



# Cahier des Charges

---

## MIXASPHALT

### *REVETEMENT D'ETANCHEITE BICOUCHE MIXTE DE TOITURES TERRASSES*

---

Société AXTER SAS  
8, avenue Félix d'Hérelle  
F-75016 PARIS

Tel : 01 46 09 39 60  
Fax : 01 46 09 39 62  
[www.axter.eu](http://www.axter.eu)

Le présent Cahier des Charges du procédé MIXASPHALT établi par la Société AXTER a été examiné par SOCOTEC dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle MX0438/4

Edition Aout 2014

---

*Enquête de Technique Nouvelle SOCOTEC n° MX 0438/4 – Validité : 30/09/2017*  
SOCOTEC - Direction des Services Techniques  
« Les Quadrants », 3 Avenue du Centre Guyancourt  
78 182 Saint Quentin en Yvelines  
Tel : 01 30 12 80 00 – Fax : 01 30 12 82 80

---





## Sommaire

<b>1. PRINCIPE</b>	<b>5</b>
<b>2. DESTINATION ET DOMAINES D'EMPLOI</b>	<b>5</b>
2.1. CADRE D'UTILISATION	
2.2. DOMAINE D'EMPLOI	
2.2.1. GENERALITES	
2.2.2. TOITURES TERRASSES INACCESSIBLES OU A RETENTION TEMPORAIRE D'EAU PLUVIALES	
2.2.3. TOITURES TERRASSES TECHNIQUES	
2.2.4. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS, SEJOURS EXCLUS	
2.2.5. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS ET SEJOURS	
2.2.6. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES - VEHICULES LEGERS - PARKING PRIVATIF	
2.2.7. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES - VEHICULES LEGERS - PARKING PUBLIC	
2.2.8. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES - VEHICULES LOURDS	
2.2.9. RAMPES	
2.2.10. JARDINS - REMBLAIS	
<b>3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ELEMENTS PORTEURS ET AUX SUPPORTS</b>	<b>13</b>
3.1. GENERALITES	
3.2. ELEMENTS PORTEURS ET SUPPORTS EN MAÇONNERIE	
3.3. SUPPORTS ISOLANTS NON PORTEURS	
3.4. ISOLATION INVERSEE	
3.5. SUPPORTS CONSTITUES PAR D'ANCIENNES ETANCHEITES	
<b>4. MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS</b>	<b>14</b>
4.1. DISPOSITIONS GENERALES	
4.2. CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DU PARE VAPEUR	
4.3. MISE EN ŒUVRE DE L'ISOLANT	
4.4. MISE EN ŒUVRE DE LA MEMBRANE FORCE 4000 SA	
4.4.1. EN INDEPENDANCE:	
4.4.2. EN SEMI INDEPENDANCE	
4.4.3. EN ADHERENCE	
4.5. MISE EN ŒUVRE DE LA MEMBRANE B3A PLUS	
4.5.1. EN INDEPENDANCE	
4.5.2. EN SEMI INDEPENDANCE ET ADHERENCE	
4.6. MISE EN ŒUVRE DES MEMBRANES BARYPRENE 20I	
4.7. MISE EN ŒUVRE DE LA CHAPE EN ASPHALTE COULE	
4.8. ISOLATION INVERSEE	
4.9. MISE HORS EAU	
<b>5. PROTECTIONS DES PARTIES COURANTES</b>	<b>18</b>
5.1. SUR BETON, ISOLANT NON PORTEUR ET ISOLANTS EN TOITURE INVERSEE	
5.1.1. PROTECTION MEUBLE	
5.1.2. PROTECTION PAR DALLES SUR PLOTS	
5.1.3. PROTECTION JARDIN	
5.1.4. PROTECTION LOURDE DURE	
5.2. SUR BETON	
5.2.1. AUTOPROTECTION	
5.2.2. PROTECTION BETON BITUMINEUX	
5.2.3. PROTECTION PAR REMBLAIS	
5.2.4. PROTECTION CONTRE CHAPE ASPHALTE	

<b>6. RELEVES</b>	<b>20</b>
<b>6.1. GENERALITES</b>	
<b>6.2. COMPOSITION ET MISE EN ŒUVRE (CF. TABLEAU 15)</b>	
6.2.1. RELEVES AUTOPROTEGES (CF. SCHEMAS 1, 2, 3, 4)	
6.2.2. RELEVES SOUS PROTECTION (CF. SCHEMAS 5, 6, 7)	
6.2.3. PROTECTION EN TETE DES RELEVES D'ETANCHEITE	
6.2.4. TERRASSES JARDINS	
6.2.5. TERRASSES A RETENTION D'EAU PLUVIALES	
<b>6.3. RETOMBEEES</b>	
<b>7. OUVRAGES PARTICULIERS</b>	<b>2</b>
<b>7.1. EVACUATION DES EAUX PLUVIALES</b>	
<b>7.2. JOINTS DE DILATATION</b>	
7.2.1. TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS ET VEHICULES LEGERS	
7.2.2. TERRASSES ACCESSIBLES AUX VEHICULES LOURDS	
7.2.3. TERRASSES JARDINS OU SOUS REMBLAIS	
<b>8. DISPOSITIONS PARTICULIERES</b>	<b>3</b>
<b>8.1. ENTRETIEN PARTICULIER AUX TERRASSES PROTEGEES PAR DALLES SUR PLOTS</b>	
<b>8.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX TERRASSES DE RETENTION D'EAUX PLUVIALES.</b>	
<b>9. MATERIAUX</b>	<b>4</b>
<b>9.1. LIANTS</b>	
9.1.1. LIANT ELASTOMERE HYRENE MM	
9.1.2. LIANT ELASTOMERE BARYPRENE	
9.1.3. LIANT ELASTOMERIQUE ARMA	
<b>9.2. FEUILLES D'ETANCHEITE</b>	
9.2.1. COMPOSITION	
9.2.2. CARACTERISTIQUES	
<b>9.3. ASPHALTES COULES</b>	
<b>9.4. AUTRES MATERIAUX</b>	
9.4.1. MATERIAUX SPECIFIQUES POUR RELEVES	
9.4.2. ECRANS D'INDEPENDANCE OU SEMI INDEPENDANCE	
9.4.3. PARE-VAPEUR	
9.4.4. PLOTS – DALLES	
9.4.5. COUCHE DRAINANTE/FILTRANTE	
9.4.6. AUTRES MATERIAUX	
<b>10. FABRICATIONS ET CONTROLES</b>	<b>7</b>
<b>11. REFERENCES</b>	<b>7</b>

---

## 1. PRINCIPE

---

Le procédé MIXASPHALT est un complexe d'étanchéité bicouche mixte. Il associe une membrane bitumineuse et une chape d'asphalte sablé ou gravillonné traditionnel. La composition du procédé est fonction de la nature du support, la destination de l'ouvrage et les protections complémentaires éventuelles.

Le procédé permet tout type de liaison avec le support (indépendant, semi indépendant, adhérent).

Les différentes membranes bitumineuses sont les suivantes :

- FORCE 4000 SA
- B3A PLUS
- BARYPRENE 20 I

### **Organisation de la mise en œuvre**

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Pour la mise en œuvre de la couche d'asphalte, une qualification professionnelle "étanchéité en asphaltes coulés" est nécessaire. (Qualibat 3232-3233)

L'assistance technique est fournie par AXTER.

### **Entretien**

L'entretien des toitures est celui prescrit par la norme NF P 84-204 (DTU 43.1)

---

## 2. DESTINATION ET DOMAINES D'EMPLOI

---

### **2.1. Cadre d'utilisation**

Le procédé MIXASPHALT est utilisé sur élément porteur béton. Il est destiné à assurer l'étanchéité de toitures terrasses :

- Inaccessibles
- Techniques, incluant les chemins de nacelles
- A rétentions d'eau provisoires,
- Accessibles piétons
- Accessibles piétons et séjour
- Accessibles véhicules légers <sup>(1)</sup> parking privatif (trafic léger)
- Accessibles véhicules légers <sup>(1)</sup> parking public (trafic important)
- Accessibles véhicules lourds (2 catégories: PTC<20t et 20t ≤ PTC ≤ 40t ) <sup>(2)</sup>
- Rampes d'accès
- Ouvrages sous remblais
- Jardins

Il est employé en travaux neufs et réfection avec ancien revêtement déposé, en climat de plaine uniquement.

---

<sup>(1)</sup> Les véhicules légers sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 2 tonnes par essieu. Exceptionnellement, l'accès aux véhicules de défense contre l'incendie et aux camions de déménagement est admis (DTU 43.1 / NF P 84.204 §1.534).

<sup>(2)</sup> Les véhicules lourds sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 13,5 tonnes par essieu

## 2.2. Domaine d'emploi

### 2.2.1. Généralités

Les règles et clauses des normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et norme NF P 84-204 (DTU 43.1) non modifiées par le présent Cahier des Charges sont applicables.

Les systèmes de base du procédé MIXASPHALT sont les suivants :

*Tableau 1: Composition du procédé MIXASPHALT*

Type de pose	Système MIXASPHALT		Protection éventuelle
	Première couche en feuille	Seconde couche en asphalte coulé	
Indépendant ( I )	Mat 100 + FORCE 4000 SA Mat 100 + B3A PLUS BARYPRENE 20 I	Asphalte sablé ou gravillonné	
Semi indépendant ( SI )	THERMECRAN + FORCE 4000 SA THERMECRAN + B3A PLUS		
Adhérent ( A )	FORCE 4000 SA		

Les complexes d'étanchéité sont décrits dans les tableaux suivants:

**N. B: Pour tous les tableaux:**

**I : Indépendance**

**SI : Semi indépendance**

**A: Adhérence**

Les différents types d'asphalte sablés et gravillonné sont définis par la norme NF EN 12970 décembre 2000 (Norme homologuée P 84-317) et sont conformes au Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes (Fascicule 10; février 1999).

Les pressions admissibles sur revêtement asphalte autoprotégé sur support maçonnerie (ne concerne pas les charges temporaires comme les charges roulantes, charges dues au stationnement des véhicules,...) sont:

*Tableau 1 bis: Pression admissibles sur le revêtement asphalte*

Type d'asphalte	Pression admissible
AS2	10 kPa soit 0,1 daN/cm <sup>2</sup>
AG2; AC2	150 kPa soit 1,5 daN / cm <sup>2</sup>

**2.2.2. Toitures terrasses INACCESSIBLES ou à rétention temporaire d'eau pluviales**

*Tableau 2: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse inaccessible ou à rétention temporaire d'eau pluviales*

Support	Type de pose	Protection	
		Sans (1) (5)	Protection lourde meuble (DTU 43.1 ou AT)
Pente		0 à 3%	0 à 3%
Béton	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2
		MAT 100 + B3A PLUS+ 15 mm AS2	MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS2
		BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2	BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2
Isolant non porteur (2)	I		2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2
			BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2
Béton + isolation inversée (3)	I		MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS1
			MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS1
			BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS1
	A (4)		FORCE 4000 SA + 15 mm AS1
			B3A PLUS + 15 mm AS1

(1) Non valable pour les régions à forte opposition de température (cf. DTU 43.1 § 6.5.4.1.3), ni pour les terrasses à rétention temporaires d'eau pluviales

(2) Perlite fibrée, Polyuréthane compatible avec l'asphalte, Laine minérale, Composite, Verre Cellulaire. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(3) Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(4) Non valable pour les terrasses à rétention temporaires d'eau pluviales

(5) pression admissibles sur le revêtement : cf. tableau 1 Bis

**2.2.3. Toitures terrasses TECHNIQUES**

*Tableau 3: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse technique ou chemin de nacelles (3)*

Support	Type de pose	Protection		
		Sans (4)	Protection lourde dure (DTU 43.1 ou AT)	Protection par dalles sur plots
Pente		0 à 3%	0 à 3%	0 à 3%
Béton	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2
		MAT 100 + B3A PLUS+ 20 mm AG2	MAT 100 + B3A PLUS+ 20 mm AG2	MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2
		BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2
Isolant non porteur (1)	I		2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AS2	2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2
			BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AS2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2
Béton + isolation inversée (2)	I		MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS1	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS1
			MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS1	MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS1
			BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS1	BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS1
	A		FORCE 4000 SA + 15 mm AS1 (3)	FORCE 4000 SA + 15 mm AS1
			B3A PLUS + 15 mm AS1 (3)	B3A PLUS + 15 mm AS1

(1) Perlite fibrée, Polyuréthane compatible avec l'asphalte, Laine minérale, Composite, Verre Cellulaire. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(2) Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(3) Seul les revêtements adhérents sous isolation inversée sont admis en chemin de nacelle.

(4) pression admissibles sur le revêtement : cf. tableau 1 Bis

**2.2.4. Toitures terrasses accessibles PIETONS, SEJOURS EXCLUS**

Tableau 4: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse accessible piétons, séjour exclu

Support	Type de pose	Protection			
		Sans (6)	Protection par dalles sur plots	Protection lourde dure (DTU 43.1 ou AT)	Protection par béton bitumineux (4)
Pente		1.5 à 5%	0 à 5%	1.5 à 5% (1)	1.5 à 5 %
Béton	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20mm AG2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
		MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2	MAT 100 + B3A PLUS+ 20 mm AG2	MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2	
		BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	
	SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2
		THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	
	A (5)			FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	FORCE 4000 SA + 20 mm AG2
			B3A PLUS + 20 mm AG2		
Isolant non porteur (2)	I		2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
			BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	
Béton + isolation inversée (3)	I		MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2	
			MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS2	MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS2	
			BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2	BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2	
	A		FORCE 4000 SA + 20 mm AS2	FORCE 4000 SA + 20 mm AS2	
			B3A PLUS + 20 mm AS2	B3A PLUS + 20 mm AS2	

(1) pente minimale 1,5 % dans le cas de revêtements scellés (DTU 52.1)

(2) Perlite fibrée, Polyuréthane compatible avec l'asphalte, Verre cellulaire. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(3) Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(4) Exclu sur éléments porteurs et supports de type D.

(5) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

(6) pression admissibles sur le revêtement : cf. tableau 1 Bis



2.2.5. **Toitures terrasses accessibles PIETONS ET SEJOURS**

*Tableau5: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse accessible piétons et séjour*

Support	Type de pose	Protection		
		Protection par dalles sur plots	Protection lourde dure (DTU 43.1 ou AT)	Protection par béton bitumineux (4)
Pente		0 à 5%	1.5 à 5 % (1)	1.5 à 5 %
Béton	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
		MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2	MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2	
		BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	
	SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2
		THERMECRAN + B3A PLUS+ 25 mm AG2	THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	
	A (5)		FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	FORCE 4000 SA + 20 mm AG2
		B3A PLUS+ 20 mm AG2		
Isolant non porteur (2)	I	2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
		BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	
Béton + isolation inversée (3)	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 15 mm AS2	
		MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS2	MAT 100 + B3A PLUS + 15 mm AS2	
		BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2	BARYPRENE 20 I + GV + 15 mm AS2	
	A (5)	FORCE 4000 SA + 20 mm AS2	FORCE 4000 SA + 20 mm AS2	
		B3A PLUS + 20 mm AS2	B3A PLUS + 20 mm AS2	

(1) pente minimale 1,5 % dans le cas de revêtements scellés (DTU 52.1)

(2) Perlite fibrée, Polyuréthane compatible avec l'asphalte, Verre cellulaire. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(3) Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(4) Exclu sur éléments porteurs et supports de type D.

(5) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

**2.2.6. Toitures terrasses accessibles - VEHICULES LEGERS - PARKING PRIVATIF**

Les véhicules légers sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 2 tonnes par essieu. Exceptionnellement, l'accès aux véhicules de défense contre l'incendie et aux camions de déménagement est admis (NF P 84.204 (DTU 43.1 §3.2.4). Cet accès peut occasionner des désordres ponctuels, dont la réparation incombe au maître d'ouvrage

*Tableau 6: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse accessible véhicules légers - Parking privé*

Support	Type de pose	Protection		
		Sans (4)	Protection lourde dure (DTU 43.1 ou AT)	Protection béton bitumineux (2)
Pente		2 à 5 %	2 à 5 %	2 à 5 %
Béton	I		MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
			MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2	
			BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	
	SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2
		THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	
	A (3)		FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	FORCE 4000 SA + 20 mm AG2
		B3A PLUS + 20 mm AG2		
Isolant non porteur (1)	I		2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
			BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2	

(1) Perlite fibrée, Verre cellulaire. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(2) Exclu sur éléments porteurs et supports de type D.

(3) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

(4) Pression admissibles sur le revêtement : cf. tableau 1 Bis

**2.2.7. Toitures terrasses accessibles - VEHICULES LEGERS - PARKING PUBLIC**

Les véhicules légers sont conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 2 tonnes par essieu. Exceptionnellement, l'accès aux véhicules de défense contre l'incendie et aux camions de déménagement est admis (NF P 84.204 (DTU 43.1) §3.2.4). Cet accès peut occasionner des désordres ponctuels, dont la réparation incombe au maître d'ouvrage

*Tableau 7: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse accessible véhicules légers - Parking public*

Support	Type de pose	Protection		
		Protection lourde dure (DTU 43.1 ou AT)	Protection béton bitumineux (2)	Contre Chape Asphalté (GV + 25 mm AG2)
Pente		2 à 5 %	2 à 5 %	2 à 5 %
Béton	SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + GV + 25 mm AG2	
		THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2		
	A (3)	FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	FORCE 4000 SA + 20 mm AG2
		B3A PLUS + 20mm AG2		
Isolant non porteur (1)	I	2 MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2		
		BARYPRENE 20 I + GV + 20 mm AG2		

(1) Perlite fibrée, Verre cellulaire. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(2) Exclu sur éléments porteurs et supports de type D.

(3) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

(4) Pression admissibles sur le revêtement : cf. tableau 1 Bis

### 2.2.8. Toitures terrasses accessibles - VEHICULES LOURDS

Tableau 8: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse accessible véhicules lourds

		PTC ≤ 20 t		20 t ≤ PTC ≤ 40 t
Support (1)	Type de pose	Protection		Protection
		<b>Protection lourde dure DTU 20.12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contre chape asphalte (GV + 30 mm AC2)</b></li> <li>• <b>Protection béton bitumineux</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Protection béton bitumineux</b></li> <li>• <b>Protection lourde dure DTU 20.12</b></li> </ul>
Pente		2 à 5 %	2 à 5%	2 à 5 %
Béton	SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + GV + 25 mm AG2		
		THERMECRAN + B3A PLUS + GV + 25mm AG2		
	A(2)	FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	FORCE 4000 SA + 30 mm AC2
		B3A PLUS + 25 mm AG2		

(1) Exclu sur éléments porteurs et supports de type D.

(2) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

### 2.2.9. RAMPES

Tableau 9: Composition du procédé MIXASPHALT rampes

Pente	Support	Type de pose	Véhicules légers Parking privé	Véhicules légers Parking public	Véhicules lourds
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sans (1),</b></li> <li>• <b>Protection lourde dure DTU 43.1,</b></li> <li>• <b>Protection béton bitumineux (2)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sans (1),</b></li> <li>• <b>Protection lourde dure DTU 43.1</b></li> <li>• <b>Protection béton bitumineux</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Protection lourde dure DTU 20.12</b></li> <li>• <b>Protection béton bitumineux</b></li> </ul>
5% ≤ P ≤ 18 %	Béton	A (3)	FORCE 4000 SA + GV + 25 mm AG4	FORCE 4000 SA + GV + 25 mm AG4	FORCE 4000 SA + GV + 25 mm AG4
		SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + GV + 25 mm AG4		

(1) Exclu en systèmes adhérents pour les ouvrages exposés à insolation directe

(2) Semi indépendance exclue avec protection par béton bitumineux

(3) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

Important : Sur 3 m en deçà et au delà de la rampes d'accès, l'utilisation du même procédé et du même liaisonnement à l'élément porteur que celui utilisé pour la rampe est obligatoire. Le revêtement est ensuite raccordé au revêtement de partie courante par soudure au chalumeau.

2.2.10. **JARDINS - REMBLAIS**

Tableau 10: Composition du procédé MIXASPHALT en toiture terrasse jardins - remblais

Pente	Support	Type de pose	Protection	
			<b>Protection jardin (Drain + filtre + terre)</b>	<b>Remblais</b>
0 à 5 % (1)	Béton	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG5	
			MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG5	
			BARYPRENE 20 I + 20 mm AG5	
		SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG5	
			THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG5	
		A (3)	FORCE 4000 SA + 25 mm AG5	FORCE 4000 SA + 25 mm AG5
	B3A PLUS + 25 mm AG5		B3A PLUS + 25 mm AG5	
	Isolant non porteur (2)	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG5	
			MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG5	
			BARYPRENE 20 I + 20 mm AG5	
	Béton + isolation inversée	I	MAT 100 + FORCE 4000 SA + 20 mm AG2	
			MAT 100 + B3A PLUS + 20 mm AG2	
			BARYPRENE 20 I + 20 mm AG2	
		SI	THERMECRAN + FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	
			THERMECRAN + B3A PLUS + 25 mm AG2	
		A (3)	FORCE 4000 SA + 25 mm AG2	
	B3A PLUS + 25 mm AG2			

(1) Terrasses jardins : Pente > 5% admise localement, uniquement en système adhérent, avec dispositif de maintien des terres.

(2) Perlite fibrée, Polyuréthane compatible avec l'asphalte, Verre cellulaire non surfacé. Admis uniquement si l'Avis Technique de l'isolant admet le domaine d'emploi prévu.

(3) Admis sur tous type de maçonnerie, exception faite de la maçonnerie de type A avec bac collaborant et maçonnerie de type D

### **3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ELEMENTS PORTEURS ET AUX SUPPORTS**

#### **3.1. Généralités**

Les éléments porteurs en maçonnerie, et les supports sont conformes aux prescriptions des NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204 (DTU 43.1) ou Avis Techniques les concernant.

Les éléments porteurs de type D autorisés sont uniquement ceux constitués de dalles alvéolées préfabriquées en béton armé ou précontraint + dalle collaborante rapportée en béton armé, avec prise en compte des dispositions nécessaires au droit des appuis vis à vis de la fissuration par pontages réalisés par une bande de largeur 20 cm en ARMALU CPV (face aluminium vers le support).

Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être stables et plans, présenter une surface propre, et débarrassés de tous éléments pouvant provoquer des défauts d'adhérence (traces d'hydrocarbures, laitance, produits de cure, produits de décoffrage, souillures, terre, ...).

Dans le cas de supports destinés à recevoir des revêtements d'étanchéité en semi indépendance ou adhérence, la cohésion superficielle du béton doit présenter une résistance à la traction supérieure ou égale à 1,5 MPa.

#### **3.2. Éléments porteurs et supports en maçonnerie**

Sont admis les supports conformes à la NF P 10-203-1 (D.T.U. 20.12), leurs tolérances de planéité et leur état de surface étant conformes aux dispositions de l'article 5.8 de ce document.

La préparation des supports est effectuée conformément aux prescriptions de la norme NF P 10-203 (DTU 20.12), de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) et des Avis Techniques.

- La pose en adhérence se fait sur planchers de type A, B ou C à l'exclusion du type D et des planchers de type A sur bacs collaborants. Le support béton doit alors avoir un temps de séchage de 3 semaines minimum. Toutefois, il est prudent de le moduler en fonction des conditions climatiques et de son épaisseur.
- Pour les planchers type D avec dalles collaborantes, les dispositions de leurs Avis Techniques en vigueur devront être rigoureusement respectés, ainsi que celles du CPT Planchers titre III, notamment le calcul des déformations (§ 109) admissibles dans le cas des planchers supportant des ouvrages fragiles, à l'exclusion du cas particulier du § 109.2. Ce type de plancher (type D) n'est pas admis pour les parkings poids lourds ni les rampes.
- Les éléments porteurs et les supports doivent présenter des performances mécaniques permettant l'utilisation des engins nécessaires à la mise en œuvre et au compactage éventuel des protections. Dans le cas d'une protection par béton bitumineux, le plancher de type D est à proscrire.

#### **3.3. Supports isolants non porteurs**

Sont admis les supports isolants non porteurs bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Cahier des Clauses Techniques visé par un contrôleur technique favorable pour l'étanchéité asphalte: laine minérale, perlite, verre cellulaire, composite, polyuréthane compatibles avec l'asphalte.

En particulier pour la laine minérale, la classe de compressibilité doit être compatible avec l'emploi prévu. Dans tous les cas, elle doit être au minimum de classe C

Le procédé MIXASPHALT n'apporte pas de limite à la résistance thermique des panneaux isolants.

#### **3.4. Isolation inversée**

Sont admis les isolants bénéficiant d'un avis technique en isolation inversée, les panneaux isolants étant posés directement sur la couche d'asphalte.

#### **3.5. Supports constitués par d'anciennes étanchéités**

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité de type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié pouvant être sur supports en maçonnerie ou sur isolants non porteurs sur éléments porteurs en maçonnerie.

Les anciens isolants sous étanchéités multicouches ou bicouches doivent être admis comme support des revêtements asphaltes pour pouvoir être conservés. Les critères de conservation de ces anciennes étanchéités et des autres éléments de la toiture existante (éléments porteurs, pare vapeur, isolant thermique) sont ceux définis dans le DTU 43.5. Les critères de préparations de ces anciennes étanchéités sont également définis dans le DTU 43.5

Notamment, les dispositions du DTU 43.5 § 5.2.7 concernant la modification du régime thermique de la toiture par remplacement d'une protection lourde par de l'asphalte doivent être respectées.

## 4. MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS

### 4.1. Dispositions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité comprend :

- le balayage soigné du support
- sur support béton l'application d'une couche d'EIF (vernis ANTAC GC) uniquement pour les systèmes adhérents et semi indépendants.
- La mise en œuvre du pare vapeur et de l'isolant éventuels
- la mise en œuvre de l'écran d'indépendance ou de semi indépendance éventuels
- la mise en œuvre de la feuille d'étanchéité
- la mise en œuvre de la chape d'asphalte coulée telle que décrite au §4.5
- La mise en œuvre éventuelle d'une protection rapportée telle que décrite au §5

Il est interdit de superposer 4 lés à un croisement de recouvrement. Tous ces croisements sont réalisés en T (cf. fig. 1)

Les feuilles bitumineuses seront positionnées de manière à éviter de les remonter dans les gorges.

Au moment de la mise en œuvre, les conditions suivantes doivent être respectées :

- temps de séchage du béton de 3 semaines minimum (Toutefois, il est prudent de le moduler en fonction des conditions climatiques et de son épaisseur pour les revêtements adhérents et semi indépendants)
- température ambiante supérieure à 0°C
- température du support supérieure à 2°C

*Tableau 11 : résumé de la mise en œuvre des membranes*

Membrane	Liaison		Primaire	Ecran	Recouvrement lés	Abouts de lés
FORCE 4000 SA	I	Sans isolant		MAT 100	6 cm	10 cm
		Avec isolant		2 MAT 100		
		SI	Vernis ANTAC GC	THERMECRAN	6 cm	10 cm
		A	Vernis ANTAC GC		6 cm	10 cm
B3A PLUS		I		MAT 100	7 cm	10 cm
		SI	Vernis ANTAC GC	THERMECRAN	7 cm	10 cm
		A	Vernis ANTAC GC		7 cm	10 cm
BARYPRENE 20 I		I			5 cm	10 cm

### 4.2. Choix et mise en œuvre du pare vapeur

Le tableau suivant s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare vapeur, en fonction de l'hygrométrie et du chauffage des locaux sous la terrasse.

Le pare vapeur est remonté sur les acrotères et costières, et soudé en plein sur le relief préalablement imprégné d'EIF ou sur l'isolant vertical si le relief est isolé. L'aile verticale de ce pare vapeur dépasse d'une hauteur minimale de 6 cm le niveau supérieur de l'isolant de partie courante.

Tableau 6 : Choix et mise en œuvre du pare-vapeur

Élément Porteur	Hygrométrie et chauffage locaux	Mise en œuvre	Pare-vapeur (3)
Maçonnerie (1)	Cas courant en climat de plaine	soudé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + HYRENE 25/25 TS</li> <li>• EIF + VAP AL</li> </ul>
		adhésif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + STICKFLEX VV 50 (4)</li> <li>• EIF + VAP AL SK (4)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaux à forte hygrométrie</li> <li>• Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage</li> <li>• Climat de montagne</li> </ul>	soudé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + ARMALU (5)</li> <li>• EIF + VAP AL</li> </ul>
		adhésif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + VAP AL SK (4)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaux à très forte hygrométrie</li> <li>• Planchers chauffants assurant la totalité du chauffage</li> </ul>	soudé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + THERMÉCRAN (2) + ARMALU (5)</li> </ul>

(1) Pontage des joints si besoin selon DTU.

(2) L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrement de 5 à 10 cm.

(3) Les pare-vapeur soudés peuvent être mis en œuvre soit comme décrit ci dessus, soit en indépendance (avec les mêmes feuilles, sans EIF ni THERMÉCRAN) à joints soudés. La surface maximum de l'ouvrage unitaire entre reliefs périphériques est celle prescrite par le DTA de l'isolant utilisé. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur EIF sur 50 cm au moins.

(4) Mis en œuvre sur support béton présentant un très bon fini de surface, correspondant à « l'aspect régulier » des bétons surfacés selon la norme NF P 10-103 (DTU 20.12). Après enduction EIF (VERNIS ANTAC), le pare-vapeur adhésif est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face ; les recouvrements sur 5 cm sont jointoyés en retirant la bande siliconée pelable et en marouflant soigneusement.

(5) Si les panneaux isolants sont collés, l'ARMALU est remplacé par l'ALPHARDOISE.

### 4.3. Mise en œuvre de l'isolant

La mise en œuvre des panneaux isolants est décrite dans les Avis Techniques et cahiers des charges des isolants.

Sous les revêtements semi indépendants sans protection complémentaire en terrasses techniques, terrasses accessibles aux piétons sans séjour, ou parking VL, les panneaux isolants sont mis en œuvre en adhérence totale par EAC ou collage à froid selon les dispositions de leurs Avis Techniques.

Dans le cas d'utilisation de verre cellulaire, les conditions suivantes devront être impérativement respectées:

- **pour le support béton:**
  - planéité générale satisfaite si une règle de 2,00 mètres déplacée en tous points ne fait pas apparaître de flaches de plus de 5 mm,
  - planéité locale si règle de 0,20 m déplacée en tous points ne fait pas apparaître de flaches de plus de 3 mm.
- **pour la pose:**
  - l'isolant, support direct de l'étanchéité, est posé collé jointif par EAC exempt de bitume oxydé., avec refoulement de bitume dans les joints, mais sans surfaçage, sur un pare vapeur collé à l'EAC exempt de bitume oxydé..
  - Le désaffleurement au droit des joints de panneaux doit rester inférieur à 3 mm.

### 4.4. Mise en œuvre de la membrane FORCE 4000 SA

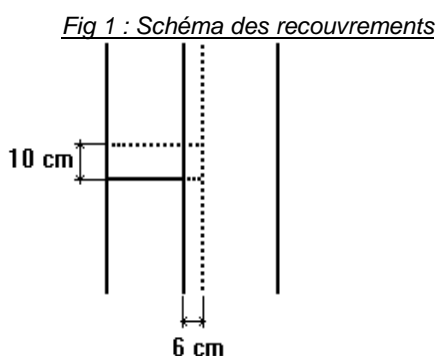
#### 4.4.1. En indépendance:

La mise en œuvre se fait directement sur le béton préparé, sans application d'un EIF, ou sur l'isolant non surfacé.

Un écran voile de verre MAT 100 est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres. Si le support est constitué par un isolant, deux écrans d'indépendance MAT 100 superposés sont mis en œuvre.

Chaque lé de FORCE 4000 SA est déroulé à sec et positionné. Seuls les joints latéraux et d'abouts de lés sont soudés. Ils sont systématiquement chanfreinés à l'aide d'une truelle chauffée.

Les joints longitudinaux (joints entre lés contigus) sont de 6 cm minimum, les joints d'about de lé sont de 10 cm minimum. (cf. figure 1).



#### **4.4.2. En semi indépendance**

Le VERNIS ANTAC GC est appliqué au rouleau ou à la brosse sur le support en béton préparé, à raison de 200 g/m<sup>2</sup> environ.

Après séchage de l'EIF, l'écran perforé THERMECRAN est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. Chaque lé de FORCE 4000 SA est alors déroulé à sec, positionné, puis ré enroulé.

Ces lés sont ensuite soudés au chalumeau, joints soudés en même temps que la partie courante en veillant à dérouler la feuille FORCE 4000 SA régulièrement dans la vague de liant en fusion.

Les joints longitudinaux (joints entre lés contigus) sont de 6 cm minimum, les joints d'about de lé sont de 10 cm minimum. (cf. figure 1).

Les joints latéraux et d'abouts de lés sont systématiquement chanfreinés à l'aide d'une truelle chauffée.

#### **4.4.3. En adhérence**

Le VERNIS ANTAC GC est appliqué au rouleau ou à la brosse sur le support en béton préparé, à raison de 200 g/m<sup>2</sup> environ.

Chaque lé de FORCE 4000 SA est alors déroulé à sec, positionné, puis ré enroulé.

Ces lés sont ensuite soudés au chalumeau, joints soudés en même temps que la partie courante en veillant à dérouler la feuille FORCE 4000 SA régulièrement dans la vague de liant en fusion.

Il est IMPERATIF de maroufler soigneusement la feuille, y compris les joints, pour obtenir une bonne adhérence et pour ne pas enfermer d'air en dessous (dans le cas contraire, le risque d'apparition de gonfles lors de la mise en oeuvre de la contre chape en asphalte serait important).

Les joints longitudinaux (joints entre lés contigus) sont de 6 cm minimum, les joints d'about de lé sont de 10 cm minimum. (cf. figure 1).

Les joints latéraux et d'abouts de lés sont systématiquement chanfreinés à l'aide d'une truelle chauffée.

### **4.5. Mise en œuvre de la membrane B3A PLUS**

#### **4.5.1. En indépendance**

La mise en oeuvre se fait directement sur le béton préparé, sans application d'un EIF, ou sur l'isolant non surfacé.

Un écran voile de verre MAT 100 est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres.

Chaque lé de B3A PLUS est déroulé à sec et positionné. Seul les joints latéraux et d'abouts de lés sont soudés.

Les joints longitudinaux (joints entre lés contigus) sont de 7 cm minimum, de façon à recouvrir en le dépassant légèrement la zone latérale de 5 cm de large non revêtue d'aluminium, les joints d'about de lé sont de 10 cm minimum, après enlèvement de l'aluminium en surface sur cette distance. (cf. figure 1).

#### **4.5.2. En semi indépendance et adhérence**

Le VERNIS ANTAC GC est appliqué au rouleau ou à la brosse sur le support en béton préparé, à raison de 200 g/m<sup>2</sup> environ.

Dans le cas de la semi indépendance, après séchage de l'EIF l'écran perforé est déroulé à sec, (recouvrement facultatif).

Chaque lé de B3A PLUS est déroulé à sec et positionné. La membrane est soudée en plein sur l'écran de semi indépendance, ou pour le cas de l'adhérence, en plein sur le support. Les joints sont soudés en même temps que la partie courante.

Les joints longitudinaux (joints entre lés contigus) sont de 7 cm minimum, de façon à recouvrir en le dépassant légèrement la zone latérale de 5 cm de large non revêtue d'aluminium, les joints d'about de lé sont de 10 cm minimum, après enlèvement de l'aluminium en surface sur cette distance. (cf. figure 1).

### **4.6. Mise en œuvre des membranes BARYPRENE 20I**

(Schéma 11)

La feuille BARYPRENE 20 I est déroulée à sec sur le support des parties courantes.

Les joints latéraux se font à recouvrements libres, de 5 cm. Le coté aminci (sans kraft) de la feuille vient se placer sur le coté perforé. Les recouvrements d'abouts de lés sont de 10 cm minimum, libres, après enlèvement du papier kraft en sous face sur 5 cm minimum.

Lorsque la couche d'asphalte sera coulée, la transmission de la chaleur permet le liaisonnement des joints de la première couche, sans créer l'adhérence avec le support.



#### **4.7. Mise en œuvre de la chape en asphalte coulé**

Elle doit suivre immédiatement celle de la feuille bitumineuse.

L'asphalte coulé est appliqué directement sur la feuille bitumineuse. Les températures de mises en œuvres sont décrites dans le fascicule 10 de l'office des asphaltes, elles doivent être compatibles avec l'isolant, s'il y en a un.

L'asphalte doit être appliqué dans la vague d'asphalte précédemment mise en œuvre pour éviter l'occlusion de poche d'air.

Les joints de coulée sont décalés d'au moins 10 cm par rapport aux joints de la feuille.

#### **4.8. Isolation inversée**

Les panneaux sont posés directement sur la couche d'asphalte.

Dans le cas de protection par dalles sur plots, ces derniers sont posés directement sur l'isolant.

#### **4.9. Mise hors eau**

En systèmes indépendants ou semi indépendants: en fin de journée ou en cas d'intempéries, si la membrane bitumineuse n'a pas été recouverte d'asphalte, les joints de recouvrement seront soudés, et la périphérie de la zone constituée par les feuilles bitumineuses déroulées sera soudée sur le support sur 20 cm minimum.

A la reprise des travaux, la bande soudée est découpée.

## 5. PROTECTIONS DES PARTIES COURANTES

Tableau 13 : Type de protection selon la destination de la toiture

Protections		Auto - protection	Meuble (DTU 43.1)	Dalles sur plots	Lourde dure (DTU 43.1 et 20.12)	Béton bitumineux	Jardin	Remblais	Contre chape asphalte
Type de toitures	Support								
Inaccessible	Béton								
	Isolant								
	TI								
Technique	Béton								
	Isolant								
	TI								
Accessible piétons Séjour exclu	Béton								
	Isolant								
	TI								
Accessible Piétons et Séjour	Béton								
	Isolant								
	TI								
Acc. VL Parking privé	Béton								
	Isolant								
Acc. VL Parking public	Béton								
	Isolant								
Acc PL	Béton								
Rampes	Béton								
Jardin	Béton								
	Isolant								
	TI								
Sous Remblais	Béton								

### 5.1. Sur Béton, Isolant non porteur et isolants en toiture inversée

#### 5.1.1. Protection meuble

La protection meuble est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1 § 6.6.3.1.2). L'épaisseur est de 4 cm minimum, quelle que soit la résistance thermique du support isolant.

#### Protection meuble pour toiture inversée

Dans le cas de la toiture inversée, la protection lourde meuble a une épaisseur conforme à l'avis technique de l'isolant, avec interposition préalable d'un géotextile en polyester ou polypropylène de 100 g/m<sup>2</sup> minimum (MAT P).

#### Protection meuble pour rétention d'eaux pluviales

La protection est constituée :

- Pour élément porteur béton et support isolant: couche de gravillons de 4 cm d'épaisseur.
- Pour toiture inversée : les isolants doivent bénéficier d'un Avis Technique pour l'emploi considéré. Une écran d'interposition (non tissé polyester ou polypropylène de 150 g/m<sup>2</sup> minimum) est déroulé sur l'isolant avec un recouvrement entre lés de 15 cm minimum, et relevé au pied des reliefs et émergences. L'épaisseur de la protection est conforme à l'Avis Technique de l'isolant

#### 5.1.2. Protection par dalles sur plots

La protection est réalisée conformément aux dispositions du DTA HYRENE TS

#### 5.1.3. Protection jardin

Le DTU 43.1 est applicable.

La protection est réalisée conformément aux dispositions du DTA ALPAFLORE

Elle est constituée de trois couches :

- Couche drainante
- Couche filtrante
- Couche végétale

#### 5.1.4. Protection lourde dure

Les protections lourdes dures sont décrites et réalisées conformément aux dispositions des DTU 43.1 et 20.12 ou de l'AT de l'isolant en toiture inversée. Dans le cas de protections dures scellées, la pente minimale est de 1,5% (DTU 52.1)

## 5.2. Sur béton

### 5.2.1. Autoprotection

La seconde couche du revêtement d'étanchéité reste apparente. Les contraintes admissibles sont décrites au § 2.2.1. Eventuellement, l'asphalte gravillonné peut être clouté en surface par des granulats de couleurs claires, ou teinté dans la masse selon les cahiers des charges de l'Office des Asphaltes.

### 5.2.2. Protection béton bitumineux

Le compactage se fait par rouleaux lisses statiques compatibles avec la limite de charge admissible par la structure. La composition et l'épaisseur des protections en béton bitumineux sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14: composition et l'épaisseur des protections en béton bitumineux

	TYPES DE VEHICULES			
	Véhicules légers		Véhicules lourds	
	Essieu < 2 tonnes		2 tonnes < PTC < 20 tonnes	20 tonnes ≤ PTC < 40 tonnes
Type d'enrobé et granulométrie (mm)	BB 0/10 avec incorporation éventuelle de sable roulé ≤ 10%		BBSG 0/10	BBSG continu avec bitume modifié
	Continu	Discontinu 4/6	Continu	0/14
Epaisseur moyenne (cm)	6	6	6	7
Epaisseur minimale (cm) (1) (2)	4	4	4	5
<b>Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (% de vides) : (NF P 98-252)</b>				
- à 50 girations	4 à 10		-	-
- à 60 girations	-		4 à 10	-
- à 70 girations	-		-	4 à 9
<b>Essai d'orniérage à 60°C et teneur en vides de 5 à 8% : (NF P 98-253-1)</b>				
- sur dalle de 5 cm d'épaisseur	< 15% à 3 000 cycles		-	-
- sur dalle de 10 cm d'épaisseur	-		< 15% à 10 000 cycles	< 15% à 30 000 cycles
<b>Rapport immersion compression (NFP 98-251-1)</b>				
- r/R	≥ 0,80		≥ 0,80	≥ 0,80

(1) Dans les cas de parkings à trafic important ou d'un revêtement d'étanchéité en adhérence totale (sans THERMECRAN), il faut augmenter la couche d'enrobés à 6 cm d'épaisseur minimale.

(2) Dans le cas de passage d'engins de déneigement, il faut prévoir 5 cm de béton bitumineux supplémentaires de nature identique, qui servent de protection et de couche d'usure. Cette couche d'usure devra être entretenue, il est admis d'avoir à la refaire en cas de forte dégradation.

Remarque : les enrobés sont définis dans les normes de la série NF P 98-100.

### Controles de mise en œuvre

- Contrôle des épaisseurs lors de l'application:
  - à la pige,
  - par recouvrements quantités appliquées/ surfaces revêtues.
- Prélèvement conservatoire d'une plaque de référence 0,35 m x 0,35 m pour contrôle ultérieur en laboratoire de l'épaisseur et mesure de la compacité
  - Cette plaque est obtenue par mise en place d'un cadre en bois au gabarit sur une feuille métallique posée sur l'étanchéité. L'enrobé est compacté dans le cadre de façon identique aux parties courantes.
  - Fréquence: une plaque par chantier de surface inférieure à 2 000 m<sup>2</sup> et une plaque tous les 2 000 m<sup>2</sup> pour les chantiers plus importants.

### 5.2.3. Protection par remblais

La protection est constituée de remblais, de terre végétale, ou par une grave ciment, moyennant certaines précautions de mise en œuvre.

Avec une protection par remblais ou de la terre végétale, il est nécessaire d'interposer une sous-couche de protection et de drainage, qui peut être constituée conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) par :

- un géotextile de 170 g/m<sup>2</sup> minimum,
- 10 cm de gravier 15/30,
- un géotextile de 170 g/m<sup>2</sup> minimum.

Avec une protection par une grave ciment, la sous-couche peut avoir la même composition avec en complément un film imputrescible indépendant de 10 µm/m<sup>2</sup> minimum.

### 5.2.4. Protection contre chape asphalte

Coulée en adhérence avec interposition d'une grille de verre, de type AC2.

---

## 6. RELEVES

---

### 6.1. Généralités

**Le type de relevé dépend de la présence ou non d'une protection, selon la destination de la terrasse. Il dépend aussi de sa compatibilité ou non avec l'asphalte (selon sa pose avant ou après la coulée).**

Les feuilles utilisées en relevé sont posées à joints décalés, avec talon de 10 cm mini pour la première couche et 15 cm mini pour la feuille de relevé, décalée d'au moins 5 cm. Les reliefs en maçonnerie sont imprégnés d'EIF. Les relevés sont réalisés par soudure au chalumeau.

Le détail de mise en œuvre est donné ci-dessous, ainsi que dans le tableau 15.

### 6.2. Composition et mise en œuvre (cf. Tableau 15)

#### 6.2.1. RELEVES AUTOPROTEGES (cf. schémas 1, 2, 3, 4)

**Destination:** terrasses inaccessibles, techniques ou accessibles avec protection par dalles sur plots (*Schéma 3*) (niveau fini des dalles au-dessus du niveau des relevés) ou pour terrasses accessibles avec l'interposition de dispositifs de protection adaptés (ex : bordures de trottoir) (*Shéma 4*)

- **Mise en œuvre du relevé APRES la coulée de l'asphalte** (*schéma 2*)
  - EIF (VERNIS ANTAC GC)
  - Equerre de renfort en BANDE D'EQUERRE 35 PY soudée développé 0,25 m avec talon de 10 cm mini sur la membrane de partie courante.
  - (Asphalte)
  - Equerre de renfort en BANDE D'EQUERRE 35 PY soudée développé 0,25 m avec talon de 10 cm mini sur l'asphalte de partie courante.
  - Relevés en ARMALU, ou ARMA, ARMA CPV, ARMALU CPV, ALPHARDOISE, ALPHARDOISE CPV, B3A PLUS, PAXINOX, soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre, sur l'asphalte de partie courante.
- **Mise en œuvre du relevé AVANT la coulée de l'asphalte** (*schéma1*)
  - EIF (VERNIS ANTAC GC)
  - Equerre de renfort en BANDE D'EQUERRE 35 PY soudée développé 0,25 m avec talon de 10 cm mini sur la première couche de partie courante.
  - Relevés en ARMALU ou ARMALU CPV, B3A PLUS, PAXINOX soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre, sur la première couche de partie courante.
  - Mastic de remplissage entre l'asphalte coulé et le relevé (mastic HYRAFLEX)

#### 6.2.2. RELEVES SOUS PROTECTION (cf. Schémas 5, 6, 7)

**Destination:** pour terrasses accessibles avec protection par dalles sur plots (niveau fini des dalles au-dessous du niveau des relevés) (*schéma 7*) et autres terrasses accessibles.

- **Mise en œuvre du relevé APRES la coulée de l'asphalte** (*schéma 6*)
  - EIF (VERNIS ANTAC GC)
  - Equerre de renfort en BANDE D'EQUERRE 35 PY soudée développé 0,25 m avec talon de 10 cm mini sur la membrane de partie courante.
  - (Asphalte)
  - HYRENE 35 PY RGH soudée sur toute la hauteur du relevé avec talon de 10 cm mini sur l'asphalte de partie courante.
  - Relevés en ARMALU, ou FORCE 4000 SA, B3A PLUS, ARMA, ARMA CPV, ARMALU CPV, ALPHARDOISE, ALPHARDOISE CPV, PAXINOX soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre, sur l'asphalte de partie courante.
- **Mise en œuvre du relevé AVANT la coulée de l'asphalte** (*schéma 5*)
  - EIF (VERNIS ANTAC GC)
  - HYRENE 35 PY RGH soudée sur toute la hauteur du relevé avec talon de 10 cm mini sur la première couche de partie courante.
  - Relevés en ARMALU ou FORCE 4000 SA, B3A PLUS, ARMALU CPV, PAXINOX, soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre, sur la première couche de partie courante.

- Mastic de remplissage entre l'asphalte coulé et le relevé (mastic HYRAFLEX)

Tableau 15: Mise en œuvre des relevés

	<b><u>Relevés autoprotégés</u></b> (cf. schémas 1, 2, 3, 4)	<b><u>Relevés sous protection</u></b> (3) (cf. Schémas 5, 6, 7)	<b><u>Relevés autoprotégés</u></b>
Destination terrasse	Terrasses: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inaccessibles</li> <li>• Techniques</li> <li>• Piétons sous dalles sur plots (1) (Schéma 3)</li> <li>• Accessibles avec interposition d'un dispositif de protection du relevé adapté (Schéma 4)</li> </ul>	Terrasses accessibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piétons, dalles sur plots (2) (Schéma 7)</li> <li>• Piétons séjours, dalles sur plots (2)</li> <li>• Véhicules légers, tout trafic</li> <li>• Poids lourds</li> <li>• Rampes</li> <li>• Remblais</li> </ul>	Toitures terrasses <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jardins</li> </ul>
Mise en œuvre des relevés	<p><u>Mise en œuvre des relevés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre avant l'asphalte(5) EIF Bande d'équerre 35 PY ARMALU (6) } (Schéma 1)</li> <li>• Mise en œuvre après l'asphalte EIF Bande d'équerre 35 PY avant asphalte Bande d'équerre 35 PY après l'asphalte } (Schéma 2) ARMALU (4)</li> </ul>	<p><u>Mise en œuvre des relevés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre avant l'asphalte (5) EIF HYRENE 35 PY RGH ARMALU (8) Protection (3) } (Schéma 5)</li> <li>• Mise en œuvre après l'asphalte EIF Bande d'équerre 35 PY avant asphalte HYRENE 35 PY RGH après l'asphalte } (Schéma 6) ARMALU (7) Protection (3)</li> </ul>	<p><u>Mise en œuvre des relevés après la coulée de l'asphalte</u></p> <p>EIF ALPAFLORE TS FMP (9) ALPAFLORE PY AR (10)</p>

(1) si le niveau des dalles est supérieur à celui des relevés

(2) si le niveau des dalles est inférieur à celui des relevés

(3) Enduit de ciment grillagé conforme au DTU 43.1 (ou solin métallique bénéficiant d'un avis technique favorable)

(4) ou tout relevé **autoprotégé**, c'est-à-dire ARMA, ARMA CPV, ARMALU CPV, ALPHARDOISE, ALPHARDOISE CPV, B3A PLUS, PAXINOX

(5) à condition d'utiliser une feuille compatible asphalte, et d'utiliser un mastic de remplissage entre l'asphalte coulé et le relevé (mastic HYRAFLEX)

(6) ou tout relevé **autoprotégé compatible asphalte**, c'est-à-dire ARMALU CPV, B3A PLUS, PAXINOX

(7) ou tout relevé **autoprotégé ou non**, c'est à dire FORCE 4000 SA, B3A PLUS, ARMA, ARMA CPV, ARMALU CPV, ALPHARDOISE, ALPHARDOISE CPV, PAXINOX

(8) ou tout relevé **compatible asphalte, autoprotégé ou non**, c'est-à-dire FORCE 4000 SA, B3A PLUS, ARMALU CPV, PAXINOX

(9) ou HYRENE 35 PY

(10) ou FORCE 4000 TRAFIC



### **6.2.3. Protection en tête des relevés d'étanchéité**

Les protections sont réalisées conformément aux dispositions des normes NF P 84-série 200 (DTU série 43) et NF P 10-203-1 (D.T.U. 20.12) concernée ou par solin métallique bénéficiant d'un avis technique favorable.

### **6.2.4. Terrasses jardins**

Le détail du traitement des relevés est donné dans l'avis technique ALPAFLORE.

Il est composé de

- EIF (VERNIS ANTAC GC)
- ALPAFLORE TS FMP (ou HYRENE 35 PY) avec talon de 10 cm mini sur l'asphalte de partie courante.
- Relevés en ALPAFLORE PY AR, (ou FORCE 4000 TRAFIC) soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre, sur l'asphalte de partie courante.

### **6.2.5. Terrasses à rétention d'eau pluviales**

Traité de la même manière qu'un relevé autoprotégé, il présente une hauteur d'au moins 25 cm au dessus du niveau fini des gravillons, et comprend:

- EIF
- HYRENE 35 PY avec talon de 10 cm mini
- ARMA ou ARMALU, avec talon de 20 cm minimum.

## **6.3. Retombées**

Les retombées sont réalisées de la même façon que les relevés, la feuille devant retomber au minimum de 20 cm par rapport à la sous face de la dalle étanchée.

---

## **7. OUVRAGES PARTICULIERS**

---

### **7.1. Evacuation des eaux pluviales**

Les travaux d'évacuation des eaux pluviales sont réalisés conformément aux prescriptions du DTU 43.1.

Un décaissé de 15 mm sera prévu au droit des platines afin d'éviter toute surépaisseur.

La platine est insérée entre deux feuilles semblables à celles utilisées en première couche du revêtement, et recouvertes par la partie courante en asphalte.

Pour les parkings de surface importante, il est recommandé de majorer le nombre d'évacuation des eaux pluviales pour diminuer les risques de flashs et de retenue d'eau, surtout dans les cas d'ouvrages de faible pente.

### **7.2. Joints de dilatation**

#### **7.2.1. Terrasses accessibles piétons et véhicules légers**

Ils sont réalisés selon l' Avis technique EXCELJOINT (toitures terrasses accessibles piétons) ou l' AT EXCELPARK (toitures terrasses accessibles véhicules légers).

#### **7.2.2. Terrasses accessibles aux véhicules lourds**

Les joints de dilatation sont choisis parmi les procédés agréés des fabricants, après une étude particulière visant notamment à déterminer leur liaison avec l'étanchéité et la couche de roulement des parties courantes.

#### **7.2.3. Terrasses jardins ou sous remblais**

Ils sont réalisés de façon traditionnelle sur costières selon l'Avis Technique EXCELJOINT.



---

## **8. DISPOSITIONS PARTICULIERES**

---

### **8.1. Entretien particulier aux terrasses protégées par dalles sur plots**

#### ***Obligations de l'utilisateur***

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

#### ***Interdits à l'utilisateur***

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

Tout projet de modification d'une terrasse doit avoir été étudié par un spécialiste.

### **8.2. Dispositions particulières relatives aux terrasses de rétention d'eaux pluviales.**

Ces dispositions concernent uniquement le cas de la toiture terrasse inaccessible avec protection par gravillons.

Le relevé est un bicouche autoprotégé, il présente une hauteur d'au moins 25 cm au dessus du niveau fini des gravillons.

La protection lourde meuble est définie comme suit:

- Cas du MIXASPHALT sur isolant:

Protection d'une couche de gravillons de 4 cm d'épaisseur.

- Cas du MIXASPHALT avec isolation inversée:

Sont admis les isolants pour toiture inversée bénéficiant d'un Avis Technique visant l'emploi en terrasses destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales. L'épaisseur de la protection gravillons et la nature de l'écran de désolidarisation, ainsi que sa mise en oeuvre sont précisées dans cet Avis technique pour l'emploi considéré.

Pour toutes les prescriptions complémentaires, on se reportera au DTU 43.1 (NF P 84-204)

---

## 9. MATERIAUX

---

### 9.1. Liants

#### 9.1.1. Liant élastomère HYRENE MM

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

Cf. DTA HYRENE TS

#### 9.1.2. Liant élastomère BARYPRENE

Il s'agit d'un mélange en bitume SBS fillerisé à 30 % au plus.

*Tableau 17: Liant élastomère BARYPRENE*

Caractéristique	Unité	Valeur spécifiée à l'état initial	Normes
Ramollissement TBA	°C	$\geq 120$	NF EN 1427
Température limite de pliage à froid	°C	$\leq - 15$	UEAtc
Retour élastique après élongation		Après déformation de 100% rémanences $\leq 10\%$	NF XP P 84360

#### 9.1.3. Liant élastomérique ARMA

Il s'agit d'un mélange en bitume élastomérique fillerisé à 40 % au plus.

Cf. DTA HYRENE TS

## 9.2. Feuilles d'étanchéité

### 9.2.1. Composition

Tableau 19: Composition des feuilles

	Unité	FORCE 4000 SA	B3A PLUS	BARYPRENE 20 I
Appellation codifiée		BE 40 PY 180 F/F	BEP 35 VV50 G/Alu	BE 20 VV 50 KRAFT/G
Armature verre	g/m <sup>2</sup>	-	50	50
Armature polyester stabilisé	g/m <sup>2</sup>	180	-	-
Liant HYRENE MM	g/m <sup>2</sup>	4500	-	-
Liant BARYPRENE	g/m <sup>2</sup>	-	-	2100
Liant ARMA	g/m <sup>2</sup>	-	3200	-
Liant oxydé	g/m <sup>2</sup>	-	-	-
Finition surface	g	film thermofusible 10	aluminium 12/100 <sup>ème</sup>	sable 250
Finition sous face	g	film thermofusible 10	grés 300 (1)	papier kraft 80
Joints de recouvrement (largeur)	mm	70	70	60
Epaisseur NF EN 1849-1	mm	4 (± 5 %)	3.5	2 (-0 %)
Dimensions du rouleau	m x m	8 x 1	10 x 1	15 x 1
Poids indicatif du rouleau	kg	38	39	37

(1) Sous façade en film thermofusible au lieu du grésage, appellation B3A PLUS FP

### 9.2.2. Caractéristiques

Tableau 20: Caractéristiques des feuilles

Caractéristiques :	Unité	FORCE 4000 SA		B3A PLUS		BARYPRENE 20 I	
		moyenne	minimale	moyenne	minimale	moyenne	minimale
Contrainte de rupture en traction NF EN 12311-1	N/50mm	700/550	500/440	600/500	500/400	250/150	200/120
Allongement à la rupture (L/l) NF EN 12311-1	%	35	30	3	2	3	2
Souplesse à basse température NF EN 1109	°C	-	- 16	-	- 6	-	- 16
Résistance au fluage à température élevée EN 1110	°C	-	100	-	90	-	100
Retrait libre, à 80 °C NF EN 1107-1	%	-	0,3	-	0,1	-	0,1

## 9.3. Asphaltes coulés

Les différents types d'asphaltes sont conformes aux définitions du fascicule 10 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes.

Les appellations correspondent aux qualités suivantes :

AS1: Asphalte Sablé Etanchéité Toitures terrasses non accessibles accessibles

AS2: Asphalte Sablé Etanchéité Parc Auto / Dalles sur Plots

AG2 : Asphalte Gravillonné Etanchéité Parc Auto

AC2 : Asphalte chaussée courante

AG4 : Asphalte Gravillonné Rampes

## **9.4. Autres matériaux**

### **9.4.1. Matériaux spécifiques pour relevés**

#### **Première couche ou remontée pare-vapeur sur relief maçonnerie**

- BANDE D'ÉQUERRE 35 PY : cf. DTA HYRENE TS
- HYRENE 35 PY RGH : cf. DTA HYRENE TS

#### **Deuxième couche**

- ARMALU : cf. DTA HYRENE TS
- ARMALU CPV : cf. DTA HYRENE TS
- ARMA CPV : cf. DTA HYRENE TS
- PAXINOX : cf. DTA HYRENE TS
- ALPHARDOISE : cf. DTA HYRENE TS
- ALPHARDOISE CPV : cf. DTA HYRENE TS
- FORCE 3000 Trafic, FORCE 4000 Trafic : cf. DTA CITYFLOR
- FORCE 4000 trafic NT : cf. DTA HYRENE TS

### **9.4.2. Ecrans d'indépendance ou semi indépendance**

- MAT 100 : voile de verre 100 g/m<sup>2</sup> conforme à la définition du DTU 43.1
- écran perforé THERMECRAN - 36 S VV HR perforé sous face film.

### **9.4.3. Pare-vapeur**

- ANTIVAP : cf. DTA HYRENE TS. Sd = 1 134 m
- HYRENE 25/25 : cf. Avis Technique Hyrene. Sd = 328 m
- HYRENE 25/25 TS : cf. DTA HYRENE TS. Sd = 328 m
- ARMALU : cf. DTA HYRENE TS Sd = 1134 m
- VAP AL : cf. DTA HYRENE TS Sd = 1 134 m.
- STICKFLEX VV 50 cf. DTA HYRENE TS Sd = 1134 m
- VAP AL SK : cf. DTA HYRENE TS

### **9.4.4. Plots – Dalles**

- Plots : PLOTS AXTER conformes aux spécifications de la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1) ; embase de diamètre 200 mm. Hauteurs entre 35 et 260 mm (5 hauteurs de tiges).
- Dalles en béton lavé (non fournies).  
Les dallettes, toujours avec finition granuleuse afin d'éviter le rejaillissement direct des eaux de pluie sur les façades devront satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 1339 (marquage T-7 et T-11).  
En climat de montagne, elles seront de classe 3 (marquage D).
- Caillebotis AXTER : dimensions 500 × 190 × 25 mm.

### **9.4.5. Couche drainante/filtrante**

Cf. DTA ALPAFLORE

### **9.4.6. Autres matériaux**

#### **Enduit d'application à froid EIF**

- VERNIS ANTAC GC : vernis bitumineux à hautes performances à base de bitume élastomère et de dope adhésive en solution dans un solvant aromatique à séchage rapide conforme aux normes NF P 204 à 207 (DTU série 43)

#### **Mastic**

- MASTIC HYRAFLEX : Mastic à base de mélange bitume/élastomère, coulable à chaud, conditionné en pains

---

## **10. FABRICATIONS ET CONTROLES**

---

Les feuilles sont produites dans l'usine de Courchelettes (59). Le dispositif d'autocontrôle figure dans les Avis Techniques FORCE et HYRENE.

L'autocontrôle de production fait partie de l'ensemble d'un système Assurance Qualité conforme aux spécifications de la norme ISO 9001 : V2008 certifié par l'AFAQ.

De plus, Axter SAS applique un système de management environnemental conforme à la norme ISO 14 001 certifié par l'AFAQ.

Les asphaltes sablés et gravillonnés sont produits dans des usines selon le cahier des charges de l'Office des asphaltes, fascicule 10, édition 1999, titre 2, chapitre 4 et sont contrôlés selon le titre 2, chapitre 7.

---

## **11. REFERENCES**

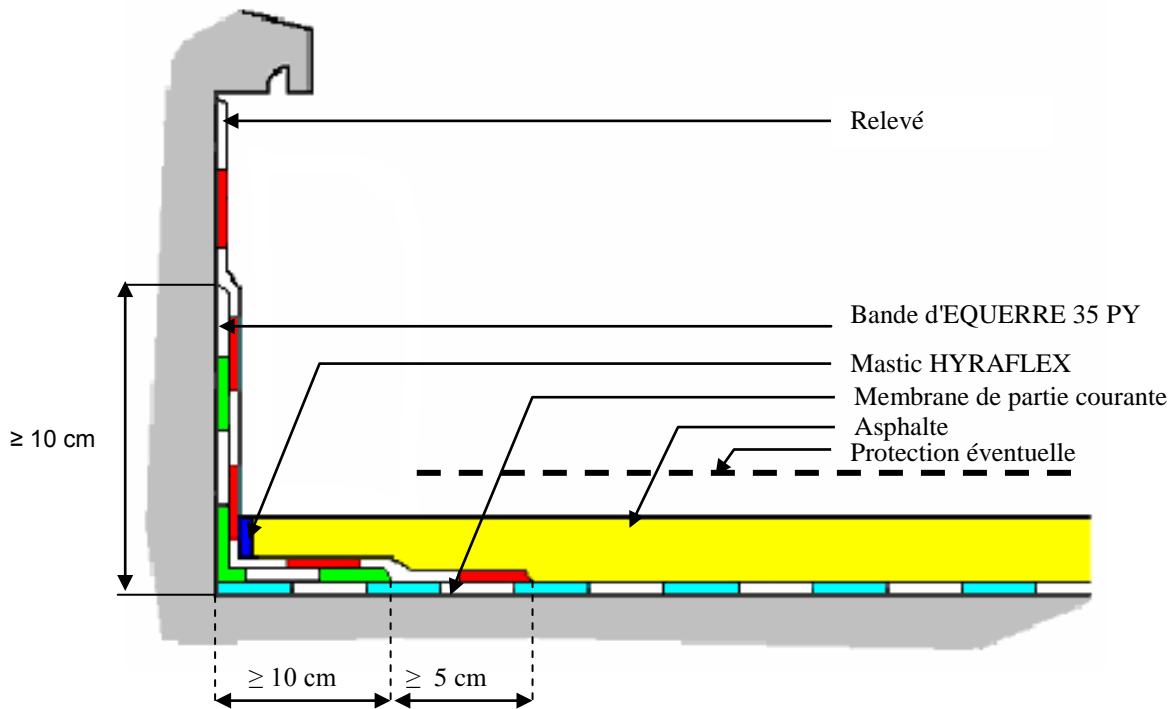
---

Le procédé FORCE 4000 SA est utilisé depuis 1986 et a fait l'objet de plusieurs millions de m<sup>2</sup>.

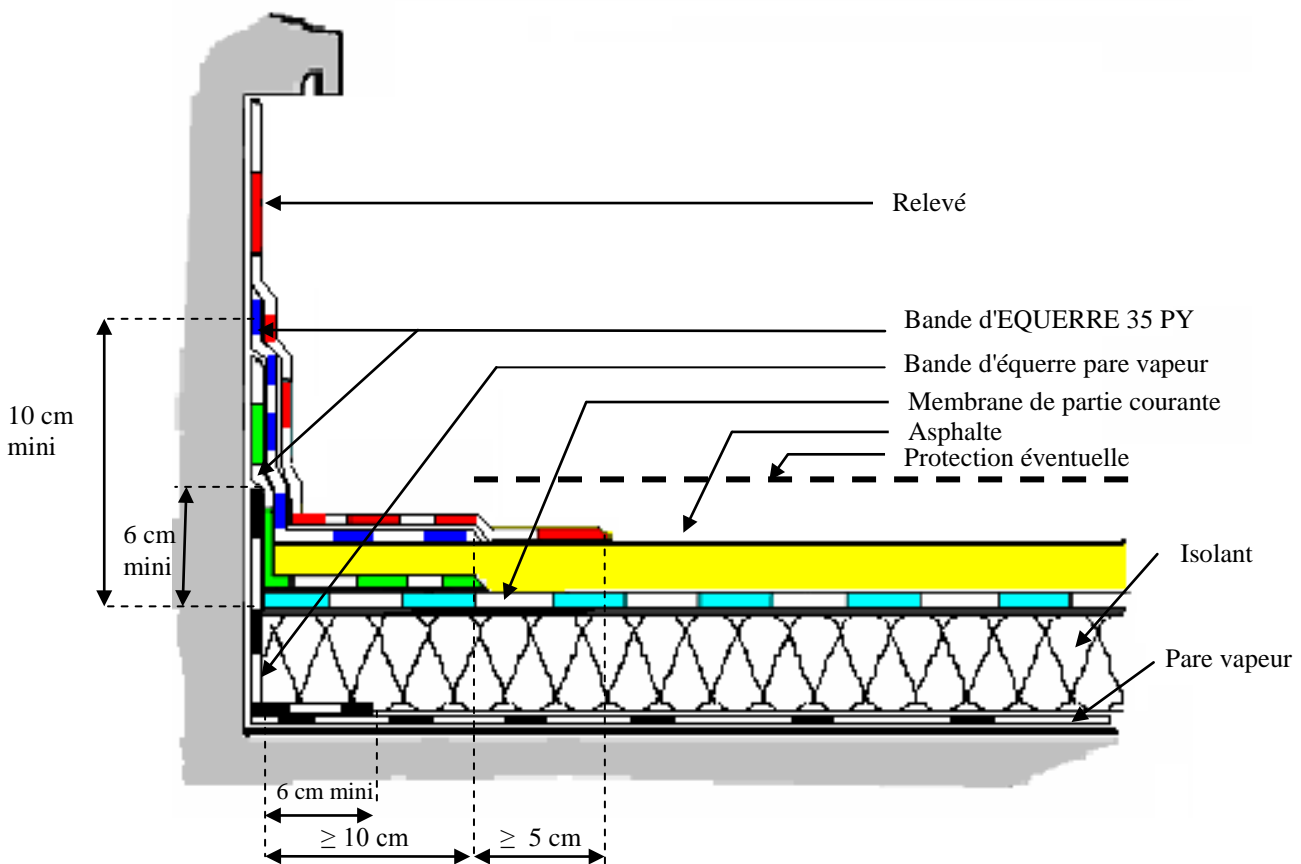
Le procédé BARYPHALTE est utilisé depuis près de 20 ans et a fait l'objet de plusieurs millions de m<sup>2</sup>.

Le procédé B3A est utilisé depuis près de 30 ans et a fait l'objet de plusieurs millions de m<sup>2</sup>.

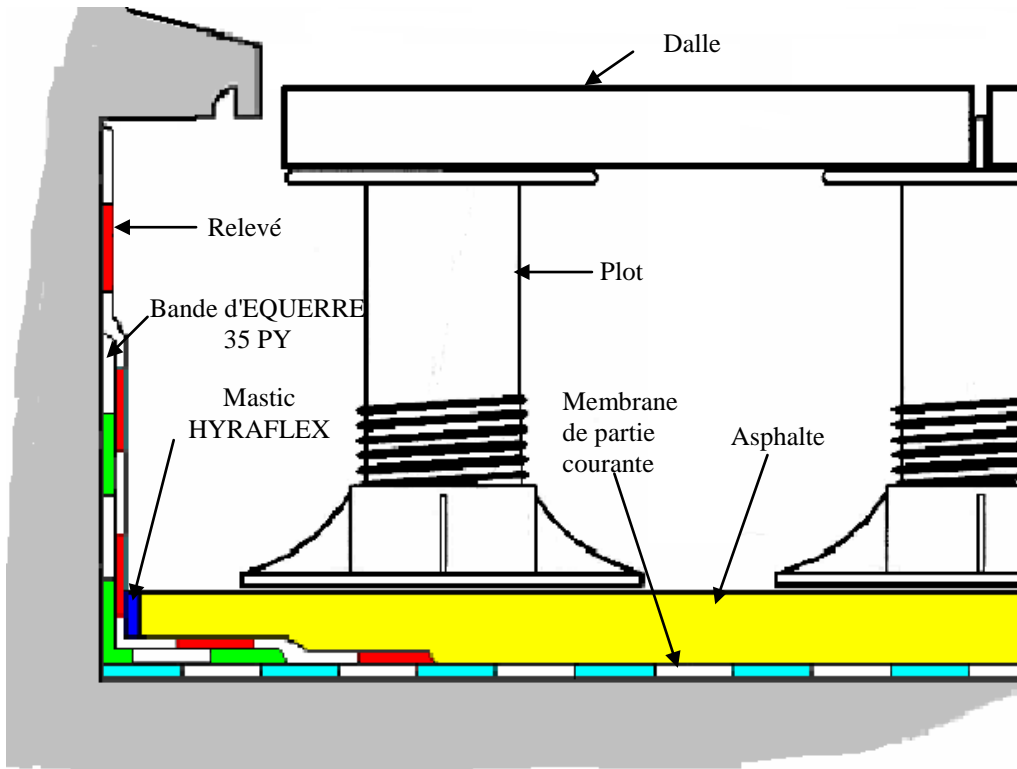
## RELEVES AUTOPROTEGES



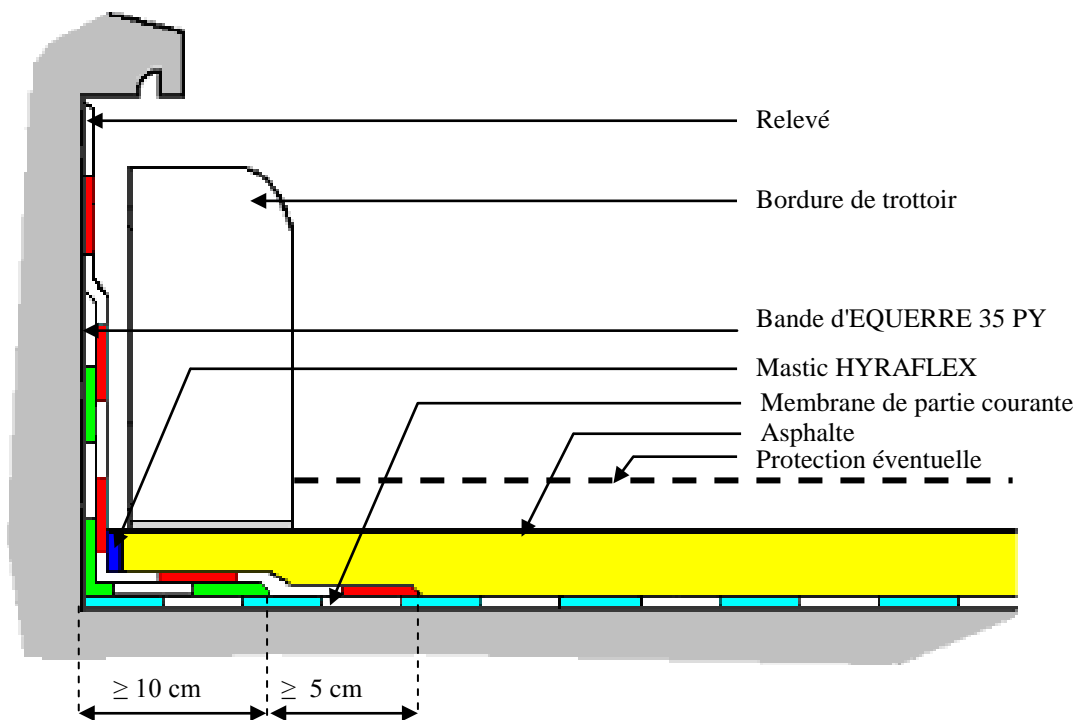
***Schéma 1 : Exemple de relevé AUTOPROTEGE mis en œuvre AVANT l'asphalte coulé  
Pour Terrasses inaccessibles, techniques***



***Schéma 2 : Exemple de relevé AUTOPROTEGE mis en œuvre APRES l'asphalte coulé  
Pour Terrasses inaccessibles, techniques, isolées.***

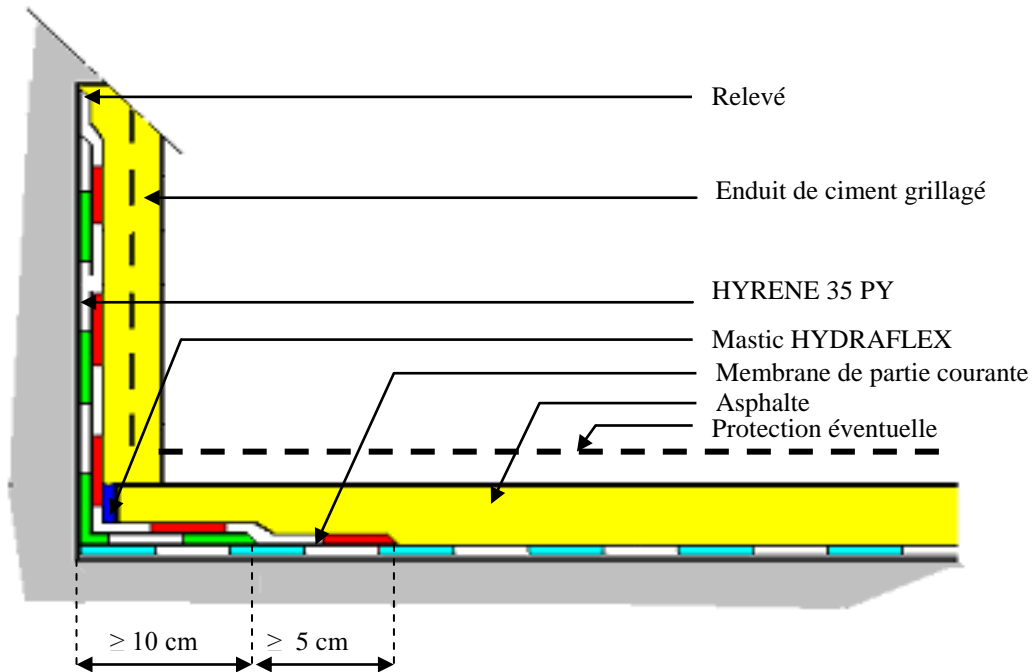


**Schéma 3 : Exemple de relevé AUTOPROTEGE mis en œuvre AVANT l'asphalte coulé**  
**Terrasses piétons sous dalles sur plots dont le niveau fini des dalles est au dessus du niveau des relevés**

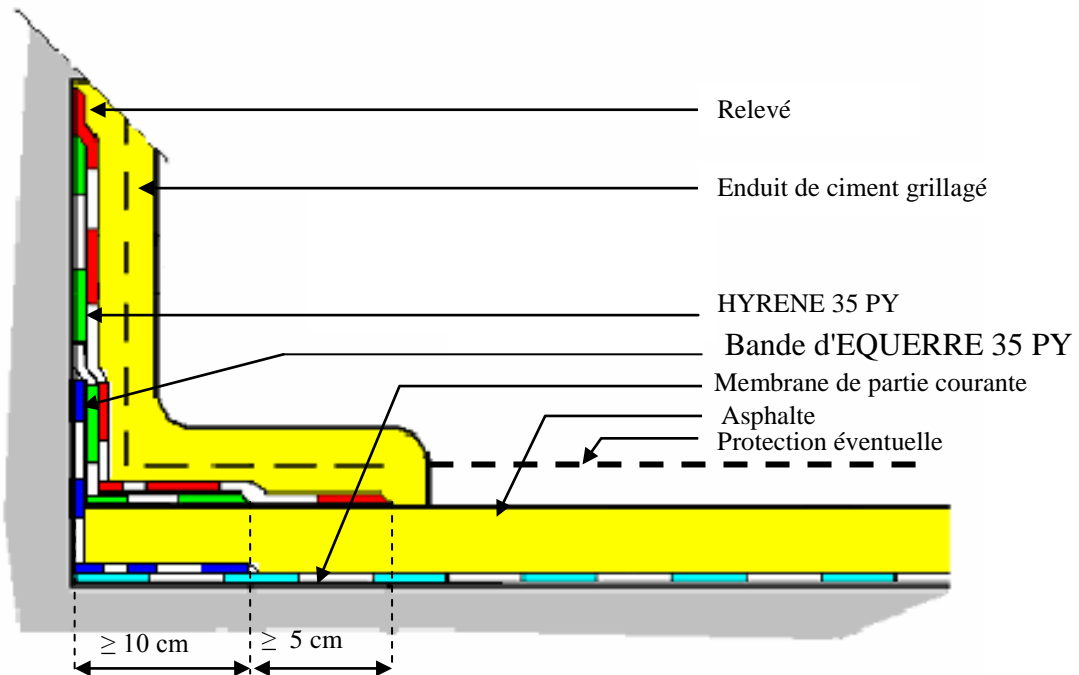


**Schéma 4 : Exemple de relevé AUTOPROTEGE mis en œuvre AVANT l'asphalte coulé**  
**Relevé rendu inaccessible par l'interposition de dispositifs adaptés. Pour terrasses accessibles.**

## RELEVES PROTEGES

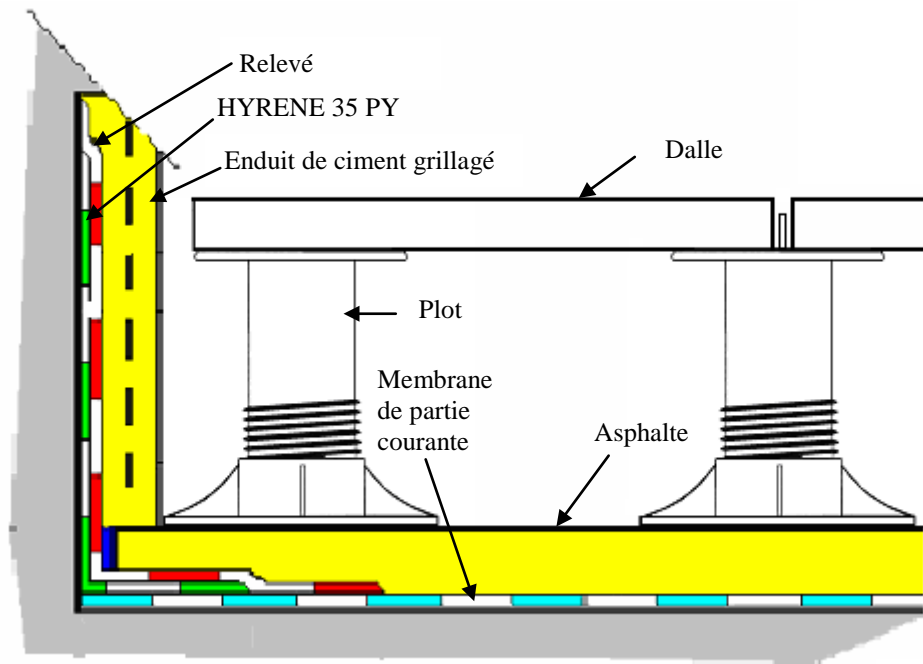


**Schéma 5 : Exemple de relevé sous protection dure mis en œuvre AVANT l'asphalte coulé.**  
**Pour terrasses accessibles.**



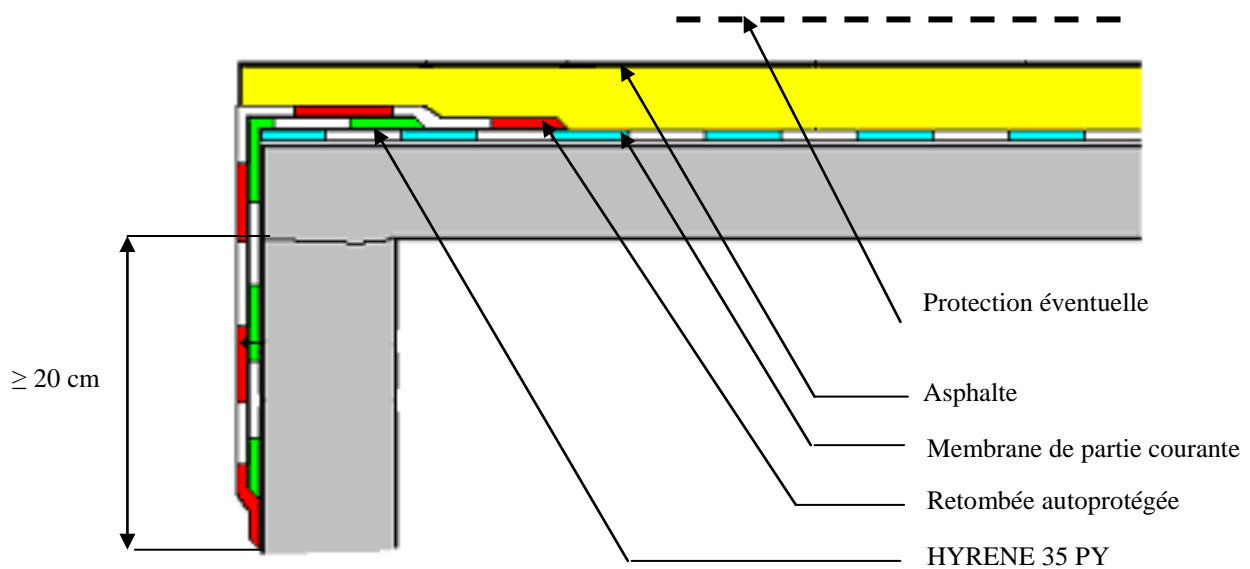
**Schéma 6 : Exemple de relevé sous protection dure mis en œuvre APRES l'asphalte coulé.**  
**Pour terrasses accessibles.**





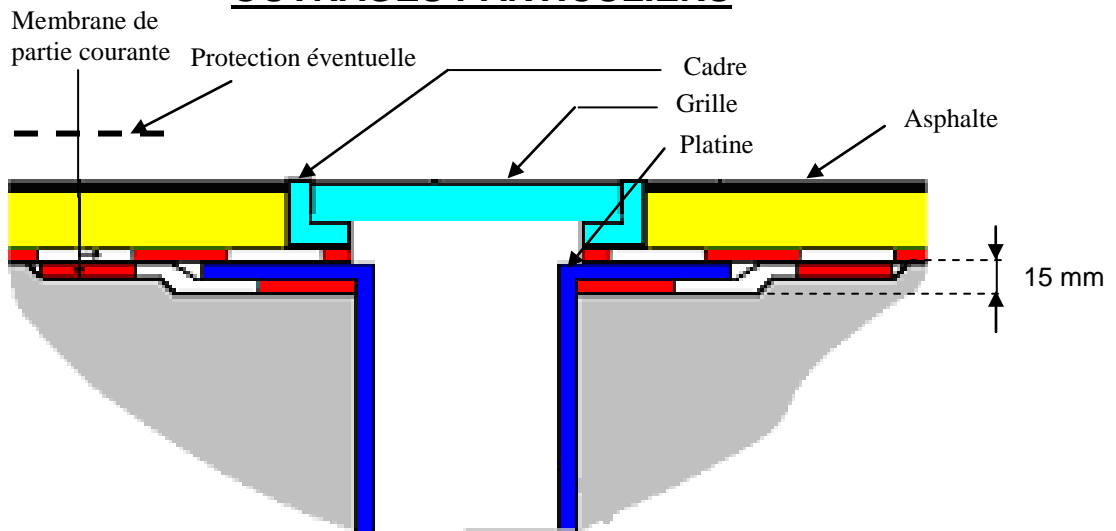
**Schéma 7 : Exemple de relevé sous protection dure mis en œuvre AVANT l'asphalte coulé**  
**Terrasses piétons sous dalles sur plots dont le niveau fini des dalles est au dessous du niveau des relevés**

## **RETOMBÉES**

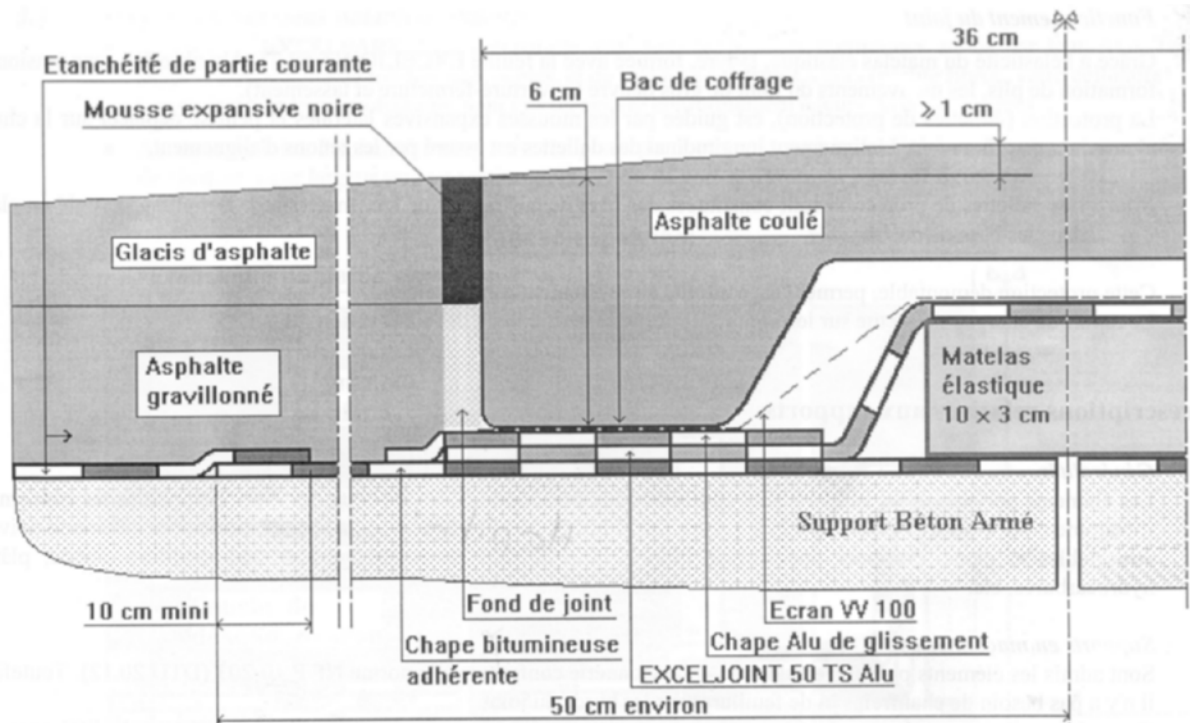


**Schéma 8: Exemple de retombées autoprotégées**

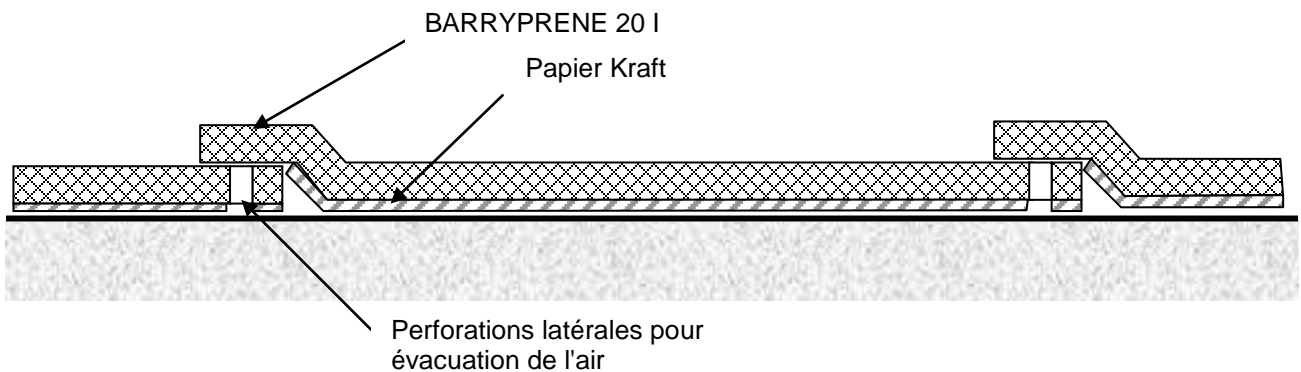
## OUVRAGES PARTICULIERS



***Schéma 9 : Exemple d'évacuation d'eaux pluviales***



***Schéma 10 : Exemple de traitement d'un joint de dilatation avec le procédé EXCELPARK1 (terrasses accessibles véhicules légers)***



***Schéma 11 : Coupe de mise en œuvre du BARYPRENE 20 I***



**SOCOTEC**

**DIRECTION DEVELOPPEMENT  
CONSTRUCTION & GPI**

« Les Quadrants » - CS 20732  
3 avenue du Centre - GUYANCOURT  
78182 SAINT QUENTIN EN YVELINES Cedex

Tél. 01.30.12.83.24

Fax 01.30.12.83.91

E-mail : marthe.jacqueaugramaglia@socotec.com

**AXTER**

1 rue Joseph Coste

59552 COURCHELETTES

► **Vérification technique**

► **Rapport d'Enquête de Technique Nouvelle**

## **Cahier des Charges**

### **MIXASPHALT**

#### **Procédé d'étanchéité bi-couche mixte de toiture-terrasse**

- ▶ Date d'édition du rapport : 22 septembre 2014
- ▶ Dossier Socotec n° : MX0438/4
- ▶ Référence du rapport : DTM-B/14/1127 MJG

Le rapport, établi dans le cadre de notre mission définie dans notre Convention de Vérification Technique du 19/05/14.

*Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions*

*Pour tout complément d'information, votre interlocuteur Socotec est à votre disposition*

- ▶ **Votre interlocuteur : Marthe JACQUEAU-GRAMAGLIA**

▶ Ce rapport comporte 6 pages.	
▶ Nombre d'exemplaires	1
▶ Copie :	Département de l'Information

## SOMMAIRE

1- OBJET .....	3
2- DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCEDE.....	3
3- DOCUMENT DE REFERENCE.....	3
4- DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE .....	4
5- ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE.....	4
6- REMARQUES COMPLEMENTAIRES.....	4
7- VISITES D'OUVRAGES REALISEES.....	5
8- FABRICATION ET CONTROLES .....	5
9- AVIS PREALABLE DE SOCOTEC.....	6

## 1- OBJET

La Société AXTER a demandé à SOCOTEC de formuler un avis préalable sur les revêtements d'étanchéité de toitures terrasse MIXASPHALT, dans le cadre de la mission définie par la Convention de Vérification technique n° MX0438/4.

Cette demande vient en renouvellement, et annule et remplace, l'Avis formulé dans le cadre de la mission définie par la Convention de Vérification Technique n° MX0438/3 de 2011.

Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de l'enquête et de formuler un avis préalable d'ordre technique dans la perspective de la réalisation, par SOCOTEC, de missions de contrôle technique de type L, sur des opérations de construction.

Cet avis se limite donc 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.

## 2- DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCEDE

MIXASPHALT est un complexe d'étanchéité destiné aux toitures terrasse avec élément porteur en béton. Il est de type « bicouche mixte ».

Ce revêtement d'étanchéité est composé d'une feuille bitumineuse (élastomère ou élastomérique) associée à une couche d'étanchéité en asphalte avec, dans certains cas selon la destination, une protection complémentaire.

Cette protection est soit lourde meuble ou dure, conforme au DTU 43.1 (gravillons, béton, dalles sur plots), soit réalisée par une couche supplémentaire en asphalte gravillonné ou en enrobé bitumineux.

Les feuilles préfabriquées sont mises en œuvre en indépendance, semi-indépendance ou en adhérence sur éléments porteurs maçonnés.

Elles sont produites et distribuées par la société AXTER à COURCHELETTES (59).

L'asphalte est fabriqué en pétrin, l'asphalte gravillonné pouvant être fabriqué en malaxeur rapide.

La mise en œuvre des feuilles, de l'asphalte et des différentes protections est réalisée par des entreprises qualifiées.

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

## 3- DOCUMENT DE REFERENCE

La société AXTER a établi un Cahier des Charges MIXASPHALT, édition août 2014, comportant 32 pages, dont 5 pages de figures.

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

- La suppression des pare-vapeur collés à l'EAC.
- La précision de la certification ISO 14001 de l'usine de Courchelettes.

#### **4- DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE**

Identique au domaine et aux limites d'emplois proposés dans le Cahier des Charges MIXASPHALT, document de référence.

Le procédé MIXASPHALT est adapté à la réalisation de tous types de toitures-terrasses, en travaux neufs et en réfection en repartant de l'élément porteur, en climat de plaine et en climat de montagne, sur élément porteur en maçonnerie conforme au DTU 20.12.

Les règles et clauses des DTU 20.12 (norme NF P 10-203) et DTU 43.1 (norme NF P 84-204) non modifiées par le Cahier des Charges MIXASPHALT sont applicables.

Les systèmes de joints de dilatation doivent faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité, visant la destination de la toiture concernée.

#### **5- ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE**

En cas de rénovation, les prescriptions du 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 DTU 43.5 vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau.

#### **6- REMARQUES COMPLEMENTAIRES**

Le respect des préconisations du Cahier des Charges MIXASPHALT, document de référence, est impératif.

L'absence d'isolation thermique au-dessus de l'élément porteur n'est admise que dans les conditions prescrites par le DTU 20.12, § 5.4.2.

L'isolation en sous-face de l'élément porteur n'est pas admise.

La mise en œuvre du revêtement en adhérence sur béton demande un support sec, sans défaut de planéité, et un bon marouflage, suivi dans les plus brefs délais, pour éviter les risques de gonfles, par l'application de la couche d'asphalte, de l'isolation inversée éventuelle, et de la couche de protection.

Le Cahier des Charges MIXASPHALT, document de référence, prévoit pour certaines destinations de toiture, la possibilité de laisser le bicouche MIXASPHALT autoprotégé, sans protection complémentaire. L'absence de protection complémentaire, 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.

La réalisation de relevés d'étanchéité isolés doit impérativement respecter les deux grands principes retenus par la CSFE dans ses « Recommandations Professionnelles pour la conception de l'isolation thermique des toitures-terrasses et toitures inclinées avec étanchéité » (Dossier 04 mai 2012), à savoir :

- Compartimentage du relevé et de la partie courante de toiture, par une équerre de compartimentage, permettant d'isoler la partie courante du relevé et ainsi limiter les conséquences d'une éventuelle infiltration dans les relevés.
- Remontée du relevé d'étanchéité directement sur la face supérieure de l'acrotère, sous l'isolant thermique de la face supérieure de l'acrotère. Cette disposition permet une fermeture de l'ouvrage d'étanchéité, quel que soit le phasage du chantier et le titulaire du lot couvertine (comprenant l'isolation de dessus d'acrotère).

Les systèmes de couvertines sont déterminants pour la pérennité des ouvrages, surtout en relevés d'étanchéité isolés, puisqu'ils assurent à la fois l'étanchéité et la protection des relevés d'étanchéité, des dessus d'acrotères et des systèmes d'isolation de façade. A la jonction des deux corps d'état de façade et d'étanchéité, il est impératif que des DPM indiquent précisément à qui en incombe la responsabilité.

Les couvertines doivent impérativement présenter une pente de 5% minimum, orientée vers la toiture-terrasse.

Leur résistance à la corrosion, ainsi que celle de leurs supports devront être adaptées à l'ambiance atmosphérique de l'ouvrage.

L'étanchéité du système de couvertine doit être assurée par :

- D'une part, un système de récupération des eaux pluviales à la jonction entre 2 éléments, avec drainage de l'eau vers la toiture-terrasse (tout en tenant compte de la dilatation des couvertines). L'étanchéité des couvertines ne peut reposer sur de simples joints mastic entre recouvrements, dont la pérennité et l'entretien ne peuvent être assurés.
- D'autre part, un système de fixation des couvertines sur leur support, excluant le percement des couvertines sur leur face supérieure (fixation par vis en retombée ou clipsage des éléments sans vis).

Par ailleurs, pour le traitement des jonctions (angle en « L », en « T », angle courbe ou à facettes), l'emploi de pièces préfabriquées en usine est à favoriser plutôt que l'emploi de façonnages sur chantier dont la fiabilité est aléatoire.

Le système de fixation des couvertines doit permettre la libre dilatation des éléments.

La limite de tenue au vent du système de couvertine doit être justifiée par le fabricant.

## **7- VISITES D'OUVRAGES REALISEES**

Le procédé MIXASPHALT a fait l'objet de réalisations variées depuis son lancement, dont certaines ont été visitées par SOCOTEC dans le cadre des instructions successives de la présente Enquête.

## **8- FABRICATION ET CONTROLES**

L'usine de Courchelettes (59) de la société AXTER où sont fabriquées les feuilles entrant dans la constitution du procédé MIXASPHALT fait 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.

## 9- AVIS PREALABLE DE SOCOTEC

SOCOTEC émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé MIXASPHALT dans les domaines d'emplois acceptés, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation, par SOCOTEC, de missions de contrôle technique de type L, sur des opérations de construction particulières.

Cet avis reste valable pour autant :

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

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique pour ce procédé.

La date d'échéance de validité de cet avis est le 30 septembre 2017.



Marthe JACQUEAU-GRAMAGLIA

Expert Technique National

Étanchéité de toiture - Couverture - Cuvelage