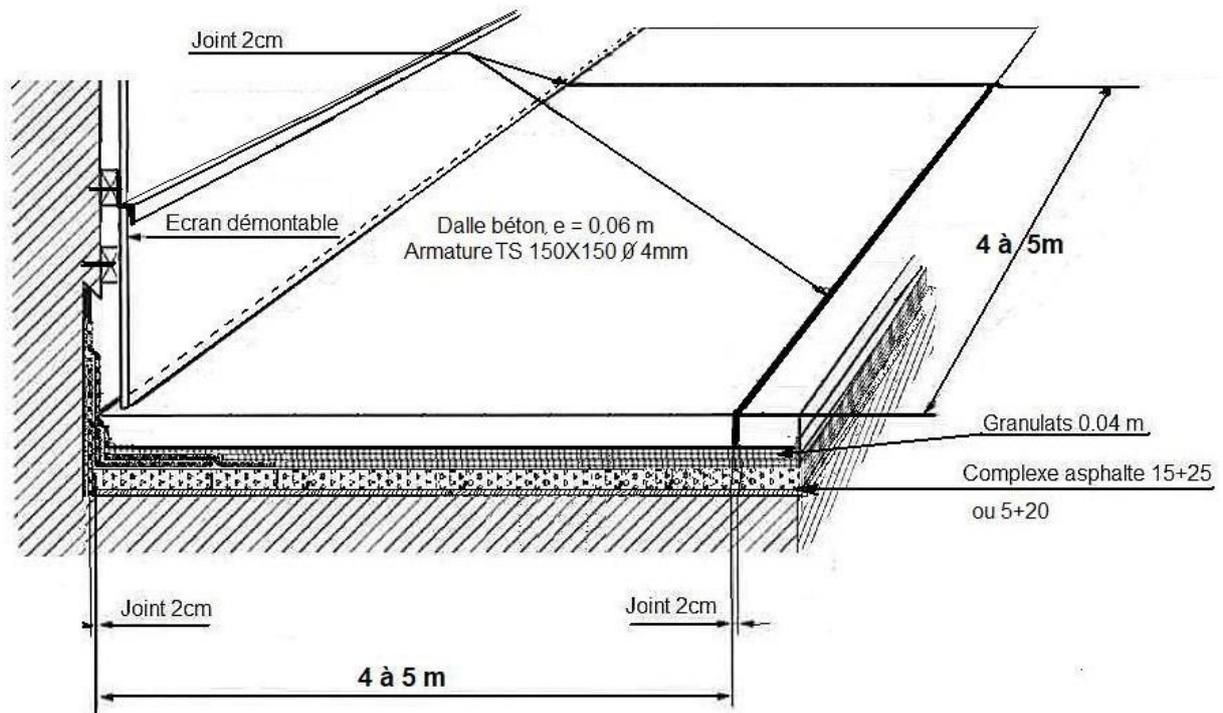


Fig. 34 Protection des étanchéités accessible aux véhicules lourds



- joint garni de produit ou dispositif imputrescible apte aux déformations alternées

Fig. 35 Fractionnement de la protection

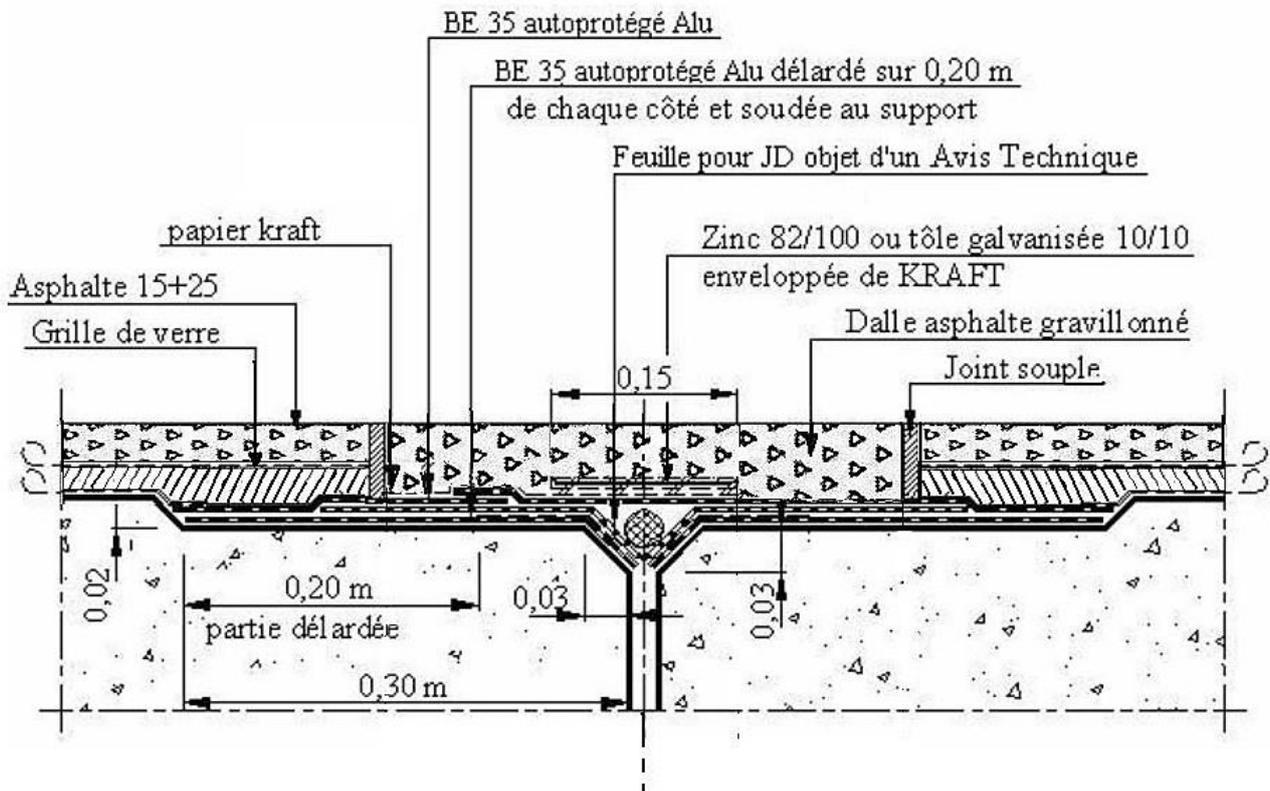


Fig. 36 Exemple de joint plat (avec AT) circulaire par les véhicules

FICHE N° 12

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

RAMPES ACCESSIBLES AUX CIRCULATIONS PIÉTONNIÈRES, VÉHICULES LÉGERS ET LOURDS

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

ÉLÉMENT PORTEUR	MAÇONNERIE
PENTE	⇒ 6 à 10%
SUPPORT	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente

REVÊTEMENT POUR USAGE COURANT OU INTENSIF VL	REVÊTEMENT TOUS USAGES	
	PTAC < 20T	PTAC ≥ 20T *
AVEC ENSOLEILLEMENT	AVEC OU SANS ENSOLEILLEMENT	
⇒ 1 EIF cf. §1.3.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. semi indépendante ⇒ 1 grille de verre cf.§1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4
Revêtement auto protégé	Couche de roulement obligatoire	Couche de roulement obligatoire
Autoprotection	⇒ 1 grille de verre cf.§1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AG 4 Variante ⇒ BB.SG 0/10 Type 4 épaisseur <u>60mm</u> (cf. § 1.5.7.6)	⇒ BB.SG 0/10 Type 5, épaisseur <u>60mm</u> (cf. § 1.5.7.6) ou ⇒ BB.SG 0/14 Type 6, épaisseur <u>70mm</u> (cf. § 1.5.7.6)
SANS ENSOLEILLEMENT		
⇒ 1 EIF cf. §1.3.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. semi indépendante ⇒ 1 grille de verre cf. §.1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4	⇒ 1 EIF cf. §1.3.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AG 4	Variante : ⇒ 1 grille de verre cf.§1.5.6.2.3. ⇒ 30 à 40 mm d'asphalte de caractéristiques minimales équivalentes à l' AC 2
Revêtement auto protégé	Revêtement auto protégé	
Couches de roulement complémentaires facultatives		
⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 à 30 mm d'asphalte AG 4 Variante ⇒ BB.SG 0/10 Type 4 épaisseur <u>60 mm</u> (cf. § 1.5.7.6)	⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AG 4 Variante ⇒ BB.SG 0/10 Type 4 épaisseur <u>60 mm</u> (cf. § 1.5.7.6)	

* charge à l'essieu inférieure à 135 kN.

FICHE N° 13

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

RAMPES ACCESSIBLES AUX CIRCULATIONS PIÉTONNIÈRES, VÉHICULES LÉGERS ET LOURDS, FORTES PENTES.

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

ELEMENT PORTEUR	MAÇONNERIE
PENTE	⇒ 11 à 18%
SUPPORT	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente

REVETEMENT POUR USAGE COURANT OU INTENSIF VL	REVETEMENT TOUS USAGES	
	PTAC < 20T	PTAC ≥ 20T *
AVEC ENSOLEILLEMENT		
⇒ 1 EIF ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf §. 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4	⇒ 1 EIF ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4	⇒ 1 EIF ⇒ 1 Feuille bitumineuse Cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4
COUCHES DE ROULEMENT OBLIGATOIRES		
⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 à 30 mm d'asphalte AG 4 Variante : ⇒ BBSG 0/10 Type 4, épaisseur <u>60mm</u> (cf. § 1.5.7.6)	⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AG 4 Variante : ⇒ BBSG 0/10 Type 4, épaisseur <u>60mm</u> (cf. § 1.5.7.6)	⇒ BBSG 0/10 Type 5, épaisseur <u>60 mm</u> (cf. § 1.5.7.6) ou : ⇒ BBSG 0/14 Type 6, épaisseur <u>70 mm</u> (cf. § 1.5.7.6)
SANS ENSOLEILLEMENT		
⇒ 1 EIF ⇒ 1 Feuille bitumineuse Cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4 Revêtement auto protégé	⇒ 1 EIF ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AG 4 Revêtement auto protégé	Variante : ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte de caractéristiques minimales équivalentes à l' AC 2
COUCHES DE ROULEMENT COMPLEMENTAIRES FACULTATIVES		
⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 à 30 mm d'asphalte AG 4 Variante ⇒ BBSG 0/10 Type 4 épaisseurs <u>60mm</u> (cf. § 1.3.7.6)	⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 30 mm d'asphalte AG 4 Variante ⇒ BBSG 0/10 Type 4 épaisseurs <u>60mm</u> (cf. § 1.3.7.6)	

* charge à l'essieu inférieure à 135 kN.

FICHE N° 14

REVÊTEMENTS BICOUCHE MIXTES

TOITURES TERRASSES JARDIN OU SOUS REMBLAI

PENTES ET SUPPORTS ADMISSIBLES

PENTE	⇒ 1 à 18%
SUPPORT	⇒ Élément porteur ⇒ Forme de pente ⇒ Panneau isolant non porteur

PENTES	REVÊTEMENT INDEPENDANT	REVÊTEMENT SEMI INDEPENDANT	REVÊTEMENT ADHERENT
1 à 5 %	⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. indépendante ⇒ 25 mm d'asphalte AG 2	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. semi indépendante ⇒ 25 mm d'asphalte AG 2 Revêtement auto protégé	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 25 mm d'asphalte AG 2 Revêtement auto protégé
6 à 18 % ①	Non envisagé	Non envisagé	⇒ 1 EIF cf. §1.5.1.1. ⇒ 1 Feuille bitumineuse cf. § 1.5.4. adhérente ⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4 Revêtement auto protégé

PROTECTIONS COMPLÉMENTAIRES FACULTATIVES

1 à 5%	⇒ 25 mm d'asphalte AG 2
6 à 18% ①	⇒ 1 grille de verre cf. §1.5.6.2.3. ⇒ 25 mm d'asphalte AG 4

① Le support peut présenter des redans pour éviter le glissement de la terre.

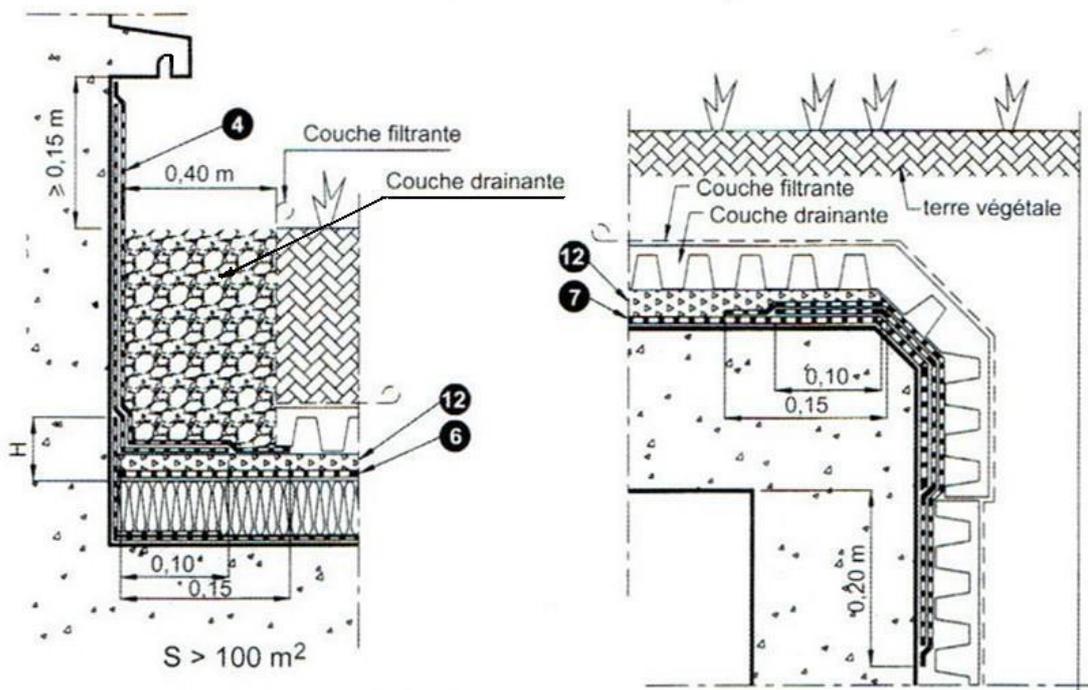
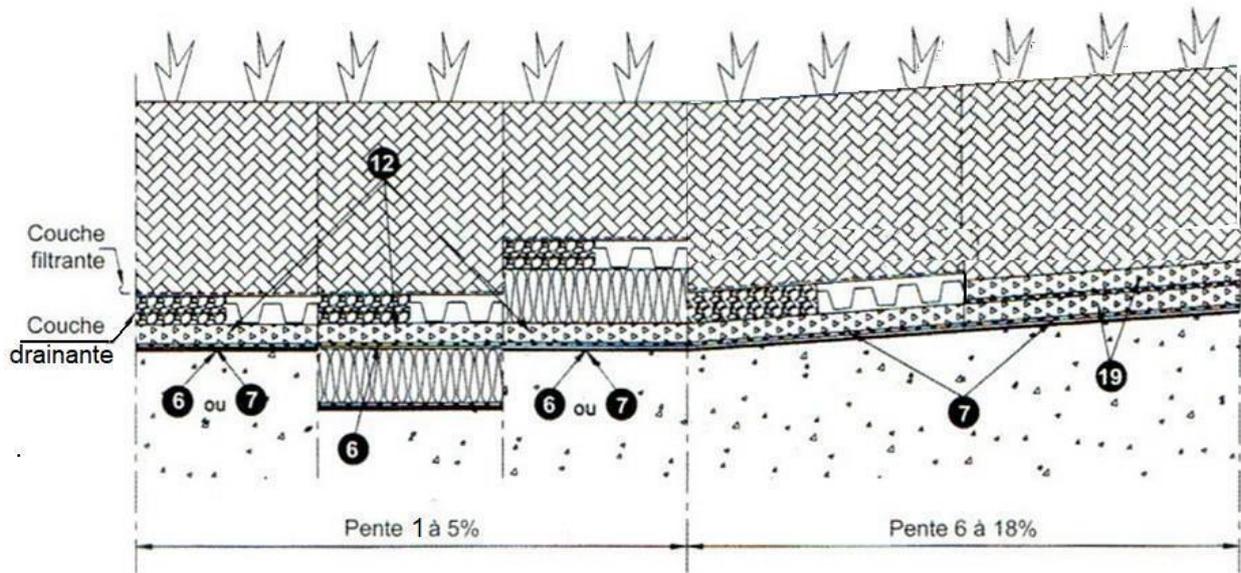
Au dessus de l'autoprotection du revêtement d'étanchéité, nous trouvons :

- ⇒ une couche drainante
- ⇒ une couche filtrante
- ⇒ une couche de terre végétale
- ⇒ dans certains cas, des aménagements de circulation reposent directement sur la terre végétale.

(NOTE : En principe, seule la couche drainante fait partie des travaux d'étanchéité (voir Art. 10.3.2.2 du DTU 43-11)

Dans le cas particulier de toitures terrasses avec isolation inversée, les éléments ci-dessus sont disposés au-dessus des panneaux isolants (voir § 1.5.2.3).

TOITURES TERRASSES JARDIN OU SOUS REMLAI



Exemples de relevés et de retombées d'étanchéité

- 4** complexe bicouche jardin (AT)
 - 6** feuille bitumineuse I ou SI
 - 7** feuille bitumineuse adhérente
 - 12** asphalte gravillonné AG 5 e = 0,025 m
 - 19** asphalte gravillonné AG 4, e = 0,025 m
- H relevé du pare-vapeur hauteur 0,06 m au dessus de l'isolant

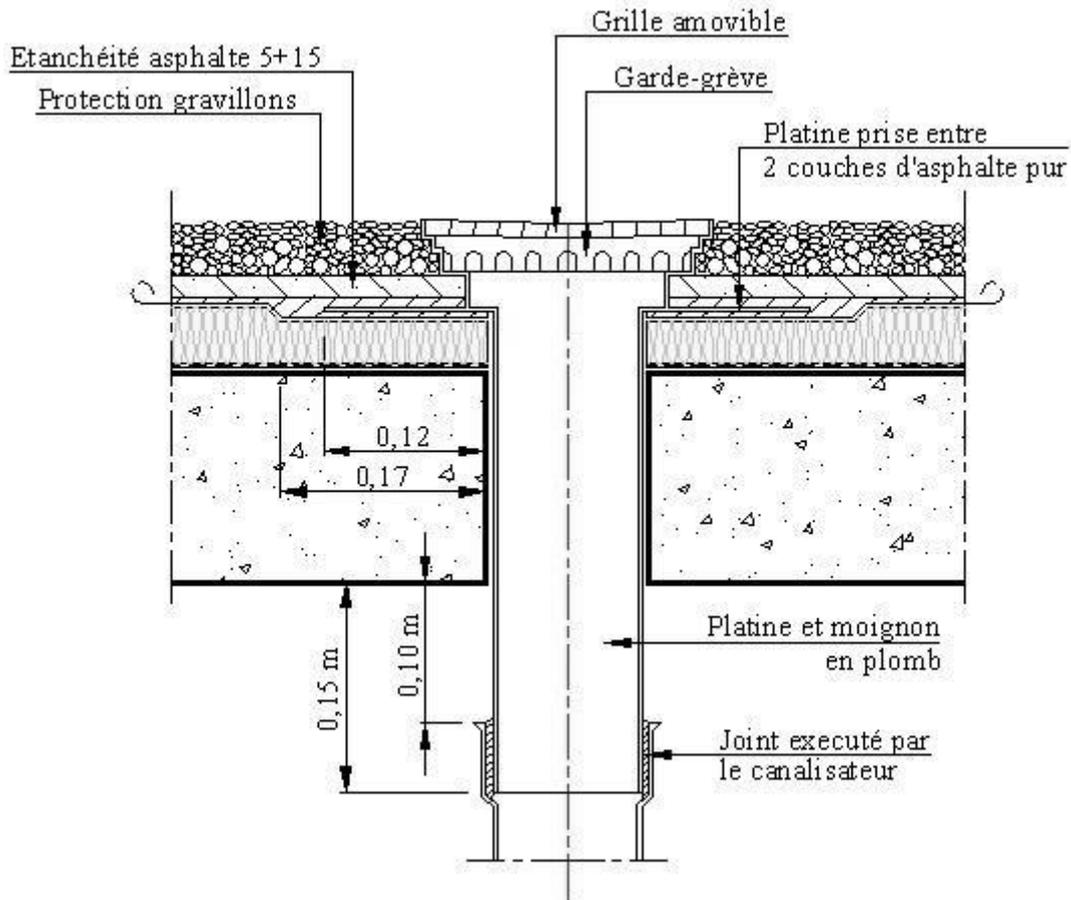
Fig. 37 Complexes d'étanchéité et reliefs en fonction de la pente et du support.

2.5

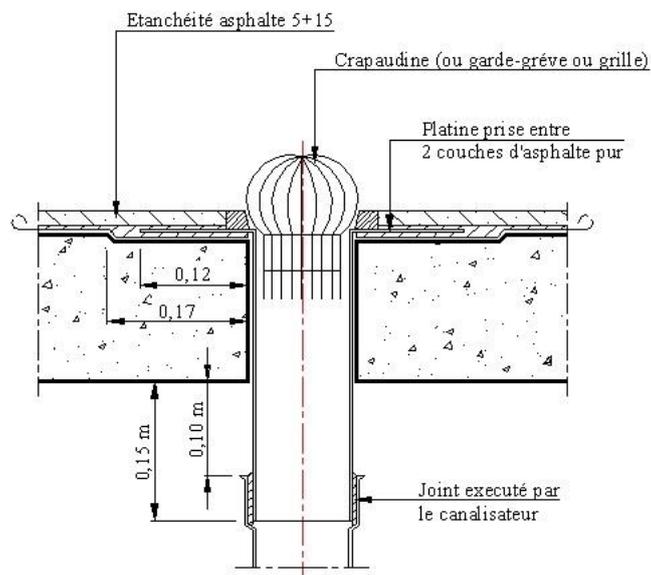
ÉTANCHÉITÉ DES POINTS SINGULIERS

2.5.1

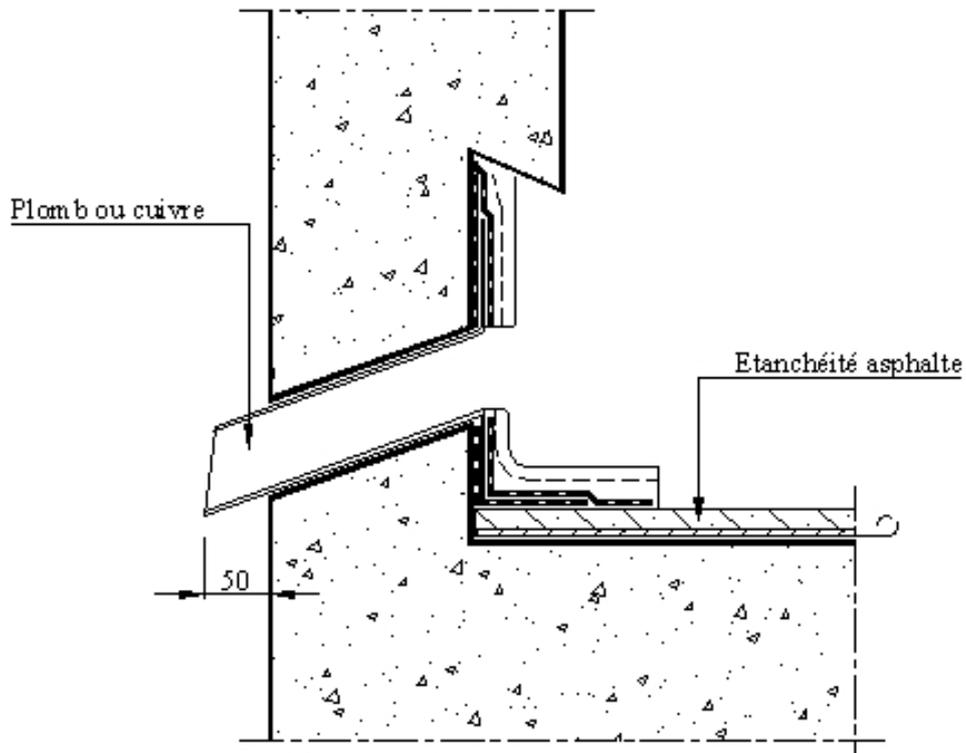
Raccordements sur les évacuations pluviales (ART. 9.6 du DTU 43.11)



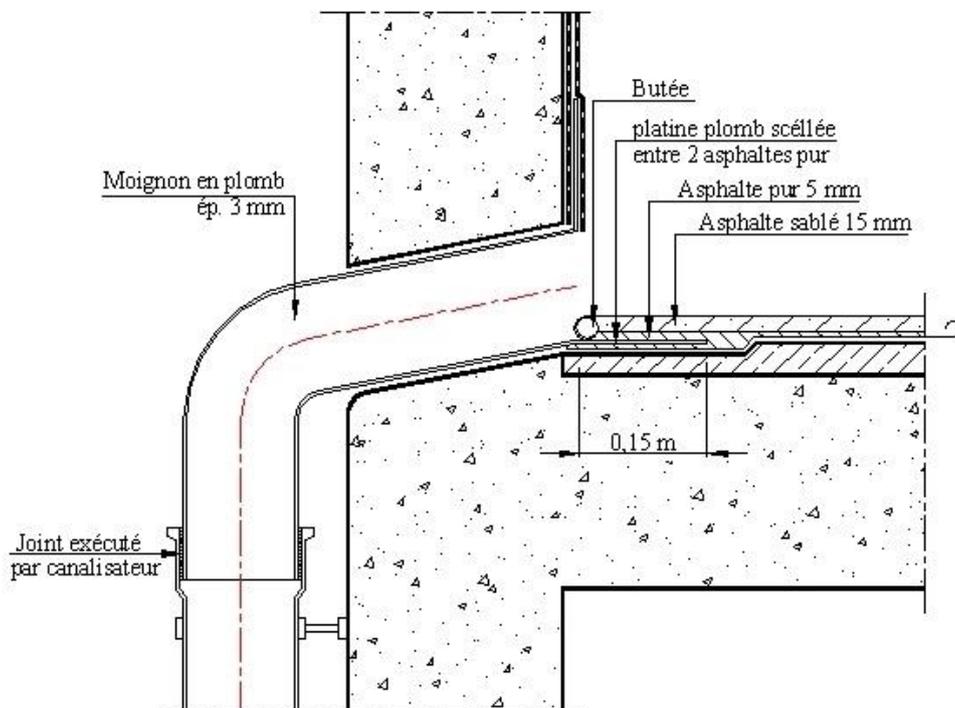
Détail 1 : ENTREE D'EAU AVEC GARDE-GREVE



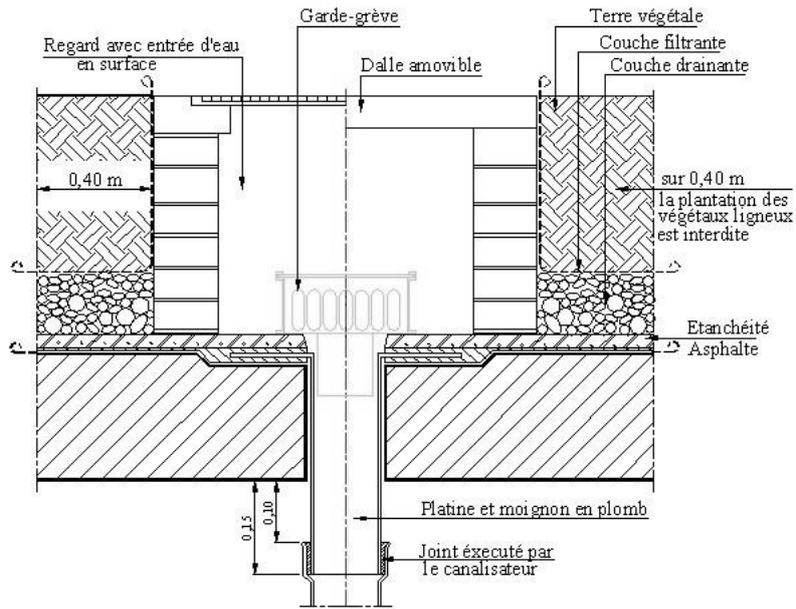
Détail 2 : ENTREE D'EAU AVEC CRAPAUDINE



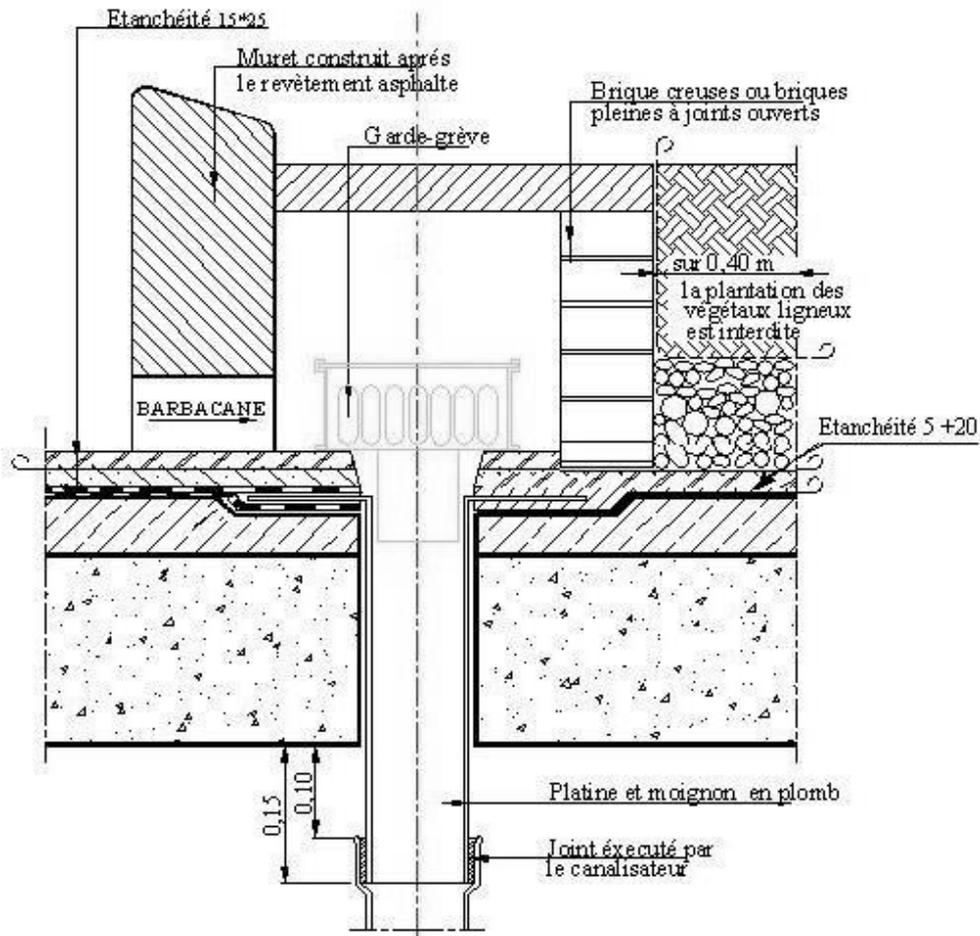
Détail 3 : EXEMPLE DE TROP PLEIN



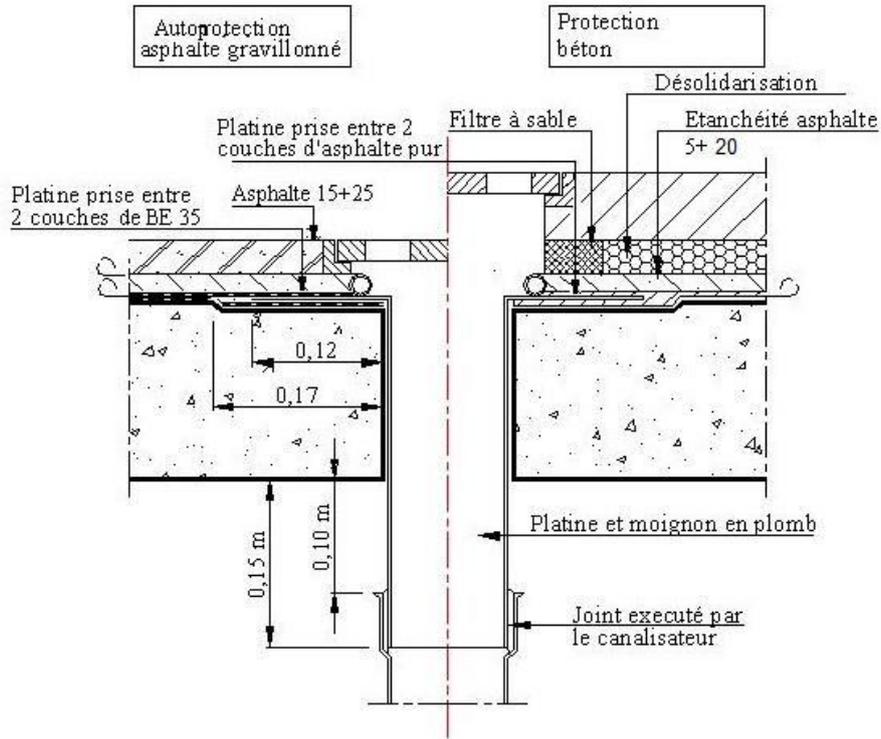
Détail 4 : EXEMPLE DE DESCENTE EXTERIEURE



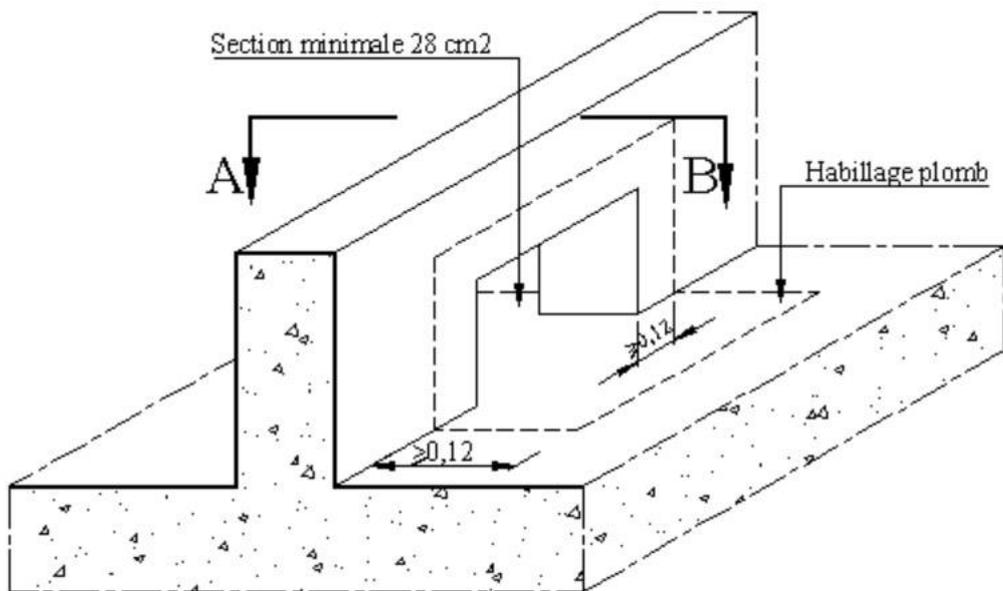
Détail 5 : TERRASSES JARDINS, REGARD VISIBLE



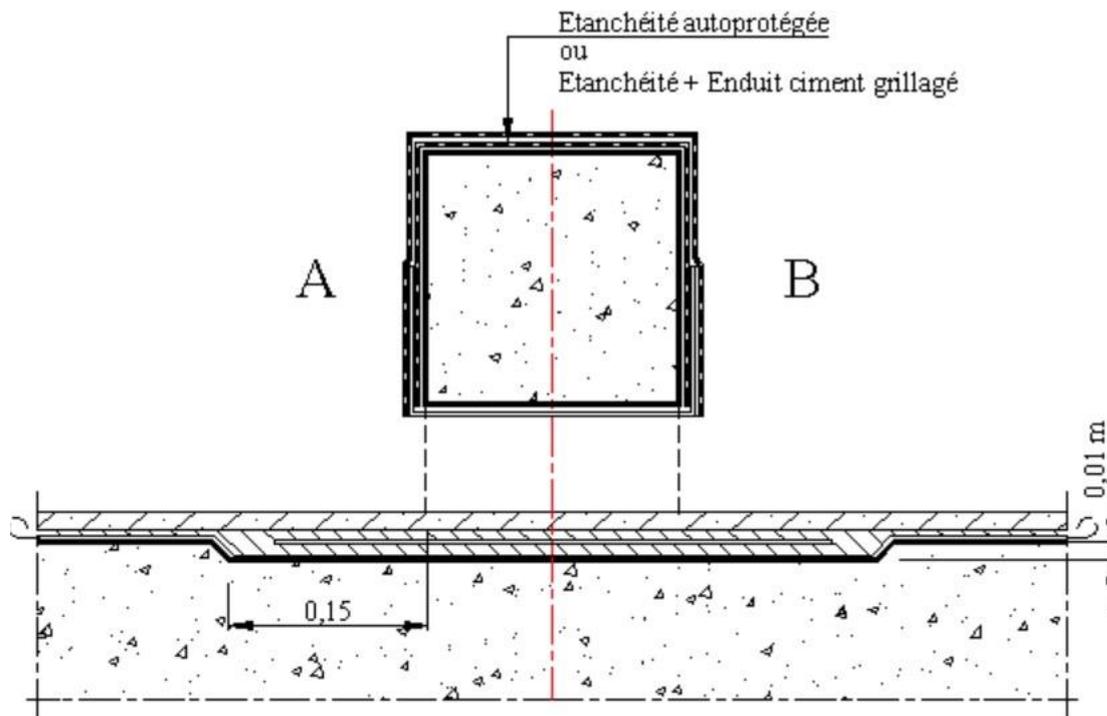
Détail 6 : EXEMPLE DE REGARD VISIBLE ENTRE PARKING ET JARDIN



Détail 7 : ENTREE D'EAU A GRILLE



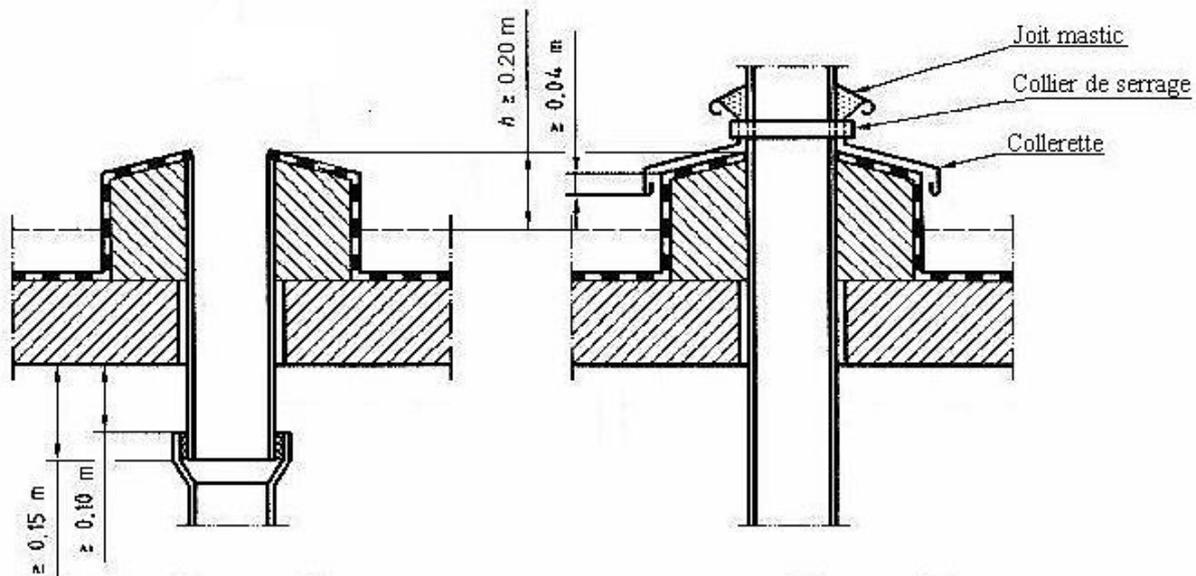
Détail 8 : HABILLAGE EN PLOMB D'UNE BARBACANE



Détail 9 : ETANCHEITE D'UNE BARBACANE

2.5.2

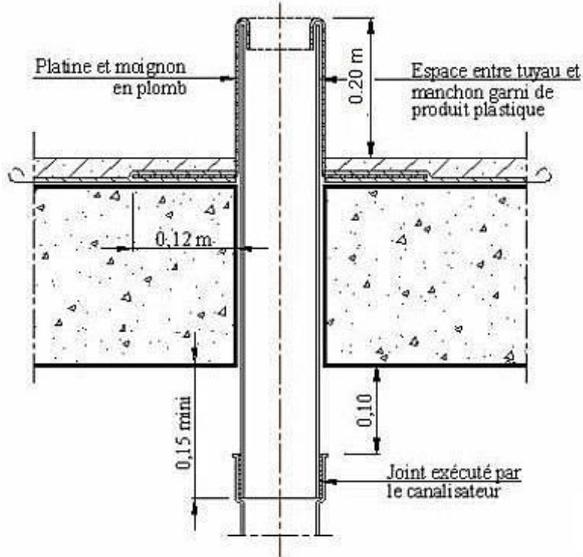
Raccordements aux traversées et pénétration diverses



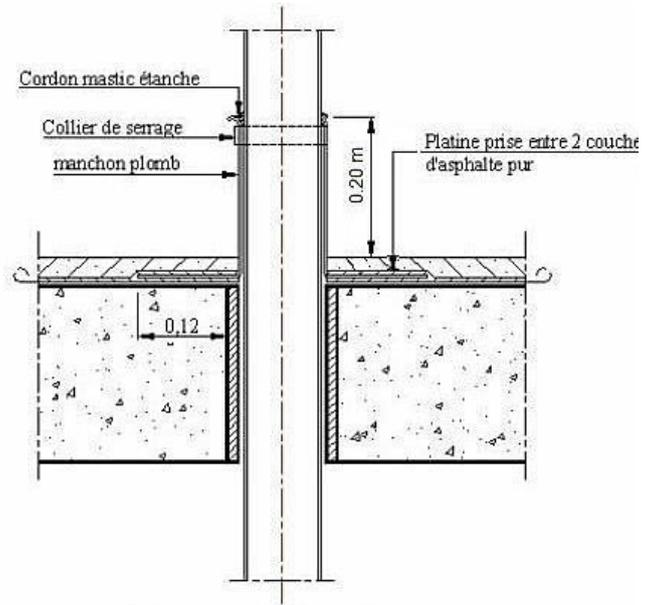
Détail 10

Détail 11

EXEMPLE DE SORTIE DE VENTILATION ET DE TRAVERSEE DE CANALISATION
 (lorsque la canalisation débouche à moins de 0,25 m d'une émergence, la sortie en dé maçonnerie est obligatoire)

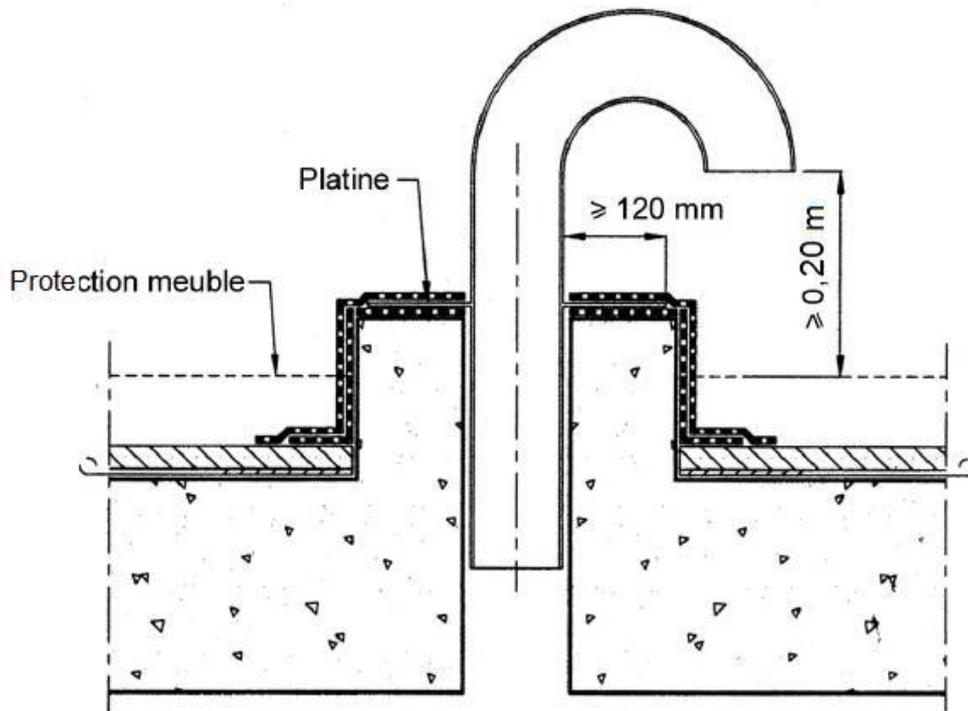


Détail 12

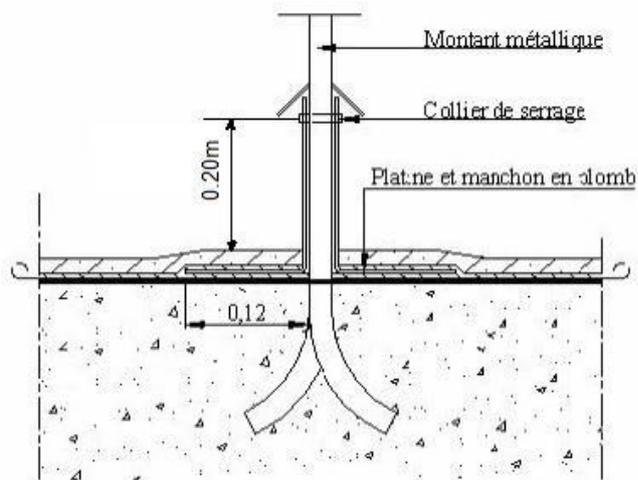
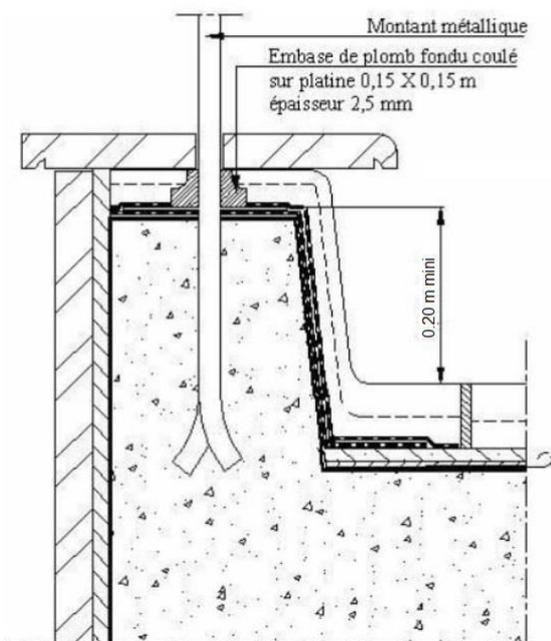


Détail 13

FAURREAU PLOMB SUR VENTILATION ET TRAVERSEE COMPLETE



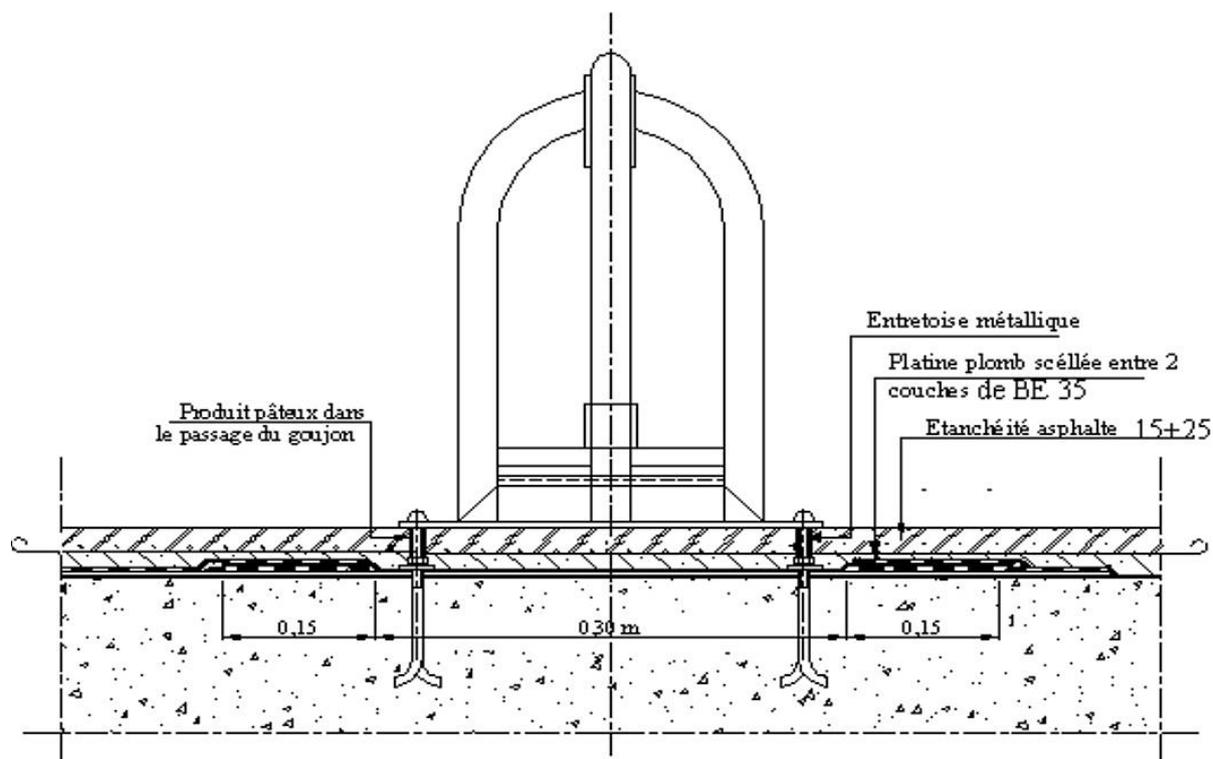
Détail 14 : CROSSE POUR SORTIE DE CABLE



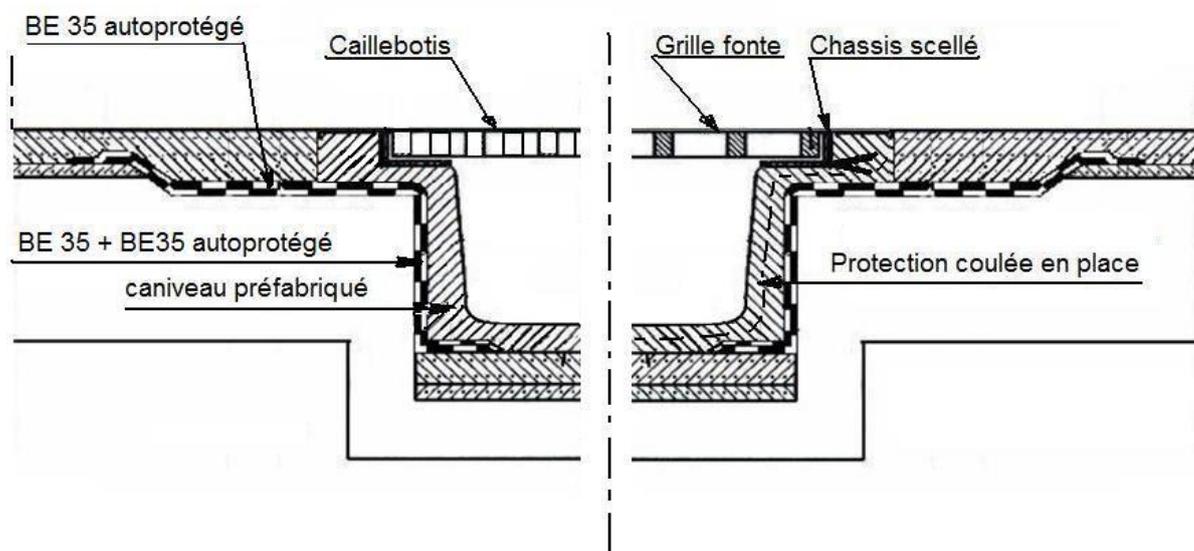
Détail 15 :

Détail 16

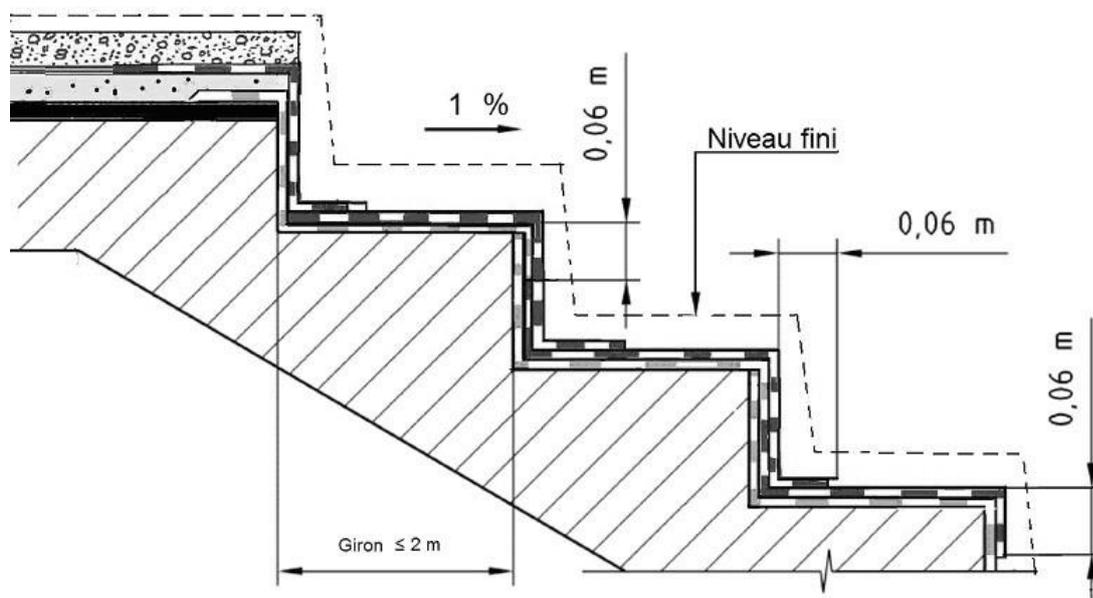
EXEMPLES DE RACCORDEMENTS D'ETANCHEITE SUR MONTANTS DE GARDE CORPS

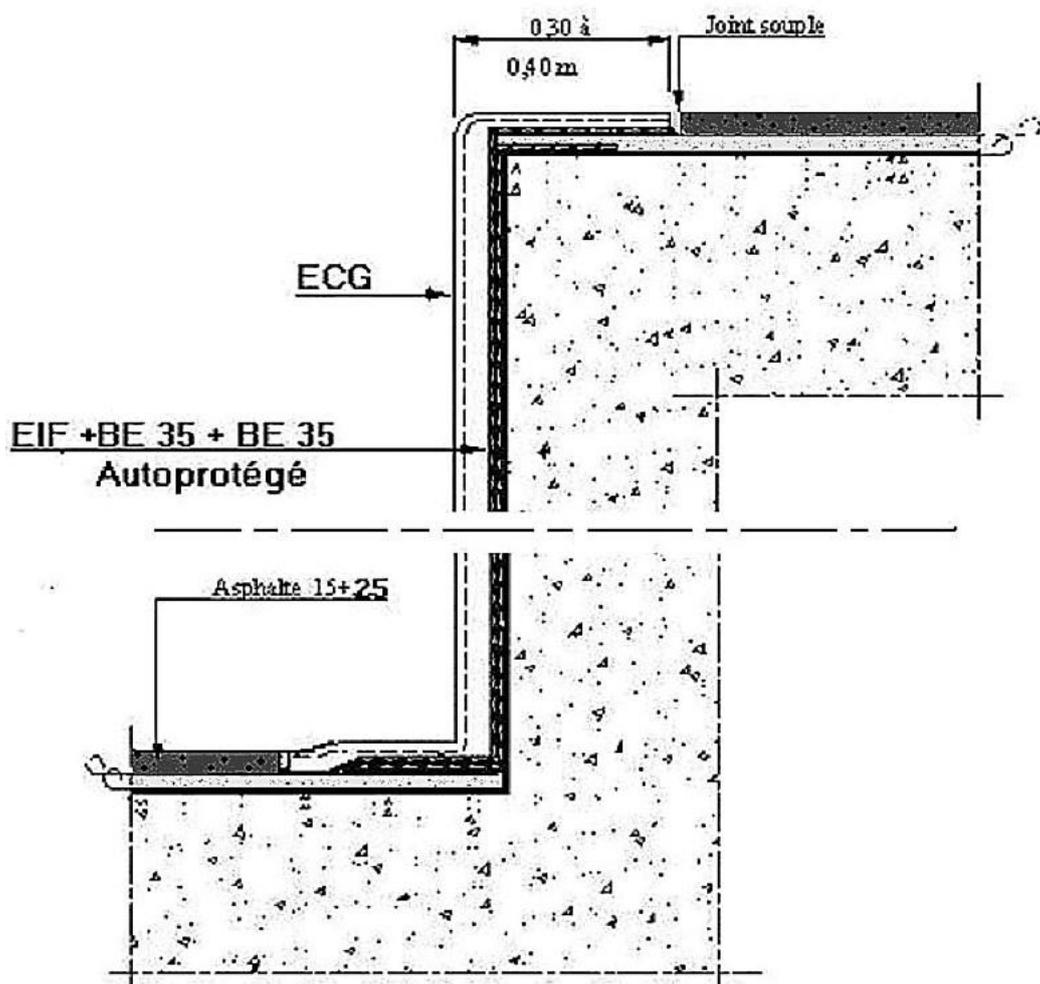


Détail 17 : RACCORDEMENT A L'ETANCHEITE D'UNE BARRIERE DE PARKING

2.5.3**caniveaux (Art. 8.3 du DTU 43.11)****Détail 18 : EXEMPLE DE CANIVEAU AVEC COMPLEXE 15+25****2.5.4****Escaliers, gradins, ressauts et poutres saillantes (Art. 9.9 du DTU 43.11)**

La profondeur (p) maximale des parties horizontales des escaliers et gradins n'excède pas 2 m. Au delà, ces parties doivent être traitées comme des terrasses accessibles aux piétons.

**Détail 19 : ETANCHEITE D'UN VOLEE D'ESCALIER**



Détail 20 : ETANCHEITE D'UN RESSAUT

Une protection dure est obligatoire pour les escaliers, gradins, ressauts en terrasses accessibles.

NOTE 1 Il n'est pas réalisé par l'entreprise d'étanchéité.

NOTE 2 Les DPM précisent les dispositifs permettant de protéger les ouvrages 'étanchéité' lors de sa mise en œuvre, d'assurer sa stabilité, l'écoulement des eaux, etc.

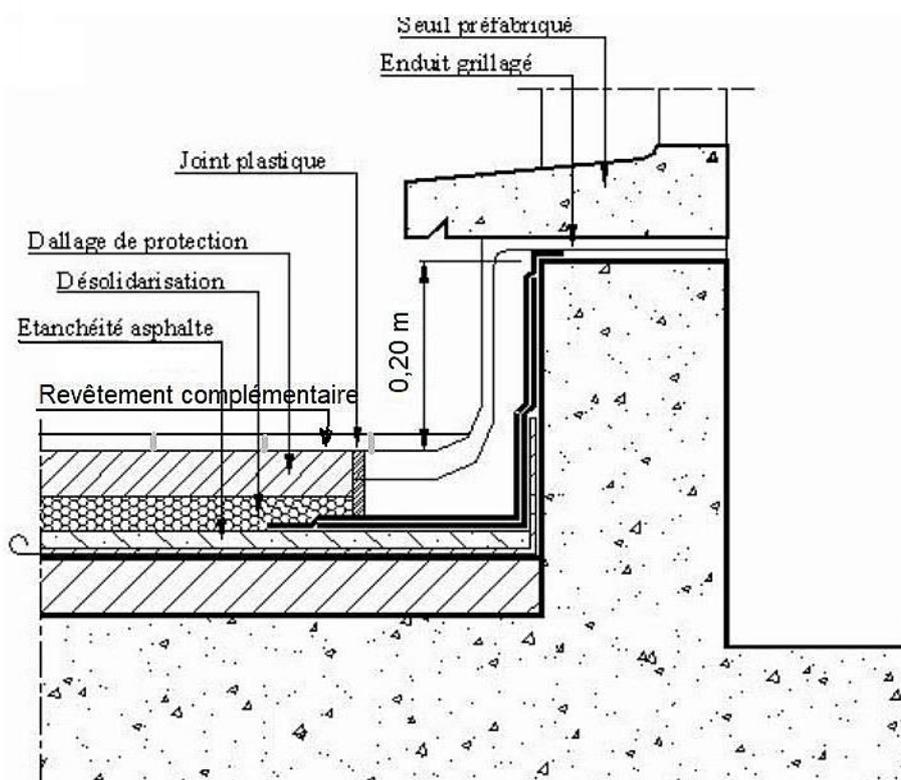
Ouvrages de petites dimensions

Dans le cas d'une largeur de passage inférieure ou égale à 5 m ou d'une profondeur (p) au plus égale à 1 m, la protection dure tant en partie horizontale que verticale est réalisée conformément à l'Art. 7.1.4.3 du DTU 43.1 Elle est complétée, au minimum sur les parties horizontales, par un revêtement de circulation tel que carrelage, éléments préfabriqués, qui ne fait pas parti du lot étanchéité.

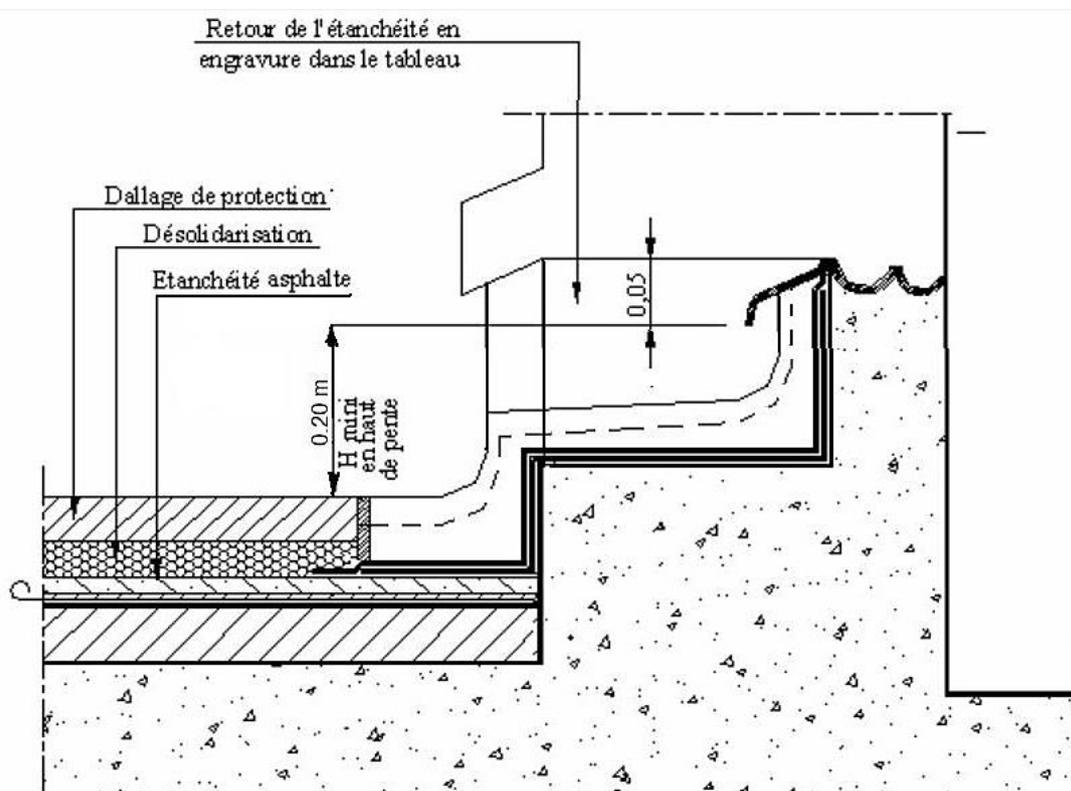
Ouvrages de grandes dimensions

Dans le cas d'une largeur de passage supérieure à 5 m et d'une profondeur (p) supérieure à 1 m, la protection horizontale est celle décrite au § 6.6.3.3.2 de la présente norme pour les toitures-terrasses accessibles aux piétons.

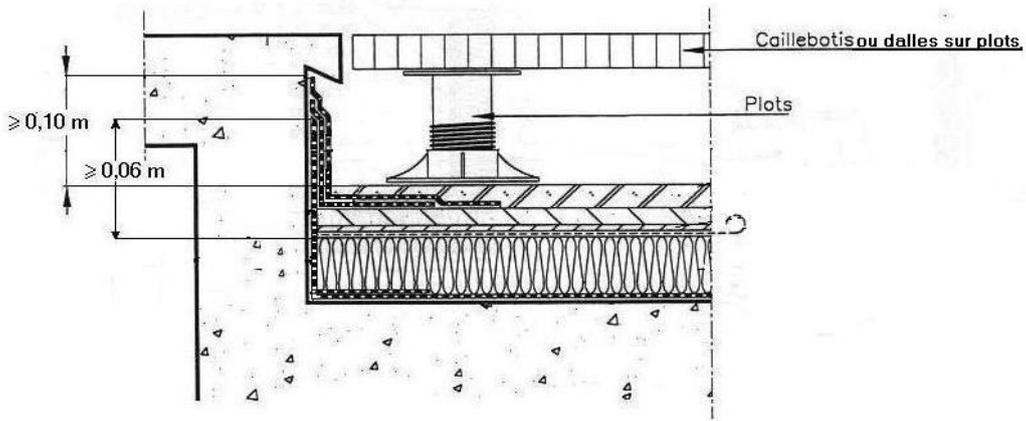
La couche de désolidarisation est constituée d'un non tissé surmonté d'un film posé à recouvrement de 0,10 m. Il n'est pas obligatoire de mettre en œuvre un revêtement complémentaire sur cette protection.



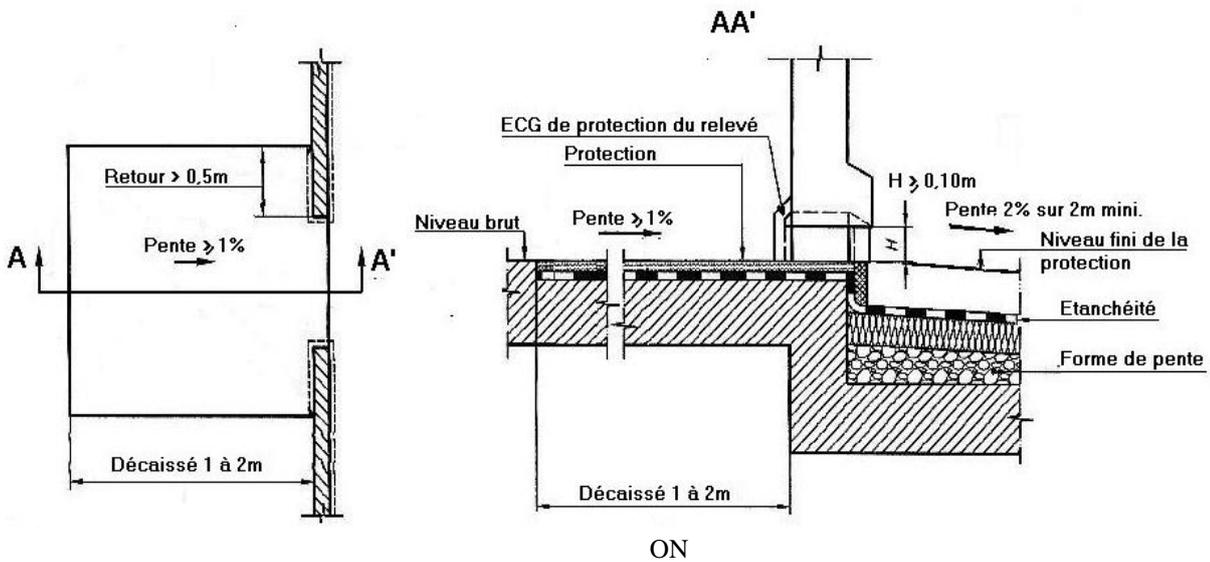
Détail 21 : EXEMPLE DE RACCORDEMENT SOUS APPUI BETON



Détail 22 : EXEMPLE DE RACCORDEMENT SOUS APPUI METALLIQUE

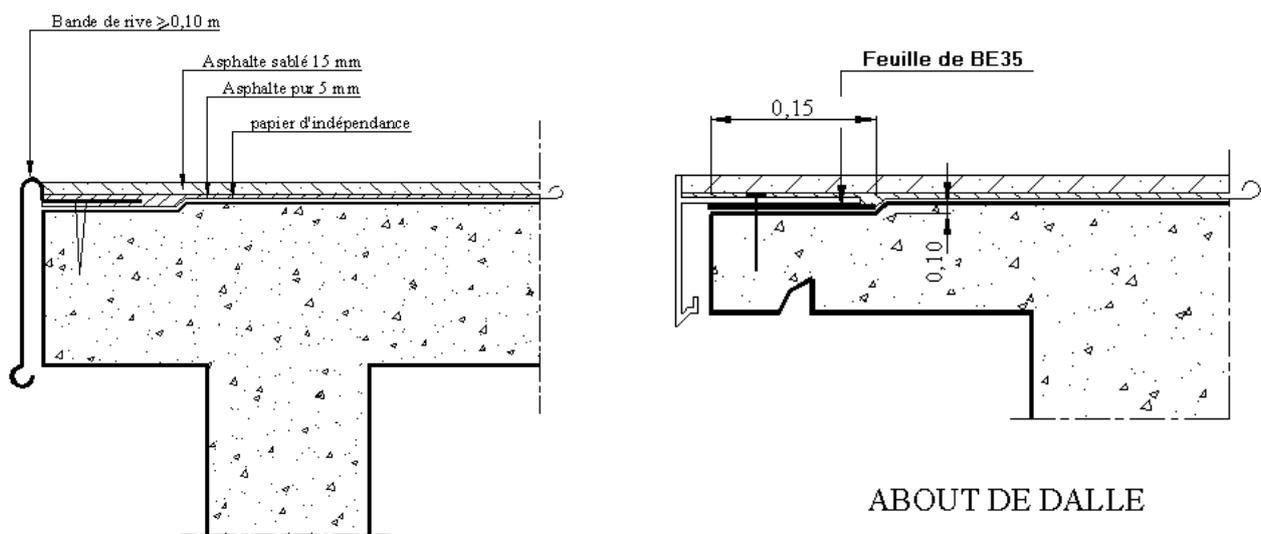


Détail 23 : EXEMPLE DE SEUIL A NIVEAU



Détail 24 : EXEMPLE DE SEUIL AVEC PENETRATI

2.5.6 Rives sans acrotères (Art. 9.1.1.1 du DTU 43.11)

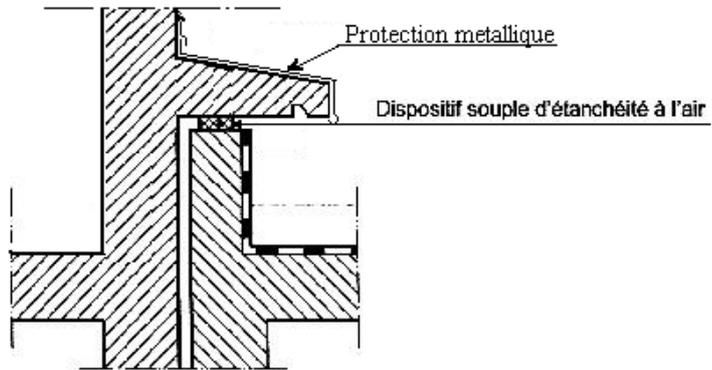


5+15 sur dalle de surface ≤ 20 m2

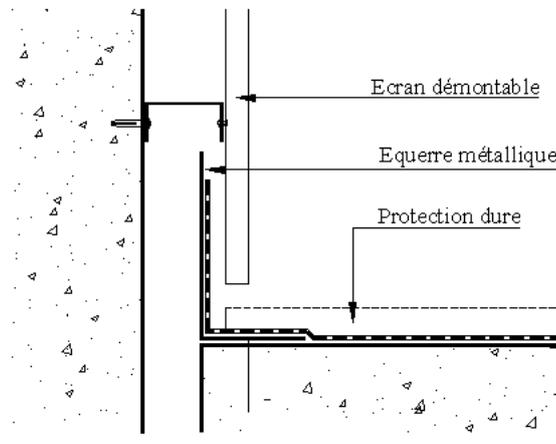
Détails 25 / 26 : EXEMPLES DE RIVES SANS ACROTERE

2.5.7 Joints de dilatation (Art. 9.3.1 et 9.3.2 du DTU 43.11)

2.5.7.1 Joints entre terrasses de niveaux décalés (9.3.1 du DTU 43.11) –

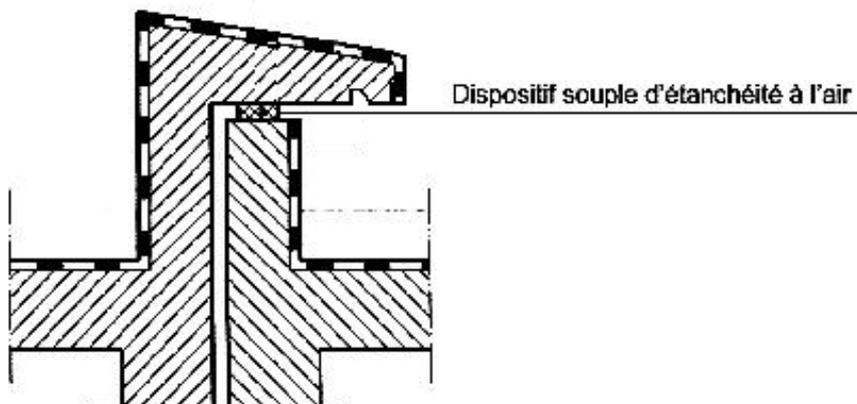


Détail 27 : EXEMPLE DE JOINT CONTRE BATIMENT EN ELEVATION POUR TERRASSES ACCESSIBLES ET INACCESSIBLES

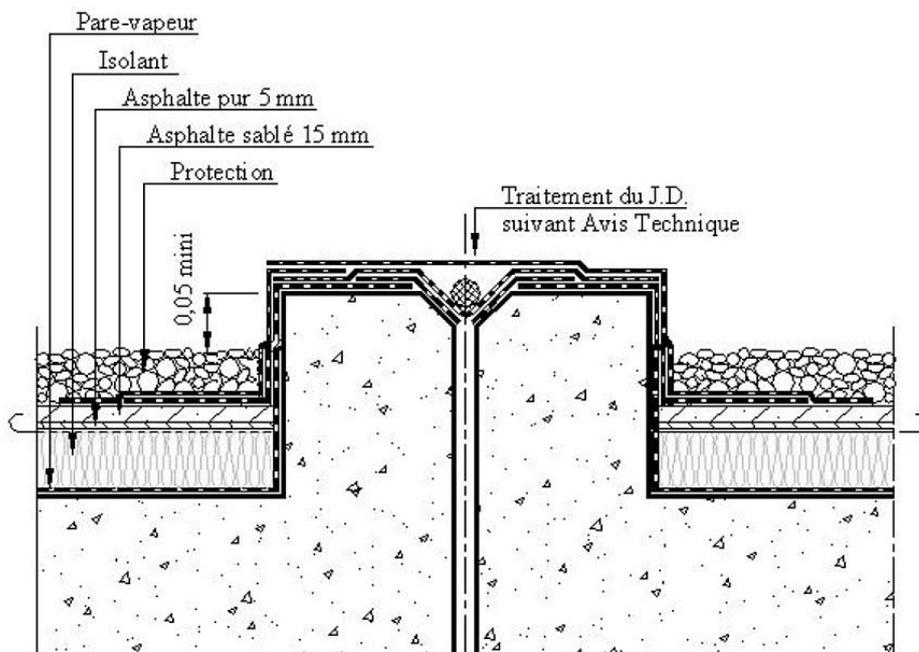


Détail 28 : EXEMPLE DE JOINT CONTRE BATIMENT EN ELEVATION POUR TERRASSES ACCESSIBLES (à éviter car impossible à raccorder correctement en about sur un joint plat)

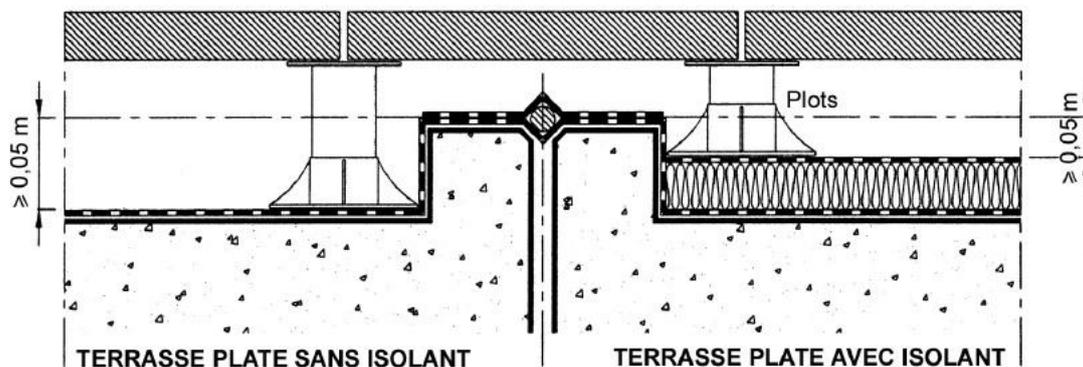
2.5.7.2 Joints entre terrasses de même niveau (9.3.2 du DTU 43.11)



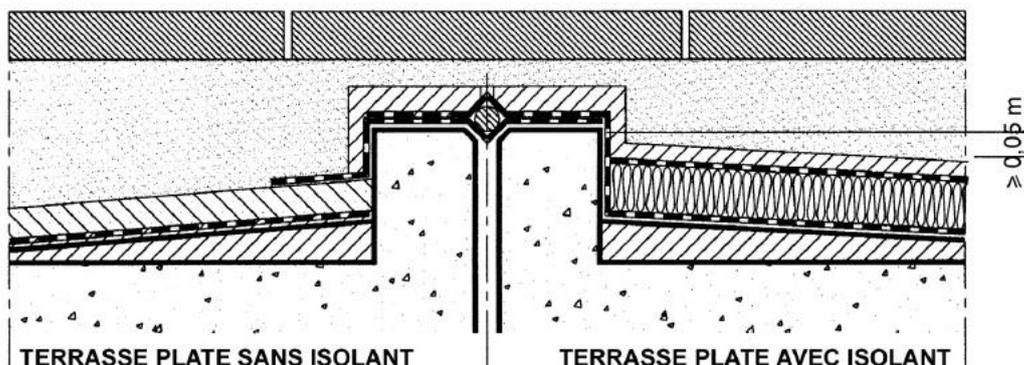
Détail 29 : EXEMPLE DE JOINT PAR COSTIERES ET BANDEAU SUR TERRASSES DE MEME NIVEAU



Détail 30 : EXEMPLE DE JOINT SUR COSTIÈRES POUR TERRASSES INACCESSIBLES



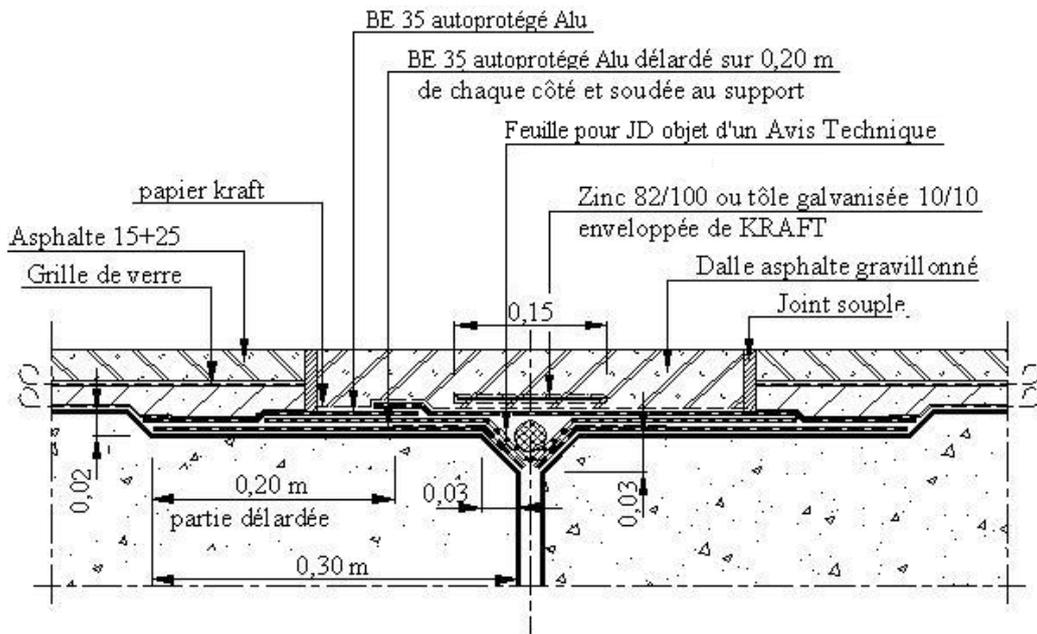
Détail 31 : EXEMPLE DE JOINT PLAT SURELEVÉ POUR TERRASSE PIÉTONNE PROTÉGÉE PAR DALLES SUR PLOTS (Le dispositif de joint relève de la procédure d'Avis Technique)



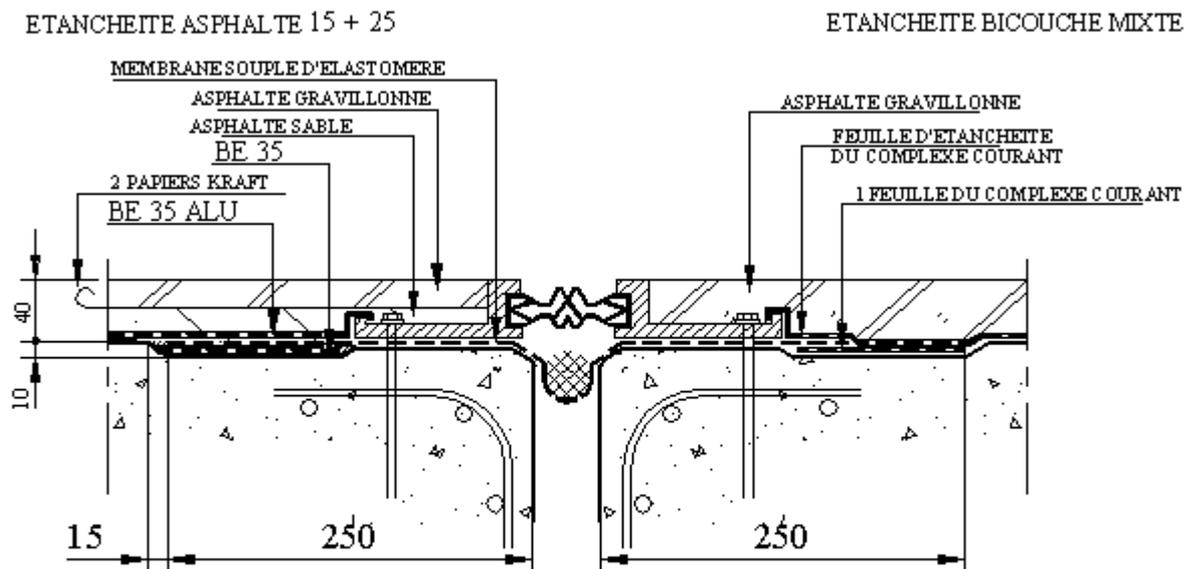
Détail 32 : EXEMPLE DE JOINT PLAT SURELEVÉ POUR TERRASSE PIÉTONNE AVEC PROTECTION TRADITIONNELLE

2.5.7.3 – Joints plats pour circulation de véhicules et piétons

Les joints plats doivent être limités aux longueurs strictement nécessaires pour la circulation des véhicules et des personnes (Art. 7.4.3.6 du DTU 20.12)

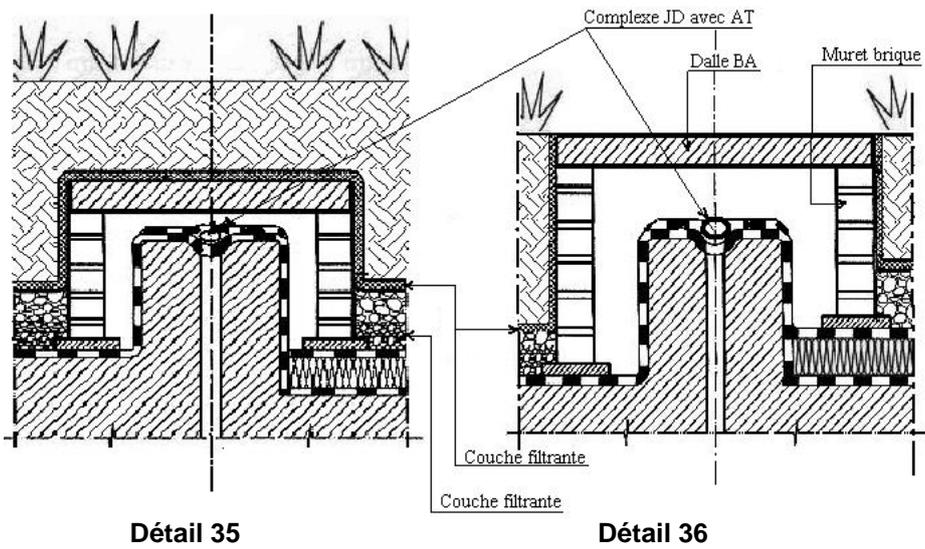


Détail 33 : EXEMPLE DE JOINT PLAT POUR CIRCULATION DE VEHICULES
(Le dispositif de joint relève de la procédure d'Avis Technique)



Détail 34 : EXEMPLE DE JOINT PLAT METALLIQUE POUR CIRCULATION DE VEHICULES
(Le dispositif de joint relève de la procédure d'Avis Technique)

2.5.7.4 – Joints sur costières pour terrasses jardins (Art. 10.3.3 du DTU 43.11)



Détail 35
 EXEMPLE DE JOINT ENTERRE

Détail 36
 EXEMPLE DE JOINT VISITABLE

TITRE 3

FICHES TECHNIQUES ASPHALTE

PREAMBULE

Les fiches Techniques sont établies suivant le classement des asphaltes en fonction de leur utilisation.

Elles précisent :

1) **La codification de l'Office des Asphaltes et la dénomination suivant la norme européenne NF EN 12970 pour les étanchéités.**

2) **Le domaine d'utilisation**

3) **Les spécifications**

- l'épaisseur usuelle (fourchette),
- les caractéristiques des bitumes à utiliser (Pen et TBA),
- la quantité de bitume (fourchette),
- la quantité de fines,
- la fourchette d'indentation.
- la température de fabrication et de mise en œuvre suivant la directive européenne n°2001/45 CE du 27 juin 2001,

4) **Les dispositions particulières**

NOTE : Ces fiches ne constituent en aucun cas des formules de fabrication, mais des fourchettes d'épaisseur et de performances (fourchettes d'indentation, module de rigidité, retrait contrarié et poinçonnement dynamique) à respecter impérativement.

Il appartient aux producteurs d'asphalte de déterminer des épaisseurs adaptées aux sollicitations subies par les revêtements et de mettre au point, dans ce cadre, des formulations en tenant compte des minéraux locaux entrant dans leur composition.

SOMMAIRE

AP 1	Asphalte pur étanchéité
AP 2	Asphalte pur étanchéité parc auto, dalles sur plots
AP 5	Asphalte pur étanchéité jardin
AS 1	Asphalte sablé étanchéité
AS 2	Asphalte sablé étanchéité parc auto, dalles sur plots
AG 1	Asphalte gravillonné étanchéité
AG 2	Asphalte gravillonné étanchéité parc auto, dalles sur plots et revêtement de circulation
AG 4	Asphalte gravillonné rampes
AG 5	Asphalte gravillonné étanchéité jardin
AG 6	Asphalte gravillonné étanchéité parc auto usage intensif et PL



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

PUR ÉTANCHÉITÉ

ÉTANCHÉITÉ BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AP1

NF EN 12970

MASTIC
D'ASPHALTE

TYPE 1

DOMAINES D'UTILISATION

PREMIERE COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES POUR :

- Toitures-terrasses inaccessibles
- Toitures-terrasses accessibles
- Toitures-terrasses jardins (avec complexe 5+15+20)
- Cuvelages et réservoirs
- Planchers intermédiaires

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

5 à 10

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 35
-

%

16 à 22

%

≥ 45

%

-

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type A :
 $70 \leq I \leq 100$

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- En partie courante toujours posé en indépendance
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogré à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.
- L'asphalte de type **AP1** peut être élaboré à partir poudre d'asphalte naturel (NF EN 12970 : Mastic d'asphalte **type 2**)



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

PUR ÉTANCHÉITÉ PARC AUTO DALLES SUR PLOTS

ÉTANCHÉITÉ BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AP2

NF EN 12970

MASTIC
D'ASPHALTE

TYPE 1

DOMAINES D'UTILISATION

PREMIERE COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES POUR :

- Toitures-terrasses pour parc auto (sous protection dure)
- Toitures-terrasses piétonnes sous protection dure ou protégées par dalles sur plots
- Toitures-terrasses techniques et à retenue temporaire des eaux pluviales
- Toitures-terrasses jardins

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

5 à 10

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 25
-

%

16 à 22

%

≥ 45

%

-

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type A :
35 ≤ I ≤ 70

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- En partie courante toujours posé en indépendance
- L'asphalte de type **AP2** peut être élaboré à partir poudre d'asphalte naturel (NF EN 12970 : Mastic d'asphalte **type 2**)
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

PUR ÉTANCHÉITÉ JARDIN

ÉTANCHÉITÉ BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AP5

NF EN 12970

MASTIC
D'ASPHALTE

TYPE 1

DOMAINES D'UTILISATION

PREMIERE COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES POUR :

- Toitures-terrasses jardins avec complexe 5 + 20

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

5 à 10

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 35
-

%

≥ 16

%

≥ 45

%

-

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type A :
35 ≤ I ≤ 70

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- En partie courante toujours posé en indépendance
- L'asphalte de type **AP5** peut être élaboré à partir poudre d'asphalte naturel (NF EN 12970 : Mastic d'asphalte **type 2**)
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

ÉTANCHÉITÉ BATIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS

AS1

0/4

SABLÉ ÉTANCHÉITÉ

DOMAINES D'UTILISATION

DEUXIEME COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES POUR :

- Toitures-terrasses inaccessibles
- Toitures-terrasses accessibles
- Toitures-terrasses jardins
- Cuvelages et réservoirs
- Planchers intermédiaires

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS
OFFICE DES
ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

15 à 20

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 35
-

%

10,5 à 13,5

%

≥ 27

%

q.s.p. 100

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type A :
 $7 \leq l \leq 20$

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- L'asphalte de type AS1 peut être élaboré à partir de poudre d'asphalte naturel (NF EN 12970 - 0/4)
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

**SABLÉ ÉTANCHÉITÉ
PARC AUTO
DALLES SUR PLOTS**

ÉTANCHÉITÉ BATIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AS2

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS

0/4

DOMAINES D'UTILISATION

PREMIERE COUCHE D'ETANCHEITE DU COMPLEXE 15+25 POUR :

- Toitures-terrasses pour parc auto

DEUXIEME COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES POUR :

- Toitures-terrasses piétonnes sous protection dure ou protégées par dalles sur plots
- Toitures-terrasses piétonnes hors séjour, sous protection AG2 (sur support béton avec complexe 15+25)
- Toitures-terrasses techniques et à retenue temporaire des eaux pluviales

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

15 à 20

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 20
-

%

9 à 13

%

≥ 27

%

q.s.p. 100

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type B :
50 ≤ I ≤ 80

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- L'asphalte de type AS2 peut être élaboré à partir de poudre d'asphalte naturel (NF EN 12970 - 0/4)
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

GRAVILLONNÉ
ÉTANCHÉITÉ

ÉTANCHÉITÉ
BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AG1

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS
0/6 à 0/8

DOMAINES D'UTILISATION

PROTECTION DE L'ÉTANCHEITÉ DU COMPLEXE 5+15 POUR :

- Toitures-terrasses inaccessibles destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales
- Toitures-terrasses jardins

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS
OFFICE DES
ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

20 à 25

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 35
-

%

8 à 12

%

≥ 22

%

q.s.p. 100

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type B :
20 ≤ I ≤ 50

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- Toujours posé en indépendance sur l'étanchéité
- L'asphalte de type AG1 peut être élaboré à partir de poudre d'asphalte naturel
- Etat de surface : tolérance de ± 3 mm sous la règle de 0,20 m
- Dans le cas d'asphalte de couleur, autre que noir, le bitume peut être remplacé par un liant clair.
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

GRAVILLONNÉ
ÉTANCHÉITÉ PARC
AUTO VL

ÉTANCHÉITÉ
BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AG2

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS
0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

PROTECTION DE L'ÉTANCHEITÉ DES COMPLEXES POUR :

- Toitures-terrasses parc auto VL
- Toitures-terrasses protégées par dalles sur plots
- Couche supérieure du complexe 15 + 25 et des complexes mixtes

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS
OFFICE DES
ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

20 à 25

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%

-

1/10 mm

≥ 25

°C

-

%

8 à 10

%

≥ 22

%

q.s.p. 100

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type B :
15 ≤ I ≤ 35

TEMPÉRATURE MAXIMALE DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- Toujours posé en indépendance sauf pour le complexe 15 + 25
- Peut recevoir un traitement de surfacage par bouchardage ou gravillonnage
- Peut être teinté brun rouge dans la masse
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.
- Etat de surface : tolérance de ± 3 mm sous la règle de 0,20 m
- Dans le cas d'asphalte de couleur, autre que brun rouge, le bitume peut être remplacé par un liant clair
- Pour terrasse parking autoprotégée l'indentation est limitée à 25 1/10^{èmes}



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

GRAVILLONNÉ
RAMPES

ÉTANCHÉITÉ
BÂTIMENT ET GENIE CIVIL

OFFICE DES
ASPHALTES

AG4

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS
0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

DEUXIEME COUCHE D'ÉTANCHÉITE DES COMPLEXES MIXTES BATIMENTS ET DES
OUVRAGES D'ART DE PENTE SUPÉRIEURE A 5 % :

- Première et deuxième couche d'étanchéité des rampes accessibles aux véhicules
- Peut être utilisé en une seule couche comme simple revêtement de sol pour les zones non exposées aux eaux de ruissellement, à la pluie ou à l'ensoleillement

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS
OFFICE DES
ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

25 à 30

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%

-

1/10 mm

≥ 25

°C

-

%

7 à 9

%

≥ 24

%

q.s.p. 100

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type B :
5 ≤ I ≤ 15

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- Application jusqu'à 15 % de pente
- Première couche toujours posé en semi-indépendance
- Appliqué en deux couches avec armature interposée
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

GRAVILLONNÉ
ÉTANCHÉITÉ JARDIN

ÉTANCHÉITÉ
BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AG5

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS
0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

DEUXIEME COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES 5 + 20 ET MIXTES DES :

- Toitures-terrasses jardins
- Toitures-terrasses destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS
OFFICE DES
ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

20 à 25

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%
1/10 mm
°C

-
≥ 35
-

%

≥ 8,5

%

≥ 23

%

≥ 25

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type B :
20 ≤ I ≤ 50

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- L'asphalte du type **AG5** peut être élaboré à partir de poudre d'asphalte naturel
- Dans le cas de pente > à 5%, I B : 10 à 30
- Etat de surface : tolérance de ± 3 mm sous la règle du 0,20 m.
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogré à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : T ≤ T point éclair - 30 ° C.



OFFICE DES
ASPHALTES

www.asphaltes.org

EDITION 2019

ASPHALTE COULÉ

GRAVILLONNÉ
ÉTANCHÉITÉ PARC
AUTO PL

ÉTANCHÉITÉ
BÂTIMENT

OFFICE DES
ASPHALTES

AG6

NF EN 12970

ASPHALTE
COULÉ
A GROS
GRANULATS
0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

PROTECTION DE L'ÉTANCHEITÉ DES COMPLEXES MIXTES POUR :

- Toitures-terrasses parc auto poids lourds

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

UNITÉS

SPÉCIFICATIONS
OFFICE DES
ASPHALTES

ÉPAISSEUR USUELLE :

mm

25 à 40

COMPOSITION :

- Bitume
 - Pénétration NF EN 1426
 - TBA NF EN 1427
- Bitume après extraction
- Fines après extraction
- Granulats

%

-

1/10 mm

≥ 10

°C

-

%

6,5 à 8,5

%

≥ 20

%

q.s.p. 100

INDENTATION NF EN 12697-21

1/10 mm

Type B :
5 ≤ I ≤ 15

TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION
ET DE MISE EN ŒUVRE :

°C

≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- Peut faire l'objet d'un traitement superficiel dans le cas où sa rugosité n'est pas satisfaisante
- Peut être teinté dans la masse en brun rouge
- Etat de surface : tolérance de +/- 3 mm sous la règle de 0,20m (hors traitement de surface)
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogré à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : $T \leq T \text{ point éclair} - 30 \text{ ° C}$.