

BMI **Siplast**



Toitures-terrasses parking

Feuilles manufacturées sous asphaltes
Adesphalte SI / Paraforix

DEVEB n°43 | Édition décembre 2021 | Révision n°04

Ce procédé a fait l'objet d'une Enquête Technique no 210268080000020,
valable jusqu'au 31/12/2024, dont les conclusions sont reconnues par l'ensemble
des collaborateurs de SOCOTEC Construction.

bmigroup.com/fr

Sommaire

1. Objet	3	7. Mise en œuvre de la feuille manufacturée en partie courante	12
2. Destination et domaine d'emploi	3	7.1 Système Adesphalte SI	12
2.1 Sur support béton, sans isolation thermique	3	7.2 Système Paraforix	13
2.2 Sur support béton avec isolation inversée	3	8. Climat de montagne	13
2.3 Type d'usage	3	9. Traitement des points singuliers	13
3. Revêtement d'étanchéité	4	9.1 Relevés ou retombées	13
3.1 Revêtement Adesphalte SI	4	9.1.1 Relevés réalisés en feuilles bitumineuses	13
3.2 Revêtement Paraforix	4	9.1.2 Relevés réalisés avec Paracoating Eco-Activ	14
3.3 Comparaison des types de mise en œuvre	4	9.2 Évacuation des eaux pluviales, pénétrations	14
4. Éléments porteurs et supports	8	9.3 Joints de dilatation	15
4.1 Constitution	8	9.4 Noues	15
4.1.1 Constitution des rampes	8	9.5 Rampes	15
4.1.2 Autres prescriptions	8	9.6 Seuils à niveau	15
4.2 Prescriptions techniques concernant le support	8	9.6.1 Cas des seuils non franchissables par les véhicules	15
4.2.1 Prescriptions techniques complémentaires concernant le gros œuvre	8	9.6.2 Cas des seuils franchissables par les véhicules	15
4.2.2 Réception du support	8	9.7 Autres points singuliers	15
4.3 Pente	8	10. Mise en œuvre de la couche d'asphalte	15
4.4 Travaux de réfection	9	10.1 Système Adesphalte SI	15
4.5 Préparation du support	9	10.2 Système Paraforix	15
5. Matériaux	9	11. Mise en œuvre de la couche d'enrobés à chaud	15
5.1 Isolant admis	9	11.1 Contrôle de la mise en œuvre des enrobés (béton bitumineux)	16
5.2 Paraforix	9	11.2 Drainage complémentaire éventuel	16
5.3 Adesphalte SI	9	11.3 Variantes de protections en remplacement du béton bitumineux	16
5.4 Enduits d'imprégnation à froid	9	12. Organisation de la mise en œuvre	16
5.4.1 Siplast Primer	9	13. Consignes d'usage et d'entretien	16
5.4.2 Eco-Activ Primer	9	14. Références	17
5.4.3 Fordeck	9	15. Croquis de détails	17
5.5 Autres matériaux en feuilles manufacturées	10		
5.5.1 Parequerre	10		
5.5.2 Paradial S, Verinox S	10		
5.5.3 Complexe Canopia	10		
5.5.4 Paradiene 35 SR4	10		
5.6 Percodrain	10		
5.7 Asphaltes gravillonnés et sablés	10		
5.8 Bétons bitumineux	11		
6. Fabrication et contrôle – Étiquetage et stockage des produits Siplast	12		
6.1 Fabrication et contrôle	12		
6.1.1 Nomenclature de l'auto-contrôle	12		
6.2 Étiquetage et stockage	12		

1. Objet

Le présent cahier des charges traite des revêtements d'étanchéité bicouches mixtes associant une feuille manufacturée Paraforix en adhérence ou Adesphalte SI en semi-indépendance à base de bitume élastomère SBS et une couche d'asphalte coulé.

Pour la mise en œuvre de la couche d'asphalte, une

qualification professionnelle « étanchéité en asphaltes coulés » est nécessaire (Qualibat 3 233).

Ces revêtements peuvent rester apparents, la couche d'asphalte assurant également l'autoprotection, ou recevoir une protection complémentaire adaptée aux types de toitures-terrasses et aux conditions d'emploi.

2. Destination et domaine d'emploi

Ces revêtements sont applicables en travaux neufs et en réfection.

2.1 SUR SUPPORT BÉTON, SANS ISOLATION THERMIQUE

Ces revêtements sont destinés à la réalisation de l'étanchéité de toitures-terrasses :

- ▶ inaccessibles ;
- ▶ techniques (y compris chemins de nacelles) ;
- ▶ accessibles piétons (circulation et séjour, privatif et public) ;
- ▶ accessibles véhicules légers* ;
- ▶ accessibles véhicules lourds** ;
- ▶ jardins ;
- ▶ rampes.

La pression maximale exercée par les équipements lourds permanents sur l'asphalte est celle indiquée dans le tableau du DTU 43.1 (AS < 0,1 daN/cm², AG et AC < 1,5 daN/cm²).

2.2 SUR SUPPORT BÉTON AVEC ISOLATION INVERSÉE

Ces revêtements peuvent également être utilisés pour la réalisation de l'étanchéité des toitures-terrasses avec isolation inversée :

- ▶ inaccessibles ;
- ▶ techniques (y compris chemins de nacelles) ;
- ▶ accessibles piétons (privatif et public) ;
- ▶ accessibles aux véhicules légers ;
- ▶ jardins.

La pression maximale d'utilisation appliquée sur l'isolant est celle indiquée dans le DTA de l'isolant.

2.3 TYPE D'USAGE

Les sollicitations auxquelles sont soumis les ouvrages d'étanchéité dépendent de l'utilisation des terrasses et peuvent être caractérisées par les paramètres suivants :

- ▶ **Types de véhicules** : légers ou lourds ;
- ▶ Intensité du trafic (exemples de trafics donnés à titre indicatif) :
 - **Trafic intense** : parcs de stationnement à usage public, de centres commerciaux, gares, aéroports.
 - **Trafic normal** : autres parcs de stationnement.

* Les véhicules légers sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 20 kN par essieu (environ 2 tonnes/essieu). Sur cette catégorie de toiture, on peut admettre exceptionnellement l'accès aux véhicules de défense contre l'incendie et aux camions de déménagement.

** Les véhicules lourds sont conventionnellement caractérisés par une charge comprise entre 20 et 135 kN par essieu (environ 2 et 13,5 t/essieu). Les véhicules lourds sont répartis en deux classes : une première classe 3,5 t < PTAC < 20 t et une deuxième classe 20 t ≤ PTAC < 40 t.

3. Revêtement d'étanchéité

Le choix du système peut être guidé par les spécificités de chacun des systèmes Adesphalte SI ou Paraforix, notamment en matière de mise en œuvre.

3.1 REVÊTEMENT ADESPHALTE SI

Il est constitué d'une feuille de bitume élastomère SBS armée d'un voile de verre positionné en surface et d'une couche d'asphalte coulé ; la sous-face de la feuille est munie de zones de liant adhésif, calibrées et déposées en usine. Adesphalte SI est posé en semi-indépendance.

3.2 REVÊTEMENT PARAFORIX

Il est constitué d'une feuille de bitume élastomère SBS armée d'un non-tissé polyester positionné en surface et d'une couche d'asphalte coulé. Paraforix est posé en adhérence.

3.3 COMPARAISON DES TYPES DE MISE EN ŒUVRE

Cf. tableau ci-dessous.

Types de mise en œuvre	Points positifs	Points négatifs	Conséquences
Adhérence (cf. tableau 2)	■ Favorise la transmission des efforts horizontaux au support ■ Favorise la localisation du problème en cas d'incidents (perforation) et réduit les dommages notamment lorsque l'ouvrage est fortement sollicité ou lorsque la toiture couvre des locaux sensibles en cas de fuite	■ Ne permet pas la diffusion des gaz en sous-face (gonfles) ■ Non admis sur plancher collaborant (cf. 4.1)	■ Compatibilité du support avec une adhérence totale (nécessite une bonne siccité du support) ■ Bonne qualité de la liaison avec le support ■ Mise en œuvre de la protection dans un court délai
Semi-indépendance (cf. tableau 1)	■ Favorise la diffusion des gaz (vapeur d'eau) ■ Plus tolérant vis-à-vis de la planéité du support ■ La pose de la membrane avec semi-indépendance calibrée en usine est plus rapide qu'en adhérence	■ Ne permet pas la localisation des fuites en cas de perforation	

Tableau 1 : destination des systèmes d'étanchéité mixtes semi-indépendants et couche de protection en climat de plaine

Destination des toitures	Pente du support	Systèmes mixtes pour étanchéité		Protection ⁽³⁾	
		Couche de base	Seconde couche en asphalte coulé ⁽²⁾	Solution de base	Variantes possibles ⁽⁵⁾
Inaccessibles	0 à 3 %	Adesphalte SI	25 mm AG2	Autoprotégé ou gravillons	
			15 mm AS1	Gravillons	
Techniques	0 à 3 %	Adesphalte SI	25 mm AG2	25 mm AG2 ou dallettes à joints secs ⁽⁴⁾	Dallage béton ⁽⁴⁾ ou 50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ⁽⁸⁾
			20 mm AS2	25 mm AG2 ou dallettes à joints secs ⁽⁴⁾	Dallage béton ⁽⁴⁾
Accessibles aux véhicules légers usage normal	2 à 5 % ⁽⁶⁾	Adesphalte SI	25 mm AG2	Autoprotégé	Dallage béton ⁽⁴⁾ ou GV ⁽⁹⁾ + 25 mm AC2 ou 50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBM classe 1 ou 2 ou BBSG classe 3) ⁽⁸⁾
Accessibles aux véhicules légers usage intensif	2 à 5 % ⁽⁶⁾	Adesphalte SI	GV + 25 mm AG2	Autoprotégé	GV ⁽⁹⁾ + 25 mm AC2 ou 60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ⁽⁴⁾
Accessibles aux véhicules lourds PTC < 20 t	2 à 5 % ⁽⁶⁾	Adesphalte SI	GV + 30 mm AG2	Autoprotégé	60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ⁽⁴⁾
Accessibles aux véhicules lourds PTC ≥ 20 t	2 à 5 % ⁽⁶⁾	Adesphalte SI	GV + 30 mm AG2	60 mm béton bitumineux (BBSG classe 4 ou 5) ⁽⁸⁾	Dallage béton ⁽⁴⁾ ou GV ⁽⁹⁾ + 40 mm AC2GR
Accessibles aux piétons	0 à 3 % ⁽¹⁾	Adesphalte SI	25 mm AG2	Autoprotégé ⁽⁷⁾	25 mm AG2 ou 50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBM classe 1 ou 2 ou BBSG 3) ⁽⁸⁾ ou dalles sur plots ou pavés autobloquants ⁽⁴⁾ ou chape + carrelage ⁽⁴⁾ ou dallettes préfabriquées ⁽⁴⁾

(1) Pente nulle avec dalles sur plots uniquement. Pente mini 1,5 % (ou 1 % dans le cas de réfection de toiture) pour les autres protections.

(2) Les asphaltes coulés sont précisés au § 5.7.

(3) La composition de la protection du revêtement d'étanchéité doit suivre les règles du DTU 43.1 et 20.12 quand elles s'appliquent, les bétons bitumineux sont définis au § 5.8.

(4) Sur couche de désolidarisation.

(5) Les dallages béton doivent être conformes au DTU 43.1, et au DTU 20.12 pour les véhicules lourds et chemins de nacelle.

(6) Dans le cas de réfection de toiture, la pente minimale est de 1 %.

(7) Admis uniquement pour les terrasses accessibles aux piétons limitées à la circulation (hors séjours).

(8) Cf. tableau 7.

(9) GV = Grille de verre.

(10) Épaisseur moyenne. Épaisseur minimale : valeur indiquée - 20 mm.

Tableau 2 : destination des systèmes d'étanchéité mixtes adhérents et couche de protection en climat de plaine

Destination des toitures	Pente	Enduit d'imprégnation	Systèmes mixtes pour étanchéité		Protection ⁽³⁾	
			Couche de base	Seconde couche en asphalte coulé ⁽²⁾	Solution de base	Variantes possibles ⁽⁵⁾
Inaccessibles	0 à 3 %	Bitumineux	Paraforix	25 mm AG2	Gravillons	
		15 mm AS1		Gravillons		
		Bouche-pores Fordeck		25 mm AG2	Autoprotégé	Gravillons
				15 mm AS1	Autoprotégé	
Techniques	0 à 3 %	Bitumineux	Paraforix	25 mm AG2	Dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 25 mm AG2	50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBM classe 1 ou 2 ou BBSG classe 3, 4 ou 5) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ⁽⁴⁾
		Bouche-pores Fordeck		20 mm AS2	Dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 25 mm AG2	Dallage béton ⁽⁴⁾
				25 mm AG2	Autoprotégé	25 mm AG2 ou dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBM classe 1 ou 2 ou BBSG classe 3, 4 ou 5) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ⁽⁴⁾
					20 mm AS2	Autoprotégé
Chemins de nacelle (sur dalle)	0 à 3 %	Bitumineux ou bouche-pores Fordeck	Paraforix	25 mm AG2	Dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 25 mm AG2	Dallage béton ^{(4) (5)}
				20 mm AS2	Dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 25 mm AG2	Dallage béton ^{(4) (5)}
Chemins de nacelle (Rails sur plots)	0 à 3 %	Bitumineux ou bouche-pores Fordeck	Paraforix	25 mm AG2	Dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 25 mm AG2	
				20 mm AS2	Dallettes à joints secs ⁽⁴⁾ ou 25 mm AG2	
Accessibles aux véhicules légers Tous usages	2 à 5 % ⁽⁶⁾	Bitumineux	Paraforix	25 mm AG2	GV ⁽⁹⁾ + 25 mm AC2	60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ⁽⁴⁾
		Bouche-pores Fordeck		25 mm AG2	Autoprotégé	GV ⁽⁹⁾ + 25 mm AC2 ou 60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ⁽⁴⁾
Accessibles aux véhicules lourds PTC < 20 t	2 à 5 % ⁽⁶⁾	Bitumineux	Paraforix	25 mm AG2	GV ⁽⁹⁾ + 30 mm AC2	60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ⁽⁸⁾ ou dallage béton ^{(4) (5)}
		Bouche-pores Fordeck				60 mm béton bitumineux (BBSG classe 3)
Accessibles aux véhicules lourds PTC ≥ 20 t	2 à 3 % ⁽⁶⁾	Bitumineux	Paraforix	30 mm AG2	60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 4 ou 5)	Dallage béton ^{(4) (5)} ou GV ⁽⁹⁾ + 40 mm AC2GR
		Bouche-pores Fordeck		30 mm AG2	40 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 4 ou 5)	Dallage béton ^{(4) (5)} ou GV ⁽⁹⁾ + 40 mm AC2GR

Tableau 2 : destination des systèmes d'étanchéité mixtes adhérents et couche de protection en climat de plaine

Destination des toitures	Pente	Enduit d'imprégnation	Systèmes mixtes pour étanchéité		Protection ⁽³⁾	
			Couche de base	Seconde couche en asphalte coulé ⁽²⁾	Solution de base	Variantes possibles ⁽⁵⁾
Accessibles aux piétons	0 à 3 % ⁽¹⁾	Bitumineux	Paraforix	25 mm AG2	25 mm AG2	50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ou dalles sur plots ou pavés autobloquants ^{(4) (5)} ou chape + carrelage ^{(4) (5)} ou dallettes préfabriquées ^{(4) (5)}
		Bouche-pores Fordeck		25 mm AG2	Autoprotégé ⁽⁷⁾	25 mm AG2 ⁽¹¹⁾ ou 50 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3) ou dalles sur plots ou pavés autobloquants ⁽⁴⁾ ou chape + carrelage ⁽⁴⁾ ou dallettes préfabriquées ⁽⁴⁾
Jardins et remblais	0 à 3 %	Bitumineux	Paraforix	25 mm AG5	Drain + filtre + terre	
Rampes	≤ 18 %	Bitumineux	Paraforix	GV ⁽⁹⁾ + 30 mm AG4	60 mm béton bitumineux ⁽¹⁰⁾ (BBSG classe 3 ou 4)	Dallage en béton armé ⁽⁴⁾ (obligatoire accès PL)

(1) Pente nulle avec dalles sur plots uniquement. Pente mini 1,5 % (ou 1 % dans le cas de réfection de toiture) pour les autres protections.

(2) Les asphaltes coulés sont précisés au § 5.7.

(3) La composition de la protection du revêtement d'étanchéité doit suivre les règles du DTU 43.1 et 20.12 quand elles s'appliquent, les bétons bitumineux sont définis au § 5.8.

(4) Sur couche de désolidarisation.

(5) Les dallages béton doivent être conformes au DTU 43.1, et au DTU 20.12 pour les véhicules lourds et chemins de nacelle.

(6) Dans le cas de réfection de toiture, la pente minimale est de 1 %.

(7) Admis uniquement pour les terrasses accessibles aux piétons limitées à la circulation (hors séjours).

(8) Cf. tableau 7.

(9) GV = Grille de verre.

(10) Épaisseur moyenne. Épaisseur minimale : valeur indiquée - 20 mm.

Tableau 3 : destination des systèmes d'étanchéité mixtes sous isolation inversée et couche de protection en climat de plaine

Destination des toitures	Pente	Pose en ⁽²⁾	Systèmes mixtes pour étanchéité sous isolation inversée		Protection
			Couche de base	Seconde couche	
Inaccessibles	0 à 3 %	SI	Adesphalte SI	25 mm AG2 ou 20 mm AS1	Gravillons ou protection selon le DTA de l'isolant
		A	Paraforix		
Techniques ⁽³⁾ (+ chemins de nacelles)	0 à 3 %	SI	Adesphalte SI	25 mm AG2 ou 20 mm AS1	Dallettes à joints secs sur gravillons ou dallages béton selon le DTA de l'isolant
		A	Paraforix		
Accessibles aux piétons (privatif et public)	0 à 3 % ⁽¹⁾	SI	Adesphalte SI	25 mm AG2	Dalles sur plots ou protection selon le DTA de l'isolant
		A	Paraforix		
Jardins	0 à 3 %	A	Paraforix	25 mm AG2	Drain + filtre + terre

(1) Pente nulle avec dalles sur plots uniquement et sous réserve de validation dans le DTA de l'isolant ; pente mini 1,5 % (ou 1 % dans le cas de réfection de toiture) pour les autres protections.

(2) A : Adhérence ; SI : Semi-indépendance.

(3) Sous réserve validation dans le DTA de l'isolant.

La réalisation des raccords des évacuations d'eaux pluviales et des pénétrations nécessite un traitement particulier : voir paragraphe 9.2 et croquis 13.

L'isolant est placé directement sur le revêtement d'étanchéité sans interposition d'un écran.

4. Éléments porteurs et supports

4.1 CONSTITUTION

Dans le cas de travaux neufs, les supports sont conformes au DTU 20.12.

En fonction de l'accessibilité de la toiture, les éléments porteurs admis sont les suivants :

Tableau 4 : destination et type de support

Destination	Type			
	A	B	C	D
Inaccessible ou technique	Oui	Oui	Oui	Oui
Accessibles aux piétons et au séjour	Oui	Oui	Oui	Oui
Accessible aux véhicules	Oui	Oui	Non	Oui *
Jardins	Oui	Oui	Non	Oui

* Les éléments porteurs de type D reçoivent une dalle adhérente en béton.
Dalle rapportée collaborante en béton armé coulé en œuvre sur toute la surface (CPT Planchers titre III).
Pontage des appuis avec une bande alu de 0,20 m.
Restent interdits : l'étanchéité adhérente, la protection par un béton bitumineux et l'accès aux véhicules lourds.

La mise en œuvre du système d'étanchéité adhérent Paraforix sur élément porteur en béton établi sur bacs métalliques collaborants n'est pas admise.

4.1.1 CONSTITUTION DES RAMPES

Les rampes doivent être établies sur éléments porteurs de type A.

4.1.2 AUTRES PRESCRIPTIONS

Il convient de vérifier que la structure de l'ouvrage à étancher permet l'utilisation du matériel de compactage lors de la mise en œuvre d'une protection par enrobés bitumineux.

4.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT LE SUPPORT

La préparation des supports doit être conforme au DTU 20.12 article 5.8 (Les tolérances de pente et de planéité ainsi que l'état de surface), au DTU 43.1 pour les travaux neufs et à la norme NF P 84-208, et au DTU 43.5 pour les travaux de réfection.

4.2.1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LE GROS ŒUVRE

Le béton est âgé d'au minimum 3 semaines. Ce délai peut être réduit à 14 jours en période tempérée (> 8 °C le jour et la nuit) ou chaude avec l'emploi du primaire bouche-pores Fordeck, à l'exclusion d'une pose sur bac collaborant.
La finition est dite « talochée » et ne présente pas d'aspérité.
La finition lissée est proscrite. La texture superficielle doit correspondre à une profondeur moyenne de texture (PMT)

inférieure ou égale à 1,0 mm (norme NF EN 13 036-1). La cohésion superficielle du béton présente une résistance à la traction supérieure ou égale à 1,5 MPa. Dans le cas de planchers alvéolaires, des percements sont réalisés en sous-face pour évacuer l'eau enfermée excédentaire. Le support doit être propre, sain et sec sans laitance, produit de cure, hydrocarbure. La dalle béton est livrée après aspiration ou balayage. Dans le cas où il subsisterait des dépôts de matières tels que mortier, huile, gazole, etc. ils doivent impérativement être éliminés avec des moyens mécaniques et/ou des détergents appropriés. La laitance ou les produits de cure doivent être éliminés par sablage ou grenailage uniquement.

4.2.2 RÉCEPTION DU SUPPORT

La mise en conformité du support est de la responsabilité de l'entreprise de gros œuvre. Le support est réceptionné contradictoirement entre l'entrepreneur de gros œuvre et l'entrepreneur d'étanchéité, éventuellement en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant dûment mandaté. Un constat est établi et signé par les parties. Dans l'hypothèse où des travaux complémentaires sont nécessaires, une nouvelle date de réception est proposée sans que l'étancheur puisse être tenu responsable du retard.

4.3 PENTE

Dans le cas de travaux neufs, la pente du support du système d'étanchéité est conforme au DTU 20.12 (pente comprise entre 2 et 5 %). Dans le cas de travaux de réfection, la pente du support est conforme au DTU 43.5. La pente des rampes (mesurée dans l'axe) est comprise entre 5 et 18 % (NF P 91-120). Il est rappelé (voir DTU 20.12) que, par suite des tolérances de planéité des supports et des conditions

d'exécution des revêtements, les toitures-terrasses à pentes inférieures à 2 % peuvent présenter, en service, des contre-pentes, flaches et retenues d'eau.

4.4 TRAVAUX DE RÉFECTION

Dans le cas des toitures-terrasses inaccessibles et techniques, on doit se référer au DTU 43.5 paragraphe 5.3.4.1.

Dans le cas des toitures-terrasses parkings accessibles piétons et voitures, on doit se référer au DTU 43.5 paragraphe 5.3.1.2.4.2.

5. Matériaux

Toutes les membranes composant le revêtement d'étanchéité bénéficient du marquage CE selon les dispositions de la norme EN 13 707.

La feuille Paraforix bénéficie également du marquage CE selon les dispositions de la norme EN 14 695.

Les DoP des produits sont disponibles sur le site www.siplast.fr.

5.1 ISOLANT ADMIS

Seuls sont admis les panneaux isolants disposants d'un DTA validant leur utilisation en isolation inversée sur toiture-terrasse. Se référer au DTA de l'isolant pour vérifier le domaine d'emploi (accessibilité de la toiture) et les particularités de pose des panneaux. Se référer au DTA correspondant à l'isolation choisie.

5.2 PARAFORIX

Feuille de bitume élastomère SBS filérisé, armée d'un non-tissé polyester et un grésage en face supérieure permettant ainsi l'application directe d'asphalte coulé.

Cette membrane est décrite dans l'Avis Technique CEREMA en cours de validité.

5.3 ADESPHALTE SI

Feuille de bitume élastomère SBS filérisé, armée d'un voile de verre et un grésage avec un lignage bande de soudure en face supérieure permettant ainsi l'application directe d'asphalte coulé et dont la sous-face est munie de zones adhésives à froid, calibrées et déposées en usine.

■ Composition :

- ▶ Bitume élastomère SBS fillérisé : 2 700 g/m²,
- ▶ Armature voile de verre : 100 g/m² (+/- 10 g/m²),
- ▶ Face supérieure : grésage de surface + lignage + bande de soudure à 7 cm : 250 g/m²,
- ▶ Face inférieure : film polypropylène en sous-face et bandes auto adhésives sur 38 % de la surface : 300 g/m²,

4.5 PRÉPARATION DU SUPPORT

Ils sont préparés conformément aux exigences :

- ▶ du DTU 43.1 en travaux neufs ;
- ▶ du DTU 43.5 en travaux de réfection.

Les supports destinés à recevoir l'étanchéité doivent être stables, plans et présenter une surface propre, libre de tout corps étranger, sans souillure et débarrassée de toute aspérité.

- ▶ Film siliconé pelable,
- ▶ Bande de soudure de 9 cm, composée d'une bande de soudure sablée de 3 cm en bordure et d'une bande de soudure adhésive de 6 cm,
- ▶ Masse surfacique totale : 3 400 g/m²,
- ▶ Épaisseur nominale (hors adhésif) : 2,7 mm (- 0,2 mm).
- Conditionnement :
 - ▶ Rouleau de 10 m x 1 m,
 - ▶ Poids du rouleau : 34,5 kg.
- Caractéristiques (suivant EN 12311-1) :
 - ▶ Résistance à la traction (L x T) : > 540 x 270 N / 5 cm ;
 - ▶ Allongement à la rupture (L x T) : > 2 x 2 %.
- Autres caractéristiques :
 - ▶ Stabilité dimensionnelle : 0,1 % (EN 1107-1) ;
 - ▶ Pliabilité à froid : -15 °C (EN 1109).

5.4 ENDUITS D'IMPRÉGNATION À FROID

5.4.1 SIPLAST PRIMER

Enduit d'imprégnation à froid à séchage rapide conforme au DTU 43.1.

- Temps de séchage minimum : 2 heures à 12 °C.
- Consommation environ 150 à 300 g/m².

5.4.2 ECO-ACTIV PRIMER

Enduit d'imprégnation à froid à base de bitume en émulsion sans solvant hydrocarbonée sans COV et sans odeur, conforme à l'avis technique CEREMA Paraforix en cours de validité.

- Temps de séchage :
 - ▶ 2 heures à 20 °C et sous ambiance hygrométrique < 70 % HR.
- ▶ Consommation environ 250 à 300 g/m².

5.4.3 FORDECK

Primaire bouche-pores bicomposant à base d'époxy conforme à l'Avis Technique du CEREMA Paraforix en cours de validité.

- Temps de séchage : 6 h 30 à 23 °C. Consommation 850 g/m² au total :
 - ▶ 1^{re} couche de 500 g/m²,
 - ▶ 2^e couche de 350 g/m² directement sablée à refus après application.

5.5 AUTRES MATÉRIAUX EN FEUILLES MANUFACTURÉES

5.5.1 PAREQUERRE

Bande de bitume élastomère SBS pour équerre de renfort de développé 0,25 m, conforme au DTU 43.1, norme NF P 84-204.

5.5.2 PARADIAL S, VERINOX S

Feuilles de bitume élastomérique SBS autoprotégées par feuille métallique pour relevés et retombées, conformes au DTA Paradiene.

5.5.3 COMPLEXE CANOPIA

Preflex et Graviflex : feuilles de bitume élastomère SBS pour relevés et retombées en terrasses-jardins, conformes au DTA Canopia.

5.5.4 PARADIENE 35 SR4

Feuille de bitume élastomère SBS pour 1^{re} couche de relevé d'étanchéité, conforme au DTU 43.1, norme NF P 84-204.

5.6 PERCODRAIN

Percodrain est constitué de deux éléments : d'une âme thermoformée en PEHD de 16 mm d'épaisseur et 60 mm de largeur et d'un filtre épais en polyester entourant la structure en PEHD. Percodrain est utilisé pour drainer les points bas

dans les enrobés de la couche de protection et pour drainer au pied des relevés. L'eau drainée par Percodrain est ensuite évacuée par les descentes d'eaux pluviales.

5.7 ASPHALTES GRAVILLONNÉS ET SABLÉS

Les asphaltes coulés de protection type AG, AC et AS sont précisés dans la norme NF EN 12970.

Les appellations des asphaltes figurant aux tableaux 1, 2 et 3 doivent répondre aux performances des tableaux 5 et 6. Les appellations correspondent aux qualités suivantes :

- ▶ **AS1** : Asphalte Sablé étanchéité pour terrasses inaccessibles,
- ▶ **AS2** : Asphalte Sablé étanchéité pour terrasses techniques,
- ▶ **AG2** : Asphalte Gravillonné étanchéité parc auto, dalles sur plots,
- ▶ **AG4** : Asphalte Gravillonné rampes,
- ▶ **AG5** : Asphalte Gravillonné étanchéité jardin,
- ▶ **AC2** : Asphalte Gravillonné Chaussée lourde,
- ▶ **AC2GR** : Asphalte Gravillonné grenailable Chaussée lourde,
- ▶ **GV** : Grille de Verre (dite résille de verre) conforme au DTU 43.1 P1-2 pour couche de semi-indépendance d'asphalte.

Les asphaltes sont produits dans des centrales spécialisées et transportés sur chantier par des malaxeurs chauffés, qui permettent de maîtriser la température et qui continuent le malaxage du produit.

Les asphaltes de type AC ne sont pas des asphaltes d'étanchéité, ce sont des asphaltes de couche de roulement. À ce titre, ils ne peuvent pas être utilisés en seconde couche du complexe mixte.

Tableau 5 : caractéristiques spécifiées des asphaltes

Type d'asphalte	Épaisseur nominale (minimale et maximale) en mm	Température de coulé mini / maxi en °C	Pression admissible en kPa* (à titre indicatif)
AS1	15 – 20	150 / 200	10
AS2	15 – 20	160 / 200	30
AG2	25 (22 – 28)	170 / 200	150
AG4	25 (22 – 28)	180 / 200	150
AG5	20 (17 – 23)	165 / 200	20
AC2	25 – 35	180 / 200	150
AC5GR	25 – 34	180 / 200	150

*Ces valeurs ne concernent pas les charges temporaires telles que les charges roulantes, charges dues au stationnement des véhicules, etc.

Tableau 6 : caractéristiques spécifiées des asphaltes

Type d'asphalte	Indentation*		Composition du liant	Taux de fines en %
	Type d'essai	Valeur en 1/10 mm	Taux de Bitume 35/50 y compris additif en %	
AS1	A	5 – 15	10 – 13	≥ 27
AS2	B	40 – 70	9 – 12	≥ 27
AG2	B	10 – 25	8 – 10	≥ 22
AG4	B	5 – 15	7 – 9	≥ 22
AG5	B	20 – 35	8 – 11	≥ 23
AC2	B	5 – 15	6 – 8	≥ 20
AC5GR	B	5 – 15	6 – 8	≥ 20

*Selon la norme NF EN 12 697-21

5.8 BÉTONS BITUMINEUX

Les enrobés bitumineux et leur mise en œuvre sont conformes aux normes NF EN 13 108-1 et NF P 98-150-1 en application en respectant le guide techniques du Setra « utilisation des normes enrobés à chaud ». Les enrobés admis en couche de protection sur les systèmes d'étanchéité doivent respecter les prescriptions du tableau 7. Le choix de la classe d'enrobé (1 à 5) et son

épaisseur sont fonction de la destination de la toiture et de la mise en œuvre du système d'étanchéité. Les bétons bitumineux sont fabriqués dans des centrales d'enrobage. Ils doivent être marqués CE et faire l'objet d'une évaluation de leur conformité conformément à la norme NF EN 13 108-21 (maîtrise de la production). La traçabilité est requise. La composition des enrobés doit être validée par réalisation d'une épreuve de formulation conformément à la norme NF EN 13 108-20.

Tableau 7 : spécifications des bétons bitumineux

Classe d'enrobés	1	2	3	4	5
Appellation française	BBM	BBM	BBSG	BBSG	BBSG
Granularité	0/10 continue ou discontinue	0/10 continue ou discontinue	0/10 continue	0/10 continue	0/14 continue
Liant	Bitume pur	Bitume polymère	Bitume pur	Bitume polymère	Bitume polymère
Sensibilité à l'eau rapport i/C selon NF EN 12 687-12 ⁽¹⁾	≥ 0,70	≥ 0,70	≥ 0,70	≥ 0,70	≥ 0,70
PMT maxi* ⁽²⁾	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	0,9 mm	1 mm
référence du produit	NF EN 13 108-1	NF EN 13 108-1	NF EN 13 108-1	NF EN 13 108-1	NF EN 13 108-1
référence de mise en œuvre	NF P 98-150-1	NF P 98-150-1	NF P 98-150-1	NF P 98-150-1	NF P 98-150-1
Recommandations complémentaires	Guide technique du Setra « Utilisation des normes enrobés à chaud »				

(1) Selon méthode par compression déduite de la norme NF P 98-251-1 (essai Duriez).

(2) PMT maxi selon NF EN 13 036-1 : 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.

6. Fabrication et contrôle – Étiquetage et stockage des produits Siplast

6.1 FABRICATION ET CONTRÔLE

Les feuilles sont produites par la société Siplast dans ses usines de Mondoubleau (41) et Lorient (56).

Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures non tissées et composites sont imprégnées puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. Les feuilles sont ensuite refroidies, puis enroulées à dimension.

L'auto-contrôle de production fait partie de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 version 2008 certifié par Bureau Veritas Certification.

6.1.1 NOMENCLATURE DE L'AUTO-CONTRÔLE

Sur matières premières : certification d'analyse du fournisseur :

- ▶ bitume de base : TBA et pénétration à 25 °C ;
- ▶ armatures : poids et traction.

Sur bitume modifié : à chaque mélange journalier :

- ▶ pourcentage de filler ;

- ▶ pliability à froid.
- ▶ TBA et pénétration à 25 °C ;

Sur produits finis : épaisseur, longueur, largeur, poids, bande de soudure ;

- ▶ tenue à la chaleur ;
- ▶ pliability à froid ;
- ▶ retrait libre ;
- ▶ traction.

6.2 ÉTIQUETAGE ET STOCKAGE

Tous les matériaux manufacturés fournis sont étiquetés et portent les indications :

- ▶ nom commercial ;
- ▶ usine d'origine (M – L) ;
- ▶ dimensions ;
- ▶ consignes de stockage ;
- ▶ consignes de sécurité ;
- ▶ date et heure de fabrication.

7. Mise en œuvre de la feuille manufacturée en partie courante

Les travaux d'étanchéité ne seront entrepris que si la température du support est au moins égale à +2 °C.

Préalablement à la pose du revêtement d'étanchéité, le support reçoit un enduit d'imprégnation à froid (EIF) :

- ▶ soit de type bitumineux en phase solvant Siplast Primer ou en émulsion avec Eco-Activ Primer pour les feuilles adhérentes et semi-indépendantes ;
- ▶ soit de type bouche-pore époxy avec Fordeck appliqué en deux couches (consommation moyenne 850 g/m² : 500 g/m² + 350 g/m²) et sablage à refus en surface (pour les procédés adhérent uniquement). Les prescriptions de mise en œuvre suivent celles décrites dans la notice technique Fordeck.

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité ne commence qu'après le séchage complet de l'EIF ou du bouche-pore.

7.1 SYSTÈME ADESPHALTE SI

Traiter l'ouvrage par zone de largeur correspondant au coulage de l'asphalte. Commencer la mise en œuvre en partie basse de la zone. Le premier rouleau déroulé est positionné parallèlement au relevé (retombée) adjacent. Le bord du lé à recouvrir est placé vers l'intérieur de la zone à traiter pour recevoir en recouvrement le second lé qui sera mis en place. Enlever le film de protection de sous-face sur 50 cm environ, fixer la tête du lé par simple auto-adhésivité puis peler le film par en dessous (en tirant de 3/4 sur le côté du lé) et maroufler légèrement (Croquis 1 et 2).

Dérouler le deuxième lé d'Adesphalte SI en recouvrant le premier lé déjà en place, puis peler le film de protection de sous-face du second lé de la même façon que précédemment ; maroufler spécialement le recouvrement (Croquis n° 3).

Les recouvrements latéraux seront au minimum de 6 cm et les recouvrements aux abouts de lés de 10 cm.

Les joints en about de lé seront décalés d'au moins 1 m de manière à éviter tout recouvrement quadruple (joint en croix).

Il faut obligatoirement souder au chalumeau :

- ▶ les recouvrements d'about de lé ;
- ▶ les recouvrements longitudinaux opposés à la bande de soudure adhésive lorsqu'ils sont situés en périphérie des relevés, des retombées et des émergences ;
- ▶ les raccordements aux évacuations d'eaux pluviales et pénétrations ponctuelles (voir paragraphe 8.2) ;

L'asphalte gravillonné doit être coulé dès la mise en place d'Adesphalte SI, à l'avancement.

En fin de journée ou en cas d'arrêt inopiné (intempéries par exemple), si l'Adesphalte SI n'a pas été recouvert par l'asphalte gravillonné, les joints de recouvrements de la membrane seront soudés à la flamme et la périphérie de la zone déroulée sera soudée sur le support sur au minimum 20 cm (voir Croquis n° 4). L'accès de cette zone sera interdit aux autres corps d'état.

Avant la mise en œuvre d'Adesphalte SI, on viendra souder une équerre en relevé ou en retombée avec du Paradiene 35 SR4, ou du Parequerre, pour permettre la fermeture des rives (voir croquis n° 1 et 2).

7.2 SYSTÈME PARAFORIX

Dérouler le Paraforix et positionner la feuille de manière à ce que les recouvrements prescrits soient respectés. Les recouvrements latéraux seront de 8 cm et les recouvrements aux abouts de lés de 10 cm.

Réenrouler le lé, puis le dérouler à nouveau en le soudant fortement au chalumeau.

Écraser le mieux possible la rive de chaque lé avant mise en œuvre du lé suivant pour éviter d'enfermer de l'air entre deux feuilles.

La soudure des abouts de lés sera réalisée en prenant soin de ne pas brûler l'armature en surface du Paraforix.

Les joints en about de lé seront décalés d'au moins 1 m de manière à éviter tout recouvrement quadruple (joint en croix). Voir Croquis n° 5.

La seconde couche en asphalte gravillonné doit être coulée immédiatement (quelques heures au plus) après la mise en place du Paraforix, à l'avancement.

La protection est ensuite réalisée dans les délais les plus courts possible.

8. Climat de montagne

Pour la montagne :

- ▶ Le système d'étanchéité est mis en adhérence par soudure en plein.
- ▶ Une couche complémentaire d'enrobés de 4 cm minimum sera mise en œuvre sur l'éventuelle couche de protection. Cette couche d'usure supplémentaire de 4 cm peut faire l'objet d'un rechargement avec vérification des structures porteuses.
- ▶ La hauteur des relevés est de 20 cm minimum au-dessus de la couche complémentaire de protection.

Dans le cas d'un rabotage avant reprofilage, il faut veiller à ne pas endommager le complexe d'étanchéité (s'arrêter 1 cm au-dessus) et vérifier la totalité de la surface (possibilité d'irrégularités du support).

La protection des relevés est exclusivement réalisée par une protection dure démontable (les enduits ciments grillagés ne sont pas admis).

9. Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités sous forme de croquis à la fin de ce document.

9.1 RELEVÉS OU RETOMBÉES

9.1.1 RELEVÉS RÉALISÉS EN FEUILLES BITUMINEUSES

Les relevés peuvent être raccordés soit à la membrane préfabriquée soit à l'asphalte. La constitution d'un relevé d'étanchéité peut se réaliser avec :

- Feuille de première couche :
 - ▶ Parequerre,
 - ▶ Paradiene 35 SR4

- Feuille de seconde couche :

- ▶ Verinox S,
- ▶ Paradiel S,

Cas possibles :

- ▶ L'ensemble du relevé d'étanchéité est réalisé directement sur la feuille bitumineuse avant la pose de l'asphalte.
- ▶ La feuille de première couche (Parequerre) est réalisé sur la feuille bitumineuse, avant la pose de l'asphalte et la feuille de seconde couche (Paradiel S) est réalisé sur l'asphalte.
- ▶ L'ensemble du relevé étanchéité est réalisé directement au dessus de l'asphalte.

Dans le cas des Toitures Terrasses jardins ou végétalisées, l'ensemble des relevés d'étanchéité seront réalisés sur l'asphalte.

Les hauteurs seront conformes au DTU 43.1 pour les travaux neufs et DTU 43.5 pour les travaux de réfection. Les relevés sont réalisés conformément au tableau 8 ci-après.

9.1.2 RELEVÉS RÉALISÉS AVEC PARACOATING ECO-ACTIV

L'Enquête de Technique Nouvelle délivrée par Socotec, et rattachée au présent document, ne vise pas le cahier des charges Paracoating Eco-Activ RLV établi par Siplast-Icopal.

Tableau 8 : nature des relevés et retombées en fonction de la destination de la toiture						
Relevés ou Retombées	Paracoating Eco-Activ + Enduit ciment grillagé		EIF + Paradiene 35 SR4 soudé + Paradiel S + Enduit ciment grillagé ⁽¹⁾	EIF + Paradiene 35 SR4 soudé + Verinox S soudé	EIF + Parequerre soudé + Paradiel S	EIF + Preflex soudé + Graviflex soudé
Croquis n°	6 bis/8 bis	9 bis	6 et 8	7	9	10
Terrasses accessibles aux véhicules (tous véhicules et tous usages)	Oui	Non	Oui	Oui ⁽²⁾	Non	Non ⁽⁵⁾
Terrasses accessibles aux piétons (circulation et séjour) avec protection autre que dalles sur plots	Oui	Non	Oui	Oui ⁽²⁾	Non	Non ⁽⁵⁾
Terrasses accessibles aux piétons avec protection dalles sur plots	Oui	Oui si le niveau fini des dalles est au-dessus des têtes de relevés	Oui	Oui ⁽²⁾	Oui si le niveau fini des dalles est au-dessus des têtes de relevés	Oui ⁽³⁾⁽⁵⁾ Si le niveau fini des dalles est au-dessus des têtes de relevés
Terrasses jardins	Non	Non	Non	Non	Non	Oui ⁽⁴⁾
Terrasses inaccessibles	Oui ⁽³⁾	Oui	Oui ⁽³⁾	Oui ⁽³⁾	Oui	Oui ⁽³⁾
Terrasses techniques	Oui ⁽³⁾	Oui	Oui ⁽³⁾	Oui ⁽³⁾	Oui	Oui ⁽³⁾
Rampes	Oui	Non	Oui	Oui ⁽²⁾	Non	Non ⁽⁵⁾

(1) La protection par enduit de ciment grillagé sera réalisée conformément aux prescriptions du DTU 43.1. (voir Croquis n° 6 et 8).

(2) Cas des relevés ou des retombées autoprotégés de hauteur inférieure à 20 cm et dans les zones à faibles risques de dégradation (vandalisme) (voir Croquis n° 7 et 9) : dans le cas des terrasses circulées, les relevés autoprotégés seront dans les zones de stationnement, mis à l'abri des agressions mécaniques par des dispositifs (bordures...) empêchant les véhicules de poinçonner ou d'endommager les relevés (voir Croquis n° 7).

(3) Exemple : terrasse multi-usage

(4) Les relevés et retombées devront être conformes au DTU 43.1 (voir Croquis n° 10).

(5) Oui pour retombées si elles sont entièrement enterrées.

L'application s'effectue conformément aux prescriptions du cahier des charges Paracoating Eco-Activ en cours de validité établi par Siplast. Dans le cas où le délai de séchage de support béton est inférieur à 28 jours, avec une durée minimale de séchage du béton de 14 jours, il conviendra de primériser le support du relevé avec le Fordeck (cf. § 5.4.3) avant mise en œuvre de Paracoating Eco-Activ. Les relevés sont réalisés comme indiqués dans le tableau 6. Se référer aux Croquis 6 bis, 8 bis et 9 bis.

9.2 ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES, PÉNÉTRATIONS

Ces points particuliers sont réalisés conformément aux dispositions du DTU 20.12 et du DTU 43.1.

Les platines de raccordement sont préalablement enduites avec un EIF solvanté. Après séchage, elles sont insérées entre deux membranes de Paraforix ou de Paradiene 35 SR4, puis l'Adesphalte SI de la partie courante est soudé sur la membrane supérieure (voir Croquis n° 11). Dans le cas du Paraforix, la partie courante constitue la membrane

supérieure (voir Croquis n° 12). Dans les cas de toitures-terrasses avec isolation inversée, les évacuations pluviales sont traitées conformément au DTA de l'isolant. Le Croquis n° 13 est fourni à titre d'exemple.

9.3 JOINTS DE DILATATION

Les joints de dilatations sont traités conformément au DTU 20.12 et au DTU 43.1. Dans le cas des véhicules légers, tous usages, ils sont réalisés selon les dispositions décrites dans l'Avis Technique Paradyl (Croquis n° 14).

Dans le cas des véhicules lourds, le procédé d'étanchéité de joints de dilatation plat associé devra faire l'objet d'un avis technique Setra ou d'un cahier des charges validé par un bureau de contrôle. Dans le cas de joints sur costières, ils sont réalisés selon les dispositions décrites dans l'avis technique Neodyl.

9.4 NOUES

Conformément au DTU 20.12, la pente minimale du fil d'eau dans les noues est de 0,5 %. Pour éviter la stagnation d'eau dans les noues (risque de détérioration accélérée par le gel ou de glissance), il est recommandé de prévoir une pente minimale de 1,5 %.

9.5 RAMPES

La pente est limitée à 18 %. Le système d'étanchéité est Paraforix adhérent + grille de verre + asphalte AG4 avec un prolongement de l'adhérence en haut et bas de rampe

sur 3 m minimum dans le cas où les parties courantes sont en système semi-indépendant Adesphalte SI (voir Croquis n° 15) lorsque les zones en extérieur de rampe sont étanchées.

9.6 SEUILS À NIVEAU

9.6.1 CAS DES SEUILS NON FRANCHISSABLES PAR LES VÉHICULES

Les dispositions de la norme NF P 10-203.1 (DTU 20.12) s'appliquent (cf. chapitre VII.2.7.2, DTU 20.12 de 1993). En complément, des caniveaux peuvent être prévus.

9.6.2 CAS DES SEUILS FRANCHISSABLES PAR LES VÉHICULES

Les dispositions de la norme NF P 10-203.1 (DTU 20.12) s'appliquent (cf. chapitre VII.2.7.2, DTU 20.12 de 1993). Les dimensions de la surface à étancher étant celles données par les DPM sans pouvoir être inférieures à celles indiquées dans le DTU 20.12. En complément, des caniveaux peuvent être prévus.

9.7 AUTRES POINTS SINGULIERS

Ce sont par exemple, la mise en place de barrières d'accès parkings privatifs, les candélabres, les poteaux etc. Lorsqu'ils sont prévus au chantier, les zones concernées sont traitées avec l'étanchéité adhérente.

10. Mise en œuvre de la couche d'asphalte

La couche d'asphalte est mise en place directement sur Adesphalte SI ou Paraforix suivant le système employé. Les joints de coulée d'asphalte sont décalés par rapport aux joints des lés des feuilles de 20 cm.

10.1 SYSTÈME ADESPHALTE SI

La mise en œuvre de l'asphalte doit suivre à l'avancement la pose de la membrane. Exceptionnellement elle peut

être décalée d'une journée sous réserve de bien fermer le périmètre de l'étanchéité en soudant la membrane Adesphalte SI sur le support béton sur au minimum 20 cm (Croquis n° 4).

10.2 SYSTÈME PARAFORIX

La mise en œuvre de l'asphalte doit intervenir à l'avancement après la pose de la membrane.

11. Mise en œuvre de la couche d'enrobés à chaud

La mise en œuvre de la totalité de la protection en enrobés suivra immédiatement la pose du complexe d'étanchéité notamment pour éviter le phénomène de gonfle en pose adhérente.

Les ateliers de mise en œuvre (chargeurs, finisseurs et compacteurs) présentent des valeurs d'actions supérieures aux charges d'exploitation q_k et Q_k définies dans

l'Eurocode 1 – annexe nationale pour les éléments porteurs de catégories F et G.

Un étalement doit être prévu pour reprendre les charges liées à la mise en œuvre des enrobés bitumineux.

Dans le cas des procédés adhérents (à l'exclusion des procédés intégrant un bouche-pores Fordeck), la protection en béton bitumineux est mise en œuvre en plusieurs

couches, ces dernières devront être réalisées de manière successive et sans délai. La mise en œuvre des bétons bitumineux doit respecter les conditions décrites dans les normes citées à l'article 5.8. Ces normes traitent de la définition, la classification, des caractéristiques, de la fabrication et de la mise en œuvre. L'application sera réalisée de préférence au finisher à roues ou à chenilles souples, mais la pose manuelle est acceptée.

Le compactage est limité au cylindrage sans vibration pour préserver la structure. Les mouvements d'engins (camions approvisionnant, finishers, compacteurs...) devront être limités au minimum et la surface de l'étanchéité sera nettoyée (balayage des gravillons ou éléments poinçonnants) avant circulation pour éviter toute dégradation. La circulation de chantier des engins de mise en œuvre des enrobés est la seule circulation admise sur les complexes d'étanchéité. Les types d'enrobés sont définis dans le tableau 7. Le choix du type d'enrobé et son épaisseur sont indiqués dans les tableaux 1 et 2. L'épaisseur est donnée après compactage. Les enrobés peuvent être renforcés en épaisseur en fonction du trafic prévisionnel de l'ouvrage.

11.1 CONTRÔLE DE LA MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS (BÉTON BITUMINEUX)

Contrôle des épaisseurs lors de l'application à la pige avant et après compactage et par recoupement des quantités appliquées et des surfaces revêtues.

Prélèvement pour contrôle qualité : Il est prélevé une plaque de 0,35 m x 0,35 m pour un contrôle ultérieur en laboratoire de l'épaisseur et de la sensibilité à l'eau. Cette plaque est obtenue par une mise en place d'un cadre en

produit compressible au gabarit sur une feuille d'aluminium ou film polyester. Dans ce cadre, le compactage de l'enrobé est réalisé simultanément avec celui des parties courantes. Fréquence du prélèvement : une plaque par chantier et par tranche de 2 000 m².

11.2 DRAINAGE COMPLÉMENTAIRE ÉVENTUEL

Pour améliorer l'évacuation des eaux, il est recommandé de placer des drains type Percodrain dans les enrobés au droit des noues extérieures. Ces drains raccordés aux descentes d'eau permettent d'éviter toute stagnation d'eau dans les enrobés et donc d'éviter des déchaussements par gel. Le Percodrain est décrit dans une notice technique dans la documentation pont-route.

11.3 VARIANTES DE PROTECTIONS EN REMPLACEMENT DU BÉTON BITUMINEUX

Pour des raisons de convenance architecturale ou technique, le revêtement d'étanchéité peut être protégé :

- ▶ par une couche de grave traitée aux liants hydrauliques (conformément aux normes NF P 98-116, NF P 98-121, NF P 98-128 et NF EN 13 285) dont les caractéristiques seront définies par le concepteur et dont la mise en œuvre devra faire l'objet d'une planche d'essai avant validation. Cette grave pourra recevoir ensuite une couche de circulation traditionnelle (enrobés bitumineux, béton, pavés, etc.) ;
- ▶ à l'exclusion des toitures accessibles aux véhicules lourds, par une protection conforme aux prescriptions du DTU 43.1 pour la destination prévue, avec Draina G10 en couche de désolidarisation de substitution.

12. Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la société Siplast.

13. Consignes d'usage et d'entretien

L'entretien est celui prescrit par le DTU 43.1 (Annexe A).

Pour les terrasses circulables, le maître d'ouvrage veillera à l'entretien de la couche de roulement de manière à ce qu'elle assure en permanence la protection de l'étanchéité :

- ▶ d'une part, entretien de l'imperméabilité par l'emploi ponctuel d'émulsion avec gravillons concassés 1/2 à 2/4 ;
- ▶ d'autre part, bouchage des « nids-de-poule » et ornières éventuelles avec de l'asphalte gravillonné AG2 ou des enrobés à froid. Dans tous les cas, on veillera à ne pas endommager le complexe d'étanchéité.

Par ailleurs pour les terrasses circulables à trafic important, s'agissant en général d'aires destinées au stationnement, la vitesse est normalement réduite à 30 km/h et les efforts de freinage modérés.

Cependant dans les parkings de grande superficie ou présentant des longueurs importantes de circulation rectilignes (200 à 300 m par exemple), il est conseillé au maître d'ouvrage de créer des dispositifs (dos d'âne, etc.) permettant de limiter la vitesse à 30 km/h et ainsi d'éviter les efforts importants d'arrachement de la couche de roulement en cas de freinage brutal.

L'accès aux seuls véhicules légers peut être obtenu à l'aide de portiques de hauteur limitée.

Les aires de stationnement réservées aux motos seront avantageusement protégées par une dalle de béton armée en lieu et place des protections asphalté ou béton bitumineux.

Dans le cas de terrasses avec protection par dalles sur plots, les obligations de l'utilisateur sont rappelées ci-après :

- ▶ nettoyer périodiquement la terrasse, enlever les mousses et végétations pouvant obturer les joints entre dalles ;
- ▶ une ou deux fois par an, après dépose des dalles amovibles (et elles seules) situées au-dessus des évacuations d'eaux pluviales, vérifier leur bon écoulement. Nettoyer le trop-plein et les grilles de protection et dégager les débris qui pourraient les obstruer par un lavage au jet en évitant toute projection au-dessus des relevés.

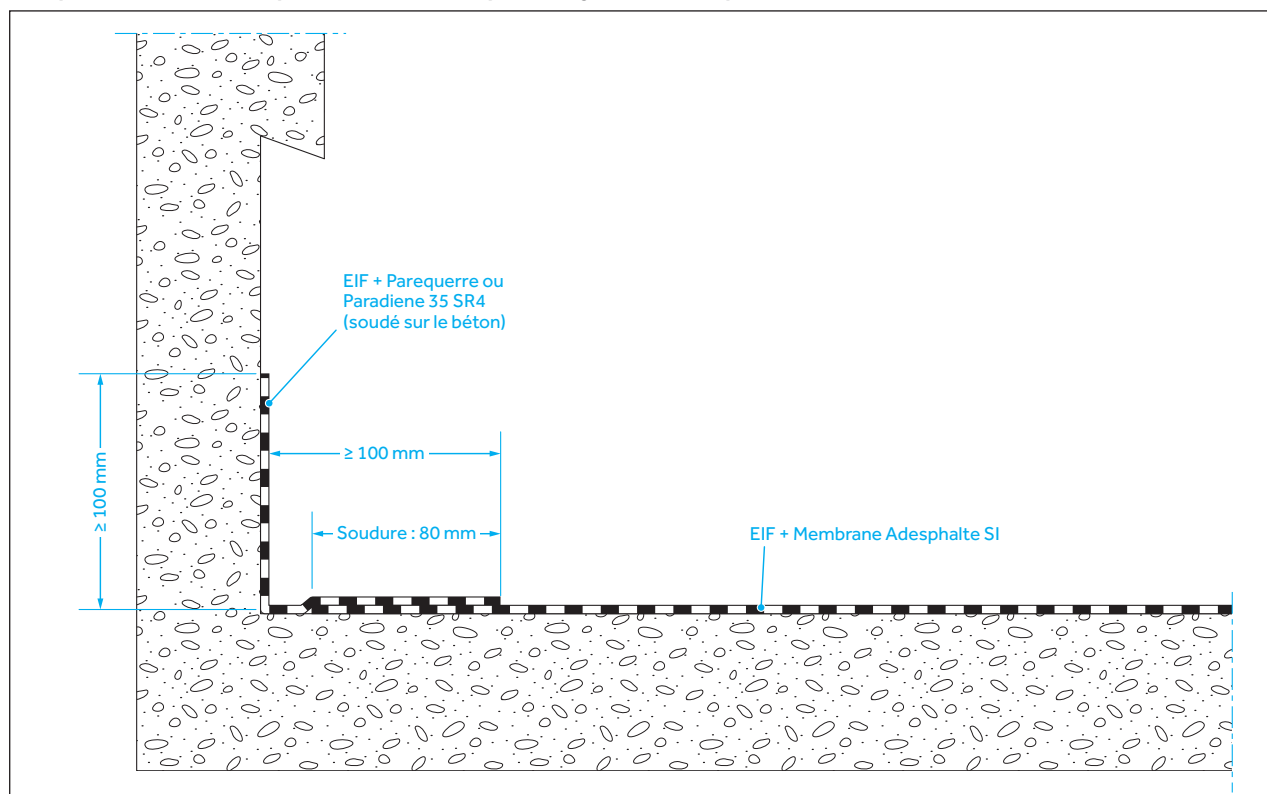
14. Références

Le revêtement mixte en adhérence Paraforix est utilisé depuis plus de 28 ans et a été mis en œuvre sur plus d'un million de m².

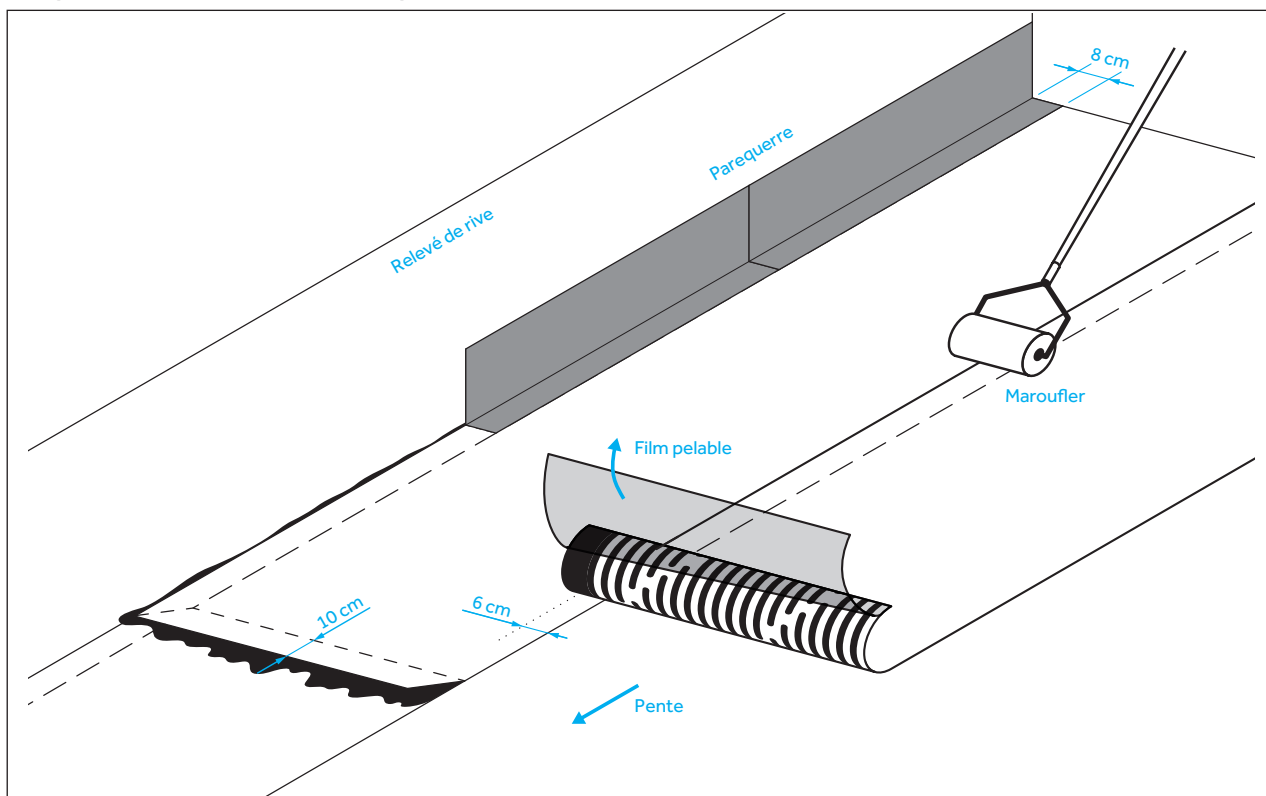
Depuis 2010 ce sont plus de 500 000 m² d'étanchéité en Adesphalte SI qui ont été réalisés.

15. Croquis de détails

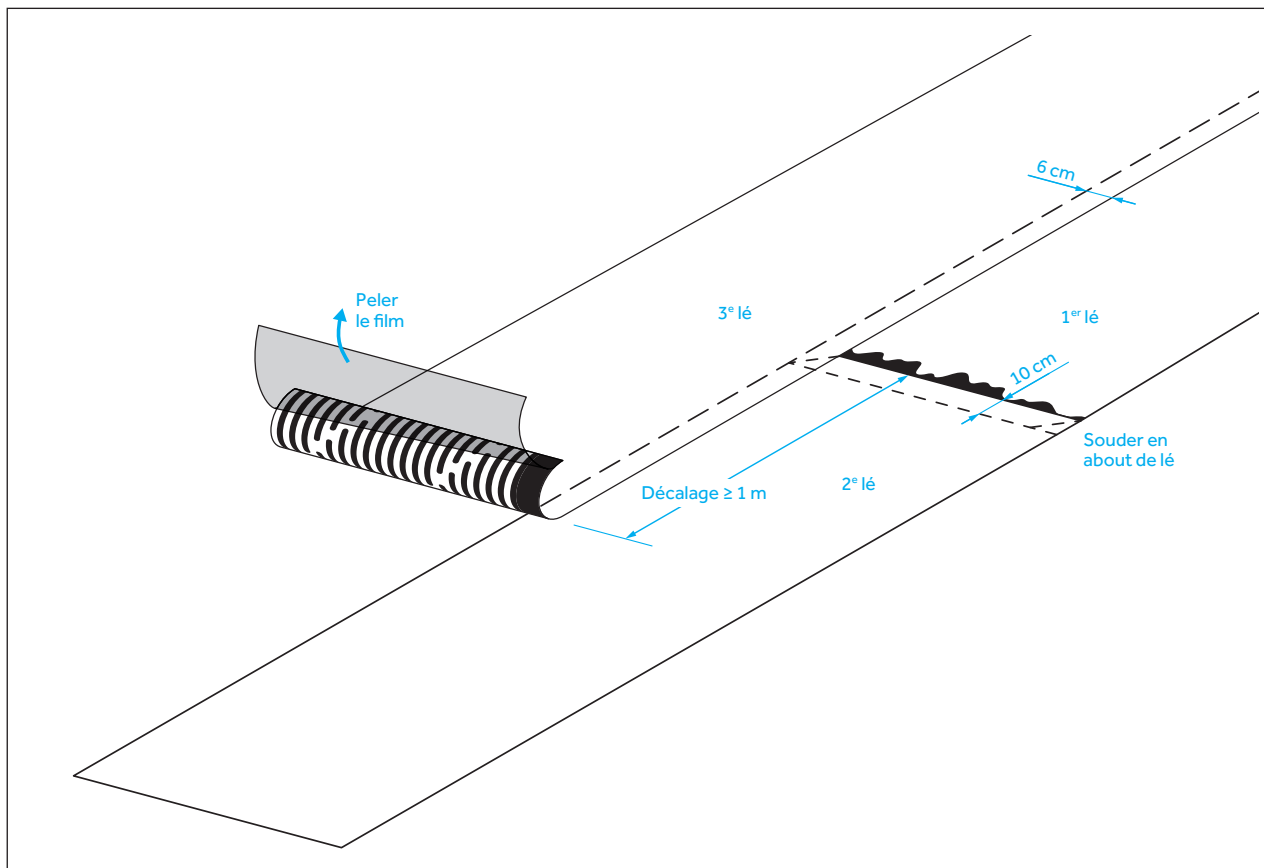
Croquis n° 1 : fermeture préalable des rives pour le système Adesphalte SI.



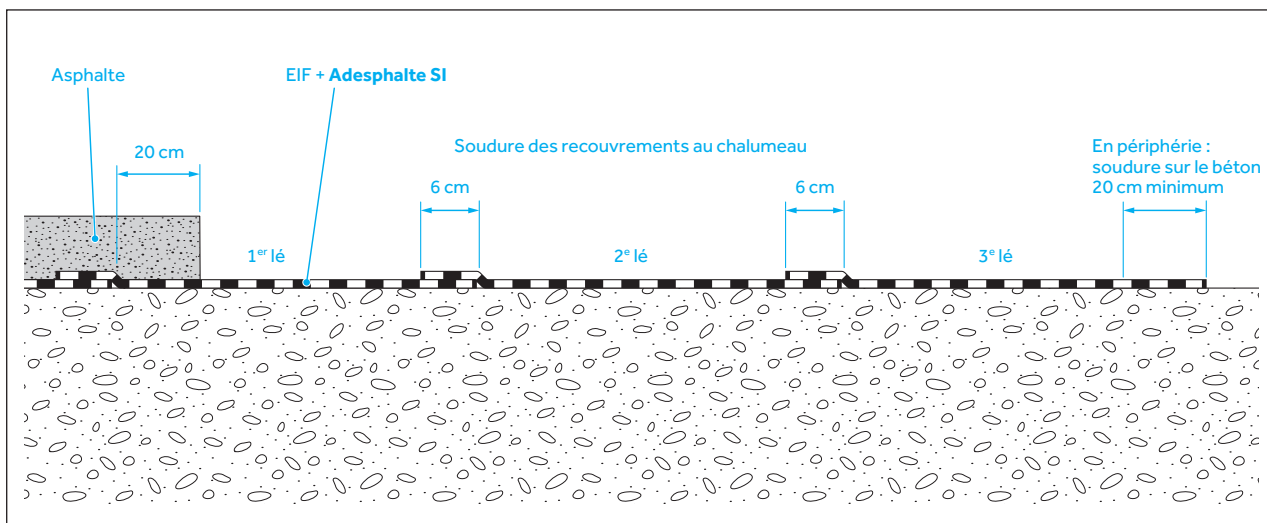
Croquis n° 2 : mise en œuvre d'Adesphalte SI en rive.



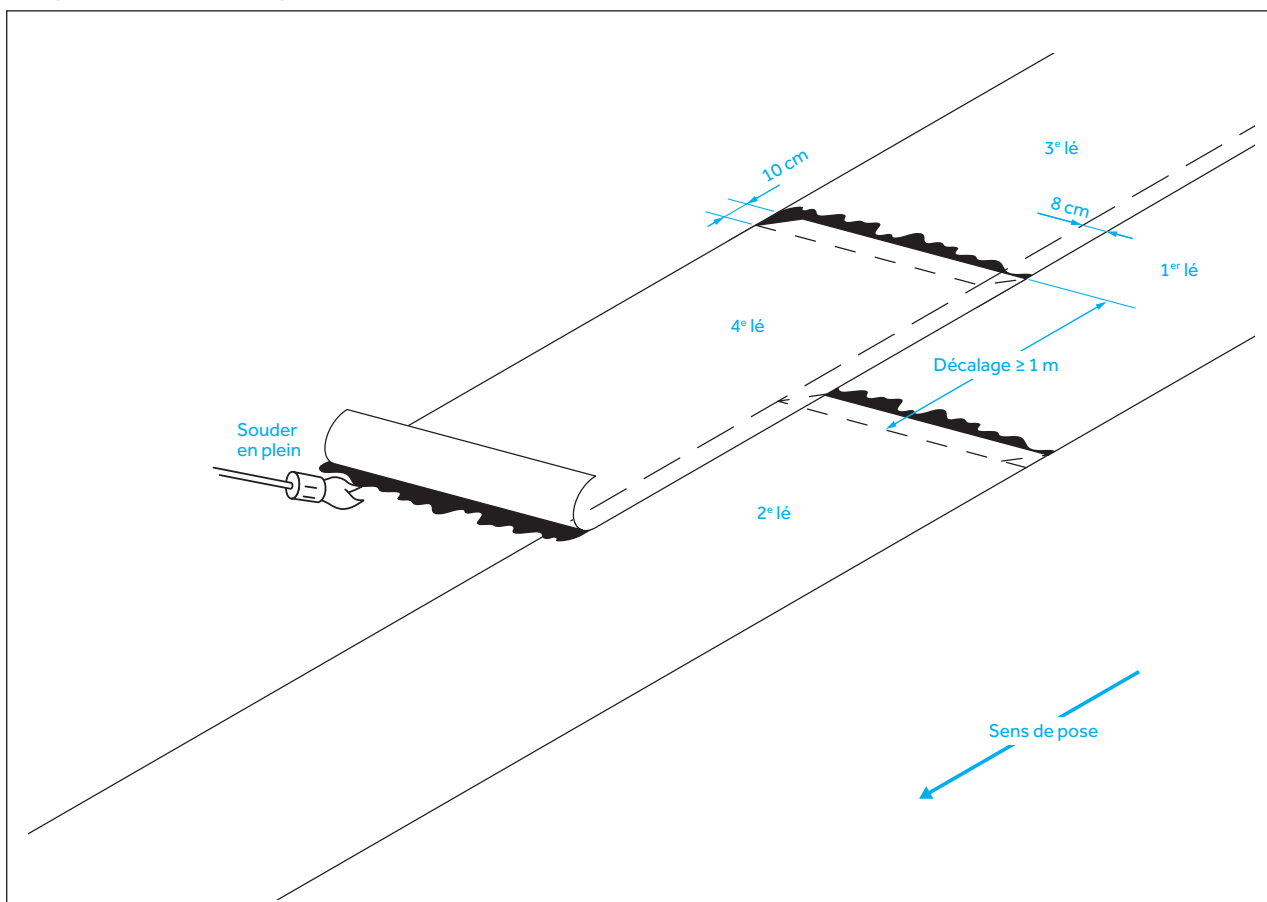
Croquis n° 3 : schéma de pose d'Adesphalte SI



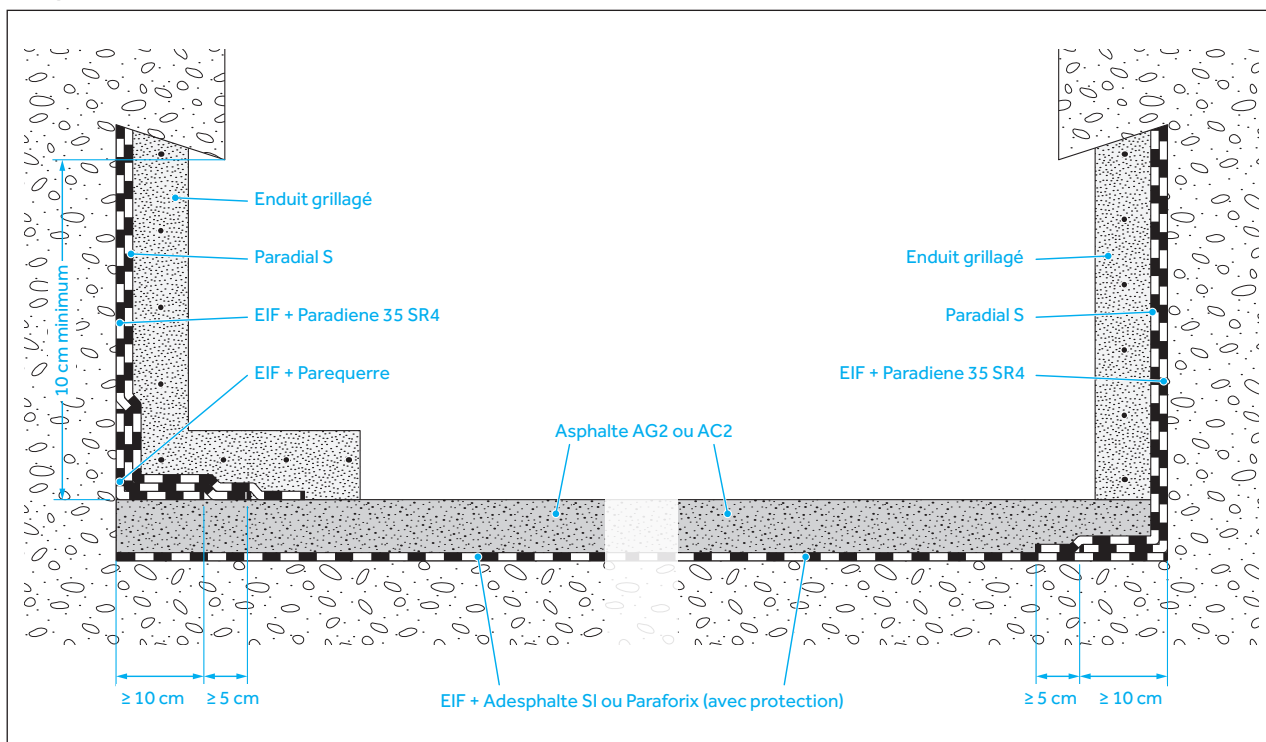
Croquis n° 4 : mise hors d'eau d'Adesphalte SI



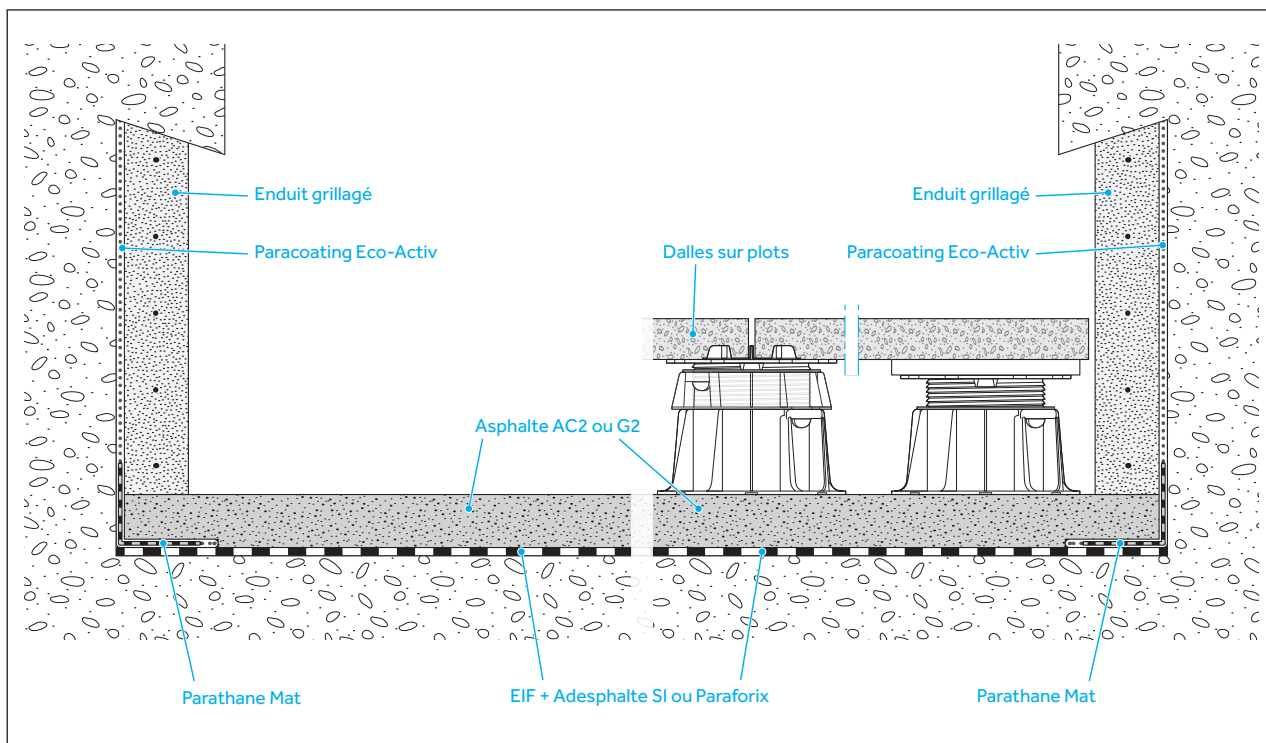
Croquis n° 5 : schéma de pose de Paraforix



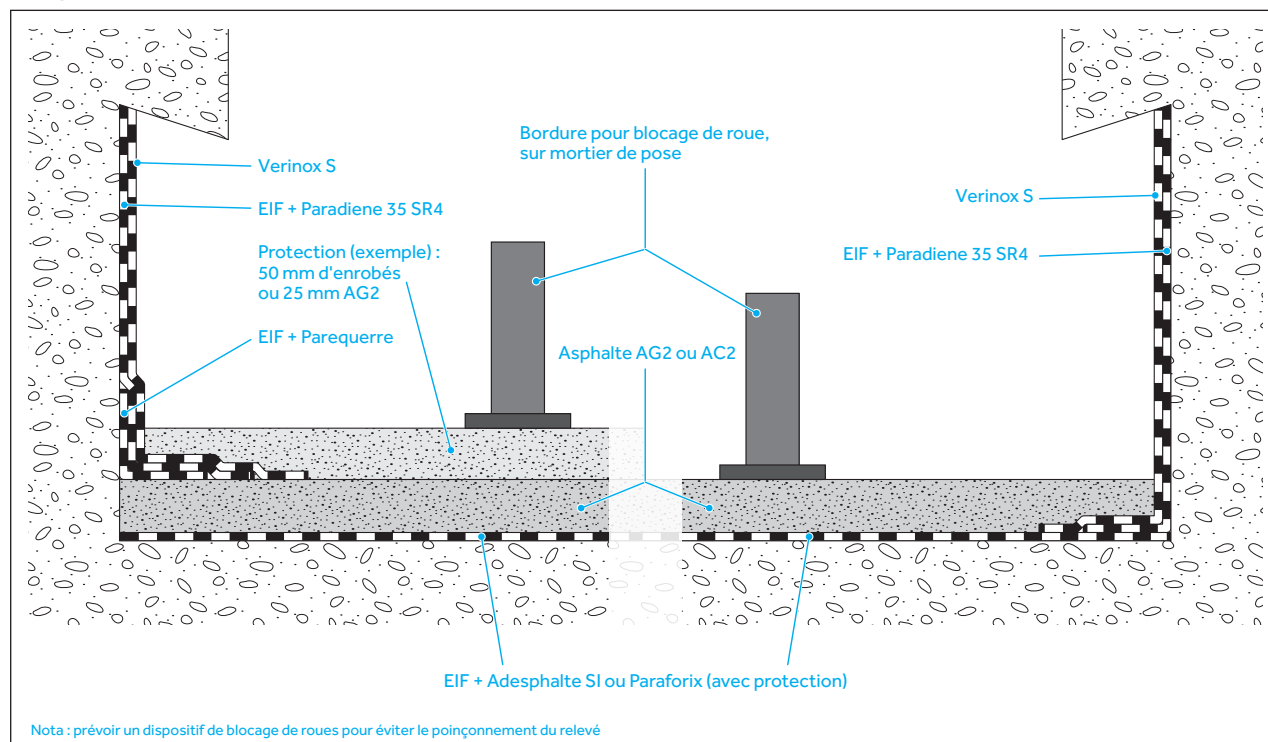
Croquis n° 6 : terrasses accessibles aux véhicules et relevés



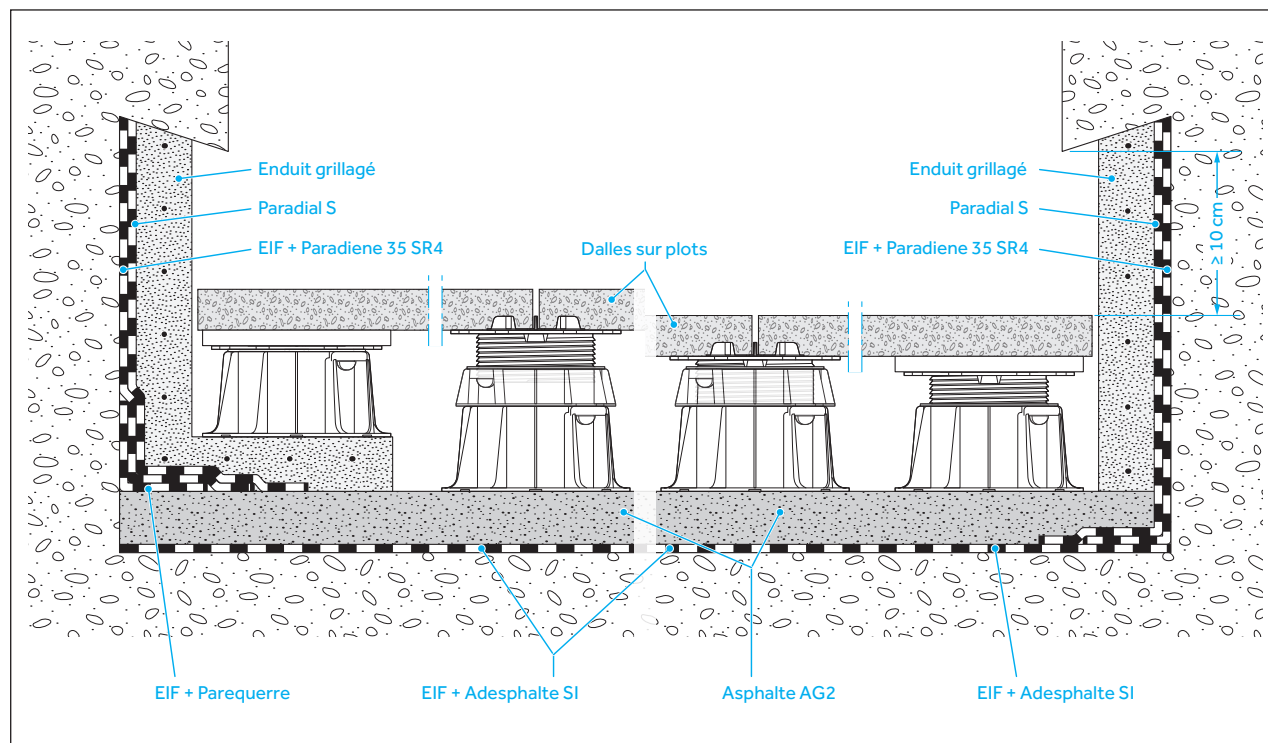
Croquis n° 6 bis/8 bis : traitement des relevés en Paracoating Eco-Activ



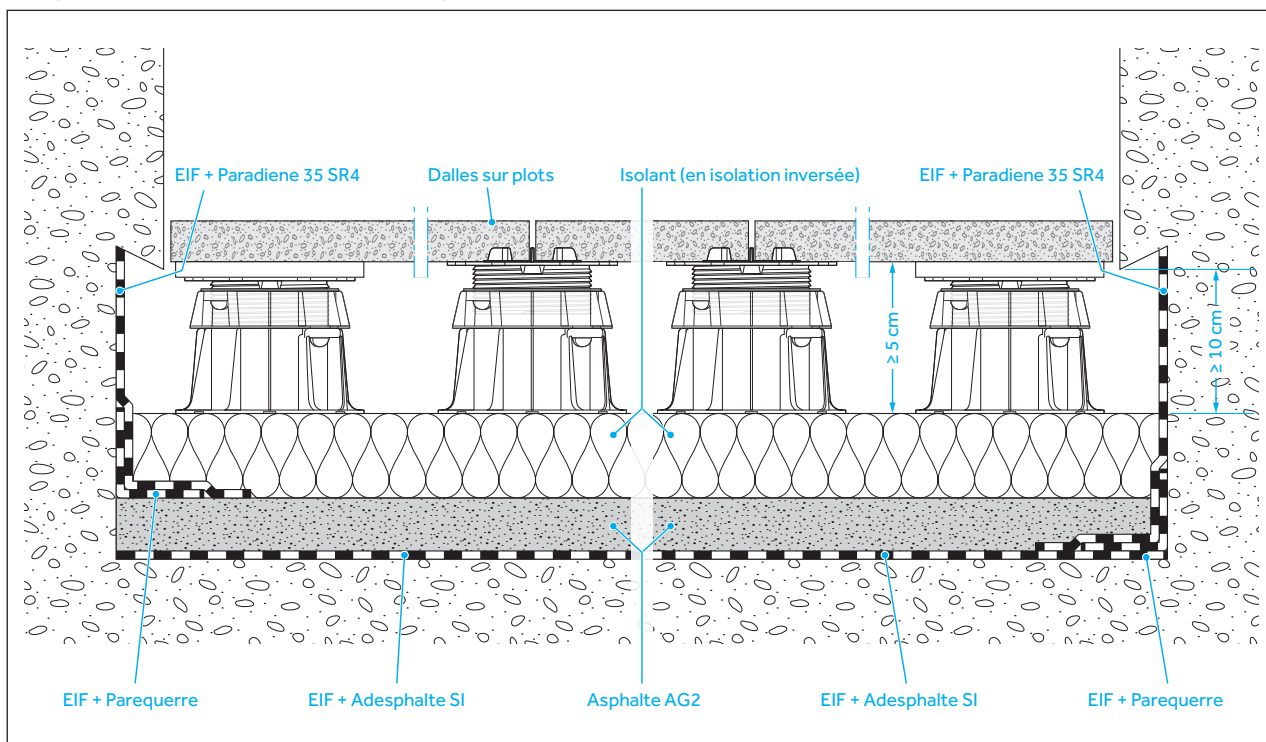
Croquis n° 7 : terrasses accessibles aux véhicules et relevés



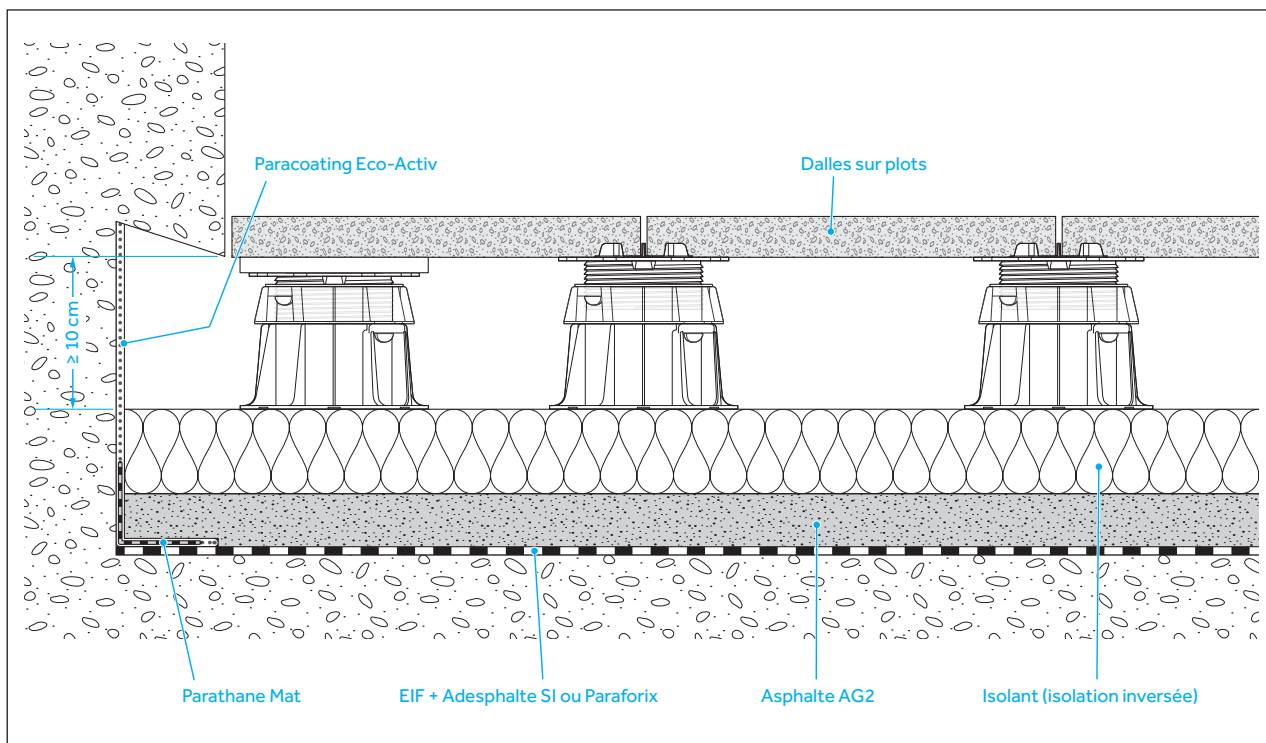
Croquis n° 8 : terrasses accessibles aux piétons et relevés



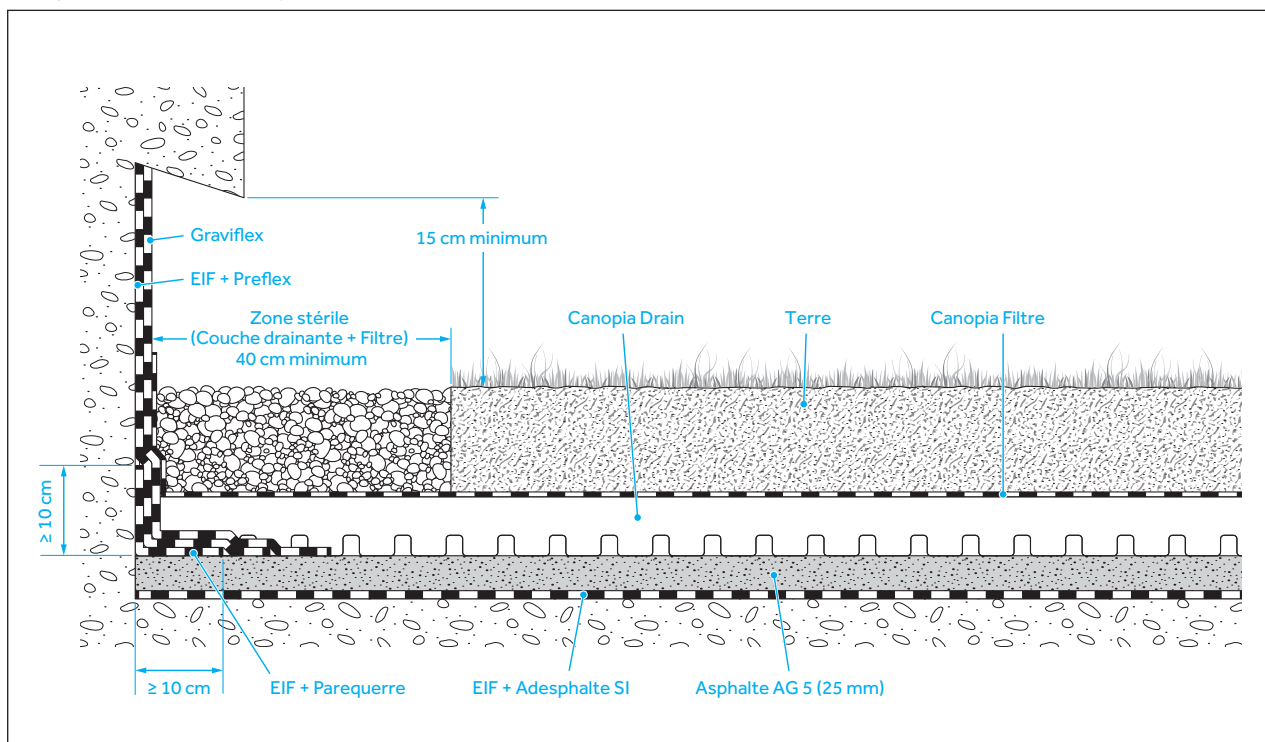
Croquis n° 9 : terrasses accessibles aux piétons et relevés



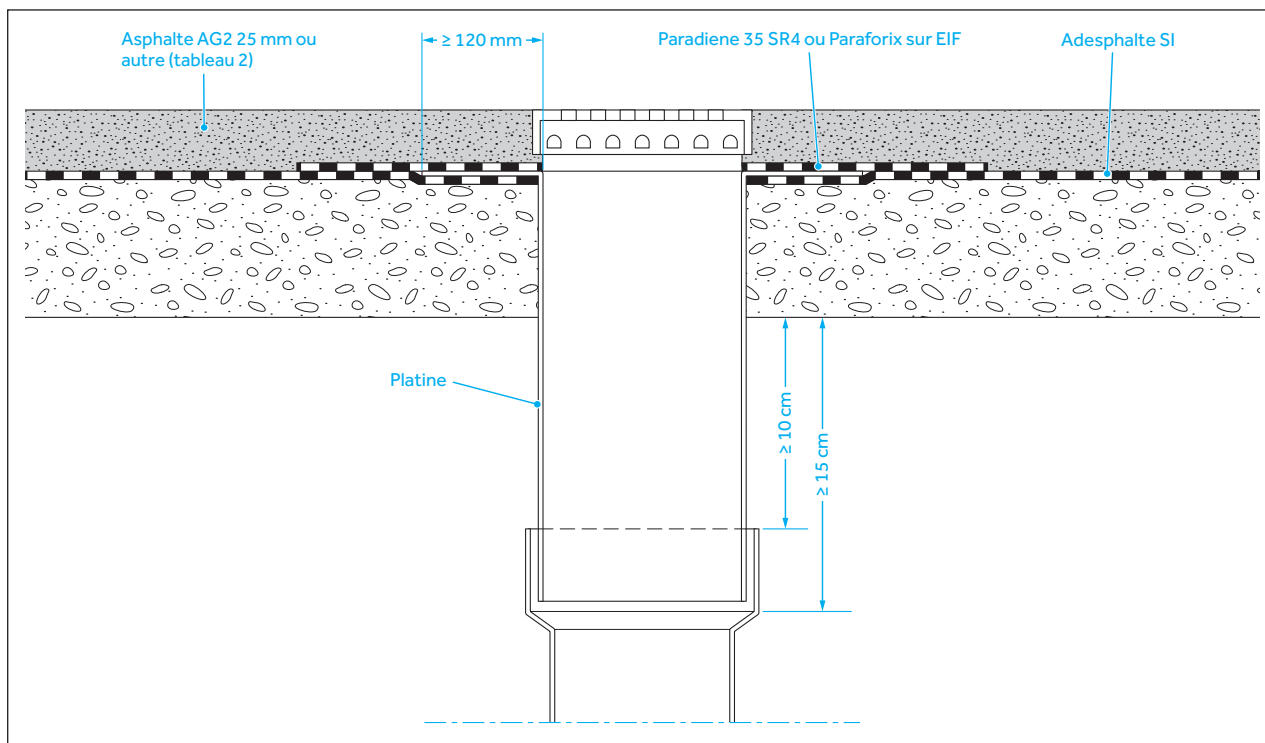
Croquis n° 9 bis : traitement des relevés en Paracoating Eco-Activ



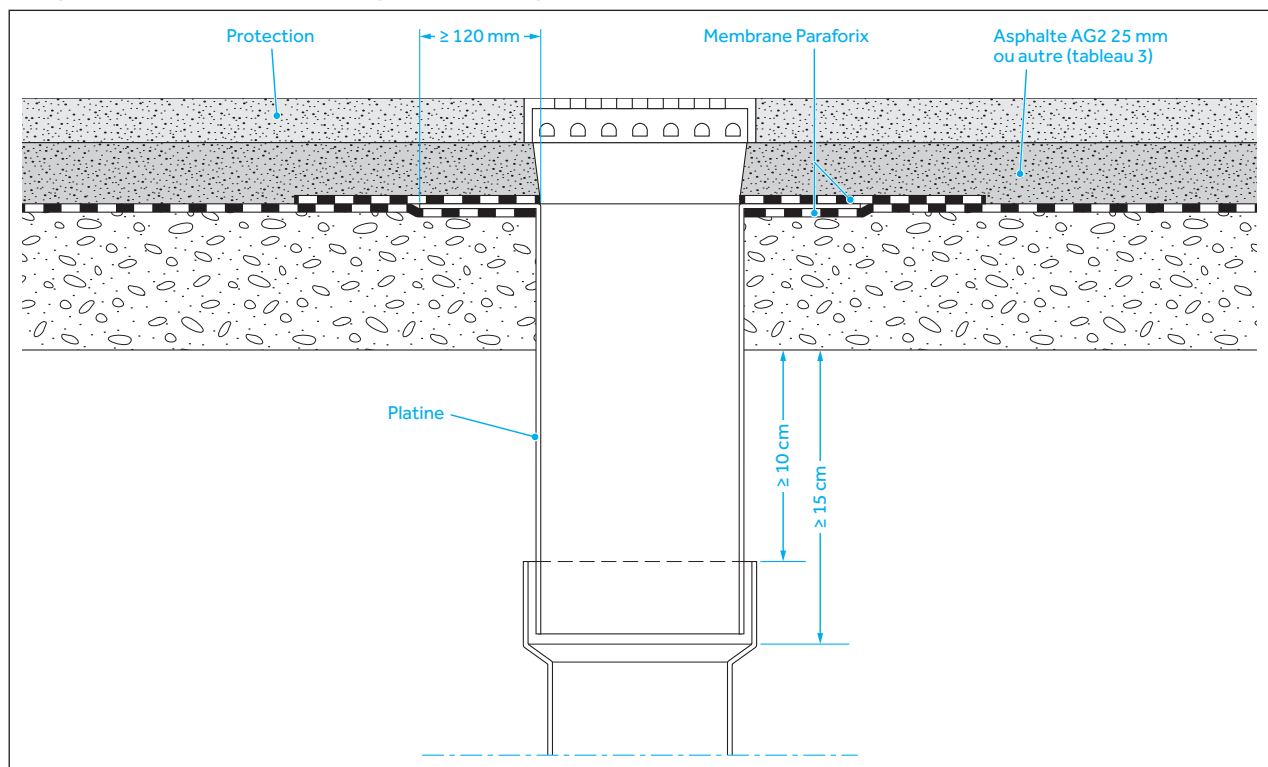
Croquis n° 10 : terrasses jardins et relevés



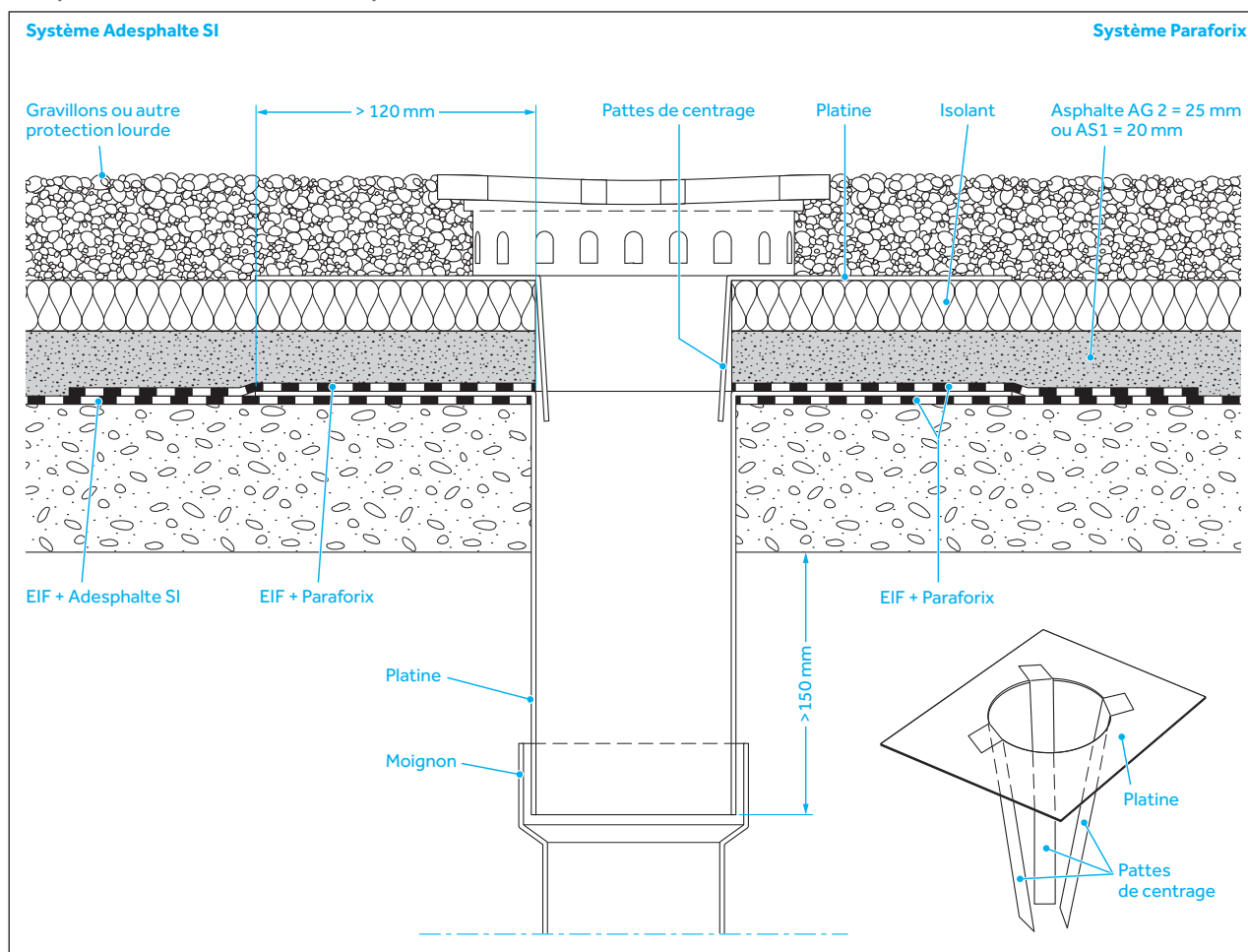
Croquis n° 11 : évacuation d'eaux pluviales, complexe Adesphalte SI



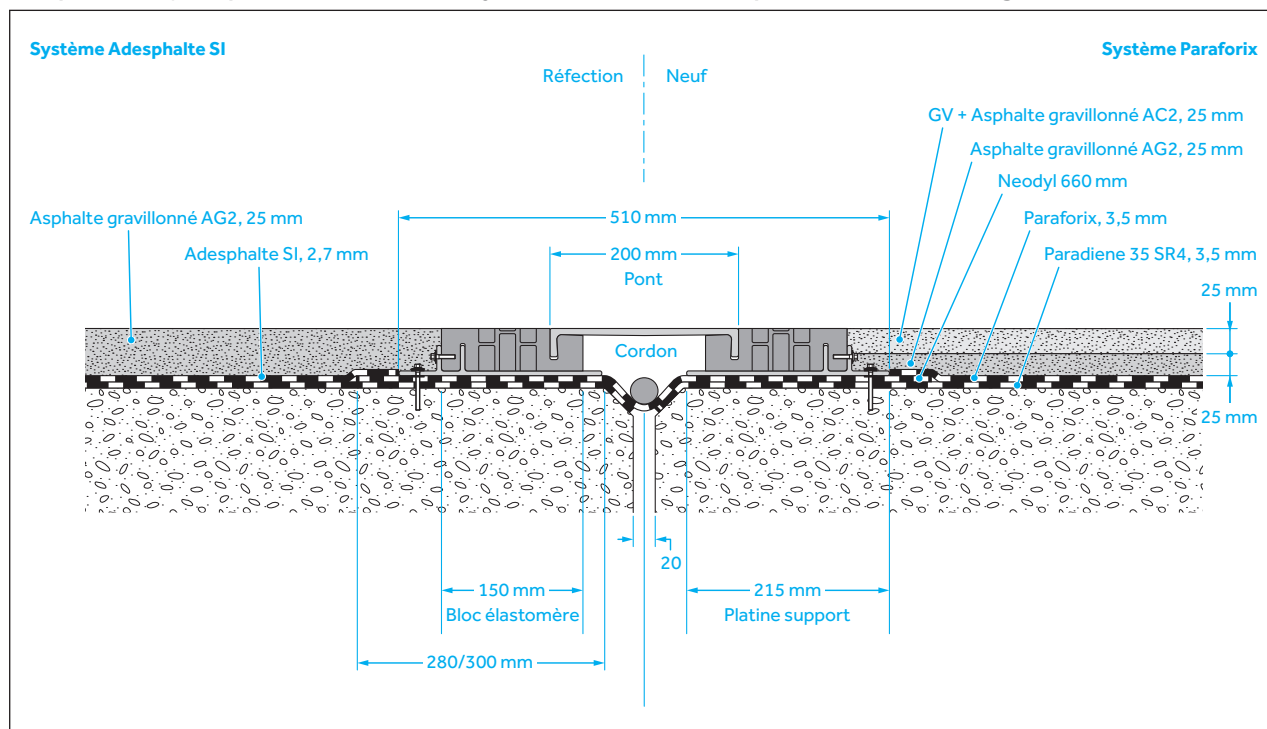
Croquis n° 12 : évacuation d'eaux pluviales, complexe Paraforix



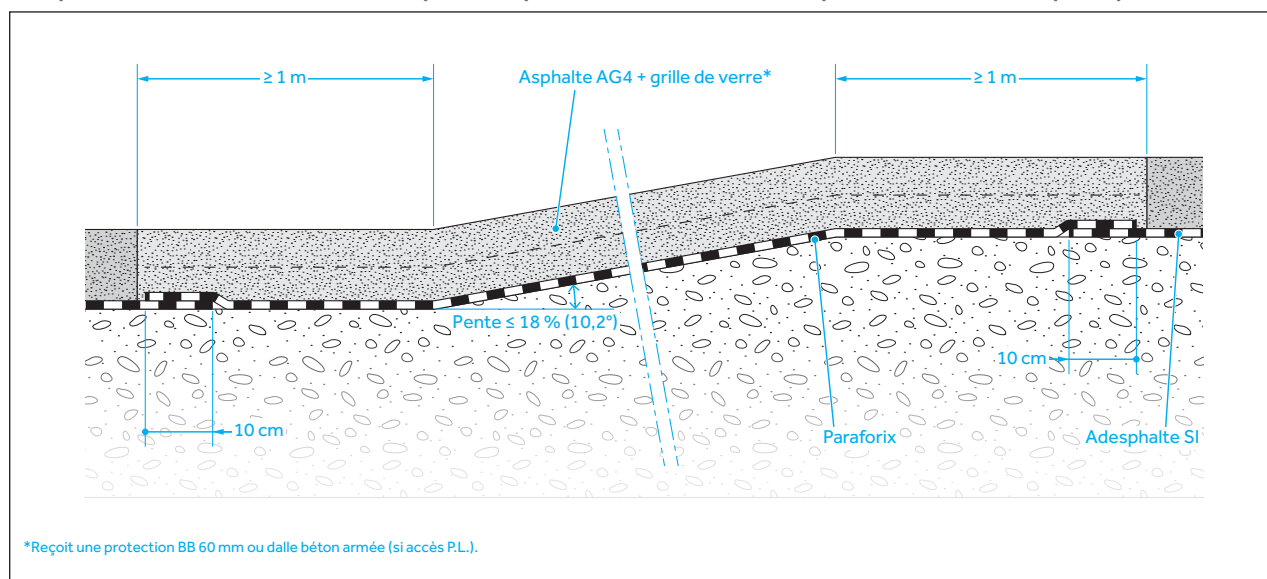
Croquis n° 13 : évacuation d'eaux pluviales, toitures isolation inversée



Croquis n° 14 : joint plat de dilatation Paradyl, terrasses accessibles piétons et véhicules légers



Croquis n° 15 : raccordement des rampes avec parties courantes en Basasphalte SI, schéma de principe



**ICOPAL SAS**

23-25 avenue du Docteur Lannelongue

75014 Paris

Tél. +33 (0)1 40 84 68 00

Fax. +33 (0)1 40 84 66 59

www.siplast.fr

bmigroup.com/fr

Filiale du groupe Standard Industries, le groupe BMI est le plus grand fabricant de solutions de couverture et d'étanchéité en Europe. Avec 128 sites de production et des activités en Europe, dans certaines régions d'Asie et en Afrique du Sud, la société possède plus de 165 ans d'expérience. Plus de 9 500 employés proposent aux clients des marques bien établies comme Braas, Monier, Icopal, Bramac, Cobert, Coverland, Klöber, Monarflex, Redland, Siplast, Vedag, Villas, Wierer et Wolfen. Le siège du groupe BMI est basé au Royaume-Uni.

Pour en savoir plus : www.bmigroup.com.

DEVEB n°43 | Édition décembre 2021 | Révision n°04 | Photos et illustrations : Icopal ; DR | Illustrations non contractuelles | RCS Paris 552 100 984

Rapport d'enquête technique

SIPLAST-ICOPAL SAS
23-25 avenue du Docteur Lannelongue
75014 PARIS

ADESPHALTE SI / PARAFORIX

Toitures terrasses parking

Feuilles manufacturées sous asphalte

Rapport établi dans le cadre de notre mission définie dans le contrat n° 210268080000020 signé le 24/02/2021 (DEV21026808000000062/0).

Enquête Technique Nouvelle

n° 210268080000020
valable jusqu'au 31/12/2024.

N° D'AFFAIRE : 210268080000020

DÉSIGNATION : ADESPHALTE SI / PARAFORIX

DATE DU RAPPORT : 02/12/2021

RÉFÉRENCE DU RAPPORT : ANC/21/672 MJG

NOMBRE DE PAGES : 7

Auteur du rapport : Marthe Jacqueau-Gramaglia
✉ marthe.jacqueaugramaglia@socotec.com

Ce rapport annule et remplace le rapport n° ANC/19/033 MJG (Dossier 1710CCSDM000001)

DIRECTION DES SOLUTIONS TECHNIQUES ET DE L'INNOVATION
5, place des Frères Montgolfier – CS 20732 – Guyancourt – 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 12 83 09 – anc@socotec.com

SOCOTEC CONSTRUCTION - S.A.S au capital de 10 000 100 euros – 834 157 513 RCS Versailles
Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE
www.socotec.fr

SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE	3
3. DOCUMENTS DE REFERENCE	3
4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE	4
5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE	5
6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES	5
7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER	6
8. VISITES D'OUVRAGES REALISEES	6
9. FABRICATION ET CONTROLES	6
10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE	6
11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION	7

1. OBJET

La Société SIPLAST-ICOPAL SAS a demandé à SOCOTEC Construction de formuler un avis préalable d'ordre technique sur le procédé d'étanchéité de toitures-terrasses parking en feuilles manufacturées sous asphalte ADESPHALTE SI / PARAFORIX, dans le cadre de la mission définie par le contrat n° 210268080000020.

Cette demande vient en renouvellement, et annule et remplace, l'avis formulé le 28/01/2019 dans le cadre du contrat n° 1710CCSDM000001.

Cet avis d'ordre technique se limite à l'aspect solidité et étanchéité du procédé et ne vise pas les domaines tels que la sécurité au feu, l'isolation thermique ou phonique.

Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de cet avis technique destiné aux intervenants SOCOTEC Construction.

2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCEDE

Les procédés d'étanchéité de toitures-terrasses parking en feuilles manufacturées sous asphalte ADESPHALTE SI / PARAFORIX sont des revêtements d'étanchéité bicouches mixtes, associant une feuille manufacturée à base de bitume élastomère et une couche d'asphalte coulé.

Ils sont composés, en solution « de base », de :

- un revêtement monocouche en bitume élastomère :
 - ADESPHALTE SI (pose en semi-indépendance),
 - PARAFORIX (pose en adhérence),
- une couche d'asphalte,
- une protection selon la destination de la toiture (autoprotection, gravillons, couche d'asphalte, dalles à joints secs ou couche d'enrobé à chaud (béton bitumineux)).

Par ailleurs, en fonction de contraintes spécifiques de chantier ou d'usages de locaux particulièrement exigeants (perte d'exploitation potentielle ou locaux techniques par exemple), les complexes « de base » peuvent recevoir une couche complémentaire de roulement constituée :

- soit par une couche d'asphalte,
- soit par une couche d'enrobé à chaud (couche compactée),
- soit par des pavés autobloquants, une chape avec carrelage,
- soit par un dallage en béton armé sur couche de désolidarisation (conforme au NF DTU 43.1 pour les véhicules légers et au NF DTU 20.12 pour les véhicules lourds).

En climat de montagne, les complexes « de base » reçoivent une couche complémentaire d'usure constituée par une couche d'enrobé à chaud de 4 cm minimum (couche de béton bitumineux compactée).

Ces procédés sont destinés à l'étanchéité des toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers et lourds, ainsi qu'aux toitures accessibles piétons et multi-usages (technique, chemin de nacelle, jardins).

L'ensemble des feuilles du procédé sont produites dans les usines SIPLAST-ICOPAL de Lorient (26) et de Mondoubleau (41), et sont distribuées par la société SIPLAST-ICOPAL.

Les asphaltes et enrobés bitumineux sont fabriqués en centrales par des entreprises spécialisées.

La mise en œuvre des feuilles, des asphaltes, des enrobés bitumineux et des différentes protections doivent être réalisées par des entreprises qualifiées pour ces travaux.

La société SIPLAST-ICOPAL est en mesure de fournir une assistance technique aux entreprises, tant pour la conception de la toiture que pour sa mise en œuvre.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société SIPLAST-ICOPAL SAS a établi un Cahier des Charges de Pose Toitures-terrasses parking – Feuilles manufacturées sous asphaltes - ADESPHALTE SI / PARAFORIX, édition Décembre 2021 et référencé DEVEB n° 43 | Edition décembre 2021 | Révision n° 04, comportant 25 pages (pdf de 28 pages).

Les principales évolutions, par rapport à la version précédente, concernent :

- Une nouvelle définition des types d'usage des toitures (cf. § 2.3).
- Suppression de l'impression Veral.
- Des précisions concernant l'emploi en climat de montagne (§ 8).
- La prescription d'un étaielement des structures en cas de protection par couche d'enrobés à chaud (Cf. § 11), pour tenir compte d'une jurisprudence récente de la profession.

4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

Identique au domaine et aux limites d'emplois proposés dans le Cahier des Charges de Pose Toitures-terrasses parking ADESPHALTE SI / PARAFORIX, document de référence.

Les procédés permettent la réalisation de l'étanchéité de toitures-terrasses :

- inaccessibles,
- techniques, y compris chemins de nacelles,
- accessibles véhicules légers,
- accessibles véhicules lourds,
- accessibles piétons,
- toitures-terrasses jardins,
- rampes.

Les procédés sont applicables sur supports en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12, en travaux neufs et en rénovation, en climat de plaine et de montagne (altitude supérieure à 900 m), pour des locaux de toutes classes d'hygrométrie, en France « européenne ».

Les tableaux 1 (ADESPHALTE SI en toiture non isolée thermiquement), 2 (PARAFORIX en toiture non isolée thermiquement) et 3 (ADESPHALTE SI et PARAFORIX sous isolation inversée) présentent les complexes visés, en fonction de la destination et de l'usage de la toiture, en climat de plaine.

En climat de montagne, une couche d'usure complémentaire de béton bitumineux de 4 cm minimum est requise en complément de la couche de protection définie aux tableaux 1, 2 et 3.

Les éléments porteurs sont de type A, B, C et D selon le NF DTU 20.12 (cf. § 4 du document de référence).

La pose sur éléments porteurs de type D en toitures accessibles aux véhicules est soumise à conditions (cf. § 4.1 du document de référence).

En rampes, seuls les éléments porteurs de type A sont admis.

La pose de l'étanchéité en adhérence n'est pas admise sur planchers béton avec bac acier collaborant.

Les pentes minimum et maximum sont conformes aux exigences des NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 en travaux neufs (pentes minimum fonction de la destination, pente maximum 3 % en partie courante et pentes comprises entre 5 et 18 % en rampe) et au NF DTU 43.5 en travaux de réfection (cf. tableaux 1, 2 et 3 du document de référence).

Ces procédés sont destinés à l'étanchéité des toitures-terrasses non isolées thermiquement, ou isolées en isolation inversée (au-dessus de complexe d'étanchéité).

L'absence d'isolation thermique au-dessus de l'élément porteur n'est admise que si les éléments porteurs verticaux sont en béton armé et qu'une étude particulière, pour tenir compte des effets du retrait et des variations de la température en fonction des distances entre joints des éléments de construction, a été menée (cf. § 5.4.2.2 du NF DTU 20.12).

L'isolation thermique en sous-face de l'élément porteur est exclue.

Le Cahier des Charges de Pose prévoit la réalisation des relevés et points de détails avec le procédé d'étanchéité à froid PARACOATING ECO- ACTIV RLV.

Dans le cadre de cet avis, SOCOTEC Construction ne reconnaît de fait que les procédés sur lesquels SOCOTEC Construction a émis un avis (avec rapport) dans le cadre d'une de ses Enquêtes de Techniques Nouvelles.

Le Cahier des Charges de pose PARACOATING ECO- ACTIV RLV ne faisant pas l'objet d'une validation par SOCOTEC Construction, le présent avis ne vise pas la réalisation des relevés et points de détails avec le procédé d'étanchéité à froid PARACOATING ECO- ACTIV RLV. La Direction Technique (DSTI) doit être consultée pour une étude au cas par cas.

5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE

En complément des études de charges traditionnelles, en cas de protection par enrobés bitumineux, le compactage nécessaire à leur mise en œuvre nécessite un étalement pour reprendre les charges induites.

Cette jurisprudence récente de la profession est justifiée par le fait que les ateliers de mise en œuvre des enrobés (chargeurs, finisseurs et compacteurs) présentent des valeurs d'actions supérieures aux charges d'exploitation q_k et Q_k définies dans l'Eurocode 1 Annexe nationale pour les éléments porteurs de catégories F et G.

En cas de rénovation, les prescriptions du NF DTU 43.5 sont applicables.

L'aptitude de l'élément porteur à reprendre les nouvelles charges doit impérativement être vérifiée.

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 et vis-à-vis des opérations de compactage des couches d'enrobés bitumineux.

L'implantation des joints de dilatation ne doit pas couper l'écoulement de l'eau. Les joints de dilatation doivent donc être implantés en phase conception en fonction d'une part, des contraintes structurelles de l'ouvrage et d'autre part, des aménagements des toitures (par exemple en point haut ou parallèle à la ligne de plus grande pente).

6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES

Le respect des préconisations du Cahier des Charges de Pose Toitures-terrasses parking ADESPHALTE SI / PARAFORIX, document de référence, est impératif.

La pose des membranes en adhérence évite la migration généralisée d'une fuite éventuelle et en facilite le repérage et la réparation. A l'exception des supports en béton avec bacs collaborants et des éléments porteurs de type D, elle est donc préférable à la semi-indépendance.

L'adhérence est impérative :

- dans les zones à fortes sollicitations :
 - rampes,
 - poids lourds PTAC ≥ 20 tonnes,
 - terrasses avec de nombreux équipements lourds ou difficilement démontables...
- au-dessus de locaux particulièrement exigeants (usages avec perte d'exploitation potentielle importante ou locaux techniques sensibles par exemple),
- de part et d'autre des joints de dilatation plats surélevés.

Les relevés d'étanchéité comportent deux couches sur toute leur hauteur, dont la composition et la mise en œuvre sont précisées au § 9.1 du CPP document de référence.

La mise en œuvre de la couche d'asphalte suivra immédiatement la pose de la membrane d'étanchéité.

Cette condition est impérative afin de maîtriser le risque de gonfle des membranes (en complément d'un support sec, sans défaut de planéité, et d'un marouflage particulièrement soigné), en particulier en cas de pose des membranes en adhérence.

L'absence de protection complémentaire aux complexes d'étanchéité (solutions « de base » en autoprotection dans les tableaux 1, 2 et 3 du document de référence), bien que techniquement envisageable, présente néanmoins l'inconvénient d'exposer directement la couche d'étanchéité aux contraintes extérieures (climatiques, accessibilité) ce qui laisse présager une usure du complexe d'étanchéité plus rapide que pour les systèmes avec protection rapportée complémentaire.

Toutes les précautions nécessaires devront être prises pour éviter l'endommagement des membranes d'étanchéité et de la couche d'asphalte en phase chantier, avant ou en cours de pose des couches de protection.

Les enrobés bitumineux et leurs mises en œuvre devront être conformes aux exigences des § 5.8 et § 11 du CPP document de référence. Un Plan d'Assurance Qualité spécifique est nécessaire.

Les joints de dilatation doivent être conformes au NF DTU 20.12. Notamment, ils ne doivent pas être traversés par un fil d'eau. Les systèmes d'étanchéité des joints de dilatation doivent faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité, visant la destination de toiture concernée.

En cas de toitures de destination autre que accessible aux véhicules, les panneaux d'isolation inversée admissibles ne relèvent plus de la procédure d'Avis Technique. Ils devront justifier de leur conformité aux prescriptions des Règles Professionnelles CSFE Isolation inversée de toiture-terrasse (juin 2021).

Compte tenu des sollicitations importantes engendrées par une circulation, en particulier de véhicules, la pérennité des toitures-terrasses parking étanchées par feuilles manufacturées sous asphaltes nécessite un entretien régulier, prévoyant notamment :

- une inspection régulière de tous les points singuliers : relevés, entrées d'eaux pluviales, traversées du plan d'étanchéité, ...
- une surveillance spécifique de la couche d'asphalte (dans le cas des systèmes en autoprotection) et des couches de protection,
- une surveillance spécifique des joints de dilatations et de leur protection (ouvrages très sensibles et fortement sollicités).

Les travaux de reprise doivent être engagés sans délai en cas de désordres constatés.

Les asphaltes mis en œuvre doivent être conformes à la norme NF EN 12970 et répondre aux performances des tableaux 5 et 6 du CPP, document de référence.

Comme tous les asphaltes présents sur le marché à ce jour, ils ne répondent plus aux spécifications du NF DTU 43.1.

Spécificités du primaire FORDECK :

Ce primaire bi-composant époxydique bouche pore, dont la fonction barrière pare-vapeur a été justifiée, permet sous certaines conditions, une réduction du délai de prise et de séchage du béton support (cf. § 4.2.1 du document de référence).

Son emploi comme primaire sous le système adhérent PARAFORIX + couche d'asphalte, est de nature à maîtriser les risques de gonfles sous la membrane lors du coulage de l'asphalte (avec ou sans protection complémentaire).

7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER

Dans le cadre des missions de Contrôle Techniques, doivent être demandés les éléments suivants :

- Le Plan d'Assurance Qualité du chantier de l'entreprise d'étanchéité.
- Les fiches de réception des supports par l'entreprise d'étanchéité.
- Les autocontrôles de l'entreprise d'étanchéité sur la mise en œuvre des membranes d'étanchéité.
- La justification de la conformité des asphaltes aux exigences de la norme NF EN 12970 et aux performances des tableaux 5 et 6 du Cahier des Charges de Pose, document de référence.
- La justification de la conformité des enrobés (bétons bitumineux) aux exigences de la norme NF EN 13108-1 et aux performances du tableau 7 du Cahier des Charges de Pose, document de référence.
- Les contrôles réalisés lors de la mise en œuvre des enrobés (cf. § 11.1 du CPP document de référence).

8. VISITES D'OUVRAGES REALISEES

Les procédés de Toitures-terrasses parking ADESPHALTE SI / PARAFORIX ont fait l'objet de réalisations variées depuis leur lancement, dont certaines ont été visitées par SOCOTEC Construction dans le cadre des instructions successives de la présente Enquête.

9. FABRICATION ET CONTROLES

Les usines de Lorient (26) et de Mondoubleau (41) de la société SIPLAST-ICOPAL où sont fabriquées les membranes entrant dans la constitution des procédés de toitures-terrasses parking sous asphaltes font l'objet d'une certification ISO 9001.

Le processus de fabrication intègre des autocontrôles précisément décrits, tant en nature qu'en fréquence.

La traçabilité des produits est assurée.

10. JUSTIFICATION EXPERIMENTALE

Aucun nouvel élément de justification n'a été fourni dans le cadre de l'instruction du présent renouvellement d'Enquête

11. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION

SOCOTEC CONSTRUCTION émet un avis préalable favorable sur l'utilisation des procédés d'étanchéité de toitures-terrasses parking en feuilles manufacturées sous asphalte ADESPHALTE SI / PARAFORIX pour le domaine d'emploi accepté, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation par SOCOTEC CONSTRUCTION de missions de contrôle technique de type « L » ou « LP » sur des opérations de constructions particulières.

Cet avis reste valable pour autant :

- que les procédés ADESPHALTE SI / PARAFORIX ne subissent pas de modifications,
- qu'il n'y ait pas de modifications aux prescriptions réglementaires actuelles,
- que les contrôles des produits et leur mise en œuvre soient régulièrement assurés,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC CONSTRUCTION des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique ou d'une ATEX de cas a pour le procédé.

La date d'échéance de validité de cet avis est le 31/12/2024.



Marthe JACQUEAU-GRAMAGLIA
Expert Technique National

Etanchéité de toiture - Couverture - Cuvelage - Réservoir