



Cahier des Charges

FORCE TRAFIC

OUVRAGES ACCESSIBLES AUX VEHICULES

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

Tel : 01 46 09 39 60
Fax : 01 46 09 39 62
www.axter.fr

Le présent Cahier des Charges du procédé FORCE Trafic établi par la Société AXTER a été examiné par SOCOTEC dans le cadre de l'enquête de technique nouvelle n°YX 0019/1 validité: 31/12/2009.

Edition : décembre 2006

Enquête de Technique Nouvelle SOCOTEC n°YX 0019/1
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

1. DESTINATION	4
2. PRINCIPE ET DOMAINES D'EMPLOI	4
2.1. PRINCIPE	4
2.2. DOMAINE D'EMPLOI	4
2.2.1. GENERALITES	4
2.2.2. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS ET SEJOURS	5
2.2.3. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES - VEHICULES LEGERS	6
2.2.4. TOITURES TERRASSES ACCESSIBLES - VEHICULES LOURDS	7
2.2.5. RAMPES	7
2.2.6. JARDINS - ZONES PLANTEES (<50M ²)	8
2.2.7. CLIMAT DE MONTAGNE	8
3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ELEMENTS PORTEURS ET AUX SUPPORTS	9
3.1. ELEMENTS PORTEURS ET SUPPORTS EN MAÇONNERIE	9
3.2. SUPPORTS ISOLANTS NON PORTEURS	9
3.3. SUPPORTS CONSTITUES PAR D'ANCIENNES ETANCHEITES	9
3.4. RAMPES (PENDE ≤ 20 %)	9
4. MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS	10
4.1. DISPOSITIONS GENERALES	10
4.2. CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DU PARE VAPEUR	10
4.3. MISE EN ŒUVRE DE L'ISOLANT	10
4.4. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT D'ETANCHEITE	11
4.4.1. REGLES DE SUBSTITUTION - INVERSION	11
4.4.2. GENERALITES CONCERNANT LA MISE EN OEUVRE	11
4.4.3. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT D'ETANCHEITE MONOCOUCHE (FORCE 4000 TRAFIC)	11
4.4.4. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT D'ETANCHEITE BICOUCHE (HYRENE 25/25 TS+FORCE 4000 TRAFIC) OU (HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 TRAFIC)	12
4.5. CAS DES RAMPES	12
4.6. MISE HORS EAU	12
5. PROTECTIONS DES PARTIES COURANTES	13
5.1. GENERALITES	13
5.2. ZONES ACCESSIBLES PIETONS, VEHICULES LEGERS ET LOURDS.	13
5.2.1. PROTECTION PAR BETON BITUMINEUX	13
SPECIFICATIONS DES ENROBES BITUMINEUX A CHAUD (BETON BITUMINEUX)	13
MISE EN OEUVRE DES ENROBES BITUMINEUX A CHAUD (BETON BITUMINEUX)	13
5.2.2. PROTECTION LOURDE DURE	14
5.2.3. PROTECTION PAR PAVES AUTOBLOQUANTS	14
5.3. ZONES INACCESSIBLES AUX VEHICULES LEGERS ET LOURDS.	14
5.3.1. DEFINITION DE CES ZONES	14
5.3.2. ZONE PLANTEE	14
5.3.3. ZONES PROTEGEES PAR DALLETES BETON OU PAR PAVES AUTOBLOQUANTS	14
5.3.4. ZONES PROTEGEES PAR DALLES SUR PLOTS	15
5.3.5. PROTECTION JARDIN	15
5.4. RAMPES.	15
5.4.1. RAMPES < 10 % ET ACCESSIBLES UNIQUEMENT AUX VL	15
5.4.2. RAMPES > 10 % ET/OU ACCESSIBLES AUX PL	15
5.5. ENTRETIEN	15

6. RELEVES	16
6.1. GENERALITES	16
6.2. COMPOSITION ET MISE EN ŒUVRE	16
6.2.1. RELEVES AUTOPROTEGES	16
6.2.2. RELEVES SOUS PROTECTION	16
6.2.3. PROTECTION EN TETE DES RELEVES D'ETANCHEITE	16
6.2.4. TERRASSES JARDINS	16
6.2.5. TERRASSES CLIMAT DE MONTAGNE	17
6.3. RETOMBÉES	17
7. OUVRAGES PARTICULIERS	17
7.1. EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	17
7.2. JOINTS DE DILATATION	17
7.2.1. TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS ET VEHICULES LEGERS	17
7.2.2. TERRASSES ACCESSIBLES AUX VEHICULES LOURDS	17
7.2.3. TERRASSES JARDINS	17
8. DISPOSITIONS PARTICULIERES	17
8.1. ENTRETIEN PARTICULIER AUX TERRASSES PROTEGEES PAR DALLES SUR PLOTS	17
9. MATERIAUX	18
9.1. LIANTS	18
9.2. FEUILLES D'ETANCHEITE	18
9.2.1. COMPOSITION	18
9.2.2. CARACTERISTIQUES	19
9.3. AUTRES MATERIAUX	19
9.3.1. MATERIAUX SPECIFIQUES POUR RELEVES	19
9.3.2. ECRANS D'INDEPENDANCE OU SEMI INDEPENDANCE	19
9.3.3. PARE-VAPEUR	19
9.3.4. PLOTS – DALLES	19
9.3.5. COUCHE DRAINANTE	20
9.3.6. COUCHE FILTRANTE	20
9.3.7. AUTRES MATERIAUX	20
10. FABRICATIONS ET CONTROLES	20

1. DESTINATION

Le procédé d'étanchéité FORCE TRAFIC est destiné à assurer l'étanchéité :

- Des toitures terrasses accessibles aux véhicules, ainsi que des rampes d'accès :
 - véhicules légers (≤ 2 tonnes par essieu)
 - véhicules lourds (≤ 13 tonnes par essieu)

Il est conçu pour recevoir directement les revêtements de circulation, en béton bitumineux (enrobés à chaud), en une ou plusieurs couches, ainsi que les protections lourdes dures conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) :

- dallage en béton armé coulé en place,
- pavés auto bloquants sur lit de sable,
- dalles préfabriquées en béton sur couche de désolidarisation, ...

En complément à la destination principale précitée, le procédé FORCE TRAFIC permet également d'assurer l'étanchéité :

- Des zones accessibles aux piétons et séjour avec protections conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) (dalles préfabriquées en béton sur lit de sable...) ou dalles sur plots
- Des zones plantées

Il est adapté aux travaux neufs, en réfection (en repartant de l'élément porteur), en climat de plaine et en climat de montagne.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.
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. PRINCIPE ET DOMAINES D'EMPLOI

2.1. Principe

Le procédé FORCE TRAFIC est constitué, selon la destination de l'ouvrage et le type de protection mis en oeuvre :

- soit d'un revêtement monocouche soudé en adhérence pleine feuille :
FORCE 4000 TRAFIC, feuille d'étanchéité à base de bitume élastomère SBS traité anti racines, armé d'un non-tissé polyester 250 g/m² et auto protégée par des granulés minéraux blancs gris
- soit d'un revêtement monocouche soudé sur écran de semi- indépendance :
THERMECRAN + FORCE 4000 TRAFIC
- soit d'un revêtement bicouche en indépendance sur écran MAT 100 ou soudé en adhérence sur isolants :
HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 TRAFIC, soudé en plein sur la première couche HYRENE 25/25 TS.
- soit d'un revêtement bicouche en indépendance sur écran MAT 100 ou soudé en adhérence sur isolants :
HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 TRAFIC, soudé en plein sur la première couche HYRENE 25/25 TS.

La feuille FORCE 4000 TRAFIC peut ne pas recevoir de traitement anti racines lorsqu'elle n'est pas destinée à être en contact avec de la terre végétale (appellation FORCE 4000 TRAFIC NT).

2.2. Domaine d'emploi

2.2.1. Généralités

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 présent Cahier des Charges sont applicables.

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

N. B: Pour tous les tableaux:

- I : Indépendance
- SI : Semi indépendance
- A: Adhérence

Les classes de trafic considéré sont les suivantes :

Faible trafic: Résidences, parc réservé aux personnels des entreprises. L'accès est réservé aux véhicules légers, sauf exceptionnellement aux véhicules de secours.

Trafic important : parcs publics, centres commerciaux, gares, aéroports. Rotations quotidiennes supérieures à 6 en général.

2.2.2. Toitures terrasses accessibles PIETONS ET SEJOURS*Tableau 1: Composition du procédé FORCE Trafic en toiture terrasse accessible piétons et séjours*

Support	Type de pose	Protection				
		<i>Autobloquants ou dalles préfabriquées en béton</i>	<i>Dalles sur plots</i>	<i>Lourde dure (DTU 43.1 ou AT)</i>	<i>Béton Bitumineux</i>	
Pente		1,5 à 5%	0 à 5%	1,5 à 5%	1,5 à 5%	
Béton	I	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic		
		MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic		
		MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP+ ALPAFLORE PY AR	MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		
			MAT 100 + FORCE 4000 Trafic			
	SI				THERMECRAN + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
					THERMECRAN + FORCE 4000 Trafic	
	A				HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic (1)	
					FORCE 4000 Trafic (1)	
	Isolant non porteur (2)	I (3)	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
			MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	MAT 10 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR			MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		
			MAT 100 + FORCE 4000 Trafic			
A (4)		HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic		
		HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic		
		ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR		
			FORCE 4000 Trafic			

(1) Sauf sur support béton avec bac collaborant

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

(3) Surs isolants nus. Les Avis Techniques des isolants peuvent ne pas rendre obligatoire le MAT 100

(4) Sur panneaux isolants aptes ou rendus aptes à recevoir un revêtement soudé.

2.2.3. Toitures terrasses accessibles - VEHICULES LEGERS

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). Cet accès peut occasionner des désordres ponctuels, dont la réparation incombe au maître d'ouvrage

Tableau 2: Composition du procédé FORCE Trafic en toiture terrasse accessible véhicules légers

Support	Type de pose	Protection		
		Autobloquants	Lourde dure (DTU 43.1 ou AT)	Béton bitumineux
Pente		2 à 5 %	2 à 5 %	2 à 5 %
Béton	I	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
	SI			THERMECRAN + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic (2)
				THERMECRAN + FORCE 4000 Trafic (2)
	A			HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic (3)(6)
			FORCE 4000 Trafic (3)(6)	
Isolant non porteur (1)	I (4)	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
	A(5)	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	

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

(2) Pour les zones de stationnement ou de faible trafic soumis à un fort ensoleillement

(3) • Pour les zones de stationnement ou de faible trafic

• Pour les parkings à trafic important

(4) Surs isolants nus. Les Avis Techniques des isolants peuvent ne pas rendre obligatoire le MAT 100

(5) Sur panneaux isolants aptes ou rendus aptes à recevoir un revêtement soudé.

(6) Sauf sur béton avec bac collaborant

2.2.4. Toitures terrasses accessibles - VEHICULES LOURDS

Tableau 3: Composition du procédé FORCE Trafic en toiture terrasse accessible véhicules lourds

Support (1)	Type de pose	Protection	
		Protection lourde dure (DTU 20.12)	Béton bitumineux
Pente		2 à 5 %	2 à 5%
Béton	I	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
	A		HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic (2)
			FORCE 4000 Trafic (2)

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

(2) Sauf sur support béton avec bac collaborant

2.2.5. RAMPES

Tableau 4: Composition du procédé FORCE trafic en rampes

Support (1)	Type de pose	VEHICULES LEGERS		VEHICULES LOURDS
		Protection		
		Lourde dure (DTU 43.1)	Béton bitumineux	Lourde dure (DTU 20.12)
Pente		< 20%	< 10%	< 20%
Béton	A	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	FORCE 4000 Trafic (2)	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic
		HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic		HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic

(1) Supports de type A et B

(2) Sauf sur support béton avec bac collaborant

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.

2.2.6. JARDINS - ZONES PLANTEES (<50m²)

Tableau 5: Composition du procédé FORCE Trafic en toiture terrasse jardins et zone plantée

Support(1)	Type de pose	Protection	
		Protection jardin (Drain + filtre + terre)	Zone plantée : Béton bitumineux + Protection jardin (Drain + filtre + terre) (3)
Pente		0 à 5%	1 à 5%
Béton	I	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
	A		HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic
			FORCE 4000 Trafic
Isolant non porteur (2)	I	MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		MAT 100 + HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		MAT 100 + ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	
	A	HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 Trafic	
		HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic	
		ALPAFLORE TS FMP + ALPAFLORE PY AR	

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

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

(3) Admis pour des surfaces < 50m²

2.2.7. CLIMAT DE MONTAGNE

On se reportera au Guide des Toitures en Climat de Montagne, Cahier du CSTB n°2267 (Septembre 1988).

Sur support maçonnerie de pente $\geq 2\%$, le revêtement de parties courantes est le revêtement bicouche HYRENE TS CPV FMP grésé + FORCE 4000 TRAFIC, sous enrobés bitumineux (épaisseur minimale 6 cm) ou sous protection lourde dure coulée en place, conforme au DTU 43.1 (NFP 84-204).

Les relevés sont décrits au § 6.2.5

Seules sont admises les protections Lourdes Dures ou par Béton Bitumineux. De plus, sur les terrasses accessibles PL et VL pour lesquelles il est prévu de faire un déneigement par engin, il faut prévoir une couche complémentaire de 5 cm de béton bitumineux sur la protection de l'étanchéité. Cette couche supplémentaire, considéré comme couche d'usure, est à entretenir.

3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ELEMENTS PORTEURS ET AUX SUPPORTS

3.1. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

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 et des couches de roulements: planchers des types A, B ou C, définis au DTU 20.12 (NF P 10-203), ou formes de pente adhérentes sur planchers de types A, B ou C.

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent présenter une surface propre et sèche, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, adjuvants, produits de cure, etc...

La planéité doit être conforme à celle défini par le DTU 20.12 (N FP 10-203) (cf. § 5.8.1.1) et le DTU 43.1 (NF P 84-204)

L'état de surface du support doit être celui d'un parement courant de béton taloché fin défini par la norme NF P 18-201 (DTU 21).

Le béton du support doit être coulé depuis plus de trois semaines (cf. DTU 43.1 § 6.3 Travaux préparatoires)

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. Supports isolants non porteurs

Pour les ouvrages accessibles uniquement aux Véhicules Légers (et/ou aux piétons), les isolants bénéficiant d'un Avis Technique favorable en cours de validité pour cet usage (exemple : perlite fibrée ou verre cellulaire).

Pour les ouvrages accessibles piétons protégés par dalles sur plots, les isolants bénéficient d'un Avis Technique favorable en cours de validité pour cet usage.

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique de l'isolant.

3.3. 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 supports sont déposés, de manière à venir mettre en œuvre le procédé FORCE TRAFIC sur élément porteur.

3.4. Rampes (pente \leq 20%)

Seuls les planchers de types A et B sont admis comme supports.

La structure porteuse doit comporter des dispositions permettant de reprendre les efforts transmis par la protection du revêtement d'étanchéité (cf. § 7.6.3 du DTU 20.12 (NFP 10-203)).

Les autres dispositions relatives aux supports sont identiques à celles prévues en partie courante.

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 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(s) la(es) feuille(s) d'étanchéité
- La mise en œuvre éventuelle d'une protection rapportée telle que décrite au §5

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

- temps de séchage du béton de 3 semaines minimum
- température ambiante supérieure à 0°C
- température du support supérieure à 2°C

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	Pare-vapeur avec EAC	Pare-vapeur sans EAC(3) (4)
Maçonnerie (1)	Cas courant	EIF + EAC + 36S (ou HYRENE 25/25) + EAC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EIF + HYRENE 25/25 TS ▪ EIF + STICKFLEX VV 50 (5)
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	EIF + EAC + ANTIVAP + EAC	EIF + ARMALU (ou ARMALU CPV) (6)
	Locaux à très forte hygrométrie ou planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	EIF + PLANIVENT(2) + EAC + ANTIVAP + EAC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EIF + ARMALU (ou ARMALU CPV) (6)

(1) Pontage des joints : cf. § 3.1

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

(3) Le pare-vapeur peut être posé soit soudé, soit en indépendance (avec les mêmes feuilles, sans EIF ni THERMECRAN) à joints soudés. La surface maximale de l'ouvrage unitaire entre reliefs périphériques est celle prescrite par l'Avis Technique de l'isolant utilisé. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur EIF sur 30 cm au moins.

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

(5) Le pare-vapeur STICKFLEX VV 50 est 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), STICKFLEX VV 50 est déroulé en retirant le film siliconé de sous face ; les recouvrements sur 5 cm sont jointoyés en retirant la bande siliconée pelable et en marouflant soigneusement.

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

4.3. Mise en œuvre de l'isolant

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

Dans le cas d'utilisation de verre cellulaire, les conditions complémentaires 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 réglette 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, avec refoulement de bitume dans les joints, mais sans surfaçage, sur un pare vapeur collé à l'EAC.
- Le désaffleurement au droit des joints de panneaux doit rester inférieur à 3 mm.

4.4. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

4.4.1. Règles de substitution - inversion

Le revêtement monocouche peut être remplacé par le revêtement bicouche excepté pour les rampes.

Les feuilles de première couche peuvent être remplacées par des feuilles AXTER de performances supérieures ou égales (cf. Avis Technique HYRENE TS).

Le FORCE 4000 Trafic peut être remplacé par du FORCE 4000 Trafic NT, sauf sous terrasses jardins.

L'inversion des couches n'est pas admise.

4.4.2. Généralités concernant la mise en œuvre

Il est interdit de superposer 4 lés à un croisement de recouvrements. Tous ces croisements sont réalisés en T. Pour en faciliter la réalisation, il faut rallonger le fil d'eau éventuel en coupant à 45° l'about supérieur opposé à la bande de soudure du même lé.

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

L'HYRENE 25/25 TS est soudé avec un recouvrement longitudinal de 6 cm, et de 10 cm en about de lés.

Le FORCE 4000 TRAFIC et le FORCE 3000 Trafic sont soudés avec un recouvrement longitudinal de 10 cm, et de 15 cm en about de lés. (cf. fig 1) Les joints d'about de lé sont réalisés en réchauffant, avant jointolement, le lé déjà en place pour noyer le surfacage minéral dans le revêtement.

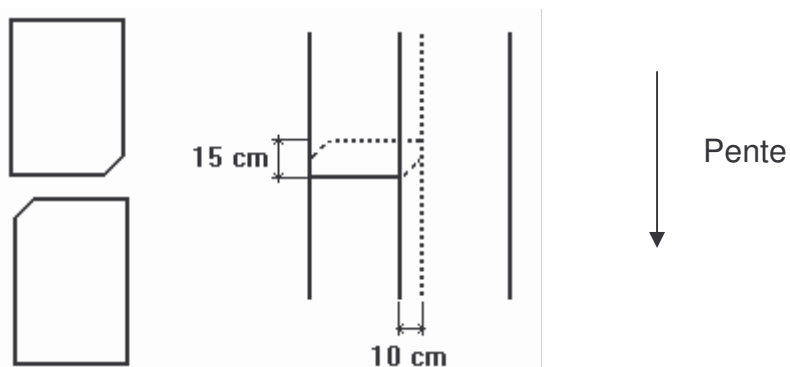


fig. 1 : Recouvrements du FORCE 4000 TRAFIC

Sur les supports à pente nulle, des bandes de recouvrement (16 cm découpées dans des rouleaux de FORCE 4000 TRAFIC) sont mises en œuvre « à cheval » sur les recouvrements, par soudage (cas du revêtement avec protection par dalles sur plots et zones plantées de surface limitée à 50 m²).

4.4.3. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité MONOCOUCHE (FORCE 4000 Trafic)

EN INDEPENDANCE:

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.

Chaque lé de FORCE 4000 Trafic est déroulé à sec et positionné. Seuls les joints latéraux et d'abouts de lés sont soudés.

EN SEMI INDEPENDANCE

L'écran de semi indépendance THERMECRAN est déroulé à sec, sur isolants aptes ou rendus aptes à cet usage, ou sur support béton préalablement imprégné par une couche d'E.I.F. (VERNIS ANTAC GC - 200 g/m², ou VERNIS ANTAC - 300 g/m²). Le recouvrement entre lés est de 5 cm.

En périphérie des rives, des émergences et des E.P., le THERMECRAN est interrompu sur 50 cm pour permettre l'adhérence pleine feuille du FORCE 4000 TRAFIC

Chaque lé de FORCE 4000 Trafic est alors déroulé à sec, positionné sur l'écran de semi indépendance, à joints décalés de 10 cm mini 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 Trafic régulièrement dans la vague de liant en fusion.

EN ADHERENCE

La feuille FORCE 4000 TRAFIC est soudée sur isolants aptes ou rendus aptes à cet usage, ou sur support béton préalablement imprégné par une couche d'E.I.F. (VERNIS ANTAC GC - 200 g/m², ou VERNIS ANTAC - 300 g/m²).

Chaque lé de FORCE 4000 Trafic 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 Trafic régulièrement dans la vague de liant en fusion.

Il faut 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 l'enrobé serait important).

4.4.4. Mise en oeuvre du revêtement d'étanchéité BICOUCHE (HYRENE 25/25 TS+FORCE 4000 Trafic) ou (HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic)

EN INDEPENDANCE

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 d'HYRENE 25/25 TS est déroulé à sec et positionné. Seul les joints latéraux et d'abouts de lés sont soudés.

La feuille FORCE 3000 TRAFIC ou FORCE 4000 TRAFIC de seconde couche est soudée en plein sur la feuille HYRENE 25/25 TS, à joints décalés de 10 cm mini par rapport à ceux de l'HYRENE 25/25 TS, ou croisés.

Nota : Les Avis Techniques de certains isolants peuvent ne pas rendre obligatoire la mise en oeuvre de l'écran d'indépendance MAT 100.

EN ADHERENCE

La feuille HYRENE 25/25 TS de première couche est soudée sur isolants aptes ou rendus aptes à cet usage, ou sur support béton préalablement imprégné par une couche d'E.I.F. (VERNIS ANTAC GC - 200 g/m², ou VERNIS ANTAC - 300 g/m²).

La feuille FORCE 3000 TRAFIC ou FORCE 4000 TRAFIC de seconde couche est soudée en plein sur la feuille HYRENE 25/25 TS, à joints décalés de 10 cm mini par rapport à ceux de l'HYRENE 25/25 TS, ou croisés.

4.5. Cas des rampes

Le revêtement d'étanchéité est mis en oeuvre en adhérence, les lés devant être parallèles à la pente.

Ce revêtement est monocouche (FORCE 4000 TRAFIC) sous protection par Béton Bitumineux, bicouche (HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 TRAFIC) ou (HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 TRAFIC) sous protection Lourde Dure.

4.6. 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'enrobés, 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

5.1. Généralités

La protection doit être mise en oeuvre dès que possible.

Cette protection est, en général, constituée d'une ou plusieurs couches d'un enrobé bitumineux à chaud (béton bitumineux). Les enrobés sont conformes aux normes NF P 98-130(BBSG) et NF-P 98-132 (BBM), ainsi qu'aux règles professionnelles des étanchéités des terrasses de bâtiments accessibles aux véhicules.

Elle peut être également constituée d'une protection lourde dure type DTU 43.1 (NF P 84-204) dans le cas du revêtement bicouche HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 TRAFIC ou HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 TRAFIC (cf. Avis Technique HYRENE TS).

Elle peut aussi être constituée sur les zones annexes, par des dalles sur plots ou par des zones plantées.

5.2. Zones accessibles piétons, véhicules légers et lourds.

5.2.1. Protection par béton bitumineux

L'emploi d'enrobés élaborés avec des liants autres que bitumineux (ex : goudron de houille) est interdit en raison de l'incompatibilité de ces matériaux avec le bitume du complexe d'étanchéité.

Spécifications des enrobés bitumineux à chaud (Béton Bitumineux)

La composition et l'épaisseur des protections en béton bitumineux sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7: 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
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (% de vides) : (NF P 98-252)				
- à 50 girations	4 à 10		-	-
- à 60 girations	-		4 à 10	-
- à 70 girations	-		-	4 à 9
Essai d'orniérage à 60°C et teneur en vides de 5 à 8% : (NF P 98-253-1)				
- 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
Rapport immersion compression (NFP 98-251-1)				
- (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

Commentaires :

1. Les six catégories de béton bitumineux sont déduites des normes NF P 98-130(BBSG) et NF-P 98-132 (BBM), en les adaptant au contexte particulier des revêtements de terrasses accessibles aux véhicules.
2. Les granulats sont sélectionnés conformément aux normes en vigueur pour les couches de roulement en enrobés (XP P 18-545). L'emploi de sable roulé est permis, au taux maximum de 10% du poids de granulats.
3. Les bitumes sont choisis conformément aux normes en vigueur pour les bitumes purs (NF EN 12-591) ou modifiés, en tenant compte des contraintes de mise en oeuvre, des performances mécaniques, et de la zone climatique

Mise en oeuvre des enrobés bitumineux à chaud (Béton Bitumineux)

Rappel : La mise en oeuvre de la protection en enrobés doit suivre au plus près celle de la feuille FORCE 4000 TRAFIC.

- la mise en oeuvre des enrobés se fait sur la feuille FORCE 4000 TRAFIC propre et sèche.
- la température de l'enrobé doit être comprise entre 140°C et 170°C au moment du compactage sur le complexe d'étanchéité, fonction de l'efficacité des engins de compactage et de la composition de l'enrobé

La qualité et l'épaisseur des enrobés doivent être adaptés au trafic.

La mise en œuvre des enrobés est réalisée mécaniquement par des engins équipés de pneus, et/ou plaque vibrante, sans protection complémentaire du complexe d'étanchéité, sous réserve de la vérification de la résistance de la structure porteuse aux charges de ces engins.

Le compactage s'effectuera à l'aide d'un rouleau mouillé d'un poids minimum de 500 kg, de manière à obtenir les performances requises (cf. §. 6.21).

Les engins de mise en œuvre sujets à circuler sur la feuille FORCE 4000 TRAFIC doivent éviter les braquages sur place, les freinages brutaux et les stationnements prolongés au soleil.

Contrôles 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 m² et une plaque tous les 2 000 m² pour les chantiers plus importants.

5.2.2. Protection lourde dure

Cette protection, destinée aux ouvrages accessibles Véhicules Légers et Véhicules Lourds, ainsi qu'aux terrasses accessibles Piétons, est réalisée conformément aux prescriptions des DTU 43.1 / NF P 84.204 et DTU 20.12 / NF P 10.203 (annexe D).

5.2.3. Protection par pavés autobloquants

Ce type de protection est destiné aux terrasses accessibles à la circulation piétonnière et/ou véhicules légers.

La mise en œuvre est conforme au DTU 43.1 (NFP 84-204). En périphérie des ouvrages au droit des pieds de relevé et des émergences, les pavés auto bloquants de la partie courante seront butés par un chaînage en béton armé.

5.3. Zones inaccessibles aux véhicules légers et lourds.

5.3.1. Définition de ces zones

Ces zones désignent une fraction de l'ouvrage qui se distingue des parties courantes par un type de protection différent, l'étanchéité étant la même qu'en partie courante.

Ainsi, un parking avec une protection de partie courante en Béton Bitumineux peut présenter des zones annexes avec, par exemple :

- une zone plantée.
- une terrasse jardin (étanchéité bicouche HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 TRAFIC ou HYRENE 25/25 TS + FORCE 4000 TRAFIC).
- un chemin de circulation piétonne, matérialisé par une protection avec des dalles sur plots, ou des dallettes béton, ou des pavés autobloquants.

5.3.2. Zone plantée

L'étanchéité de ces zones est mise en œuvre en adhérence totale.

Dans le cas d'étanchéité bicouche, la pente est supérieure ou égale à 0 %.

Dans le cas d'étanchéité monocouche, la pente est supérieure ou égale 1 % et l'enrobé est mis en œuvre sur le FORCE 4000 TRAFIC avant les trois couches constituant la zone plantée. La surface de ces zones est limitée à 50 m². Une mise en eau de la zone susceptible de recevoir la zone plantée devra être effectuée après la mise en œuvre de l'étanchéité.

La zone plantée est constituée des trois couches suivantes :

- Couche drainante
- Couche filtrante
- Couche végétale

La constitution et la mise en œuvre des 3 couches est décrite dans l'Avis Technique ALPAFLORE.

5.3.3. Zones protégées par dallettes béton ou par pavés autobloquants

Les prescriptions relatives à ce type de protection sont celles indiquées dans la norme NF P 98-307 (dalles béton) ou dans la norme NF P 98-303 (pavés auto bloquants).

La mise en œuvre de cette protection est effectuée conformément à la norme NFP 84-204 (DTU 43.1).

5.3.4. Zones protégées par dalles sur plots

La protection est constituée de PLOTS AXTER posés directement sur le revêtement, directement sur l'isolant, et de dalles conformes aux spécifications de la norme NF EN 1339 (Dalles Béton) et XP B 10-601 (Pierre).

La mise en œuvre de cette protection est effectuée conformément à la norme NFP 84-204 (DTU 43.1).

Leurs classes de résistances (Béton et pierre) sont :

- Dalles Béton
 - 70 pour terrasses privatives si la hauteur des plots est $\leq 0,15$ m
 - 110 pour terrasses collective ou circulation public ou privatives si la hauteur des plots est $> 0,15$ m
- Dalles en bois AXTER
 - Cf. Avis Technique HYRENE TS. Leur emploi est limité aux zones d'exposition au vent équivalente à celle de la zone 3, site normal, hauteur > 20 m.
 - Elles ne sont pas admises en isolation inversée

5.3.5. Protection jardin

Le DTU 43.1 est applicable.

La protection est réalisée conformément aux dispositions de l'Avis Technique ALPAFLORE

Elle est constituée de trois couches :

- Couche drainante
- Couche filtrante
- Couche végétale

5.4. Rampes.

5.4.1. Rampes < 10 % et accessibles uniquement aux VL

La protection est identique à celle de partie courante (Béton Bitumineux, ou Lourde Dure).

5.4.2. Rampes > 10 % et/ou accessibles aux PL

La protection est du type lourde dure. Cette protection et son support sont conformes au DTU 43.1 (NF P 84-204) et notamment son paragraphe 8.413.

5.5. Entretien

L'entretien de la couche de roulement est à la charge du Maître d'ouvrage dès la réception de l'ouvrage.

Le Maître d'Ouvrage doit veiller à maintenir en état la protection de l'étanchéité (en bouchant les nids de poule et les ornières éventuelles par exemple).

La couche supplémentaire d'usure prévue en climat de montagne est à reprendre si la dégradation s'avère trop importante.

6. RELEVES

6.1. Généralités

Les principes, la forme et la hauteur des reliefs et des supports de relevés sont conformes aux dispositions du DTU 20.12 (NF P 10-203) et DTU 43.1 (NF P 84-204).

Les équerre de renfort et feuilles utilisées en relevé sont soudées en adhérence, posées à joints décalés d'au moins 10 cm. Le talon est de 10 cm mini pour la première couche (ou équerre de renfort) sur la membrane de partie courante (FORCE 4000 Traffic en monocouche, HYRENE 25/25 TS en bicouche) et 15 cm mini pour la feuille de relevé. Le talon de la deuxième couche est décalé d'au moins 5 cm par rapport à celui de la première couche (ou équerre de renfort). Les recouvrements latéraux sont de 6 cm minimum.

Les reliefs en maçonnerie sont imprégnés d'EIF (VERNIS ANTAC ou VERNIS ANTAC GC).

6.2. Composition et mise en œuvre

6.2.1. RELEVES AUTOPROTEGES (cf. schéma 1)

Destination: terrasses accessibles avec protection par dalles sur plots (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)

- EIF (VERNIS ANTAC ou VERNIS ANTAC GC) sur support maçonnerie
- Equerre de renfort en BANDE D'EQUERRE 35 PY ou EXCELGORGE soudée, de développé 0,25 m avec talon de 10 cm mini sur la membrane de partie courante (FORCE 4000 Traffic en monocouche, HYRENE 25/25 TS en bicouche)
- Relevés en FORCE 4000 Traffic, ARMA CPV, ARMALU, ARMALU CPV, soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre.

6.2.2. RELEVES SOUS PROTECTION (cf. Schéma 2)

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

- EIF (VERNIS ANTAC ou VERNIS ANTAC GC) sur support maçonnerie
- Equerre de renfort en BANDE D'EQUERRE 35 PY ou EXCELGORGE soudée, de développé 0,25 m avec talon de 10 cm mini sur la membrane de partie courante (FORCE 4000 Traffic en monocouche, HYRENE 25/25 TS en bicouche)
- Relevés en FORCE 4000 Traffic, ARMA CPV, ARMALU, ARMALU CPV, soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre.
- Enduit ciment grillagé conforme au DTU 43.1 (NF P 84-204).

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

- Soit
 - EIF
 - ALPAFLORE TS FMP (ou HYRENE 35 PY) avec talon de 10 cm mini sur la première couche 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.
- Soit
 - EIF
 - HYRENE 25/25 TS ou HYRENE 35 PY avec talon de 10 cm mini sur la première couche de partie courante.
 - Relevés en FORCE 3000 Traffic, (ou FORCE 4000 TRAFIC) soudée, avec talon de 15 cm mini débordant d'au moins 5 cm le talon de l'équerre.

6.2.5. Terrasses climat de montagne

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

Le revêtement des relevés est le bicouche décrit au § 6.2.2

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 (NF P 84-204), § 6.73 et § 9.8. ; la platine est insérée entre une feuille de renfort HYRENE 25/25 TS et l'étanchéité de partie courante.

7.2. Joints de dilatation

7.2.1. Terrasses accessibles piétons et véhicules légers

Ils sont réalisés selon l' AT 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

Ils sont réalisés de façon traditionnelle sur costières béton selon le procédé 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 dallettes amovibles (et uniquement ces dalles) repérées au dessus des entrées pluviales; vérifier le bon écoulement. Nettoyer les trop-pleins et grilles de protection et dégager les détritux 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 dallettes s'obturer.

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.

9. MATERIAUX

9.1. Liants

Liant élastomère HYRENE MM

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

Tableau 8 : Liant élastomère HYRENE MM

Caractéristique	Unité	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C	Normes
Ramollissement TBA	°C	≥ 110	≥ 100	NF EN 1427
Pénétration à + 25 °C (facultatif)	dmm	≥ 40		NF EN 1426
Contrainte maximale en traction	N/cm ²	30		NF EN 12311-1
Allongement de rupture à 23 °C	%	> 1500		NF EN 12311-1
Température limite de pliage à froid	°C	≤ - 20	< - 5	Directive UEAtc
Retour élastique après élongation		Après déformation de 200% rémanences ≤ 10%	Après déformation de 25% rémanences ≤ 10%	NF XP P 84360

(1) sur épaisseur 2 mm

9.2. Feuilles d'étanchéité

9.2.1. Composition

Tableau 9 : Composition des feuilles

		Unités	FORCE 3000 Trafic 30 PY 180 AR	FORCE 4000 Trafic 40 PY 250 AR	HYRENE 25/25 TS 25 VV 50
Armature	Voile de Verre	g/m ²			50
	Polyester	g/m ²	180	250	
Liant HYRÈNE MM		g/m ²	3000 (1)	3500 (1) (2)	3000
Surface	Grés	g/m ²			300
	Granulés minéraux colorés	g/m ²		1200	
	Paillettes d'ardoises	g/m ²	1200		
Sous Face	Film Thermofusible	g/m ²	10	10	10
Joint de recouvrement		mm	100	100	
Épaisseur nominale NF EN 1849-1		mm (tolérance %)	3 (- 0 %)	4 (± 5 %)	2,50 (- 0 %)
Dimension du rouleau NF EN 1848-1		m x m	8 x 1	8 x 1	10 x 1
Poids du rouleau emballé (indicatif)		kg	37	40	33

(1) liant traité antiracine par PREVENTOL B2 (20 g/m²)

(2) liant non traité antiracine dans la feuille « FORCE 4000 TRAFIC NT »

9.2.2. Caractéristiques

Tableau 10: Caractéristiques des feuilles

		NORMES	UNITES	FORCE 3000 Trafic			FORCE 4000 Trafic et FORCE 4000 Trafic NT			HYRENE 25/25 TS		
				VALEURS	TOLERANCES		VALEURS	TOLERANCES		VALEURS	TOLERANCES	
					Mini	Maxi		Mini	Maxi		Mini	Maxi
Propriété en traction : Force maximale	Longueur	EN 12311-1	N/50 mm	780	660	900	950	800	1150	450	200	550
	Largeur			650	570	730	900	800	1100	250	120	350
Propriété en traction : Allongement maximal	Longueur	EN 12311-1	%	45	35	55	50	35	65	3	2	4
	Largeur			50	40	60	60	40	80	3	2	4
Résistance au choc		EN 12691	mm	20	≤		10	≤		30	≤	
Résistance au poinçonnement statique		EN 12730	kg	20	≥		25	≥		PND	≥	
Stabilité dimensionnelle		EN 1107-1	%	0.3	≤		0.5	≤		0.1	≤	
Souplesse à basse température	Surface	EN 1109	°C	-16	≤		-16	≤		-16	≤	
	Sous-face			-16	≤		-16	≤		-16	≤	
Résistance au fluage à température élevée		EN 1110	°C	100	≥		100	≥		100	≥	

Les caractéristiques de ces feuilles sont définies :

- en VDF : valeur déclarée accompagnée par une tolérance déclarée.
- en VLF : valeur minimale ou maximale déclarée pour une caractéristique.
- PND : Performances non déterminée

Les membranes sont marquées CE au sens de la norme EN 13707.

9.3. Autres matériaux

9.3.1. Matériaux spécifiques pour relevés

- BANDE D'ÉQUERRE 35 PY : armature PY 180 g/m² - liant élastomère - sous face filmée - épaisseur minimale 3,5 mm, pour équerre de renfort conforme à NF P 84-204 à 207 (DTU série 43).
- ARMALU : chape autoprotégée alu 8/100 - armature TV 60 g/m² - liant élastomérique - sous-face film - épaisseur en lisière 3,5 (-0) mm - lisière largeur 8 cm.
- ARMALU CPV : chape autoprotégée alu 8/100 - armature polyester 120 g/m² - liant élastomérique - sous-façage film - épaisseur en lisière 3,5 (-0) mm - lisière largeur 8 cm.
- ARMA CPV : même chape que ARMALU CPV, armature polyester 120 g/m² et autoprotégée par ardoisage.
- HYRENE 35 PY : armature PY 180 g/m² - liant élastomère - surface grés - sous face grés - épaisseur minimale 3,5 mm.

9.3.2. Ecrans d'indépendance ou semi indépendance

- MAT 100 : voile de verre 100 g/m² conforme à la définition du DTU 43.1
- écran perforé THERMECRAN - 36 S VV HR bitume oxydé perforé à 12 % sous face film. Rouleau de 20mx1m, 28kg.

9.3.3. Pare-vapeur

- barrière à la vapeur aluminium-bitume, NF P 84-310
- feutre perforé sous-facé défini par la norme NF P 84-204 (DTU 43.1)
- THERMECRAN : 36S VV H.R. perforé, sous-face film, épaisseur minimale 1mm
- STICKFLEX VV 50 autoadhésif : bitume élastomère adjuvanté épaisseur 1.8 mm armé VV 50 - film silicone pelable deux faces - joint 5 cm protégé par film siliconé pelable. Rouleaux 15 x 1 m, 25 kg stockage debout. Perméance à la vapeur d'eau 0,001 g/m²hmmHg
- ANTIVAP : aluminium bitumé conforme à NF P 84-310
- HYRENE 25/25 : cf. Avis technique HYRENE.

9.3.4. Plots – Dalles

- Plots : plots AXTER conformes aux spécifications de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ; embase de diamètre 200 mm

- Dalles : dalles en béton ou pierre répondant aux spécifications de la norme NF EN 1339 (Dalles Béton) et XP B 10-601 (Pierre).
- Caillebotis AXTER : dimensions 500×190×25 mm
- Dalles en bois : voir AT HYRENE TS

9.3.5. Couche drainante

- Cailloux de granulométrie 25/40 conformes au DTU 43.1
- Briques creuses
- Pouzzolane, argile expansée et autres systèmes prévus au DTU 43.1
- DRAIN AXTER (plaques de polystyrène expansé moulé) :
 - Densité : 25 kg/m³ ;
 - Dimensions : 1140×1050 mm ;
 - Epaisseur minimale : 3,5 cm ;
 - Perforation : > 5% de la surface pour l'écoulement ;
 - Charge maximale d'emploi : 2 t/m² (environ 1 m de terre)

9.3.6. Couche filtrante

- FILTRE AXTER (non tissé synthétique d'au moins 170 g/m²)
- Nappe type « feutre jardin » et autres dispositifs prévus au DTU 43.1

9.3.7. 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)
- VERNIS ANTAC : vernis bitumineux d'imprégnation à froid conforme aux normes NF P 204 à 207 (DTU série 43)

10. FABRICATIONS ET CONTROLES

Les feuilles sont produites dans l'usine de Courchelettes (59). Le dispositif d'autocontrôle figure dans l'Avis Technique HYRENE TS.

L'autocontrôle de production fait partie de l'ensemble d'un système Assurance Qualité conforme aux spécifications de la norme ISO 9001 : V2000 certifié par l'AFAQ.

SCHEMAS POUR TERRASSES ACCESSIBLES AUX VEHICULES

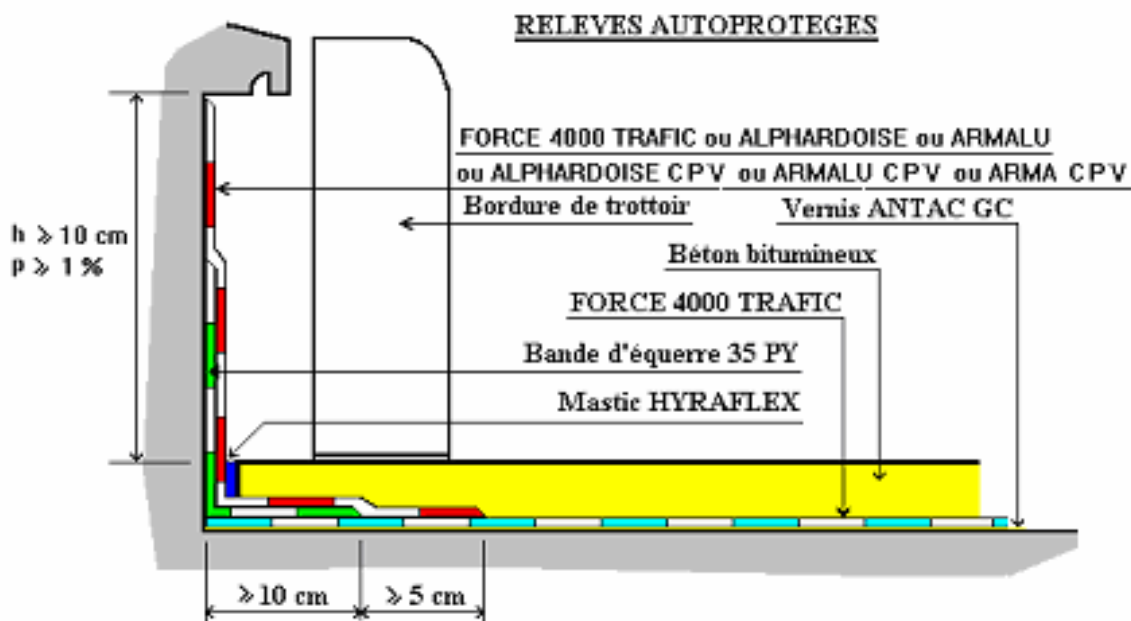


fig. 2 : Exemple type de relevés auto protégés

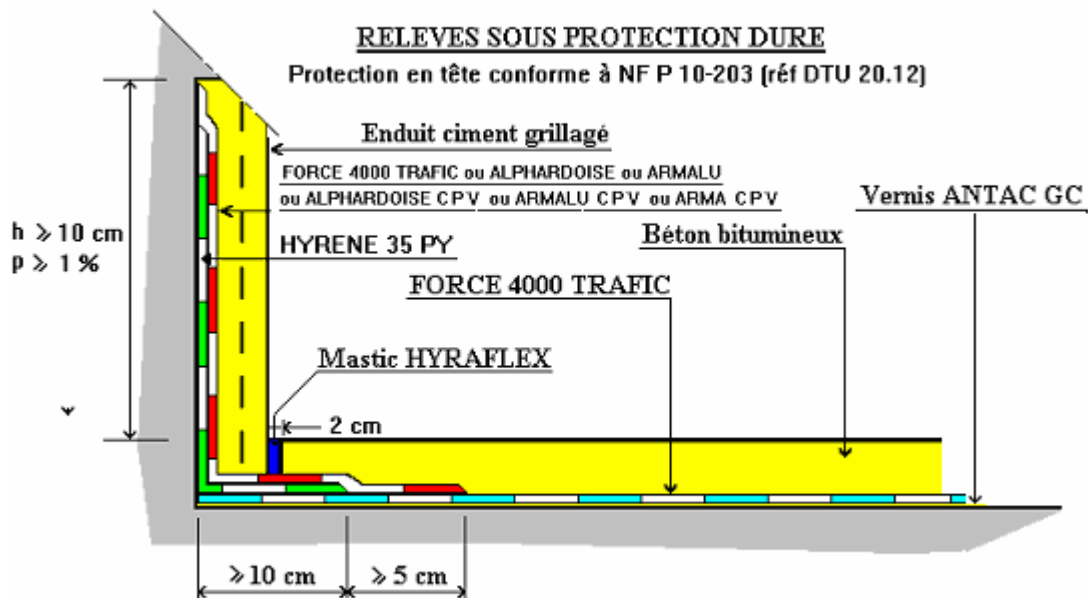


fig. 3 : Exemple type de relevés sous protection dure

Evacuation des eaux pluviales

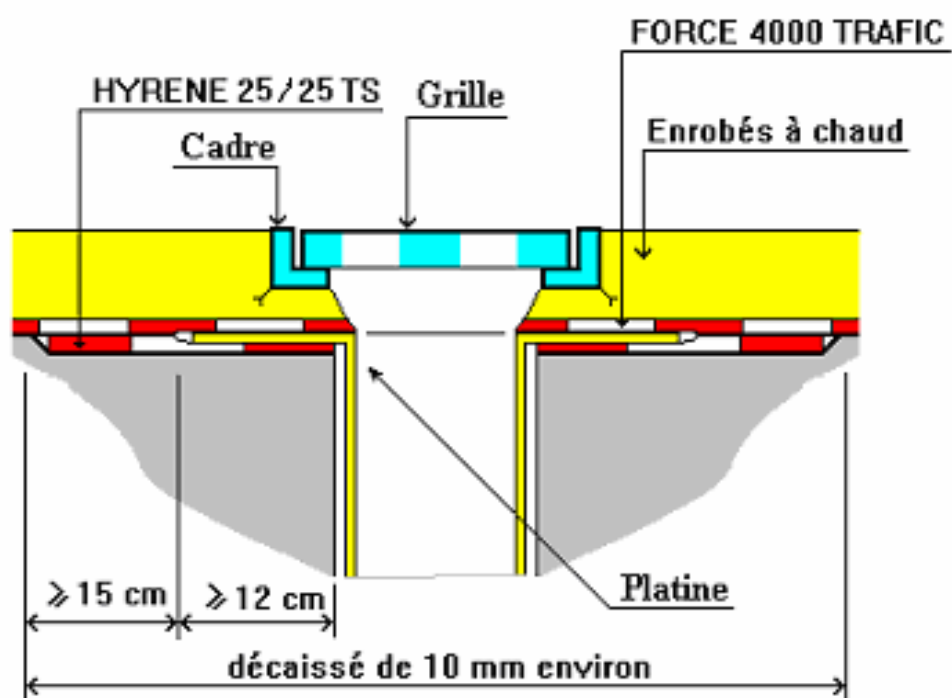


fig. 4 : Exemple type d'évacuation d'eaux pluviales



SOCOTEC

St-Quentin-en-Yvelines, le 13 décembre 2006

DIRECTION DES TECHNIQUES ET DES METHODES

« Les Quadrants »

3 avenue du Centre - GUYANCOURT

78182 SAINT QUENTIN EN YVELINES Cedex

Tél : 01.30.12.83.24

Fax 01.30.12.83.90

E-mail : jean-claude@socotec.fr

AXTER

8, avenue Félix d'Hérelle

F-75016 PARIS

Réf. : DTM-CT/06/1329 JCB/AT

Dossier n° YX 0019/1

FORCE TRAFIC

OUVRAGES ACCESSIBLES AUX VEHICULES

RAPPORT

1 - OBJET

La Société AXTER a demandé à SOCOTEC de formuler un avis préalable sur le procédé d'étanchéité de toitures FORCE TRAFIC dans le cadre de la Convention de Vérification technique n°YX 0019/1.

Les feuilles d'étanchéité utilisées pour le procédé FORCE TRAFIC sont produites à COURCHELETTES (59) et distribuées par la Société AXTER. La mise en œuvre des feuilles est réalisée par des entreprises qualifiées.

Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de l'enquête et de formuler un premier avis 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 ne vise pas les domaines tels que la sécurité au feu, l'isolation thermique ou phonique.

2 - DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCEDE

Le procédé FORCE TRAFIC est constitué d'un monocouche ou d'un bicouche en feuille d'étanchéité en bitume élastomère armée sur élément porteur en maçonnerie.

Il est destiné à assurer l'étanchéité des toitures terrasses accessibles aux véhicules légers et/ou lourds avec les revêtements de circulation, en béton bitumineux (enrobés à chaud), en une ou plusieurs couches, ainsi que les protections lourdes dures conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

En complément, le procédé FORCE TRAFIC permet également d'assurer l'étanchéité :

- des zones accessibles aux piétons et séjour avec protections conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).
- des zones plantées uniquement avec une feuille d'étanchéité FORCE 4000 TRAFIC qui est traitée anti-racines.

Il est adapté aux travaux neufs, en réfection (en repartant de l'élément porteur), en climat de plaine et en climat de montagne.

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 sont applicables.

3 - DOMAINES D'EMPLOI ACCEPTES

Identiques aux domaines et limites d'emploi proposés dans le Cahier des Charges.

Le ou les systèmes de joints de dilatation dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules lourds, s'ils sont non traditionnels, devraient faire l'objet d'un Avis Technique et d'une préconisation de la société AXTER ; ils ne sont pas concernés par cet avis préalable.

4 - DOCUMENT DE REFERENCE

La Société AXTER a établi un Cahier des Charges, édition de décembre 2006, comportant 22 pages dont 2 pages de figures.

5 - REMARQUES COMPLEMENTAIRES

La mise en œuvre du procédé sur support isolant n'est possible que dans le cadre des Avis Techniques de ces derniers, ce qui exclut actuellement les terrasses véhicules lourds et les solutions avec revêtement en béton bitumineux.

Lors de la mise en œuvre du béton bitumineux (ou enrobé bitumineux), l'entreprise devra veiller à ne pas endommager les feuilles d'étanchéité, spécifiquement lors du compactage et des passages des engins utilisés pour cette mise en œuvre. Pour ceci, elle devra respecter les prescriptions du § 5.2.1 du cahier des charges et mettre en place un autocontrôle adapté. AXTER peut fournir une assistance technique sur ce point.

Dans le cas de zones plantées (jardin), les feuilles d'étanchéité doivent être traitées anti-racines (FORCE 4000 TRAFIC).

L'adhérence totale sur support en béton avec bac collaborant est à proscrire dans les cas avec protection en béton bitumineux.

6 - AVIS PREALABLE DE SOCOTEC

SOCOTEC émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé FORCE TRAFIC dans les domaines d'emploi 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 FORCE TRAFIC ne subisse 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 des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

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

La date d'échéance de validité de cet avis est le 31 décembre 2009.

L'INGENIEUR

A large, stylized handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Burdloff'.

Jean-Claude BURDLOFF