

Sur le procédé

Duophalt

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

Titulaire(s) : **Société SNA - Société Nouvelle d'Asphaltes**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V4	<p>Cette version annule et remplace le DTA n°5.2/17-2542_V3 et intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout de la pose sur panneaux verre cellulaire ; • Suppression de la perlite expansée fibrée du fait de l'arrêt de la fabrication et commercialisation de ces panneaux. 	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V3	<p>Cette version annule et remplace le DTA n°5.2/17-2542_V2 intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du grammage de l'armature voile de verre 	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé Duophalt est un revêtement d'étanchéité bi-couche mixte qui, suivant sa destination, est composé d'une membrane de la gamme BASASPHALTE de composition adaptée et d'une couche d'asphalte d'épaisseur variable.

Le revêtement peut être auto-protégé apparent ou recevoir une protection lourde et peut être mis en œuvre sur les éléments porteurs en :

- Maçonnerie de pente comprise entre 0 et 5 % ;
- Béton cellulaire autoclavé armé en réfécion.

Le revêtement Duophalt vise également les destinations suivantes :

- Toitures-terrasses inaccessibles, y compris les terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, y compris avec chemins de nacelles, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses accessibles à la circulation et au séjour des piétons, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses jardins ou végétalisées, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules, avec ou sans isolation thermique inversée ;
- Rampes d'accès, sans isolation, de pente inférieure ou égale à 18 % ;
- Planchers intérieurs uniquement destinés à la circulation des véhicules (cf. NF DTU 43.6) (parkings couverts).

Le domaine d'emploi détaillé est indiqué au paragraphe 1.1. de ce DTA.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	4
1.2.2.	Durabilité et Entretien	5
1.2.3.	Fabrication et contrôle	5
1.2.4.	Mise en œuvre.....	6
1.2.5.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Principe	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception	9
2.3.1.	Charges à prendre en compte.....	9
2.3.2.	Prescriptions relatives au support.....	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	9
2.4.1.	Support isolant non-porteur	9
2.4.2.	Prescriptions relatives au revêtement.....	10
2.4.3.	Protections.....	11
2.4.4.	Relevés, retombées	12
2.4.5.	Ouvrages particuliers.....	13
2.4.6.	Dispositions particulières au climat de montagne.....	14
2.4.7.	Conditions de mise en œuvre en toitures jardins.....	15
2.4.8.	Conditions de mise en œuvre en terrasses et toitures végétalisées.....	15
2.5.	Entretien	15
2.6.	Assistance technique	15
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	15
2.7.1.	Fabrication	15
2.7.2.	Contrôles	16
2.8.	Mention des justificatifs	16
2.8.1.	Résultats Expérimentaux.....	16
2.8.2.	Références chantiers	16
2.9.	Tableaux du Dossier Technique	17
2.10.	Figures du Dossier Technique	26
2.11.	Annexe A - Fiches techniques des asphaltes coulés.....	38

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Ce procédé s'emploie en France métropolitaine en climat de plaine (pente de 0 à 5 %) et de montagne (pente de 1 à 5 %).

1.1.2. Ouvrages visés

Le revêtement Duophalt est mis en œuvre sur les éléments porteurs en :

- Maçonnerie de pente comprise entre 0 et 5 % ;
- Béton cellulaire autoclavé armé de pente comprise entre 1 et 5 %.

Le complexe peut être mis en œuvre en :

- Indépendance ou semi-indépendance, sur élément support en maçonnerie, ou en dalles de béton cellulaire autoclavé armé (uniquement en réfection), ou en panneaux isolants non porteurs, ou sur ancien revêtement d'étanchéité ;
- Adhérence sur supports en maçonnerie, uniquement dans le cas de terrasses jardins, de terrasses accessibles aux véhicules ou rampes (cf. *tableaux 4 à 7*).

Le complexe peut recevoir une isolation inversée conforme aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 et certifiées Acermi pour les spécifications prévues par les règles ou titulaire d'un Avis Technique pour les terrasses accessibles aux véhicules.

Le revêtement Duophalt vise également, en travaux neufs ou en réfection, les destinations suivantes :

- Toitures-terrasses inaccessibles, y compris les terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, y compris avec chemins de nacelles, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses accessibles à la circulation et au séjour des piétons, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses jardins ou végétalisées, avec ou sans isolation thermique ;
- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules, avec ou sans isolation thermique inversée ;
- Rampes d'accès, sans isolation, de pente inférieure ou égale à 18 % ;
- Planchers intérieurs uniquement destinés à la circulation des véhicules (cf. NF DTU 43.6) (parkings couverts).

En climat de montagne, ce procédé peut être employé en partie courante des toitures-terrasses non accessibles et techniques ou à zones techniques, toujours associé à un porte neige ou sous protection lourde, sur élément porteur maçonné de pente 1 % au minimum, et dans les conditions prévues au Dossier Technique et au NF DTU 43.11.

Les conditions d'emploi en fonction de la destination et du support du revêtement sont indiquées dans les *tableaux 2 à 8*.

Leur emploi doit prendre en compte les règles propres à l'élément porteur et aux supports pouvant affecter le domaine d'emploi.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Sécurité en cas d'incendie

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

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

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

Le classement en apparent n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

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

1.2.1.2. Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- le décret n° 2010-1 254 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1 255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 8 septembre 2021 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicable aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

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

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI) et les formations nécessaires.

La surface des feuilles bitumineuse est glissante lorsque humide.

1.2.1.4. Données environnementales

Le procédé fait l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) collectives. Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

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

Il appartient à l'utilisateur de se référer aux FDES individuelles, collectives ou aux données par défaut disponibles sur la base INIES.

1.2.1.5. Aspects sanitaires

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

1.2.1.6. Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs. Dans le cas de la pose sous protection lourde, ils seront conformes aux Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles.

1.2.1.7. Accessibilité de la toiture et des planchers intermédiaires pour parkings intérieurs

L'accessibilité aux piétons et aux véhicules des toitures et planchers intermédiaires, est possible dans les conditions définies dans le Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité et Entretien

La durabilité du revêtement d'étanchéité Duophalt peut être appréciée comme satisfaisante.

1.2.2.1. Entretien

Cf. NF DTU série 43.

1.2.2.2. Réparations

Le Dossier Technique ne propose pas de solution de réparation.

1.2.3. Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, la fabrication des feuilles bitumineuses relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés.

Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Effectuée en centrale, la fabrication des asphaltes normalisés relève des techniques classiques de malaxage pour asphaltes coulés.

Comprenant les contrôles de production normalisés en centrale, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

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

1.2.4. Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par l'entreprise d'étanchéité SNA SAS, sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

1.2.5. Prescriptions Techniques

1.2.5.1. Conditions préalables

Terrasses accessibles aux Véhicules Légers (VL)

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) doivent indiquer la destination *usage normal* ou *usage intensif* des parcs de stationnement pour Véhicules Légers (VL), définie aux *tableaux 6, 6 bis et 6 ter* du Dossier Technique.

1.2.5.2. Cas de la réfection

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- a. Dans les cas où le revêtement est directement accessible, ce dernier pourra comporter des empreintes visibles qui ne seront pas préjudiciables au procédé s'il est utilisé dans son contexte normal visé par le présent Avis.
- b. Dans le cas des planchers intérieurs accessibles aux véhicules légers (parkings couverts), les Documents Particuliers du Marché (DPM) doivent prescrire la pente minimum du support (1 % au minimum). L'attention est attirée sur le fait que, par suite des tolérances des supports et des conditions d'exécution des revêtements, les surfaces de pente inférieure à 2 % peuvent présenter, en service, des contrepenes, flaches et retenues d'eau.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Société SNA SAS
Société Nouvelle des Asphaltes
21 rue George Sand
FR-94405 Vitry sur Seine
Tél. : 01 46 82 72 93
Courriel : mail@sna.fr
Internet : www.sna.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les feuilles d'étanchéité font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société BMI Group France sur la base des normes NF EN 13707:2014 et NF EN 14695:2010.

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

2.1.3. Identification

Les membranes portent comme identification le nom de la membrane, l'usine de fabrication codée et le numéro de lot.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le revêtement Duophalt est composé, suivant sa destination, d'une membrane de la gamme BASASPHALTE de composition adaptée et d'une couche d'asphalte de qualité et d'épaisseur variable.

Les asphaltes du revêtement Duophalt sont fabriqués à l'aide d'un liant bitume de grade 35/50. Ils peuvent être teintés en rouge.

Le revêtement peut être autoprotégé apparent ou recevoir une protection lourde. Dans ce dernier cas, la protection dépend de la destination de la surface étanchée :

- Protection meuble sur terrasses inaccessibles ;
- Protection dure sur terrasses techniques, accessibles aux piétons ou aux véhicules, ou sur planchers intérieurs ;
- Couche drainante sur terrasses jardins ;
- Toitures et terrasses végétalisées ;
- Couche de roulement en asphalte ou enrobés bitumineux sur terrasses accessibles aux véhicules.

Dans les cas où il est autoprotégé apparent, le revêtement Duophalt peut laisser apparaître à sa surface un léger spectre au droit du recouvrement des feuilles.

La composition des différents revêtements est donnée dans le *tableau 1*.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Matériaux de base

2.2.2.1.1. Asphaltes

La composition des asphaltes utilisés dans le revêtement Duophalt et les caractéristiques de ces asphaltes sont conformes aux spécifications mentionnées aux *tableaux 11, 11bis* et en *Annexe A*.

Les asphaltes du procédé Duophalt sont conformes à la norme NF EN 12970.

2.2.2.1.2. Membranes BASASPHALTE

La composition et les caractéristiques des membranes BASASPHALTE sont données dans les *tableaux 12, 13 et 14*.

Les rouleaux de Basasphalte dont le poids est supérieur à 25 kg impliquent d'être portés par au moins 2 personnes.

2.2.2.2. Matériaux annexes

2.2.2.2.1. Enduits d'Imprégnation à Froid (EIF)

- SIPLAST PRIMER ou ECO-ACTIV PRIMER, conforme à la définition des NF DTU série 43 ; temps de séchage minimum : 2 h à 12 °C ;

2.2.2.2.2. Colle à froid

La colle à froid, lorsqu'elle est utilisée, est celle définie dans la fiche technique de l'isolant établie selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, ou dans le DTA des procédés d'isolant visant favorablement l'emploi sous revêtement d'étanchéité en asphalte ou mixte.

Elle est mise en œuvre dans les conditions des Règles Professionnelles ou du DTA précités.

2.2.2.2.3. Matériaux pour pare-vapeur

- PARADIÈNE BDS défini dans le Document Technique d'Application Paradiène S ;
- IREX PROFIL défini dans le Document Technique d'Application Adépar ;
- PARADIAL S : conforme au Document Technique d'Application Paradiène S ;
 - PERFADER : écran perforé pour soudage conforme au NF DTU 43.1 P1-2.

2.2.2.2.4. Écran d'indépendance

Les matériaux constituant l'écran d'indépendance sont conformes aux normes NF DTU série 43 ou font l'objet d'Avis Techniques. L'écran d'indépendance, en fonction de son emploi et de sa destination, est composé d'un ou plusieurs des éléments suivants :

- Papier kraft de 70 g/m² ;
- Papier entre deux Sans Fil (EdSF) composé de 2 feuilles de papier kraft de 60 g/m² chacune, contrecollées par 20 g/m² de bitume ;
- Voile de verre 100 g/m² ;
 - BIÉCRAN : conforme à l'Avis Technique Canopia.

2.2.2.2.5. Matériaux pour relevés

- PARÉQUERRE : conforme au Document Technique d'Application Paradiène S ;
- PARADIÈNE 35SR4 : conforme au Document Technique d'Application Paradiène S ;
- PARADIAL S : conforme au Document Technique d'Application Paradiène S ;
- GRAVIFLEX : conforme au Document Technique d'Application Canopia.

2.2.2.2.6. Feuilles pour traitement des EEP

La feuille utilisable pour le traitement des EEP est BASASPHALTE A.

2.2.2.2.7. Couches drainantes

- a. La couche drainante pour toitures-terrasses jardins est conforme au NF DTU 43.1 P1-2 :
 - Cailloux (de granulométrie 15/40) en épaisseur minimale de 10 cm ;
 - Plaques de drainage en polystyrène expansé moulé CANOPIA DRAIN définies dans le Document Technique d'Application Canopia.
- b. La couche drainante pour terrasses et toitures végétalisées est celle décrite dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.2.2.2.8. Grille de verre

La grille de verre est conforme aux normes NF DTU série 43 :

- Masse surfacique minimum : 170 g/m² ;
 - Résistance minimale à la rupture > 175 daN/5 cm.

2.2.2.2.9. Bétons bitumineux pour couches de roulement

Les bétons bitumineux sont conformes à la norme NF EN 13108-1 (BSG – Granulométrie 0/10 pour une épaisseur de 6 cm et 0/14 pour 7 cm - et BBM – Granulométrie 0/10 pour une épaisseur de 4 cm).

Leurs caractéristiques sont données dans le *tableau 15*.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Charges à prendre en compte

Les charges permanentes et les charges d'exploitation des procédés de terrasses et toitures végétalisées doivent être prises en compte dans la conception des ouvrages structuraux, la coordination entre les différents corps d'états étant assurée par le maître d'œuvre.

2.3.2. Prescriptions relatives au support

2.3.2.1. Généralités

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

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

Les pentes admises sont celles prescrites par les NF DTU 43.1 P1-1 et NF DTU 43.6 P1, en travaux neufs, et par le NF DTU 43.5 P1 pour les travaux de réfection des toitures-terrasses.

Dans le cas particulier d'élément porteur en dalles de béton cellulaire autoclavé armé (uniquement en réfection), la pente est conforme aux spécifications de son ancien Avis Technique (1 % minimum).

2.3.2.2. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et supports conformes au NF DTU 20.12 P1.

La préparation des supports (pontage des joints) est effectuée selon les dispositions du NF DTU 43.1 P1 dans le cas de terrasses, ou du NF DTU 43.6 P1 dans le cas de planchers intérieurs accessibles aux véhicules (parkings couverts).

Les tolérances de planéité sont définies aux articles 5.8.1.1 - 5.8.1.2 - 5.8.1.3 du NF DTU 20.12 P1.

Dans le cas de terrasses ou de planchers accessibles aux véhicules, les supports de type *D* sont admis en travaux :

- Neufs, uniquement avec une dalle en béton adhérente rapportée ;
- De réfection, en l'absence de dalle en béton adhérente rapportée, avec un complexe d'étanchéité spécifique R3 défini au tableau 1 et dans les conditions de mise en œuvre du tableau 6 ter.

Les supports maçonnés de type *D* ne sont toutefois jamais admis lorsque :

- La couche de roulement est réalisée par des bétons bitumineux ;
- Lorsque la feuille d'étanchéité de première couche est mise en œuvre en adhérence.

Cas particuliers des supports recevant un isolant en verre cellulaire

La planéité générale est satisfaite si une règle de 2 m déplacée en tous sens et en tout point de la terrasse ne fait pas apparaître de flèches de plus de 5 mm. Se reporter à l'Avis Technique du verre cellulaire et aux "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024, pour la mise en œuvre des panneaux.

2.3.2.3. Supports isolants non porteurs

Le revêtement Duophalt, étant utilisé sous protection lourde autre qu'asphalte, n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants.

Sont admis, les panneaux isolants non porteurs conformes aux « Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024, ou aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 et certifiés Acermi pour les spécifications prévues par les règles ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi sous revêtement d'étanchéité en asphalte ou mixte.

Cas particuliers des isolants en verre cellulaire

Les panneaux isolants de verre cellulaire, support direct de l'étanchéité, sont posés jointifs et en quinconces sur bain d'EAC exempt de bitume oxydé sur le pare-vapeur.

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

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte autoprotégé, multicouches sous protection ou autoprotégées, sur éléments porteurs en maçonnerie ou dalles de béton cellulaire autoclavé armé.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont ceux définis dans le NF DTU 43.5 P1.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Support isolant non-porteur

2.4.1.1. Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur

Les pare-vapeur sont conformes au NF DTU 43.1 P1 sur support en maçonnerie, ou à l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé. Ils sont décrits au *tableau 9*.

Sur élément porteur en maçonnerie, et sur élément porteur en dalles de béton cellulaire autoclavé armé lorsque les reliefs sont en béton ou en blocs de béton cellulaire, au droit de toutes les émergences, une bande PARÉQUERRE est raccordée au pare-vapeur, dans les conditions décrites dans le DTU 43.1 P1.

2.4.1.2. Mise en œuvre des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont posés conformément à leur Document Technique d'Application et dans le cas d'une protection lourde, selon les Règles Professionnelles « Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de juillet 2024. Les différentes possibilités techniques de pose sont rappelées dans le tableau 10 du présent document.

2.4.2. Prescriptions relatives au revêtement

2.4.2.1. Règles de substitution

Dans les revêtements décrits dans les *tableaux 2 à 8*, il est toujours possible de remplacer un revêtement Duophalt par un revêtement prévu pour une toiture plus sollicitée mécaniquement.

Par exemple, il est possible de mettre en œuvre un complexe Duophalt prévu pour une terrasse accessible aux véhicules sur une terrasse accessible aux piétons.

2.4.2.2. Règles d'inversion

L'inversion de la première couche et de la deuxième couche du revêtement Duophalt n'est pas permise.

2.4.2.3. Composition

La composition des divers revêtements Duophalt est donnée dans le tableau 1.

2.4.2.4. Dispositions générales

La mise en œuvre du système Duophalt doit être faite sur un support propre et sec (temps de séchage conforme au NF DTU 43.1 P1).

Le support doit être exempt de traces d'hydrocarbures.

Les alvéoles des dalles alvéolaires (éléments porteurs de type *D*) doivent être percées et purgées.

Dans le cas de revêtements adhérents ou semi-indépendants :

- Le support en maçonnerie doit être exempt de traces de produit de cure, qui seront le cas échéant éliminées par grenailage ;
- Les parties non adhérentes sont éliminées par balayage et brossage.

La température du support de la feuille BASASPHALTE doit être au moins égale à + 2 °C.

2.4.2.5. Travaux préparatoires

2.4.2.5.1. Généralités

L'acceptation des supports neufs se fait selon les critères définis dans les NF DTU 20.12 P1 et 43.1 P1 pour la maçonnerie.

2.4.2.5.2. Partie courante

Lorsque le revêtement Duophalt est mis en œuvre en adhérence ou en semi-indépendance sur éléments porteurs, on procède à l'application à la brosse ou au rouleau d'un Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) SIPLAST PRIMER sur le support.

Dans le cas d'un élément porteur de type *D*, on procède au pontage des joints sur appuis à l'aide d'une bande de PARADIAL S de largeur 0,20 m en aluminium coté support.

De plus, dans le cas de travaux de réfections, on réalise les travaux préparatoires conformément au NF DTU 43.5 P1 ; il est notamment procédé à la réfection des clés en béton si nécessaire. Ces travaux doivent être réalisés par une entreprise de gros-œuvre spécialisée.

2.4.2.5.3. Reliefs et points singuliers

Préalablement à la mise en place de la première couche du revêtement Duophalt, on traite les reliefs et les points singuliers de la manière suivante :

- Application d'EIF sur les reliefs et émergences ainsi qu'au droit des points singuliers (cette opération peut être effectuée lors de la mise en œuvre de l'écran pare-vapeur) ;
- Mise en place des feuilles complémentaires au droit des points singuliers (platines EEP, joints de structure...), conformes au § 2.2.2.2.5. ci-avant.

2.4.2.6. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité Duophalt comprend une membrane et une ou deux couches d'asphalte.

Les caractéristiques de mise en œuvre des asphaltes du revêtement Duophalt (épaisseur et température de mise en œuvre) sont données au *tableau 11*.

2.4.2.6.1. Mise en œuvre des membranes BASASPHALTE

Traiter l'ouvrage par zone de largeur correspondant au coulage de l'asphalte. Commencer la mise en œuvre en partie haute de la zone. Le premier rouleau est positionné parallèlement au relevé (à la retombée) adjacent(e). Le bord du lé à recouvrir est placé vers l'intérieur de la zone à traiter.

Les joints transversaux doivent être décalés, les uns par rapport aux autres de 0,30 m au minimum.

Les recouvrements longitudinaux sont de 0,06 m mini et les recouvrements transversaux de 0,10 m mini.

Les membranes BASASPHALTE I (posées en indépendance) sont déroulées librement sur le support. Maroufler au droit des joints longitudinaux qui sont réalisés par auto-adhésivité. Les recouvrements d'about de lé sont soudés au chalumeau.

Les membranes BASASPHALTE SI (posées en semi-indépendance) sont déroulées librement sur le support sans soudage des recouvrements longitudinaux ; dérouler le premier lé, enlever le film de protection de sous-face sur 0,50 m environ, fixer la tête du lé par simple auto-adhésivité puis peler le film en le tirant par le dessous et maroufler légèrement. Dérouler le lé suivant avec un recouvrement de 0,06 m mini, puis peler le film de sous-face comme précédemment, maroufler en insistant particulièrement au droit du recouvrement. Les recouvrements d'about de lé sont soudés au chalumeau.

Les membranes BASASPHALTE A (posées en adhérence) sont soudées en plein sur le support.

2.4.2.6.2. Mise en œuvre de la grille de verre

Lorsqu'elle est utilisée, la grille de verre est mise en œuvre sur la membrane BASASPHALTE ou sur la première couche d'asphalte. La grille de verre est déroulée à sec avec un recouvrement de 0,10 m environ dans le sens longitudinal et transversal.

2.4.2.6.3. Mise en œuvre de la couche d'asphalte

L'asphalte du revêtement Duophalt est mis en œuvre directement sur la membrane BASASPHALTE, à la palette d'asphalteur.

La mise œuvre peut être manuelle (approvisionnement aux seaux, brouettes, dumper) ou mécanisée dans certaines conditions de chantier avec un finisseur.

Dans le cas d'une mise en œuvre manuelle, l'application proprement dite de l'asphalte est réalisée à l'aide d'une raclette en bois (pour les asphaltes sablés) ou d'une palette en bois (pour les asphaltes gravillonnés).

Cette mise en œuvre est prohibée :

- Sur un support à température inférieure à + 2 °C ;
- En cas de pluie.

Les joints de reprise de coulée sont décalés par rapport à ceux de la membrane BASASPHALTE d'au moins 0,30 m. L'arrêt de coulée se fait en butée contre les règles métalliques, l'asphalte de 1^{ère} phase étant buté contre la règle métallique.

En 2^{ème} phase, l'asphalte est coulé contre la couche de 1^{ère} phase.

Le raccordement est effectué avec réchauffage par un bourrelet d'asphalte chaud, puis serrage du bord de joint à la palette. On apportera le plus grand soin à cette opération.

2.4.2.7. Mise hors d'eau

Dans le cas de travaux sur toiture-terrasse, la mise hors d'eau en fin de journée ou en cas d'arrêt inopiné lié aux intempéries est effectuée comme suit :

- Soudure d'une membrane bitumineuse sur la dernière couche adhérente à l'élément porteur (ou à l'élément porteur lorsque le revêtement n'est pas adhérent) et sur la couche d'asphalte ;
- Soudure de l'équerre de renfort en périphérie.

La membrane utilisée est une feuille soudable d'une épaisseur minimale de 2,5 mm définie dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité bitumineux.

2.4.2.8. Cas des anciens revêtements bitumineux

Le revêtement Duophalt est posé en indépendance sur un écran de double indépendance BIÉCRAN, ou sur un Entre-deux Sans Fil (EdSF).

Toutes les dispositions applicables pour la mise en œuvre de nouveaux revêtements en asphalte dans le NF DTU 43.5 P1 sont applicables au procédé Duophalt.

2.4.3. Protections

2.4.3.1. Généralités

Dans le cas d'une isolation thermique, il est nécessaire de mettre en œuvre une protection lourde. Le choix de la protection dépend de la destination de la terrasse.

La pression admissible sur le complexe ne doit pas excéder la limite admissible par le revêtement (cf. *tableau 11*) ou le panneau isolant éventuel.

2.4.3.2. Protection des terrasses inaccessibles

La protection des terrasses inaccessibles est une protection lourde meuble conforme au NF DTU 43.1 P1-1.

Elle est sur élément porteur en maçonnerie conforme au NF DTU 43.1 ;

2.4.3.3. Protection des terrasses techniques ou des zones techniques

La protection des terrasses techniques ou des zones techniques est une protection lourde dure posée à sec.

Elle est sur élément porteur en :

- Maçonnerie conforme au NF DTU 43.1 ;
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé identique à celle prescrite sur élément porteur en maçonnerie.

Elle est composée de dalles préfabriquées en béton, posées à sec sur couche de désolidarisation constituée d'un des éléments suivants :

- Couche de granulats roulés ou concassés de granularité comprise entre 3 et 15 mm, d'épaisseur 0,03 m ;
- Non-tissé d'un grammage de 170 g/m² au minimum ;
 - Isolant en polystyrène extrudé de 0,02 m d'épaisseur.

Sur éléments porteurs en maçonnerie, dans le cas où le procédé Duophalt est mis en œuvre sans support isolant, le revêtement autoprotégé est admis (cf. *tableau 2*).

2.4.3.4. Protection des terrasses accessibles aux piétons et au séjour

Elle est réalisée soit par :

- Une protection lourde dure sur couche de désolidarisation conforme au NF DTU 43.1 P1), sur un revêtement conforme au *tableau 3* ;
- Des dalles sur plots, sur un revêtement conforme au *tableau 3* et en respectant la pression admissible sur l'isolant.

Les plots et dalles sont conformes aux dispositions du NF DTU 43.1.

2.4.3.5. Protection des terrasses accessibles aux véhicules

Lorsqu'elle est nécessaire (cf. *tableaux 6, 6bis et 6ter*), elle est composée d'une couche de roulement en asphalte ou en béton bitumineux.

Dans les zones réservées au stationnement des motos, le revêtement Duophalt reçoit une protection composée d'un dallage en béton armé conforme au NF DTU 43.1 P1-1.

Dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules légers, ce dallage peut se substituer à la couche de roulement si elle est prévue (cf. *tableaux 6, 6bis et 6ter*)

Dans le cas de la pose en isolation inversée, la mise en œuvre de la protection est portée le DTA de l'isolant XPS.

2.4.3.6. Protection des toitures-terrasses jardins

Le complexe Duophalt mis en œuvre sur toitures-terrasses jardins reçoit une couche drainante conforme au § 2.2.2.2.7. ci-avant. Cette couche drainante est surmontée d'une couche filtrante conforme au NF DTU 43.1 P1.

2.4.3.7. Protection des terrasses et toitures végétalisées

Le procédé de végétalisation, conforme à un Avis Technique, est mis en œuvre directement sur le complexe Duophalt.

2.4.3.8. Isolation inversée

A l'exception des toitures accessibles aux véhicules (voir §2.4.3.5), les panneaux isolants sont mis en œuvre conformément aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 ou selon le Document Technique d'Application particulier. Une couche de désolidarisation est prévue entre le revêtement et l'isolant.

2.4.3.9. Protection éventuelle des planchers intérieurs accessibles aux véhicules légers (parkings couverts)

Elle est identique à celle des terrasses accessibles aux véhicules (cf. *tableau 8*).

2.4.4. Relevés, retombées

Dans le cas de travaux sur toiture-terrasse, les relevés et retombées sont réalisés conformément au NF DTU 43.1 P1 sur éléments porteurs en maçonnerie, ou à l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé, avec les matériaux définis au § 2.2.2.2.5. du présent Dossier Technique.

Dans le cas de travaux sur planchers intérieurs, les relevés sont réalisés conformément au NF DTU 43.6 P1.

Les relevés du complexe Duophalt peuvent être réalisés sur ou sous la couche d'asphalte du revêtement (cf. *figures 1 à 14*).

2.4.4.1. Relevés des toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques

Les relevés se composent d'une :

- Équerre de renfort PARÉQUERRE de 0,25 m de développé soudée présentant des ailes de 0,10 m minimum ;
- Deuxième couche en feuille de bitume élastomérique PARADIAL S soudée sur toute la hauteur du relevé avec un talon de 0,15 m minimum soudé ou non et dépassant de 0,05 m minimum le talon de l'équerre de renfort.

Si, le relevé est réalisé sur le revêtement d'étanchéité après la coulée de l'asphalte, on se reportera à la *figure 1* ;

ou

Si, le relevé est réalisé sous le revêtement d'étanchéité avant la mise en œuvre du revêtement Duophalt, on se reportera à la *figure 2*.

2.4.4.2. Relevés des terrasses accessibles aux piétons avec protection dure, accessibles aux véhicules, et des planchers intérieurs accessibles aux véhicules (parkings couverts)

Les relevés se composent d'une :

- Première couche PARADIÈNE 35 SR4, soudée sur la hauteur du relief et présentant un talon de 0,10 m au minimum ;
- Deuxième couche PARADIAL S, soudée sur toute la hauteur du relief avec un talon de 0,15 m minimum et dépassant de 0,05 m minimum le talon de la première couche.

De la même façon que pour les toitures inaccessibles, les relevés du complexe Duophalt peuvent être réalisés sur ou sous la couche d'asphalte du revêtement.

Le relevé reçoit une protection lourde conforme :

- Au NF DTU 43.1, dans le cas de toiture-terrasse accessible aux piétons avec protection dure ;
- Au NF DTU 43.1, dans le cas de terrasse accessible aux véhicules ; si le relevé n'est pas accessible car situé derrière un ouvrage en empêchant l'accès, le relevé peut ne pas recevoir de protection lourde ;
- Au DTU NF 43.6, dans le cas de planchers intérieurs accessibles aux véhicules (parking).

2.4.4.3. Relevés des toitures-terrasses accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots

Dans le cas où le niveau fini des dalles se situe à une altitude supérieure à celle de la tête des relevés, les relevés sont identiques à ceux décrits au § 2.4.4.1. ci-avant.

Dans le cas contraire, ils sont conformes au § 2.4.4.2. ci-dessus.

2.4.4.4. Relevés des toitures-terrasses jardins

Les reliefs sont en maçonnerie, conformes au NF DTU 43.1 dans le cas de travaux neufs, ou à la norme NF DTU 43.5 P1 dans le cas de travaux de réfection.

Les relevés se composent d'une :

- Première couche PARADIÈNE 35 SR4, soudée sur la hauteur du relief et présentant un talon de 0,10 m au minimum ;
- Deuxième couche GRAVIFLEX, soudée sur toute la hauteur du relief avec un talon de 0,15 m minimum et dépassant de 0,05 m au minimum le talon de la première couche.

Les relevés des toitures-terrasses jardins dépassent de 0,15 m minimum le niveau de la protection de la zone stérile ou des terres.

Pour les terrasses jardins d'une surface supérieure à 100 m², une zone stérile de 0,40 m de large est aménagée le long de tous les relevés d'étanchéité (cf. *figure 8*).

Pour les terrasses jardins d'une surface inférieure ou égale à 100 m², le relevé est protégé par une plaque de CANOPIA DRAIN (cf. *figure 9*).

2.4.4.5. Relevés des terrasses et toitures végétalisées

Ils sont mis en œuvre sur des reliefs dont la conception et la constitution sont conformes à :

- Le DTU 20.12 dans le cas d'élément porteur en maçonnerie ;
- L'Avis Technique dans le cas d'élément porteur en dalles de béton cellulaire autoclavé armé.

Les relevés se composent d'une :

- Première couche PARADIÈNE 35 SR4, soudée sur la hauteur du relief et présentant un talon de 0,10 m minimum ;
 - Deuxième couche GRAVIFLEX, soudée sur toute la hauteur du relief avec un talon de 0,15 m minimum et dépassant de 0,05 m minimum le talon de la première couche.

Les relevés des terrasses et toitures végétalisées dépassent le niveau de la couche de culture de :

- 0,15 m minimum, dans le cas général ;
- 0,05 m minimum, dans le cas particulier d'un acrotère en maçonnerie revêtu par l'étanchéité jusqu'à l'arête extérieure.

La présence d'une zone stérile et sa description sont définies dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation

2.4.5. Ouvrages particuliers

2.4.5.1. Joints de gros-œuvre

2.4.5.1.1. Joints pour toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques, ou accessibles aux piétons avec dalles sur plots

Les joints de dilatation du gros-œuvre visés correspondent à des joints sur costières ou des joints plats surélevés.

Les principes et exigences sont définis dans les NF DTU 20.12 P1 et NF DTU 43.1 P1.

2.4.5.1.2. Joints plats pour terrasses accessibles aux piétons avec protection dure et planchers intérieurs accessibles aux véhicules (parkings couverts)

Les joints de dilatation du gros-œuvre visés correspondent à des joints plats tels que définis dans les NF DTU 20.12 P1 et NF DTU 43.1 P1.

2.4.5.1.3. Joints plats surélevés pour terrasses accessibles aux véhicules légers

Cas des travaux neufs

Les joints de dilatation du gros-œuvre visés correspondent à des joints plats surélevés pour terrasses accessibles aux véhicules tels que définis dans le NF DTU 20.12.

Cas des travaux de réfection

Les joints de dilatation du gros-œuvre visés correspondent :

- Soit, à des joints plats surélevés pour terrasses accessibles aux véhicules tels que définis dans le NF DTU 20.12 ;
- Soit, à des joints plats tels que définis dans les précédentes versions de la norme précitée.

2.4.5.1.4. Joints plats surélevés pour terrasses accessibles aux véhicules lourds

Les joints de dilatation du gros-œuvre visés correspondent à des joints plats surélevés pour terrasses accessibles aux véhicules tels que définis dans le NF DTU 20.12 P1.

La continuité de la membrane est réalisée par des procédés de joints mécaniques qui relèvent de la procédure d'Avis Technique.

2.4.5.1.5. Joints pour toitures-terrasses jardins

Les joints de dilatation du gros-œuvre sont obligatoirement des joints sur costières doubles. Ils peuvent être :

- soit, enterrés avec une protection par dalle béton,
- soit, apparents, la dalle de protection étant placée au niveau des terres,

dans les conditions prévues dans l'Avis Technique du dispositif de calfeutrement du joint de dilatation.

2.4.5.1.6. Joints pour terrasses et toitures végétalisées

Les joints de dilatation du gros-œuvre sont obligatoirement des joints sur costières doubles.

2.4.5.1.6.1. Joints apparents

Ce type de joint est compatible avec tous les éléments porteurs admis.

La présence d'une zone stérile et sa description sont définies dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.4.5.1.6.2. Joints recouverts de végétalisation

Ce type de joint est réalisable dans le cas d'éléments porteurs en maçonnerie ou en dalles de béton cellulaire autoclavé armé. Le dispositif d'étanchéité est protégé par une dalle en béton.

2.4.5.2. Évacuations d'eaux pluviales

Les ouvrages sont constitués par des pièces en plomb ou tout autre matériau adapté pour cet usage, comportant une platine pour raccordement à la membrane bitumineuse.

Au droit des platines, un encuvement supérieur ou égal à 2 cm de profondeur est réservé par le gros-œuvre sur support en maçonnerie ou réalisé dans le support isolant.

La platine préalablement enduite d'EIF est insérée dans le revêtement d'étanchéité (cf. *figure 10*). Les renforts sont réalisés avec les matériaux définis au § 2.2.2.2.6.

La protection des entrées d'eaux pluviales est assurée par un garde grève ou une crapaudine.

L'ordre des opérations est le suivant :

- EIF dans l'encaissement (support en maçonnerie uniquement) ;
- Pose de l'entrée d'eaux pluviales dont la platine est préalablement enduite d'EIF sur les 2 faces ;
- Scellement de la platine avant la coulée de l'asphalte entre deux couches de feuille bitumineuse conforme au § 2.2.2.2.6. ci-avant ;
- Coulée de l'asphalte.

2.4.6. Dispositions particulières au climat de montagne

2.4.6.1. Toitures inaccessibles et terrasses techniques ou à zones techniques

Le procédé mixte Duophalt peut être employé en partie courante des toitures inaccessibles et techniques ou à zones techniques, sous protection lourde ou porte-neige, sur élément porteur maçonné de pente 1 % au minimum, et dans les conditions prévues par le NF DTU 43.11.

Les éléments porteurs, les supports non traditionnels, et les isolants non porteurs doivent bénéficier d'un Document Technique d'Application visant l'emploi en climat de montagne.

2.4.6.2. Zone stérile pour la végétalisation extensive

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) mentionnent la présence des zones stériles lorsqu'elle n'est pas obligatoire (cf. *paragraphe 2.4.3.5.* du Dossier Technique).

2.4.7. Conditions de mise en œuvre en toitures jardins

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

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

est à effectuer par l'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres.

2.4.7.2. Construction des chemins de circulation

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

En sus, on respectera les exigences suivantes :

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

2.4.8. Conditions de mise en œuvre en terrasses et toitures végétalisées

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

Le dispositif de séparation peut être, par exemple, des :

- Bandes équerres ajourées métalliques : Elles doivent être en alliage d'aluminium ou en acier inoxydable (acier de qualité A2), d'épaisseur adaptée à la poussée qu'elles vont recevoir. Elles peuvent être maintenues en place sur l'étanchéité bitumineuse à l'aide de bandes d'étanchéité de nature identique soudées, selon les dispositions prévues à l'article 2.4.4.
- Bordures en béton uniquement dans le cas des couches drainantes filantes, sur élément porteur en maçonnerie, pente inférieure à ≤ 5 %.

2.5. Entretien

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

Il est à noter que la surface des revêtements autoprotégés recevant une circulation de véhicules peut présenter en service des traces d'empreintes des roues.

2.6. Assistance technique

La mise en œuvre du procédé est assurée par les agences de la Société SNA SAS.

La Société SNA SAS assure la formation des équipes.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

2.7.1.1. Asphalte

Les asphaltes du revêtement Duophalt sont fabriqués dans les usines suivantes :

- U1 : SARA (Asten) à Vourles (69) ;
- U2 : ASTEN à Sotteville lès Rouen (76) ;

- U3 : MDE (Eurovia) à Meyrargues (13) ;
- U4 : NPA (Asten) à Saint-André (06) ;
- U5 : SPASO (Asten) à Muret (31) ;
- U6 : SPAO (Asten) à Montlouis (37) ;
- U7 : SPAO (Asten) à Malville (44) ;
- U8 : SOFRAS (Asten) à Gennevilliers (92).

La fabrication de l'asphalte est effectuée en pétrin traditionnel ou en malaxeur rapide.

Dans le cas d'une fabrication au malaxeur rapide, l'asphalte subit un malaxage complémentaire pendant une durée minimum de 1 h 30, dans lequel le délai de transport peut s'intégrer.

2.7.1.2. Membranes BASASPHALTE

La fabrication des feuilles bitumineuses BASASPHALTE relève des méthodes classiques de fabrication.

Elles sont fabriquées par la Société BMI Group France, dans ses usines dont le Système Qualité est conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 version 2015 certifié par Bureau Veritas Certification.

2.7.2. Contrôles

Les usines d'asphalte ont chacune leur système qualité.

Des autocontrôles sont effectués sur les matières premières à la réception et font l'objet d'un suivi régulier. Des autocontrôles sont effectués pendant la phase de fabrication en usine, en fin de fabrication et sur des échantillons prélevés sur chantier au moment de la mise en œuvre, par la Société SNA SAS selon une procédure interne.

Des échantillons sont prélevés sur chantier à raison de deux prélèvements par camion, pour analyse des valeurs d'indentation au laboratoire de la centrale d'asphalte.

Les membranes BASASPHALTE font l'objet d'autocontrôles de la part du fabricant qui portent sur les caractéristiques spécifiées des membranes.

La nature et les fréquences des autocontrôles sont détaillées dans les *tableaux 16, 17 et 18*.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats Expérimentaux

- Rapport d'essais initiaux réalisés au laboratoire Siplast sur la feuille Basasphalte : souplesse à basse température (EN 1109), traction - allongement (EN 12311-1), poinçonnement statique (EN 12730), résistance au choc (EN 12691), étanchéité à l'eau (EN 1928), fluage (EN 1110).
- Rapport d'essais n° CTRL-M/CHN/12-101 du 8 juin 2012 réalisés au laboratoire Siplast : cisaillement et pelage des joints obtenus sous la chaleur de l'asphalte coulé (EN 12317-1, EN 12316-1).
- Rapport d'essais n° CTRL-M/CHN/12-058 du 24 avril 2012 réalisés au laboratoire Siplast : stabilité selon EN 1107-1, Basasphalte SI.
- Rapport d'essais du CSTB, n° R2EM-ETA-12-26039988 (7 septembre 2012), avec feuille Basasphalte SI : résistance au pelage et au cisaillement des joints (normes NF EN 12316-1 et 12317-1), étanchéité à l'air des joints (Directives générales UEAtc), obtenus sous la chaleur de l'asphalte, à l'état neuf.

2.8.2. Références chantiers

Le procédé Duophalt possède plus de 400.000 m² de références sur parkings ou terrasses non isolées depuis plus de vingt années. Le procédé possède environ 30 000 m² de références sur terrasse isolées. Plus de 130 000 m² ont été réalisés avec le procédé depuis la dernière révision en 2020.

2.9. Tableaux du Dossier Technique

Nom du revêtement	Membrane	Asphalte	2 ^{ème} couche d'asphalte
R1	BASASPHALTE I	20 mm ABT15	
R2	BASASPHALTE I	25 mm ABT25	
R3	BASASPHALTE SI	GV + 25 mm ABT25	
R4	BASASPHALTE SI	20 mm ABT15	
R5	BASASPHALTE SI	25 mm ABT25	
R6	BASASPHALTE SI	25 mm ABT30	
R7	BASASPHALTE SI	30 mm ABT30	
R8	BASASPHALTE A	20 mm ABT15	
R9	BASASPHALTE A	25 mm ABT25	
R10	BASASPHALTE A	25 mm ABT30	
R11	BASASPHALTE A	30 mm ABT30	
R12	BASASPHALTE A	25 mm ABT30	
R13	BASASPHALTE A	25 mm ABT30	GV + 25 mm ABT30

GV : grille de verre (cf. § 2.2.2.2.8. du Dossier Technique).

Tableau 1 – Composition des revêtements Duophalt

Support de l'étanchéité	Pente ≤ 5 %	Toitures inaccessibles, terrasses techniques et à zones techniques Revêtement de base			
		Indépendant		Semi-indépendant	
		autoprotégé	avec protection ⁽²⁾	autoprotégé	avec protection ⁽²⁾
Polyuréthane (PU)	(1)		R1		R4
Verre cellulaire ⁽⁹⁾	(1)		R1		R4
Laine de roche	(1)		R1		R4
Isolation inversée ⁽³⁾	(1)		R1 ⁽⁷⁾		R4 ⁽⁷⁾
Maçonnerie	(1)	R2 ⁽⁶⁾	R1 / R2 ^{(5) (8)}	R5	R4
Béton cellulaire autoclavé armé	(1)	R2 ⁽⁶⁾	R1 / R2 ⁽⁸⁾	R5	R4
Ancien revêtement (cf. § 2.3.2.4.) :					
- asphalte autoprotégé	(1) (4)		R1 / R2 ⁽⁸⁾	R5	R4
- autres asphaltes					
- béton bitumineux autoprotégé	(1) (4)		R1 / R2 ⁽⁸⁾		
- enduit pâteux, ciment volcanique, membrane synthétique					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) La pente de l'élément porteur est conforme au NF DTU 43.1 P1.
(2) La protection rapportée est conforme au NF DTU 43.1 P1 cf. § 2.4.3.1. et 2.4.3.2. du Dossier Technique.
(3) Les panneaux isolants sont posés libres directement sur la couche d'asphalte du revêtement Duophalt sans couche de désolidarisation.
(4) Pour les anciens revêtements sur support en dalles de béton cellulaire autoclavé armé, se conformer au § 2.3.1.5. du Dossier Technique.
(5) Conformément au DTU 43.1 P1, en dehors des régions à forte opposition de température la protection lourde meuble n'est pas obligatoire sur les toitures inaccessibles ; dans ce cas, la pente est limitée à 3 %.
(6) Dans le cas des terrasses techniques ou zones techniques, **R2** est remplacé par **R3**.
(7) La protection rapportée utilisée est celle décrite dans les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.
(8) Au choix de l'entreprise.
(9) Les panneaux en verre cellulaire sont mis en œuvre selon leur avis technique et selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et selon les indications du § 2.3.1.

Tableau 2 – Toitures-terrasses inaccessibles, terrasses techniques et à zones techniques

Support de l'étanchéité	Pente ≤ 5 %	Terrasses inaccessibles à rétention temporaire d'eaux pluviales ⁽⁴⁾ Revêtement de base :		
		indépendant	semi-indépendant	adhérent ⁽²⁾
Polyuréthane (PU) ⁽³⁾	(1)	R2	R5	
Laine de roche ⁽³⁾	(1)	R2		
Verre cellulaire ⁽⁷⁾	(1)	R2	R5	
Isolation inversée ^{(3) (6)}	(1)	R2	R4	R8
Maçonnerie	(1)	R2	R5	R9
Béton cellulaire autoclavé armé	(1)	R2	R5	
Ancien revêtement (cf. § 2.3.2.4.) :				
- asphalte autoprotégé	(1) (5)	R2	R5	
- autres asphaltes	(1) (5)	R2	R5	
- bitumineux autoprotégé	(1) (5)	R2		
- enduit pâteux, ciment volcanique, membrane synthétique				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente de l'élément porteur est conforme au DTU 43.1 P1.
(2) Les éléments porteurs de type A avec bacs collaborants et ceux de type C et D sont exclus.
(3) Les panneaux isolants de Classe C (UEAtc) sont mis en œuvre conformément à leur Document Technique d'Application, visant le revêtement d'étanchéité mixte sous asphalte et les toitures à rétention temporaires d'eaux pluviales.
(4) La protection meuble est décrite dans le DTU 43.1 P1.
(5) Pour les anciens revêtements sur support en béton cellulaire autoclavé armé, se conformer au § 2.3.2.4. du Dossier Technique.
(6) Les panneaux isolants sont posés libres directement sur la couche d'asphalte du revêtement Duophalt sans couche de désolidarisation.
(7) Les panneaux en verre cellulaire sont mis en œuvre selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et selon les indications du § 2.3.1.

Tableau 2 bis – Terrasses inaccessibles à rétention temporaire d'eaux pluviales

Support de l'étanchéité	Pente ≤ 5 %	Toitures accessibles aux piétons et au séjour Revêtement de base :			
		Indépendant		Semi-indépendant	
		autoprotégé ⁽²⁾	avec protection ⁽³⁾	autoprotégé ⁽²⁾	avec protection ⁽³⁾
Polyuréthane (PU)	(1)		R1 ⁽⁶⁾		R4 ⁽⁷⁾
Verre cellulaire ⁽⁸⁾	(1)		R1 ⁽⁶⁾		R4 ⁽⁷⁾
Isolation inversée ⁽⁴⁾	(1)		R1 ⁽⁵⁾		R4 ⁽⁵⁾
Maçonnerie	(1)	R2	R1 ⁽⁶⁾	R5	R4 ⁽⁷⁾
Ancien revêtement (cf. § 2.3.2.4.) :					
- asphalte autoprotégé	(1)		R1	R5	R4 ⁽⁷⁾
- autres asphaltes					
- bitumineux autoprotégé	(1)		R1		
- enduit pâteux, ciment volcanique, membrane synthétique					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente de l'élément porteur est conforme au DTU 43.1 P1, et 1 % au minimum selon l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.
(2) Une protection par dalles sur plots est obligatoire pour les zones destinées au séjour des piétons.
(3) La protection rapportée est conforme au DTU 43.1 P1 cf. § 2.4.2.3. du Dossier Technique.
(4) Les panneaux isolants sont posés libres directement sur la couche d'asphalte du revêtement Duophalt sans couche de désolidarisation.
(5) La protection utilisée est celle décrite dans les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de Juin 2021.
(6) Dans le cas de protection par dalles sur plots le revêtement est **R2**.
(7) Dans le cas de protection par dalles sur plots, le revêtement est **R5**.
(8) Les panneaux en verre cellulaire sont mis en œuvre selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et selon les indications du § 2.3.1.

Tableau 3 – Toitures accessibles aux piétons et au séjour sur maçonnerie

Support de l'étanchéité	Pente ≤ 5 %	Toitures-terrasses et jardins ⁽³⁾ Revêtement de base		
		Indépendant	Semi-indépendant	Adhérent ⁽²⁾
Polyuréthane (PU)	(1)	R2	R5	
Verre cellulaire ⁽⁶⁾	(1)	R2	R5	
Isolation inversée ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	(1)	R2	R4	R8
Maçonnerie	(1)	R2	R5	R9
Ancien revêtement (cf. § 2.3.2.4.) :				
- asphalte autoprotégé	(1)	R2	R5	
- autres asphaltes	(1)	R2	R5	
- bitumineux autoprotégé	(1)	R2		
- enduit pâteux, ciment volcanique, membrane synthétique				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est nulle (0 %).
(2) Les éléments porteurs de type C et D sont exclus.
(3) La protection rapportée du complexe d'étanchéité est définie dans le NF DTU 43.1 P1) ou, dans le cas d'une isolation inversée, selon dans le Document Technique d'Application de l'isolant de polystyrène extrudé ; cf. § 2.4.2.5. du Dossier Technique.
(4) Les panneaux isolants sont posés libres directement sur la couche d'asphalte du revêtement Duophalt sans couche de désolidarisation.
(5) La protection utilisée est celle décrite dans les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021.
(6) Les panneaux en verre cellulaire sont mis en œuvre selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et selon les indications du § 2.3.1.

Tableau 4 – Toitures-terrasses jardins sur maçonnerie

Support de l'étanchéité	Pente ≤ 5 %	Terrasses et toitures végétalisées ⁽⁴⁾ Revêtement de base		
		indépendant	semi-indépendant	adhérent ⁽²⁾
Polyuréthane (PU)	(1)	R2	R5	
Laine de roche ⁽⁶⁾	(1)	R2	R5	
Verre cellulaire ⁽⁷⁾	(1)	R2	R5	
Isolation inversée ⁽³⁾	(1)	R2	R4	R8
Maçonnerie	(1)	R2	R5	R9
Béton cellulaire autoclavé armé	(1)	R2	R5	
Ancien revêtement (cf. § 2.3.2.4.) :				
- asphalte autoprotégé	(1) (5)	R2	R5	
- autres asphaltes	(1) (5)	R2	R5	
- bitumineux autoprotégé	(1) (5)	R2		
- enduit pâteux, ciment volcanique, membrane synthétique				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente de l'élément porteur est conforme au DTU 43.1 P1et 1 % au minimum selon l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.
(2) Les éléments porteurs de type A avec bacs collaborants et ceux de type C et D sont exclus.
(3) Les panneaux isolants sont posés libres directement sur la couche d'asphalte du revêtement Duophalt sans couche de désolidarisation.
(4) La protection est celle décrite dans les Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021, et dans l'Avis Technique de la protection végétalisée.
(5) Pour les anciens revêtements sur support en béton cellulaire autoclavé armé, se conformer au § 2.3.2.4 du Dossier Technique.
(6) Les panneaux isolants de Classe C (UEAtc) sont mis en œuvre conformément à leur Document Technique d'Application, visant le revêtement d'étanchéité mixte sous asphalte.
(7) Les panneaux en verre cellulaire sont mis en œuvre selon les "Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde" de juillet 2024 et selon les indications du § 2.3.1.

Tableau 5 – Terrasses et toitures végétalisées

Support de l'étanchéité en maçonnerie	Pente ≤ 5 %	Toitures accessibles aux VL ⁽¹⁾ ou PL Revêtement de base autoprotégé :			Accessible VL ou PL Avec isolation thermique inversée
		indépendant	semi-indépendant	adhérent ⁽³⁾	Adhérent ⁽³⁾
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) - usage normal ⁽⁴⁾	(2)		R5⁽⁷⁾		R9⁽⁸⁾
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) - usage intensif ⁽⁵⁾	(2)		R3⁽⁷⁾	R9⁽⁶⁾	R9⁽⁸⁾
Accessibilité PL (essieu > 20 kN) de PTC ≤ 20 kN	(2)		R7⁽⁶⁾	R10⁽⁶⁾	R9⁽⁸⁾
Accessibilité PL (essieu > 20 kN) de PTC ≤ 40 kN	(2)		R7⁽⁶⁾	R11⁽⁶⁾	R9⁽⁸⁾
Anciens revêtements (cf. § 2.3.1.5. du Dossier Technique) : - asphalte autoprotégé - autres asphaltes - autres revêtements					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Telles que définies à l'article 3.2.4 du NF DTU 43.1 P1

(2) La pente de l'élément porteur est conforme aux NF DTU 20.12 P1 - NF DTU 43.1 P1 dans le cas de travaux neufs, ou au NF DTU 43.5 P1 dans le cas de travaux de réfection. Elle est limitée à 5 %.

(3) Les éléments porteurs de type A avec coffrage collaborant, et de type C - D, sont exclus.

(4) L'usage normal correspond à un trafic où le nombre de rotations par place est faible (rotations quotidiennes < 6) ; exemple : parkings privés, parkings d'entreprises, parkings de lieu de transports en commun...

(5) L'usage intensif correspond à un trafic où le nombre de rotations par place est important (rotations quotidiennes > 6) ; exemple : parkings publics, parkings de centres commerciaux, parkings de ville, parkings des aéroports...

(6) Le revêtement reçoit obligatoirement une couche de protection définie dans le *tableau 6 bis*.

(7) Le revêtement peut recevoir une couche de protection définie dans le *tableau 6 bis*.

(8) Protection obligatoire par dallage béton armé conforme aux DTU 43.1 P1, DTU 20.12 et DTA de l'isolant, pouvant recevoir une couche facultative complémentaire conforme au tableau 6 bis ci-après.

Tableau 6 – Toitures accessibles aux véhicules sur maçonnerie (hors éléments porteurs de type D)

Charge autorisée	Véhicules légers (< 20 kN par essieu)			Véhicules lourds (> 20 kN par essieu, PTC ≥ 3,5 kN)			
				PTAC < 200 kN		PTAC ≥ 200 kN	
Type d'usage	Usage normal	Usage intensif		Tous usages			
Type de revêtement	semi-indépendant	semi-indépendant	adhérent	semi-indépendant	adhérent	semi-indépendant	adhérent
Couche de protection			GV + AGS30 30 mm ou BBSG 0/10 type 3 60 mm*	GV + AGS30 25 à 30 mm ou BBM 0/6 ou BBM 0/10 type 2 40 mm ou BBSG 0/10 type 3 60 mm	GV+ AGS30 30 mm ou BBSG 0/10 type 3 60 mm	BBSG 0/10 type 4 60 mm* ou BBSG 0/14 type 5 70 mm*	BBSG 0/10 type 4 60 mm* ou BBSG 0/14 type 5 70 mm*
Couche de protection complémentaire facultative	ABT25 ou AGS30 25 mm ou BBM 0/6 ou BBM 0/10 type 1 40mm	GV + AGS30 25 à 30 mm ou BBM 0/6 ou BBM 0/10 type 2 40mm					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

BBM : bétons bitumineux minces.

BBSG : bétons bitumineux semi grenus.

Tableau 6 bis – Couches de roulement (hors éléments porteurs de type D)

Support de l'étanchéité en maçonnerie ⁽⁴⁾	Pente ≤ 5 %	Toitures accessibles aux VL ⁽¹⁾ Revêtement de base autoprotégé :			Accessible VL ou PL Avec isolation thermique inversée
		indépendant	semi- indépendant	adhérent ⁽³⁾	Semi-indépendant
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) Cas particulier de la réfection sur élément porteur de type D - usage normal ⁽⁵⁾	(2)		R3 ⁽⁷⁾		R3 ⁽⁹⁾
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) Cas particulier de la réfection sur élément porteur de type D - usage intensif ⁽⁶⁾	(2)		R3 ⁽⁸⁾		R3 ⁽⁹⁾
Anciens revêtements (cf. § 2.3.2.4. du Dossier Technique) :					
- asphalte autoprotégé					
- autres asphaltes					
- autres revêtements					

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Telles que définies dans le NF DTU 43.1 P1-1.

(2) La pente de l'élément porteur est conforme aux DTU 20.12 P1 - DTU 43.1 P1 dans le cas de travaux neufs, ou au DTU 43.5 P1 dans le cas de travaux de réfection. Elle est limitée à 5 %.

(3) Les éléments porteurs de type A avec coffrage collaborant, et de type C - D, sont exclus.

(4) En travaux neufs, les éléments porteurs de type D sont complétés par une dalle en béton adhérente.

(5) L'usage normal correspond à un trafic où le nombre de rotations par place est faible (rotations quotidiennes ≤ 6) ; exemple : parkings privés, parkings d'entreprises, parkings de lieu de transports en commun...

(6) L'usage intensif correspond à un trafic où le nombre de rotations par place est important (rotations quotidiennes > 6) ; exemple : parkings publics, parkings de centres commerciaux, parkings de ville, parkings des aéroports...

(7) Le revêtement peut recevoir une couche de protection complémentaire facultative de type : ABT25 ou AGS30 25 mm.

(8) Le revêtement peut recevoir une couche de protection complémentaire facultative de type : GV + AGS30 25 à 30 mm.

(9) Protection obligatoire par dallage béton armé conforme au DTU 43.1 P1, DTU 20.12, et DTA de l'isolant, pouvant recevoir une couche facultative complémentaire conforme au tableau 6 bis ci-avant.

Tableau 6 ter – Toitures accessibles aux véhicules légers et lourds sur éléments porteurs de type D

Support direct de l'étanchéité en maçonnerie	Pente ≤ 18 %	Rampes accessibles aux VL ou PL Revêtement de base autoprotégé	
		semi-indépendant ⁽²⁾	adhérent ⁽³⁾
Rampes accessibles aux VL	(1)	R6 ⁽⁴⁾	R12 ⁽⁵⁾
Rampes accessibles aux PL	(1)		R13 ⁽⁶⁾

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente de l'élément porteur est conforme au NF DTU 43.1 P1 dans le cas de travaux neufs, ou au NF DTU 43.5 P1 dans le cas de travaux de réfection. Seuls les planchers de type A et B sont admis.

(2) La pente est limitée à 10 %.

(3) Les éléments porteurs de type A à coffrage collaborant sont exclus.

(4) En cas d'ensoleillement direct de la rampe, on rajoute une grille de verre entre la membrane et l'ABT30.

(5) En cas d'ensoleillement direct, le complexe **R12** est remplacé par le complexe **R13**.

(6) La 2^{ème} couche d'asphalte sur grille de verre peut être remplacée par du BBSG 0/14 type 5 d'épaisseur 70 mm.

Tableau 7 – Rampes

Support de l'étanchéité en maçonnerie ⁽³⁾	Pente ≤ 5 %	Planchers intérieurs accessibles aux VL		
		Revêtement de base auto-protégé		
		indépendant	semi-indépendant	adhérent ⁽²⁾
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) - usage normal ⁽⁴⁾	(1)		R5 ⁽⁷⁾	
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) - usage intensif ⁽⁵⁾	(1)		R3 ⁽⁷⁾	R9 ⁽⁶⁾
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) - cas particulier de la réfection sur élément porteur de type D - usage normal ⁽⁴⁾	(1)		R3 ⁽⁸⁾	
Accessibilité VL (essieu ≤ 20 kN) - cas particulier de la réfection sur élément porteur de type D - usage intensif ⁽⁵⁾	(1)		R3 ⁽⁹⁾	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente de l'élément porteur est conforme au NF DTU 43.6 P1.

(2) Les éléments porteurs de type C et D, et ceux à coffrage collaborant sont exclus.

(3) En travaux neufs, les planchers de type D sont complétés par une dalle en béton adhérente.

(4) L'usage normal correspond à un trafic où le nombre de rotations par place est faible (rotations quotidiennes < 6) ; exemple : parkings privés, parkings d'entreprises, parkings de lieu de transports en commun...

(5) L'usage intensif correspond à un trafic où le nombre de rotations par place est important (rotations quotidiennes > 6) ; exemple : parkings publics, parkings de centres commerciaux, parkings de ville, parkings des aéroports...

(6) Le revêtement reçoit obligatoirement une couche de protection définie dans le *tableau 6 bis*.

(7) Le revêtement peut recevoir une couche de protection définie dans le *tableau 6 bis*.

(8) Le revêtement peut recevoir une couche de protection complémentaire facultative de type : ABT25 ou AGS30 25 mm.

(9) Le revêtement peut recevoir une couche de protection complémentaire facultative de type : GV + AGS30 25 à 30 mm.

Tableau 8 – Planchers intérieurs accessibles aux véhicules légers (parking)

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur ^{(2) (3)}
Maçonnerie ⁽¹⁾	Cas courant	EIF + PARADIÈNE BDS ⁽⁴⁾ soudé
	Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	EIF + PARADIAL S soudé
	Planchers chauffants assurant la totalité du chauffage ou locaux à forte hygrométrie	EIF + PERFADER + PARADIAL S soudé
Béton cellulaire (uniquement en réfection) ⁽¹⁾	Cas courant	EIF + PERFADER + PARADIÈNE BDS ⁽⁴⁾ soudé

(1) Pontage des joints pour les planchers de type D et pour les supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé.

(2) Dans le cas de surfaces inférieures à 200 m², le pare-vapeur peut être en indépendance (sans EIF) à joints soudés. Le pare-vapeur est soudé en périphérie de la toiture et autour des émergences sur une largeur d'au moins 0,50 m.

(3) Les pare-vapeur soudés sont jointoyés sur 6 cm au moins.

(4) PARADIÈNE BDS peut être remplacé par IREX PROFIL.

Tableau 9 – Constitution du pare-vapeur

Isolant ⁽¹⁾	Mise en œuvre des panneaux isolants		
	Colle à froid	Pose libre	Bain d'EAC
Polyuréthane (PU)	x	x	
Laine de roche	x	x	
Verre cellulaire			x
Polystyrène extrudé en toiture inversée		x	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

x : signifie OUI.

(1) L'isolant est posé conformément à son Document Technique d'Application, ou dans les conditions des Règles Professionnelles.

Tableau 10 – Mise en œuvre de l'isolant

Dénomination	Pression admissible sous charges uniformément répartie en kPa	Pression admissible sous équipements lourds permanents (charges non uniformément réparties) en kPa	Indentation valeur mini/maxi (1/10ème de mm)	Température de mise en œuvre (°C)	Épaisseur mini (en mm)
ABT15	20	10	50 à 80 (essai B)	180 à 200	20
ABT25	60	15	15 à 35 (essai B)	180 à 200	25
ABT30	60	15	5 à 15 (essai B)	180 à 200	25 ou 30

Tableau 11 – Caractéristiques de mise en œuvre des asphaltes du revêtement Duophalt (cf. Annexe A)

Dénomination	Pression admissible sous charges uniformément répartie en kPa	Pression admissible sous équipements lourds permanents (charges non uniformément réparties) en kPa	Indentation valeur mini/maxi (1/10ème de mm)	Température de mise en œuvre (°C)	Épaisseur (en mm)
AGS30	60	15	5 à 15 (essai B)	180 à 200	25 à 30

Tableau 11 bis - Caractéristiques des asphaltes de couche de roulement (cf. Annexe A)

	Neuf	Après 6 mois à 70 °C
Spécifications du liant ASBA élastomère		
Température Bille Anneau	≥ 110 °C	≥ 100 °C
Souplesse à basse température (∅ 20 mm)	≤ - 20 °C	≤ - 5 °C
Limite élastique (24 h)	≥ 100 %	≥ 25 %
Taux de filler	35 %	
Spécifications du liant ST élastomérique		
Température Bille Anneau	≥ 110 °C	≥ 100 °C
Souplesse à basse température	≤ - 15 °C	≤ - 0 °C
Taux de filler	35 %	

Tableau 12 – Caractéristiques des liants des membranes BASASPHALTE

Type de membrane	BASASPHALTE I	BASASPHALTE SI	BASASPHALTE A
Armature voile de verre - g/m ²	100 (+/- 10)	100 (+/- 10)	100 (+/- 10)
Liant bitume modifié fillérisé - g/m ²	3 000	2 800	3700
Nom et Nature du liant	ASBA, élastomère	ASBA, élastomère	ST, élastomérique
Épaisseur	≥ 2,5 mm	≥ 2,6 mm	≥ 3,0 mm
Sous-face	Film plastique	Film + bandes de liant auto-adhésif (sur 38 % de la surface) + film pelable	Film thermofusible
Surface	Grès	Grès	Grès
Largeur du galon	6 cm	6 cm	6 cm
Dimensions du rouleau	10 m × 1 m	10 m × 1 m	6 m × 1 m
Poids du rouleau	35 kg*	35.5 kg*	25 kg

*Les rouleaux de plus de 25 kg doivent être portés à deux.

Tableau 13 – Composition des membranes BASASPHALTE

Type de membrane	BASASPHALTE I	BASASPHALTE SI	BASASPHALTE A
Contrainte de rupture en traction (NF EN 12311-1) : - sens longitudinal - sens transversal	≥ 540 N/50 mm ≥ 270 N/50 mm	≥ 540 N/50 mm ≥ 270 N/50 mm	≥ 540 N/50 mm ≥ 270 N/50 mm
Allongement à rupture (NF EN 12311-1) : - sens longitudinal - sens transversal	≥ 2,0 % ≥ 2,0 %	≥ 2,0 % ≥ 2,0 %	≥ 2,0 % ≥ 2,0 %
Tenue à la chaleur (NF EN 1110, état neuf)	100 °C	100 °C	100 °C
Tenue à la chaleur (NF EN 1296 (état vieilli 6 mois 70 °C selon Guide UEAtc) / 1110)	90 °C	90 °C	90 °C
Retrait libre (NF EN 1107-1)	≤ 0,2 %	≤ 0,2 %	≤ 0,2 %
Souplesse à basse température (NF EN 1109, état neuf)	≤ -15 °C	≤ -15 °C	≤ -10 °C
Souplesse à basse température (NF EN 1296 (état vieilli 6 mois 70 °C selon Guide UEAtc) / 1110)	≤ -5 °C	≤ -5 °C	≤ -0 °C

Tableau 14 – Caractéristiques spécifiées des membranes BASASPHALTE

Type de béton bitumineux	1 (BBM)	2 (BBM)	3 (BBM)	4 (BBSG)	5 (BBSG)
Granularité	0/6 0/10	0/6 0/10	0/10	0/10	0/14
Continu ou Discontinu	C ou D	C ou D	C	C	C
Liant	Bitume pur	Bitume polymère	Bitume pur	Bitume polymère	Bitume polymère
Caractéristiques de laboratoire					
PCG (NF P 98-252) Pourcentage de vides à :					
10 girations	> 11 %	> 11 %	> 11 %	> 11 %	> 11 %
40 girations	4 à 10 %	4 à 10 %			
60 girations			4 à 10 %	4 à 10 %	
70 girations					4 à 10 %
Duriez r/R (NF P 98-251-1)	≥ 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	30 000	30 000	30 000
- ornière maxi	15 %	10 %	10 %	8 %	8 %
Caractéristiques de mise en œuvre					
Épaisseur moyenne	4 cm	4 cm	6 cm	6 cm	7 cm
Épaisseur mini	3 cm	3 cm	4 cm	4 cm	5 cm
PMT maxi ⁽¹⁾ (NF EN 13036-1) :					
béton bitumineux 0/6	0,8 mm	0,8 mm			
béton bitumineux 0/10	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	
béton bitumineux 0/14					1,0 mm
Pourcentage de vides	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %	5 à 9 %
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>					
(1) 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 aux véhicules.					

Tableau 15 – Caractéristiques des bétons bitumineux

Produits contrôlés		Nature du contrôle	Fréquence
Matières premières	Bitume	TBA	À chaque livraison
		Pénétrabilité à 25 °C	À chaque livraison
	Filler	Granulométrie	1 par mois et par usine
	Sables	Granulométrie	1 par mois et par usine
		Teneur en eau	1 par mois et par usine
Granulats	Granulométrie	1 par trimestre et par usine	
Produits finis	Asphalte	Composition	À chaque fabrication
		Indentation départ	À chaque fabrication
		Indentation retour	À chaque fabrication

Tableau 16 – Nature et fréquence des auto-contrôles sur les asphaltes

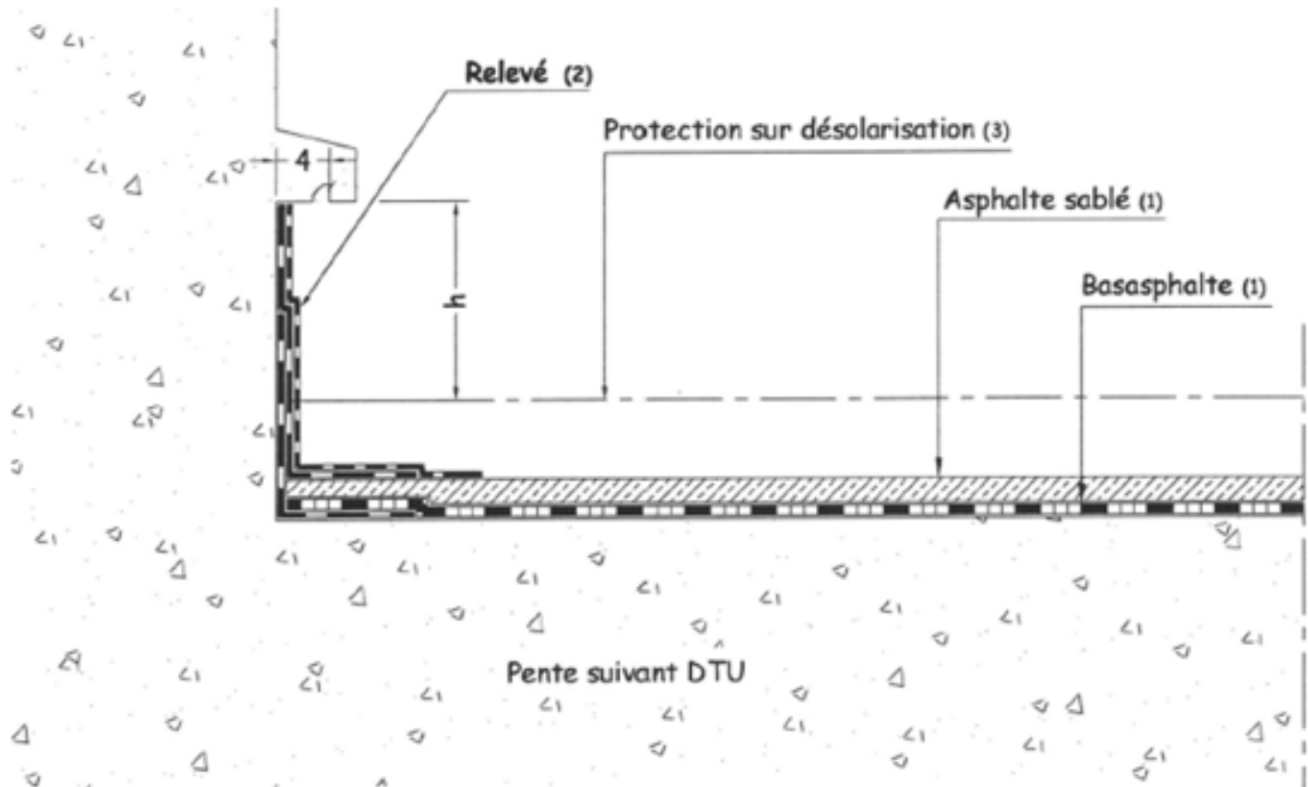
Produits contrôlés	Nature du contrôle	Fréquence
Matières premières	Bitume : TBA, pénétrabilité Fines : granulométrie Armatures : poids, traction	Certificat fournisseur
Liants	TBA - pénétrabilité Souplesse à basse température Pourcentage de filler Élasticité (modalités internes)	1 par jour
Feuilles	Poids des rouleaux Épaisseur Longueur Largeur Souplesse à basse température Souplesse à basse température après vieillissement 6 mois à 70 °C Tenue à la chaleur Tenue à la chaleur après vieillissement 6 mois à 70 °C Retrait libre Traction	Permanent Permanent Permanent Permanent À chaque fabrication Guide UEATc (2 fois par an) À chaque fabrication Guide UEATc (2 fois par an) À chaque fabrication 1 par trimestre

Tableau 17 – Nomenclature des auto-contrôles concernant les membranes BASASPHALTE

Nature contrôle	Fréquence
Sur les enrobés : - température de mise en œuvre - vérifications des pentes - épaisseur du tapis d'enrobés - pourcentage de vide - aspect de surface	- 1 par camion - 1 par intervention - 1 par bande - 1 pour 1000 m ² - continu

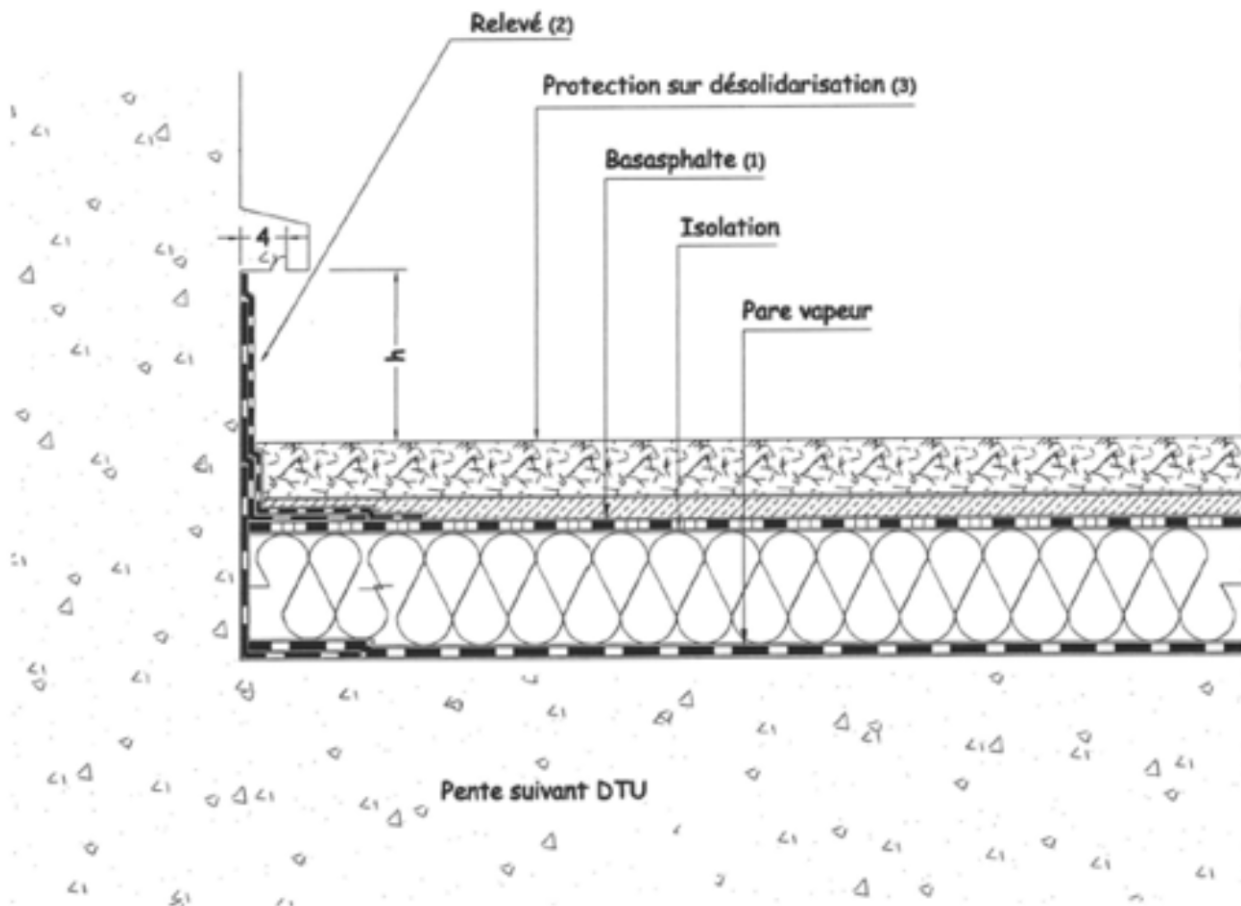
Tableau 18 – Nature et fréquence des autocontrôles sur mise en œuvre des enrobés

2.10. Figures du Dossier Technique



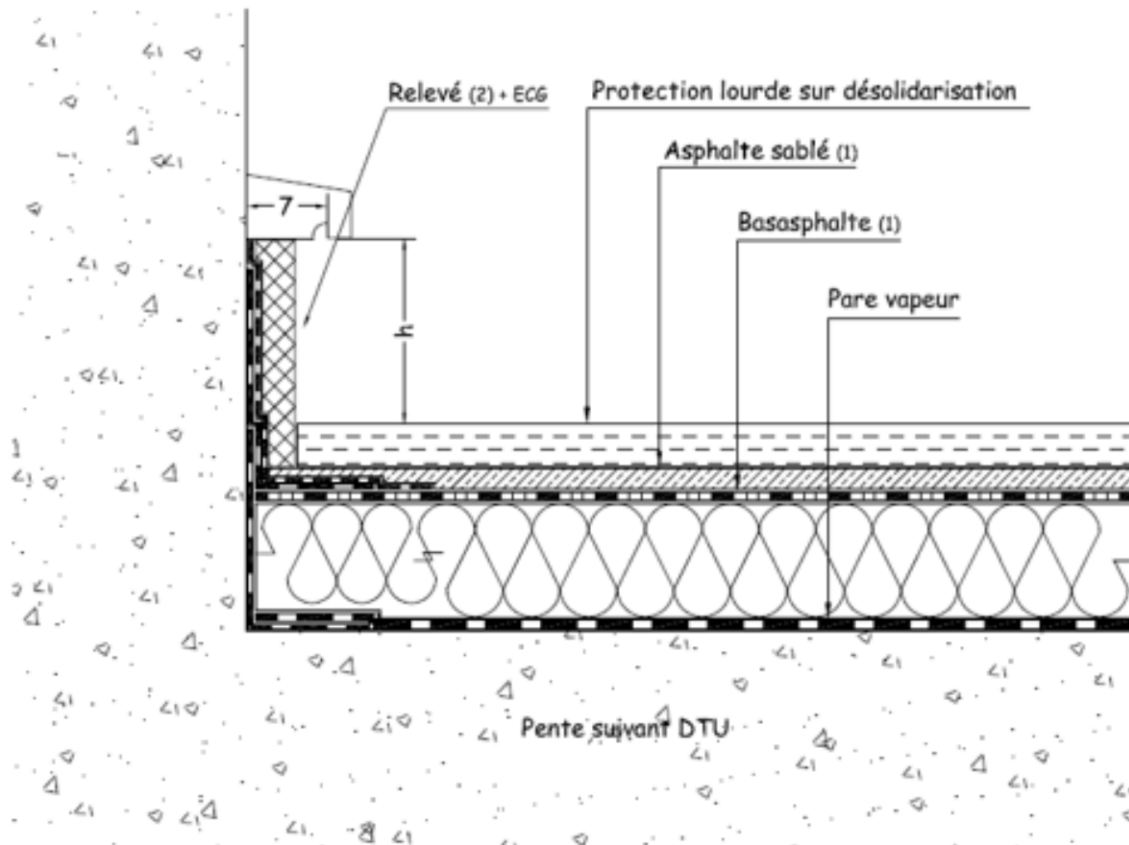
- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
- (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 1 – Coupe sur relevés, en terrasse inaccessible, sur support non isolé



- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
- (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 2 – Coupe sur relevés en terrasse inaccessible, avec isolant support



- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
- (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 3 – Coupe sur relevés en terrasse accessible piétons sous protection dure, avec isolant support

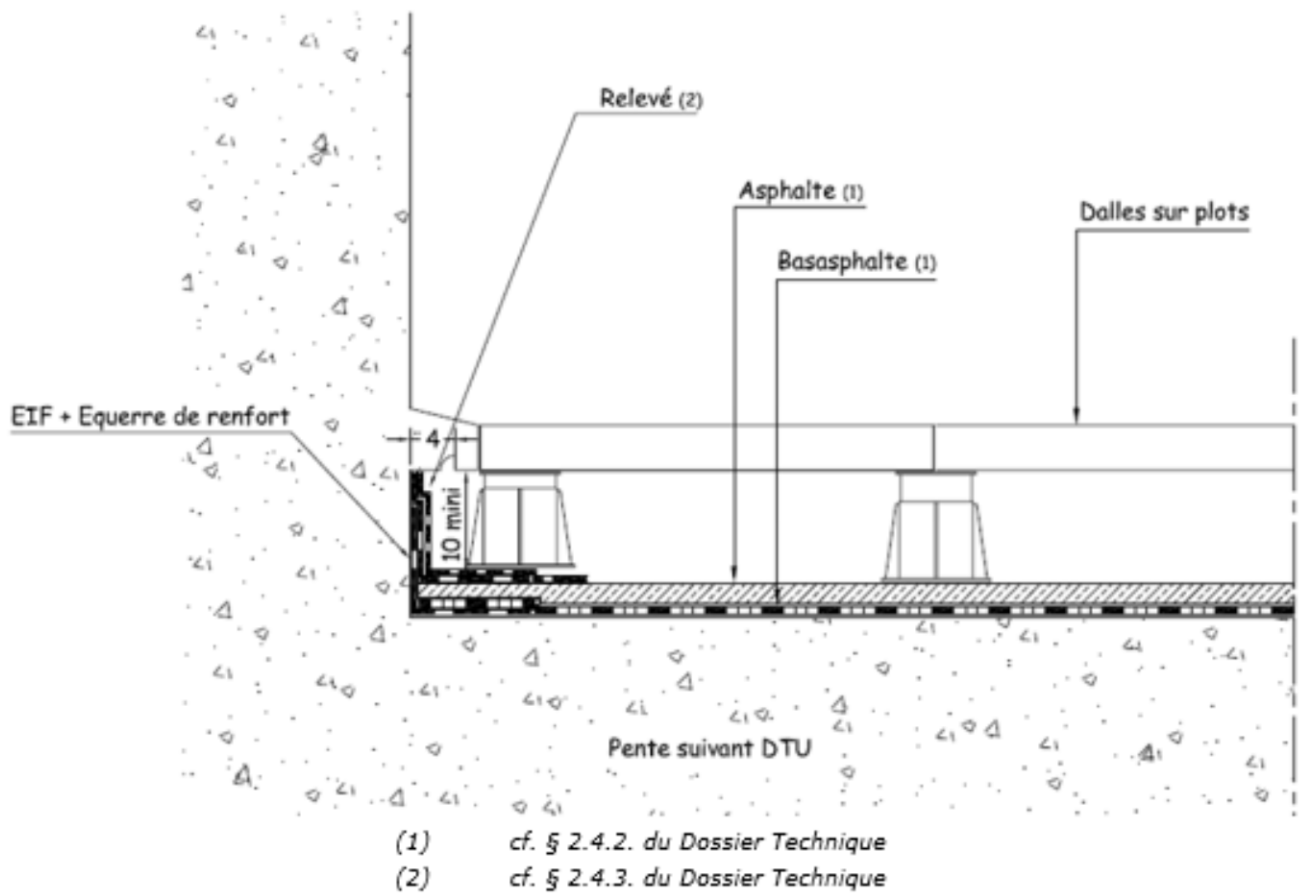


Figure 4 – Coupe sur relevés en terrasse accessible aux piétons et protection par dalles sur plots, sur support non isolé

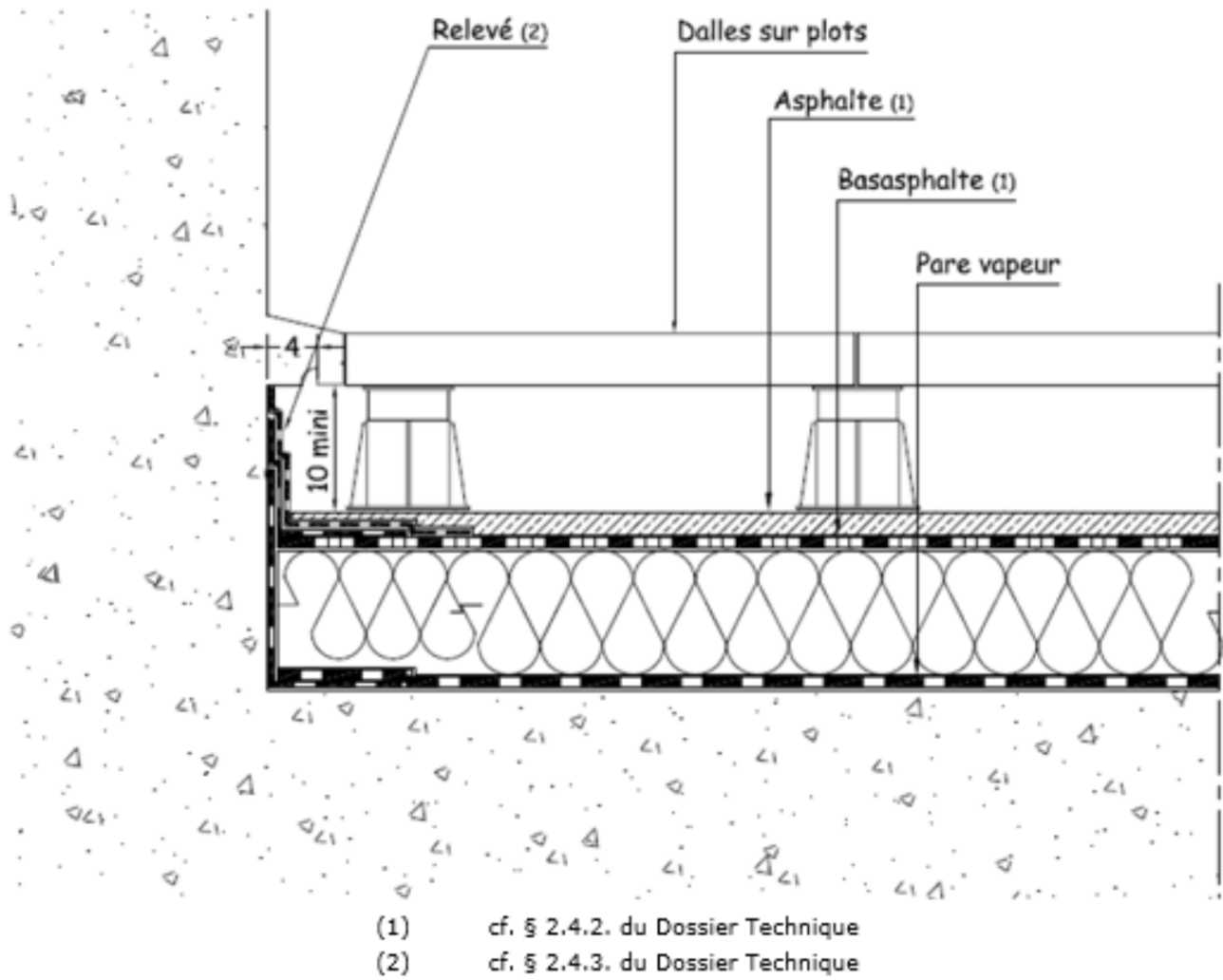
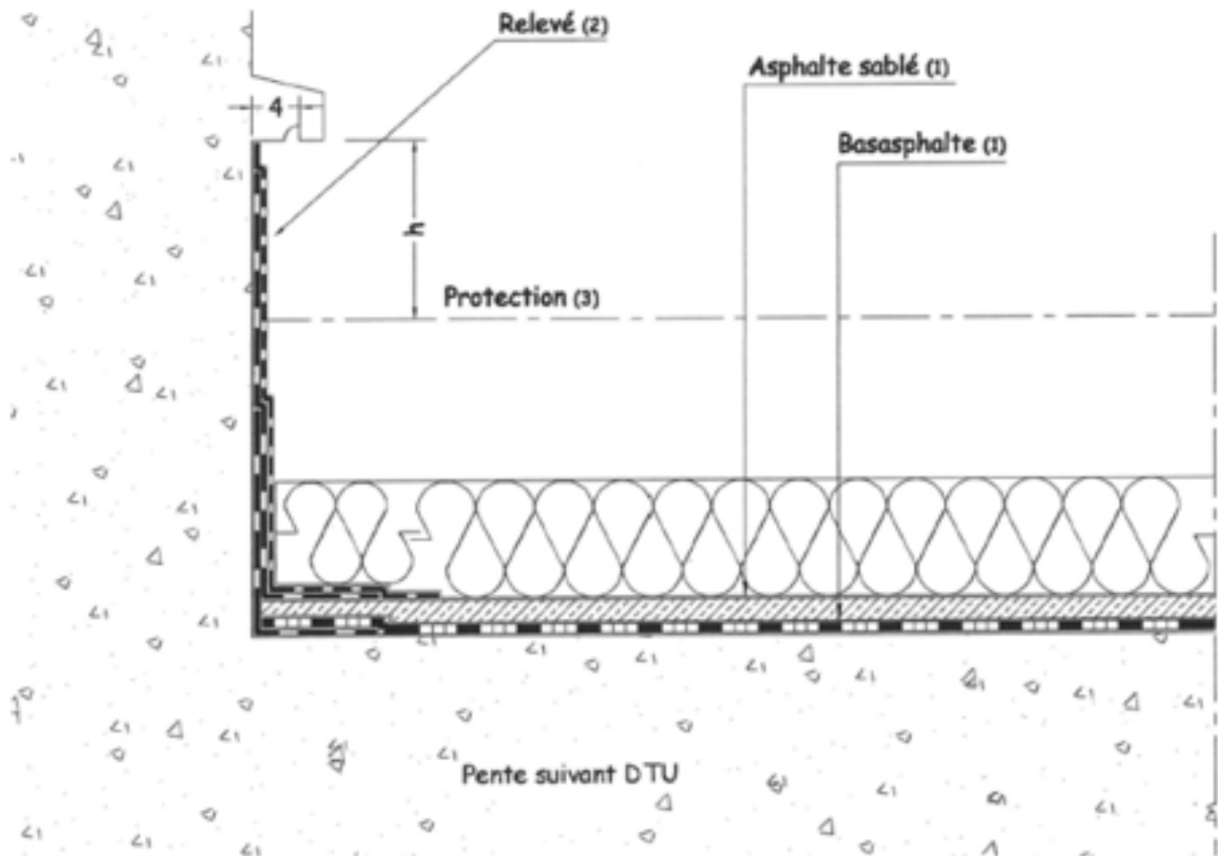


Figure 5 – Coupe sur relevés en terrasse accessible aux piétons et protection par dalles sur plots, avec isolant support



- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
- (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 6 – Coupe sur relevés en terrasse inaccessible, avec isolation inversée

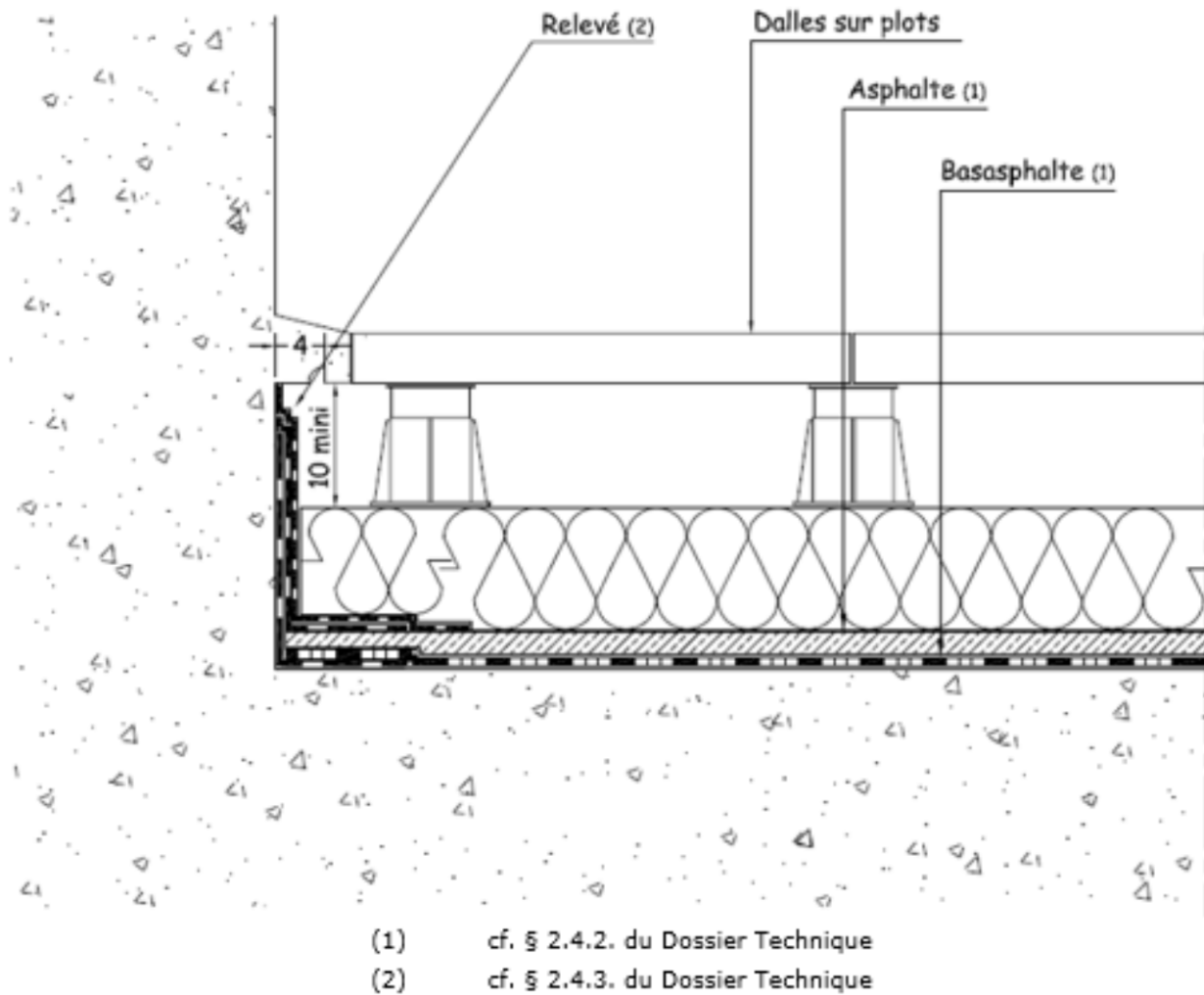


Figure 7 – Coupe sur relevés en terrasse accessible aux piétons, protection par dalles sur plots, et isolation inversée

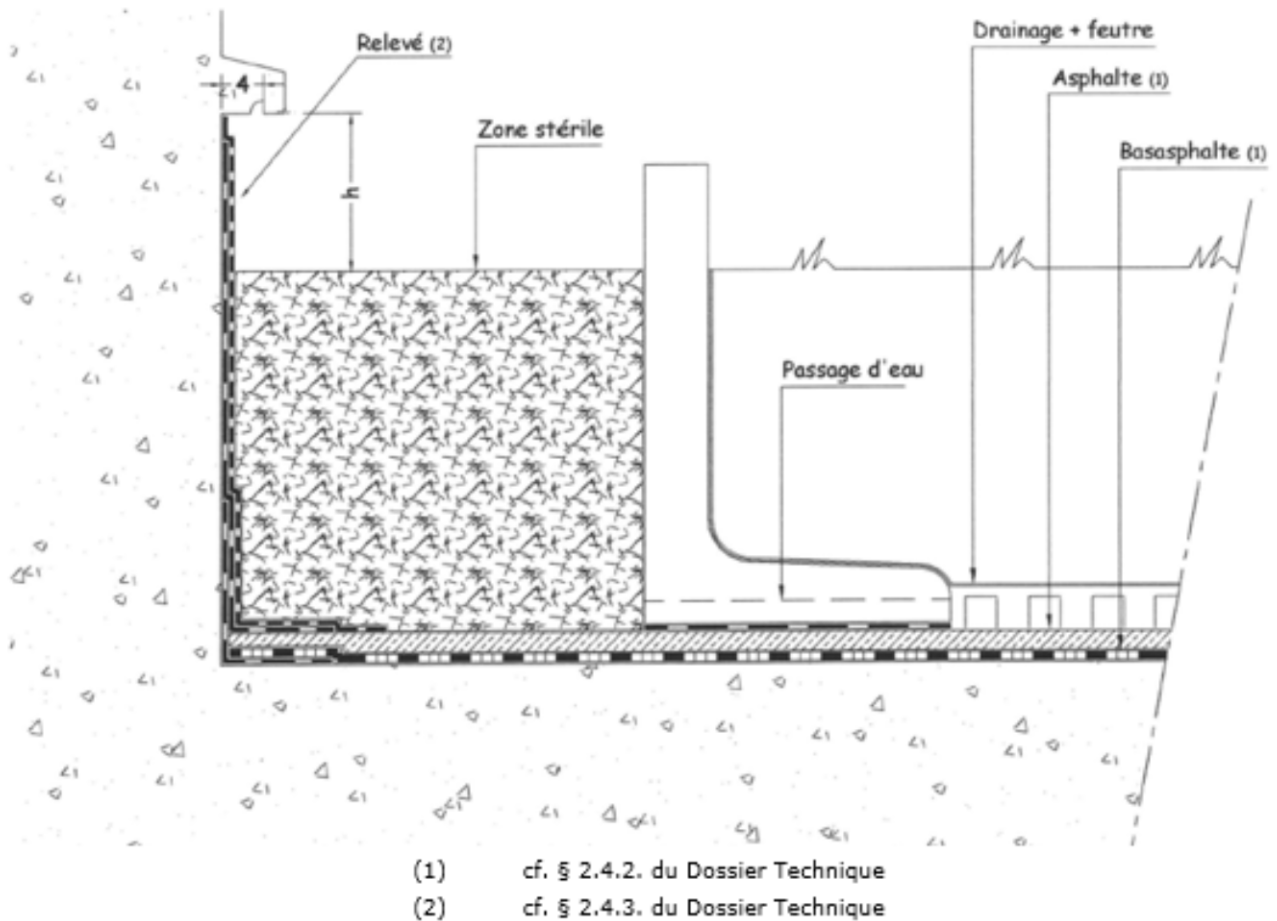


Figure 8 – Coupe sur relevés en toiture-terrasse jardin

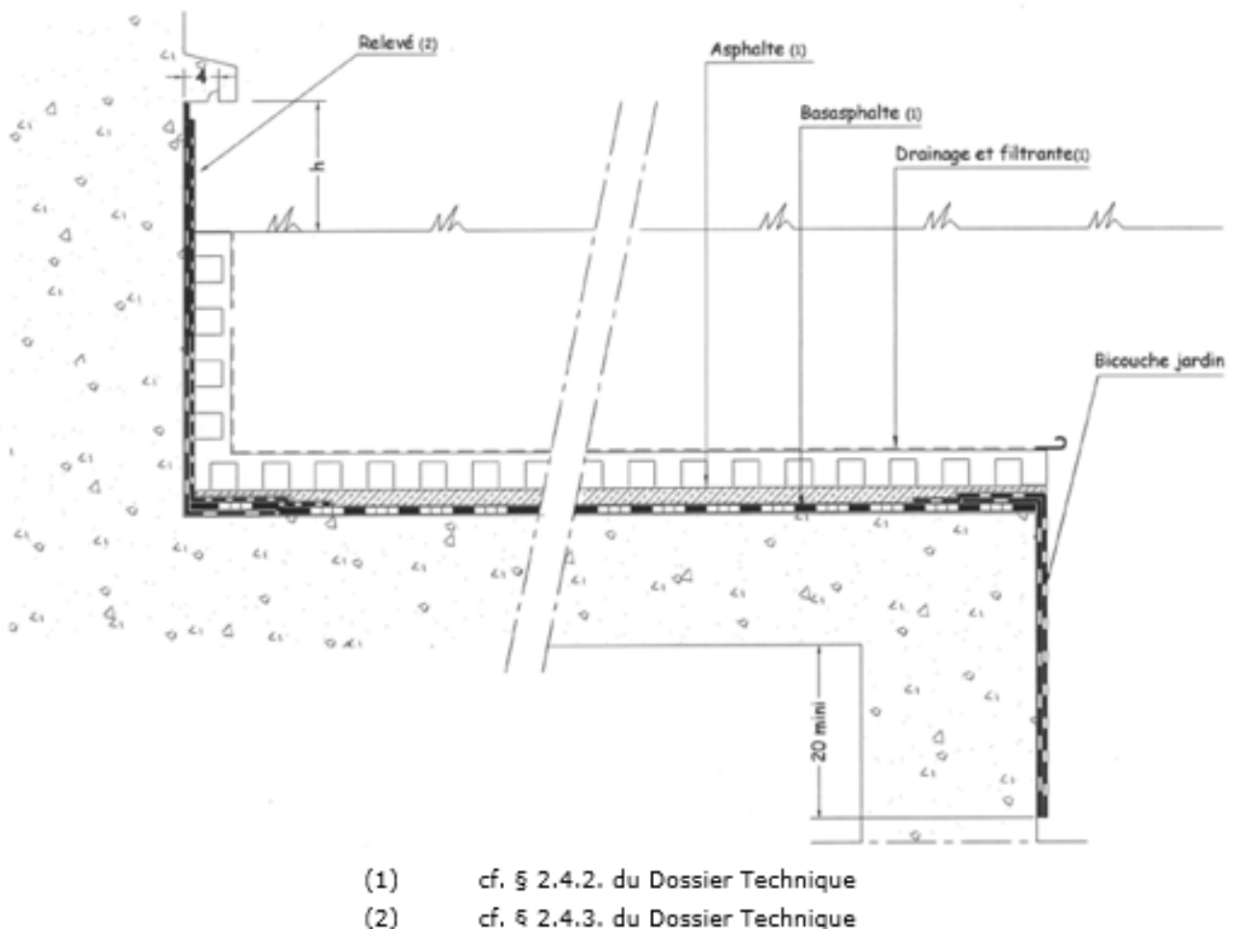
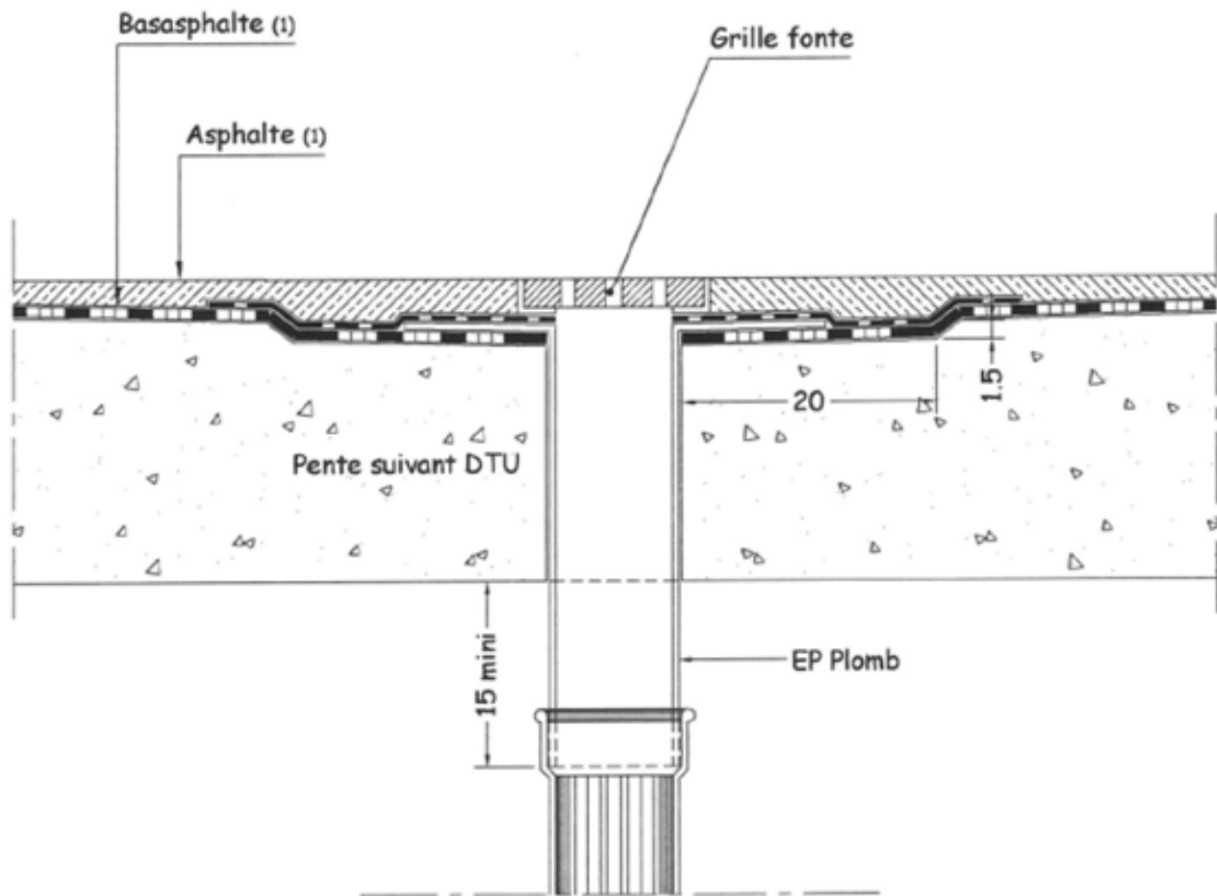
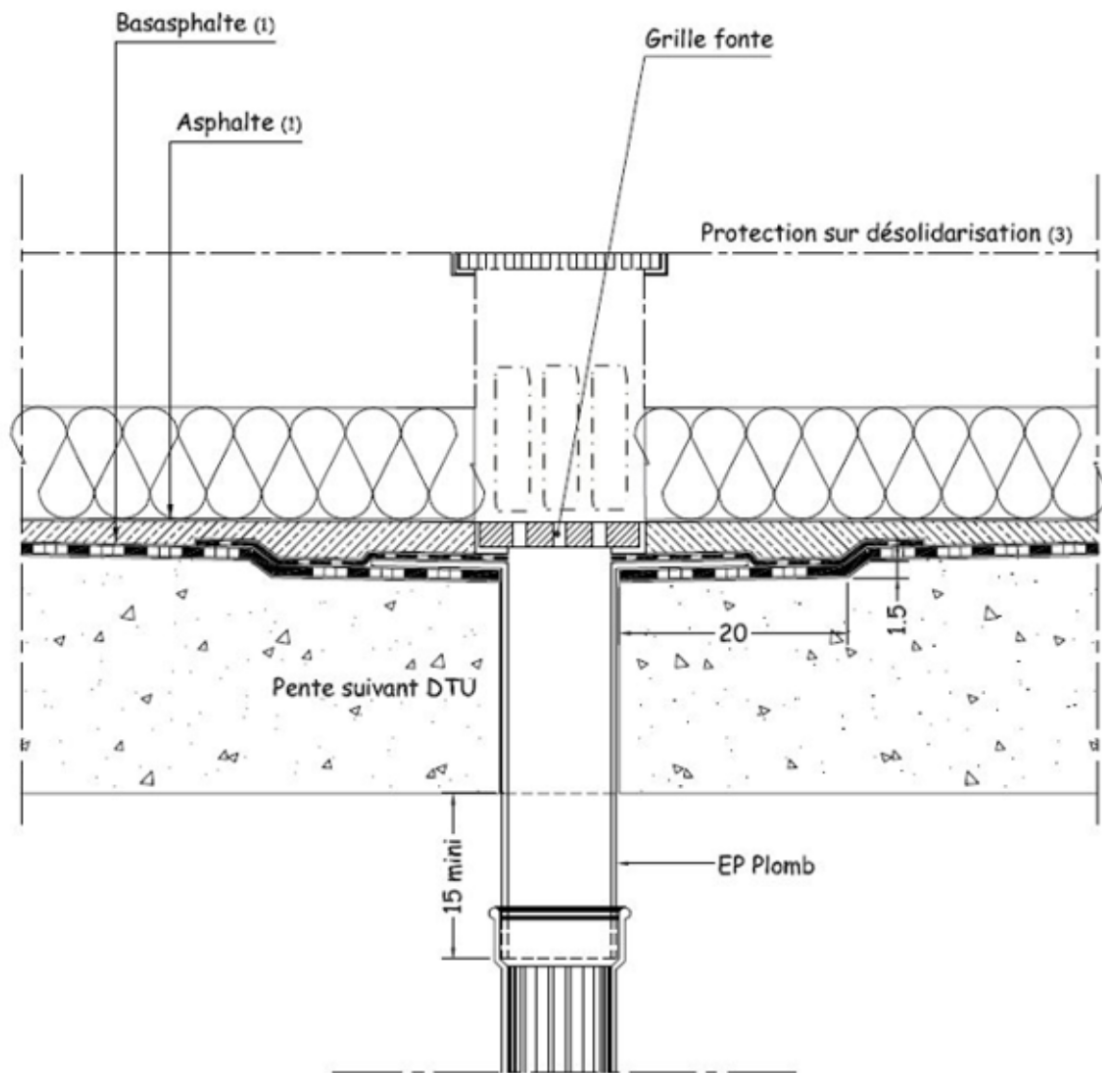


Figure 9 – Coupe sur relevés en toiture-terrasse jardin de surface < 100 m²



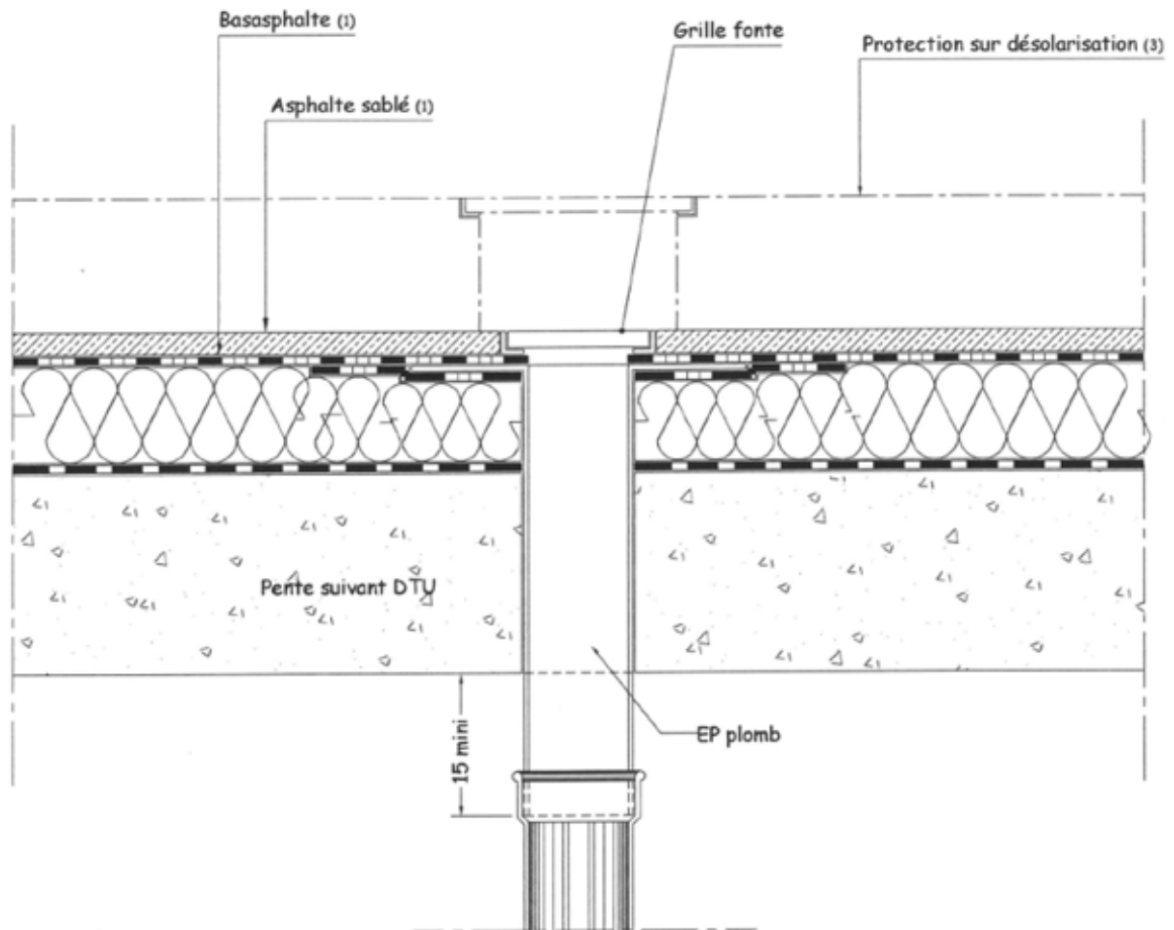
(1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique

Figure 10 – Coupe sur évacuation d'eaux pluviales avec revêtement auto-protégé apparent



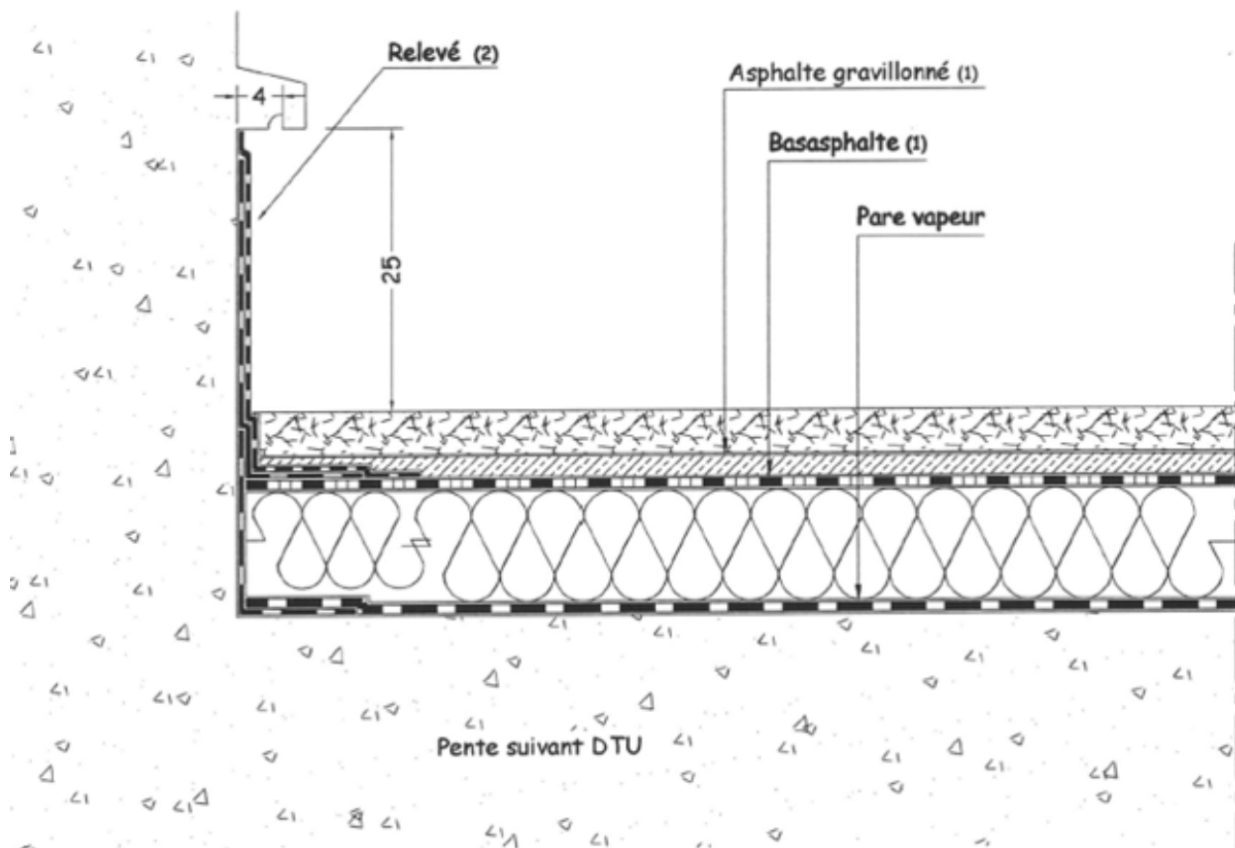
- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
- (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 11 – Coupe sur évacuation d'eaux pluviales avec isolation inversée



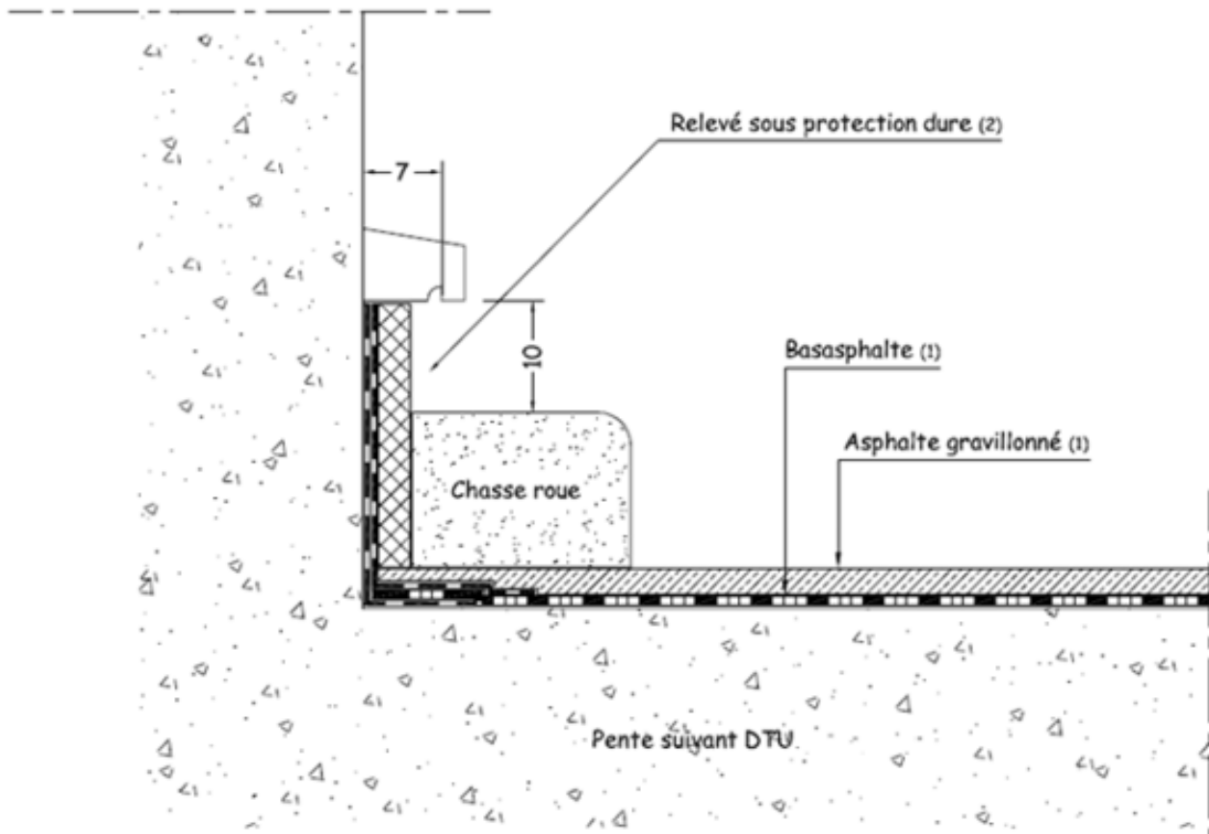
- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
 (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
 (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 12 – Coupe sur évacuation d'eaux pluviales avec revêtement sous protection lourde



- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique
- (3) cf. § 2.4.4. du Dossier technique

Figure 13 – Coupe sur relevés en terrasse inaccessible à rétentions d'eaux pluviales



- (1) cf. § 2.4.2. du Dossier Technique
- (2) cf. § 2.4.3. du Dossier Technique

Figure 14 – Coupe sur relevés en terrasses et planchers intérieurs accessibles aux véhicules

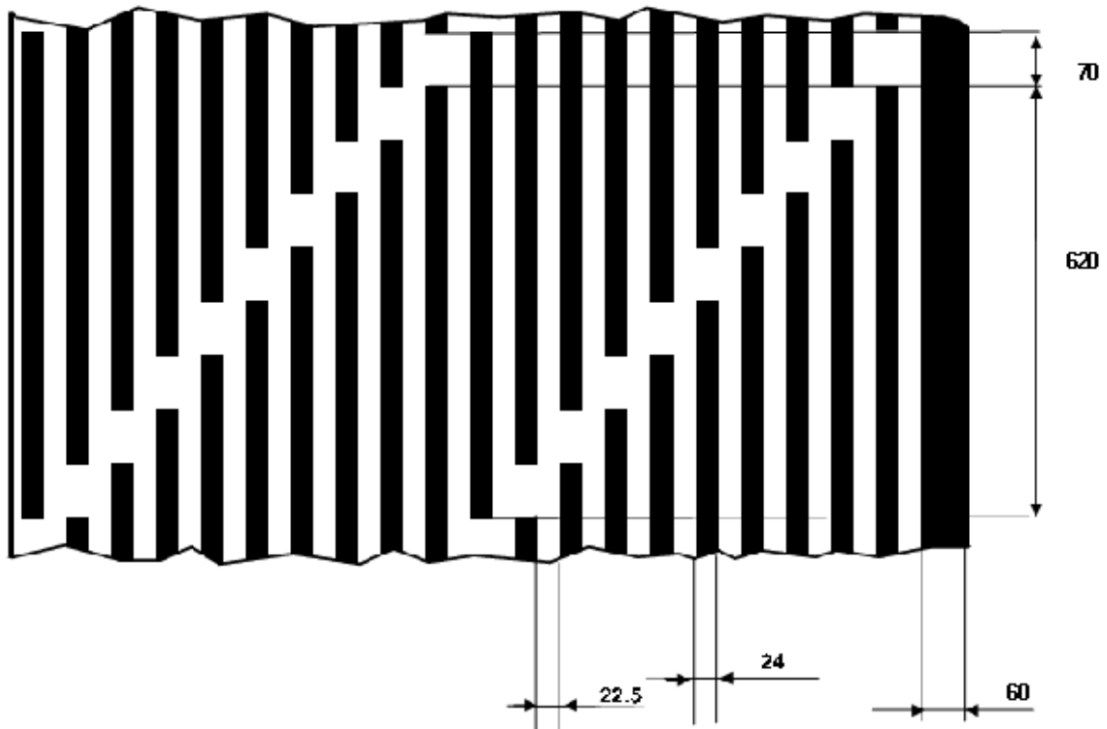


Figure 15 – Vue en sous-face de la membrane Basasphalte SI

2.11. Annexe A - Fiches techniques des asphaltes coulés

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	15 à 20
COMPOSITION :		
• Bitume	%	-
- Pénétration NF EN 1426	1/10 mm	≥ 20
- TBA NF EN 1427	°C	-
• Bitume après extraction	%	9 à 13
• Fines après extraction	%	≥ 27
• Granulats	%	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

Tableau A.1 – ABT15 : asphalte coulé à gros granulats 0/4

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	20 à 25
COMPOSITION :		
• Bitume	%	-
- Pénétration NF EN 1426	1/10 mm	≥ 25
- TBA NF EN 1427	°C	-
• Bitume après extraction	%	8 à 10
• Fines après extraction	%	≥ 22
• Granulats	%	q.s.p. 100
INDENTATION NF EN 12697-21	1/10 mm	Type B : 15 ≤ I ≤ 35
TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :	°C	≤ 200

Tableau A.2 – ABT25 : asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS¶
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	25 à 30
COMPOSITION :		
• Bitume	%	-
- Pénétration NF EN 1426	1/10 mm	≥ 25
- TBA NF EN 1427	°C	-
• Bitume après extraction	%	7 à 9
• Fines après extraction	%	≥ 24
• Granulats	%	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

Tableau A.3 – ABT30 : asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	25 à 40
COMPOSITION :		
• Bitume	%	-
- Pénétration NF EN 1426	1/10 mm	≥ 10
- TBA NF EN 1427	°C	-
• Bitume après extraction	%	6,5 à 8,5
• Fines après extraction	%	≥ 20
• Granulats	%	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

Tableau A.4 – AGS30 : asphalte coulé routier ACR 4