Cahier de Prescriptions de Pose

Toitures-Terrasses accessibles aux véhicules légers et piétons, avec isolation thermique, protégées par béton bitumineux

Sopraibne Arturock Sur Fesco

Le présent document a été examiné favorablement par ALPHA CONTROLE compte tenu des recommandations et des conclusions figurant dans son rapport d'enquête de Technique Nouvelle auquel il faut se référer, conjointement au présent cahier des charges

A COS

ALPHA CONTRÔLE

46, avanue des Frères Lumière parc d'ectivité de Trappes / Elancourt 78190 THAPPES cedex

Tél 01 61 37 09 90 Fax 01 61 37 09 91



SOPREMA





SOMMAIRE

1.	PRINCIPE	4
2.	DESTINATION - DOMAINE D'EMPLOI	4
3.	ELEMENTS PORTEURS	5
4.	PENTE	5
5.	PARE-VAPEUR	6
6.	ISOLATION THERMIQUE DES PARTIES COURANTES 6.1. Définition des panneaux isolants 6.2. Choix des panneaux isolants 6.3. Mise en œuvre	6 6 7 7
7.	REVETEMENT D'ETANCHEITE EN PARTIE COURANTE 7.1. Généralités 7.2. Composition du revêtement d'étanchéité 7.3. Règles de substitution 7.4. Mise en œuvre 7.41. Mise en œuvre du revêtement 7.42. Circulation de chantier	8 8 8 9 9
8.	8.3. Définition et épaisseur minimale des bétons bitumineux selon la destination des toitures - terrasses	9 9 10 10
9.	9.1. Support 9.2. Etanchéité des relevés 9.21. Toitures piétonnes et toitures avec circulation et stationnement de véhicules 9.211. Relevés avec protection dure 9.212. Relevés protégés par profilé métallique 9.213. Relevés autoprotégés restants apparents 9.213.1. Avec SOPRALAST 50 TV INOX 9.213.2 Avec SOPRALENE FLAM ANTIROCK P 9.22. Toitures jardins 9.3. Protection des relevés ALPHA CONTRÔLE 46, avanue des Frères Lumière parc d'activité de Trappes / Elancourt 78190 TRAPPES cedex Tél 01 61 37 09 90	11 11 12 12 13 13 14 14



10.1. Toitures jardins ou sous grave : ouvrages complémentaires mis en oeuvre sur les bétons bitumineux 10.2. Cas du climat de montagne 11. OUVRAGES PARTICULIERS 11.1. Généralités 11.2. Evacuations pluviales 11.3. Joint de dilatation 12. ENTRETIEN 13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants 13.13. Caractéristiques	
10.2. Cas du climat de montagne 11. OUVRAGES PARTICULIERS 11.1. Généralités 11.2. Evacuations pluviales 11.3. Joint de dilatation 12. ENTRETIEN 13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	
11.1. Généralités 11.2. Evacuations pluviales 11.3. Joint de dilatation 12. ENTRETIEN 13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	ł
11.1. Généralités 11.2. Evacuations pluviales 11.3. Joint de dilatation 12. ENTRETIEN 13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	5
11.2. Evacuations provides 11.3. Joint de dilatation 12. ENTRETIEN 13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	-
11.3. Joint de dilatation 12. ENTRETIEN 13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	
13. MATERIAUX 13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	5
13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée 13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	7
13.11. Provenance 13.12. Désignations des matériaux isolants	_
13.12. Désignations des matériaux isolants	
13.12. Designations des materiaux isolants	
13.13. Caractéristiques	
	B
13.2. Revêtement d'étanchéité	
13.21. Description de la feuille SOPRALENE FLAM ANTIROCK P	
13.22. Description des autres feuilles	
13.23. Classement des feuilles	
13.231. Feuilles de première couche de partie courante	
13.232. Feuilles de relevés	
13.24. Primaires (enduits d'imprégnation à froid)	_
13.25. Autres matériaux	1
13.3. Béton bitumineux (BBM)	1
13.31.Composants	1
13.32. Liant 2	1
13,33, Giaitulats	1
13,34. Fablication des DDM	2
13.35.Spécifications 2	2
14. FABRICATION ET CONTROLES DE FABRICATION 2	2
15. PREVENTION 2	2
16. ASSURANCE	22
ANNEXE	23

ALPHA CONTRÔLE
46. an anua dea Frères Lumière
parc d'hobblité de Trappes / Elancourt
78190 THAPPES cedex
Tél 01 61 37 09 90
Fax 01 61 37 09 91



1. PRINCIPE

ALPHA CONTRÓLE
46, avance des Frères Lumière
parc d'activité de Trappes / Elancourt
78190 TRAPPES cedex
Tél 01 61 37 09 90

Fax 0161370991

L'ensemble de l'ouvrage comprend :

- un élément porteur en béton,
- une isolation thermique en panneaux de perlite expansée (EPB),
- un revêtement d'étanchéité bicouche à base de bitume élastomère armé par polyester non tissé.
- une sous-couche de protection de l'étanchéité en béton bitumineux,
- une couche de roulement en béton bitumineux.

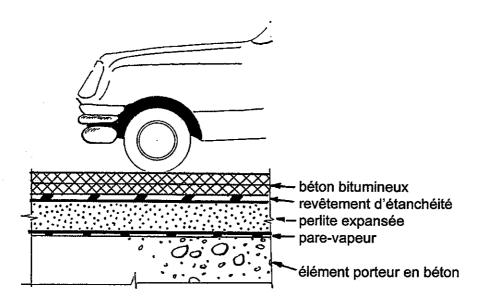


Figure 1 : Principe (exemple d'utilisation en parking)

2. <u>DESTINATION - DOMAINE D'EMPLOI</u>

L'élément porteur est en béton.

Le procédé est adapté aux travaux neufs et à la réfection, aux climats de plaine et de montagne.

Il est destiné :

- aux toitures-terrasses piétonnes,
- aux toitures-terrasses pour la circulation et le stationnement des véhicules légers au sens de la norme NFP 84-204 (DTU 43.1) (2 tonnes maximum par essieu), pour lesquels le présent document distingue :
 - le trafic faible ; Il s'agit, par exemple, de parcs à trafic léger de type résidentiel. La couche de roulement (cf. § 8) ne convient qu'aux pneumatiques et n'est pas prévue pour supporter des charges localisées telles que béquilles, vérins, monte charge. La circulation exceptionnelle des véhicules de lutte contre l'incendie, est admise sans mise en station des échelles (voir § 3.24 du DTU 43.1 Partie 1.1)
 - les autres types de trafic, de surface \leq 1000 m²; (le cas de surface > 1000 m² fait l'objet de l'Additif n°1 au présent CPP).
- aux toitures-terrasses jardin ou avec aménagement sur graves.



Les éléments constitutifs des toitures jardins ne sont pas traités dans le présent document. Ils sont mis en œuvre conformément aux textes les concernant.

Sous grave, la circulation reste limitée aux véhicules légers.

Les règles et clauses de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) et NF P 84-208 (DTU 43.5) non modifiées par le présent document, sont applicables.

Pour mener à bien l'étude de l'existant, dans le cas de travaux de réfection, il est conseillé de consulter les services techniques de **SOPREMA**.

Dans tous les cas, SITEK-Thermal Ceramics de France et SOPREMA apportent leur assistance technique sur demande de l'Entreprise d'étanchéité.

3. **ELEMENTS PORTEURS**

Les éléments porteurs qui conviennent sont ceux définis par la norme NFP 10-203 (DTU 20.12) de type A, B ou D.

Toutefois, en ce qui concerne le type D, seuls sont retenus les planchers en béton à dalles alvéolées surmontés d'une dalle rapportée collaborante en béton armé coulé en œuvre sur toute la surface.

Afin de se prémunir contre une éventuelle fissuration dans les zones des appuis intermédiaires, il y aura lieu de prendre une des dispositions suivantes :

- Soit réaliser un pontage de ces zones avant la pose des panneaux isolants, conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).
- Soit dimensionner en continuité la dalle de compression du plancher en éléments alvéolés.

Les éléments porteurs peuvent être surmontés par une forme de pente adhérente selon les prescriptions de la norme NF P 10.203 (DTU 20.12).

4. PENTE

La pente au niveau du revêtement d'étanchéité doit être comprise entre 2 et 5 %.

Cette pente peut être obtenue :

- Soit au niveau de l'élément porteur ou de la forme de pente qui le surmonte éventuellement,
- Soit par l'emploi de panneaux isolants FescoDrain de section transversale trapézoïdale, permettant de former une pente dans la couche isolante (cf. § 6.2).

SITEK apporte une assistance technique pour le calepinage et le démarrage des chantiers.

NOTE:

Une pente supérieure à 2 % permet d'éviter les stagnations d'eaux locales. Toutefois, dans le cas de réfection d'ouvrages existants, une pente minimale de 1 % est admissible, dans la mesure où la mise en conformité des pentes ne peut être réalisée.

Le maître d'ouvrage doit alors être informé du risque de stagnations d'eaux locales. Pour les terrasses-jardin ou sous grave (avec drainage) la pente nulle est admise



5. PARE - VAPEUR

La constitution du pare-vapeur est la suivante :

Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur
Cas courant	EIF + EAC + BARAL ⁽¹⁾
Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage ou cas courant en climat de montagne	EIF + EAC + BARAL
Locaux à forte et très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	EIF + Papier Perfo (2) + EAC + BARAL

(1) La feuille BARAL peut-être remplacée par ELASTOPHENE 25

Les joints sur appuis entre éléments des éléments porteurs de type D sont préalablement pontés conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

Le prolongement du pare-vapeur en partie verticale est traitée au § 9.1

6. ISOLATION THERMIQUE DES PARTIES COURANTES

6.1. Définition des panneaux isolants

Les panneaux isolants en perlite expansée Fesco SP, Fesco LT et FescoDrain sont fabriqués par SITEK. Ils sont décrits au § 13.1.

6.2. Choix des panneaux isolants

On se réfère aux cas du tableau ci-après en fonction du domaine d'emploi, de la surface de toiture et des engins prévus pour le compactage de la première couche d'enrobé bitumineux.

La masse linéaire des engins de compactage - utilisés sans vibration - est limitée au maximum à 5 kg/cm ou à 8,5 kg/cm selon les cas prévus dans le tableau ci-après.

⁽²⁾ l'écran Papier Perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrements de 5 à 10 cm



Domaine d'emploi	Masse linéaire des compacteurs pour 1° couche d'enrobé	Panneaux isolants ⁽¹⁾			
Toiture piétonne ou jardin	(kg/cm) ≤ 5	Lit supérieur: FESCO LT Lit(s) inférieur(s) éventuel(s): FESCO LT	Lit supérieur: FESCO SP ép. 2 cm Lit(s) inférieur(s): FESCO LT	Lit supérieur: FESCO SP ép. 4 cm Lit(s) inférieur(s) éventuel(s): FESCO LT	
	5,1 à 8,5			FESCO LI	
Véhicules légers, trafic faible	≤5		Lit supérieur: FESCO SP ép. 2 cm Lit(s) inférieur(s): FESCO LT	Lit supérieur: FESCO SP ép. 4 cm Lit(s) inférieur(s) éventuel(s):	
	5,1 à 8,5			FESCO LT	
Véhicules légers, autres types de trafic ⁽²⁾	≤ 8,5			Lit supérieur: FESCO SP ép. 4 cm Lit(s) inférieur(s) éventuel(s): FESCO LT	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

2. dans le cas de surface > 1000 m² contacter Soprema et Sitek, (cf additif N° 1)

Les recommandations suivantes visent à conserver l'intégrité des panneaux isolants :

- la première couche d'enrobé doit être posée manuellement
- ❖ l'utilisation d'engin de type « mini-finisseur » est possible uniquement pour la 2° couche d'enrobé
- en cas de détérioration de l'emballage d'origine* des palettes ou des paquets, il est indispensable de protéger les panneaux des intempéries à l'aide de bâchage étanche et en les laissant sur palette.
- les compacteurs jusqu'à 8,5 kg/cm de charge linéique sont admis pour le compactage de la 2^{ème} couche d'enrobés.

6.3 Mise en œuvre

Les panneaux isolants sont protégés de la pluie par un double emballage polyéthylène sur palette et ne sont déballés qu'à la mise en œuvre.

Le ou les lits d'isolants sont collés à plein bain de bitume chaud sur le pare-vapeur. Il peut être nécessaire de prévoir jusqu'à 3 kg/m² de bitume selon la planéité du support.

ALPHA CONTRÔLE

46. aviativa dea Frères Lumière
parc d'ectivité de Trompes / Elancourt
78190 TRAPPES cedex
Tél 0161370990
Fax 0161370991

^{1.} sous panneaux Fesco SP, on peut envisager l'utilisation de panneaux pentés FescoDrain, combinés ou non avec Fesco LT (consulter Sitek)

^{*} les panneaux Fesco sont fournis en paquets sous plastique et sur palette avec film banderolé, pour être stockable environ 2 mois en extérieur si conservés en bon état.



7. REVETEMENT D'ETANCHEITE EN PARTIE COURANTE

7.1. Généralités

La mise en œuvre de la première couche, au moins, du revêtement d'étanchéité suit, à l'avancement, la pose de l'isolant.

L'étanchéité est toujours fermée sur toute la périphérie de l'isolation en fin de journée.

Les revêtements sont des bicouches adhérents :

- la 1ère couche est collée à l'EAC directement sur l'isolant.
- la 2^{ème} couche est collée à l'EAC, ou soudée, sur la première couche.

7.2. Composition du revêtement d'étanchéité

	Revêtement d'étanchéité				
Destinations	Avec 2 ^{ème} couche collée	Avec 2 ^{ème} couche soudée			
Terrasses piétonnes	EAC	EAC			
Véhicules légers	ELASTOPHENE 70-25	ELASTOPHENE 70-25			
Aménagements avec graves	EAC	+			
ou remblai	SOPRALENE JARDIN (1)	SOPRALENE FLAM ANTIROCK			
Terrasses plantées	·	ou			
(avec 2 ^{ème} couche Jardin)		SOPRALENE FLAM JARDIN			

^{1.} ou SOPRALENE FLAM ANTIROCK P soudé sur EAC de surfaçage refroidi

7.3. Règles de substitution

- Dans la composition des revêtements avec la 2ème couche soudée du tableau du § 7.2., la première couche collée à l'EAC ELASTOPHENE 70-25 peut être remplacée par une couche en ELASTOPHENE FLAM 70-25 soudée à l'avancement sur surfaçage général soigné à l'EAC des panneaux isolants (consommation : 2 kg/m2 environ).
- Les feuilles figurant aux § 13.22. et 13.231 peuvent être substituées à celles figurant dans les complexes définis au § 7.2. (ne retenir que les feuilles à sous-face sablée lorsqu'elles sont collées à l'EAC).
- Lorsque la 2ème couche est soudée sur la première, l'un au moins des parements en regard de ces couches doit être un film plastique thermofusible.

7.4. Mise en œuvre

7.41. Mise en œuvre du revêtement

 La première couche est collée à l'EAC, ou soudée sur un EAC de surfaçage, avec recouvrement de 6 cm au moins.

ALPHA CONTRÔLE
46. avanue des Frères Lumière
parc d'ectivité de Trappes / Elancourt
78190 TKAPPES cedex
Tél 01 61 37 09 90

01 61 37 09 91



- La deuxième couche est, selon les cas (voir tableau du § 7.2.), collée ou soudée. Les recouvrements sont :
 - → longitudinalement : de 6 ou 8 cm (selon la largeur du galon réservé sur le matériau).
 - → transversalement : de 10 cm. Les granulats du lé recouvert sont préalablement noyés dans le liant au moyen d'une spatule chauffée.

Il est interdit de superposer 4 lés à un croisement de recouvrements.

En pose soudée, les recouvrements sont contrôlés :

- On doit constater la présence d'un petit bourrelet de bitume en lisière.
- En l'absence de bourrelet, la fermeture du joint doit être vérifiée, avec une spatule par exemple.

7.42. Circulation de chantier

Pendant la réalisation des travaux, les circulations intensives sur le revêtement d'étanchéité sont à proscrire. Il y a lieu le cas échéant d'assurer une protection mécanique par platelage ou d'utiliser un engin adapté (pneu à faible pression de gonflage), tant que la protection en béton bitumineux n'est pas réalisée.

La circulation éventuelle d'autres corps d'état n'est possible qu'après mise en œuvre de la première couche de béton bitumineux sur le revêtement d'étanchéité.

8. PROTECTION DES PARTIES COURANTES ET COUCHES DE ROULEMENT EN BETON BITUMINEUX

8.1. <u>Généralités</u>

Le revêtement d'étanchéité est protégé par une couche de béton bitumineux (voir § 8.3).

La couche de roulement pour la circulation, le stationnement des véhicules et la circulation des piétons, est réalisée par une couche en béton bitumineux (voir § 8.3).

La mise en œuvre de la première couche d'enrobés permet de protéger le revêtement d'étanchéité, afin, par exemple, de permettre la circulation de chantier.

L'Entreprise applicatrice, qualifiée pour la réalisation de ces bétons bitumineux, doit connaître et appliquer les dispositions du présent document. Elle doit réaliser une étude préalable de formulation des enrobés conforme aux prescriptions de la norme NF P 98-150 et procéder à son contrôle de compactage et de déformation permanente suivant les prescriptions des normes NF P 98-251-1, NF P 98-252 et NF P 98-253-1.

Pour chaque chantier, une étude préalable est réalisée pour tenir compte des sollicitations inhérentes à la mise en œuvre des enrobés par les engins de compactage (voir § 8.4). Ces informations doivent être communiquées au Maître d'œuvre et au Contrôleur technique.

La mise en œuvre des enrobés doit être réalisée en présence d'un représentant de l'Entreprise d'étanchéité.

Fax 0101



8.2. Composition des bétons bitumineux

La constitution des bétons bitumineux est indiquée au § 13.3. Elle varie selon les zones géographiques d'irradiation solaire.

8.3. <u>Définition et épaisseur minimale des bétons bitumineux selon la</u> destination des toitures-terrasses

Protection et couche de	•	TYPE DE TOITURE-TERRASSE			
roulement	Piétonne	Véhicules légers			
	• Jardin (1)	Trafic faible sans charge localisée	Autre type de trafic $S \le 1000 \text{ m}^{2}$ (4)		
1 ^{ère} couche de protection	BBM 0/6 de 4 cm ⁽⁵⁾ (3 cm mini) ⁽²⁾	BBM 0/6 de 4 cm (5) (3 cm mini) (2)	BBSG 0/10 de 5 cm ⁽⁵⁾ (4 cm mini)		
	BBM 0/6 de 4 cm (5) (3 cm mini) (2) (3)	BBSG 0/10 de 5 cm (5) (4 cm mini)	BBSG 0/10 de 5 cm (5) (4 cm mini)		

Note:

- (1) ou sous grave
- (2) ou BBSG 0/10 de 5 cm d'épaisseur moyenne (4 cm mini)
- (3) Couche facultative en toiture-terrasse Jardin et sous grave.
- (4) pour les surfaces > 1000 m² (Additif n°1), contacter SOPREMA ou SITEK.
- (5) épaisseur moyenne

8.4. Mise en œuvre du béton bitumineux

La mise en œuvre est effectuée par une Entreprise qualifiée pour réaliser ce type d'ouvrage. La pose de la première couche de béton bitumineux est effectuée dans les plus brefs délais après la pose du revêtement d'étanchéité.

La pose s'effectue directement sur le revêtement d'étanchéité après élimination éventuelle d'eau stagnante ou de glace en surface.

Les conditions de mise en œuvre sont définies dans la norme NF P 98.150 à laquelle on doit se référer sauf en ce qui concerne les dispositions suivantes :

- Il n'est pas procédé à la mise en œuvre préalable d'une couche d'accrochage.
- Le répandage doit se faire manuellement ou à l'aide d'un finisseur non vibrant dont la pression d'appui sur l'isolation ne dépasse pas 130 kPa (environ 1,3 kg/cm²).

Le compactage est réalisé à l'aide de compacteurs de type tandem à cylindres conformes à la norme NF P 98.736, limités aux types P.V. 1 ou P.V. 2, <u>utilisables uniquement sans vibration</u> (position vibration débrayée) et de plus :

- dont la masse totale est compatible avec la charge admissible par les planchers supports,
- dont la masse linéique est limitée selon le choix de l'isolation.

La masse linéique admissible du compacteur est égale à :

→ 5 kg/cm maxi, lorsque l'isolation est prévue (cf.§ 6.2). A titre d'exemple, le compacteur tandem double cylindre type AR 65 de la Société AMMANN convient.

01 51 37 99 91



→ 8,5 kg/cm maxi, lorsque l'isolation est prévue selon le § 6.2, c'est-à-dire comportant Fesco SP d'épaisseur 4 cm en partie supérieure. A titre d'exemple, le compacteur tandem double cylindre type AV12 de la Société AMMANN convient.

Toute précaution doit être prise pour éviter le stationnement du compacteur directement sur le revêtement d'étanchéité, notamment lors des arrêts de compactage en cours de travaux. Dans les zones difficiles d'accès, on peut utiliser un compacteur à plaque dont la pression statique sous la semelle est au plus égale à 15 kPa.

9. RELEVÉS

9.1. Support

Les reliefs sont réalisés conformément aux prescriptions des normes NFP 10-203 (DTU 20.12) et NFP 84-204 (DTU 43.1).

Leur texture doit correspondre à une surface talochée (surface lisse prohibée; cf. DTU 20.12). Ils doivent comporter à la partie supérieure un ouvrage étanche écartant les eaux de ruissellement (bandeau, retrait, béquet...) ou par un profilé métallique bénéficiant d'un ATec (procédé nécessitant un entretien régulier de la part du Maître d'ouvrage).

Le procédé FLASHING permet d'éviter ce dispositif (cf. § 9.2133).

Equerre préalable au niveau du pare-vapeur

Le prolongement du pare-vapeur en partie verticale permet notamment de protéger la couche isolante des eaux de ruissellement qui pourrait s'infiltrer derrière le relevé d'étanchéité par la maçonnerie défaillante (porosité, fissures, etc).

En périphérie, dans tous les cas de relief en maçonnerie, une **EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE** avec talon de 0,06 m minimum et, avec aile verticale dépassant d'une hauteur minimale de 0,06 m le nu supérieur de l'isolant de partie courante, est soudée à plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement sur le relief préalablement revêtu d'EIF.

Dans le cas du procédé **FLASHING** une couche de résine (700 g/m2) en **FLASHING** non armée sera réalisée en recouvrement sur le pare-vapeur (10 cm) et relevée jusqu'à une hauteur de 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant.

9.2. Etanchéité des relevés

Les dispositions de la norme NFP 84-204 (DTU 43.1), non modifiées par les présentes prescriptions, s'appliquent.

Des feuilles plus performantes peuvent être substituées à celles mentionnées dans ce chapitre. Un classement de ces feuilles figure au § 13.232.

9.21. Toitures piétonnes et toitures avec circulation et stationnement de véhicules





9.211. Relevés avec protection dure (figure 2)

- Primaire (cf. § 13.24)
- SOPRALENE FLAM S 180-35, soudé, avec talon de 0,10 m.
- SOPRALAST 50 TV ALU, soudé, avec talon de 0,15 m.

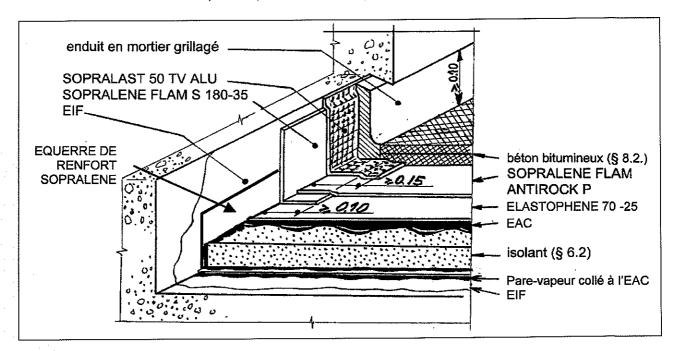


Figure 2 : Exemple de relevé avec protection dure

9.212. Relevés protégés par profilé métallique

- Primaire (cf. § 13.24)
- EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE, développé 0,25 m présentant des ailes de 0,10 m minimum soudées.
- SOPRALAST 50 TV ALU, soudé, avec talon de 0,15 m.

9.213. Relevés autoprotégés restants apparents (figure 3)

Ils sont limités aux zones à faible risque de déprédations, dont l'accès est réservé uniquement aux piétons, excepté dans le cas de relevés avec **SOPRALAST 50 TV INOX** (§ 9.2131) destiné également aux terrasses accessibles aux véhicules

Lorsque la hauteur est supérieure à 0,20 m le relevé est protégé cf au § 9.3.

9.213.1. Avec SOPRALAST 50 TV INOXALPHA CONTRÔLE

- Primaire (cf. § 13.24)
- SOPRALENE FLAM S 180-35, soudé, avec talon de 0,10 m.
- SOPRALAST 50 TV INOX, soudé, avec talon de 0,15 m.

78190 TKAPPËS cagex Tél 01 61 37 09 90 Fax 01 61 37 09 91

parc directività de Treppes / Sameourt



9.213.2. Avec SOPRALENE FLAM ANTIROCK P

- Primaire (cf. § 13.24)
- SOPRALENE FLAM 180, soudé, avec talon de 0,10 m.
- SOPRALENE FLAM ANTIROCK P, soudé, avec talon de 0,15 m.

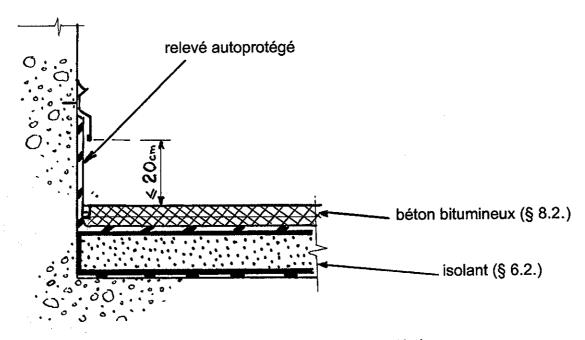


Figure 3 : Exemple de relevé autoprotégé

9.213.3. Cas des relevés en FLASHING

Les relevés d'étanchéité en résine bitume / polyuréthanne FLASHING, présentent les avantages suivants :

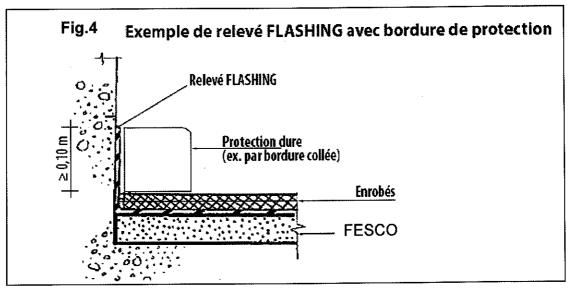
- Qualité d'adhérence au support accrue
- Fonction étanchéité renforcée (absence de joints de recouvrement)
- Adaptés à la mise en œuvre sur des reliefs de formes et d'accès difficiles
- Sans primaire d'accrochage
- Sans obligation de dispositif de rejet d'eau
- Compatible avec les bétons bitumineux de la partie courante

Les relevés FLASHING comportent :

- Renfort en VOILE FLASHING de 0,10 m de développé, collé dans l'angle, par environ 0,500 kg/m² de FLASHING.
- Deux couches de **FLASHING** (0,900 kg/m² + 0,700 kg/m²) avec un talon minimal de 0,15 m.

Les relevés FLASHING résistent aux UV. Ils doivent toutefois être protégés mécaniquement (cf. Fig. 4 et § 9.3).





9.22. Toitures jardins

Les dispositions de l'Avis Technique **SOPRALENE JARDIN - SOPRALENE FLAM JARDIN** en vigueur sont à respecter.

Le revêtement est le suivant :

- Primaire
- SOPRALENE FLAM 180, soudé, avec talon de 0,10 m.
- **SOPRALENE FLAM JARDIN**, soudé, avec talon de 0,15 m.

Ce revêtement ne nécessite pas de protection complémentaire.

9.3. Protection des relevés

Les relevés sont protégés soit par:

- Un enduit ciment grillagé conformes à la norme NFP 84-204 (DTU 43.1), avec rejet d'eau en tête (béquet béton...).
- Des éléments rigides préfabriqués, posés ou collés, assurant cette fonction (ex : bordures, chasses roues implanté à environ 30 cm du relevé, etc).
- Un dispositif propre à l'ouvrage.
 - Ces éléments ne doivent pas entraver le passage de l'eau.
- Un profilé métallique, bénéficiant d'un Avis Technique pour la protection des relevés d'étanchéité en terrasse accessible aux véhicules légers.

10. <u>DESTINATIONS PARTICULIERES</u>

10.1. <u>Toitures jardins ou sous grave : ouvrages complémentaires mis en oeuvre sur les bétons bitumineux</u>

ALPHA CONTRÔLE
48. avenue des Frères Lumière
parc d'edités de Tropas / Elancount
78.190 TRAPPES cedex
Tél. 01.61.37.09.90
Fax. 01.51.37.09.91



Les dispositions définies dans les documents de ces procédés (Avis Technique **SOPRALENE JARDIN - SOPRALENE FLAM JARDIN - CPP Aménagements sur grave**) non modifiées par le présent document sont applicables.

46, avanue des Frères Lumière parc d'activité de Trorses / Elancourt 78190 THAPPES cedex
Tél 01 61 37 09 90
Fax 01 61 37 09 91

10.2. Cas du climat de montagne

La géométrie des relevés est conforme aux normes DTU 20.12. Leur protection par enduit ciment est exclue.

Les engins de déneigement lourds (> 500 kg) sont interdits à défaut de réaliser une étude particulière avec l'accord de l'ensemble des fabricants.

11. OUVRAGES PARTICULIERS

11.1. Généralités

Tous les raccords : reliefs, rives, seuils, ventilations, canalisations, joints de gros œuvre, etc... sont traités conformément aux principes des NFP 10-203 (DTU 20.12) et NFP 84.204 (DTU 43.1).

11.2. Evacuations pluviales (figure 5)

Autour de la réservation pour le passage de l'évacuation pluviale, l'isolant **FESCO** est remplacé par une bordure en béton de même épaisseur, selon figure 5, de 250 mm de largeur environ. Les dispositions de la norme NFP 84-204 (DTU 43.1) s'appliquent.

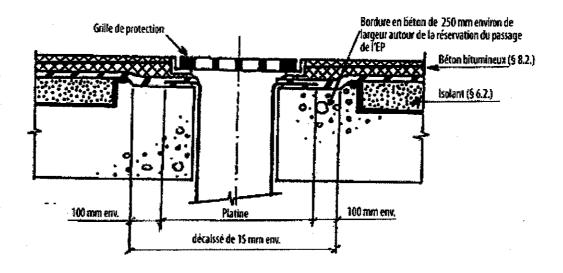


Figure 5 : Raccordement sur une évacuation d'eau pluviale

11.3. Joint de dilatation

De chaque côté du joint, l'isolant est remplacé par une bordure en béton de même épaisseur.



Le joint est exécuté conformément à l'Avis Technique **SOPRAJOINT** ou à la norme NFP 84-204 (DTU 43.1).

La protection du joint de dilatation est constituée par une dalle évidé (préfabriquée ou coulée in situ) conçue pour résister aux sollicitations mécaniques. On doit utiliser les dalles **SOPRAJOINT TM** (sur mortier de calage) dans le cas de terrasses circulables aux véhicules légers.

Le joint souple peut-être réalisé par :

- SOPRASEAL B. Mastic à base de bitume SBS coulable à chaud
- JTB 2, Mastic à base d'élastomère PUR coulable à froid

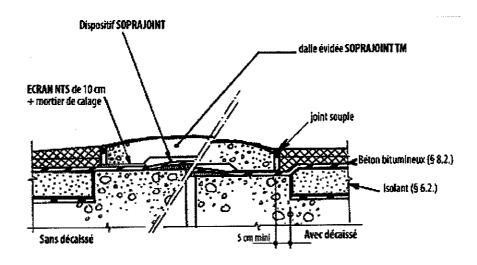


Figure 6 : Protection d'un joint plat avec et sans décaissé

12. ENTRETIEN

Le Maître d'ouvrage est tenu de maintenir en état le revêtement de circulation.

Les prescriptions du présent cahier des charges ont pour but d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination (respect des vitesses et charges prévues, précautions contre les coulures anormales d'hydrocarbures, ...). L'entretien est à la charge du Maître d'ouvrage après la réception de l'ouvrage.

Un contrat d'entretien peut être conclu entre le Maître d'ouvrage et l'Entreprise ayant réalisé les travaux.

Il comporte des visites périodiques de surveillance des ouvrages au moins une fois par an.

L'entretien comprend :

- L'examen général des ouvrages visibles (relevés, enrobés, ...);
- L'inspection de tous les ouvrages complémentaires visibles sur la toiture (édicules, acrotères, profilés métalliques supports d'un mastic de calfeutrement, etc...);
- La vérification et le nettoyage des entrées d'eaux pluviales et trop-pleins;
- L'enlèvement des mousses, des herbes et de la végétation ;
- L'enlèvement des détritus et menus objets.



13. MATÉRIAUX

13.1. Panneaux d'isolation thermique en perlite expansée

13.11 Provenance

Les panneaux sont fabriqués à l'usine de WISSEMBOURG (67) par :

SITEK - Division de THERMAL CERAMICS DE FRANCE

Route de Lauterbourg 67163 WISSEMBOURG Tél: 03.88.54.87.34 / Fax: 03.88.54.87.39

13.12 Désignations des matériaux isolants

Les matériaux utilisés dans le cadre du présent document sont :

- Fesco SP, panneau de dimensions 1 000 x 600 mm, d'épaisseurs 20 et 40 mm.
- Fesco LT, panneau de dimensions 1 200 x 600 mm, d'épaisseur 20 à 80 mm, code de production EPB 302V.
- FescoDrain, panneau à section trapézoïdale obtenu par découpe de panneaux EPB 302V, visé par DTA du CSTB. Différentes pentes sont possibles selon chaque projet particulier.



13.13 Caractéristiques

Les panneaux Fesco SP et Fesco LT sont conformes aux caractéristiques spécifiées et indicatives suivantes :

Caractéristiques spécifiées	Unité	Fesco SP	Fesco LT	Norme
Longueur	mm	1 000 ± 2	1 200 ± 2	EN 822
Largeur	mm	600 ± 2	600 ± 2	EN 822
Epaisseurs	mm	20 ± 1	20 à 40 ± 1,6	EN 823
	mm	40 ± 2	45 à 80 ± 1,6	id.
Ecart d'équerrage longueur x largeur	mm/m	≤2	≤ 2	EN 824
Planéité	mm	≤2	≤ 2	EN 825
Masse volumique sèche	kg/m³	≥ 250	150 ± 15	EN 1602
Contrainte de compression à 10% de déformation	kPa	≥ 450	≥ 200	EN 826
Stabilité dimensionnelle - déformation résiduelle à 20 °C après stabilisation à 70 °C	mm/m	< 2	< 1,2	UEAtc
R _{cs} : résistance conventionnelle de service	MPa	0,17	0,13	DTU 20.12- Annexe D
d _{smin} : déformation mini correspondante	%	0,6	0,7	id.
d _{smax} : déformation maxi correspondante	%	1,2	1,4	id.
Tassement sous charge		classe D	classe D	Guide UEAtc
Coefficient de conductivité thermique à 10°C	W/m.K	0,062 (Règles Th-U)	0,050 (d'après Acermi)	ISO 8302
Réaction au feu : Euroclasse	_	F	C,s1d0	EN 13501-1

Caractéristiques indicatives	Unité	Fesco SP	Fesco LT	Norme
Module d'élasticité en compression	Мра	21	13	EN 826
Tassement sous 300 kPa pendant 28 jours	mm	5	-	Essais Veritas
Tassement sous 400 kPa pendant 1 h	mm	2	-	GEN1198033 4Q06/07
Absorption d'eau à 2 h en immersion totale	% vol.	4	1,5	UEAtc
Variations dimensionnelles :				
– entre 50 et 90 % HR	mm/m	+ 2,3	+1	UEAtc
– entre 50 et 20 % HR	mm/m	- 1,5	- 0,5	UEAtc

Fescodrain comporte les mêmes caractéristiques que le Fesco LT

ALPHA CONTROLL

48. GARANTO CAS Frances / Elancourt

78120 THAPPES cedex

Tél 0161370990

Fax 0161370991



13.2 Revêtement d'étanchéité

13.21. Description des feuilles SOPRALENE FLAM ANTIROCK P

Cette feuille peut être utilisée en surface courante ou en relevés.

	SOPRALENE FLAM ANTIROCK P
Fiche Technique	05/210 F
Armature	PY 250 g/m ²
Liant	Bitume élastomère
Epaisseur nominale	Sur galon 4 mm \pm 0,2 mm
Face supérieure	Ardoisage
Face inférieure	Film
Force maximale en traction (EN 12311-1) longitudinale transversale Allongement à la force maximale (EN 12311-1) longitudinale	25 daN/cm 20 daN/cm 60 %
transversale	65 %
Résistance au poinçonnement statique (NF P 84-352) dynamique (NF P 84-353) Conditionnement	L4 (≥ 25 Kg) D3 (≥ 20 J) Rouleau 8 x 1 m
Poids du rouleau	43 Kg environ

13.22. Description des autres feuilles

Nom de la feuille	Symbole	Epaisseur en lisière (mm)	Armature (g/m2)	Sous- face	Surface	Bitume	Définition
SURFACE COURANTE							
ELASTOPHENE 70-25	E 70-25	2,5	PY GV 140	Sablé	Sablé	ETF	AT (1)
ELASTOPHENE FLAM 70-25	EF 70-25	2,5	PY GV 140	FP	FP	ETF	AT (2)
ELASTOPHENE 180-25	E 180-25	2,5	PY 180	Sablé	Sablé	ETF	AT (2)
SOPRALENE 250	S 250	4,0	PY 250	Sablé	Sablé	ETF	AT (1)
SOPRALENE JARDIN	SJ	3,0	PY 250	Sablé	AR	ETF.AR	AT (3)
SOPRALENE FLAM ANTIROCK PR		4	PY 250	FP	AR	ETF.AR	FT
SOPRALENE FLAM JARDIN	SFJ	3,5	PY 200	FP	AR	ETF.AR	AT (3)

PY: Polyester non tissé

FP : Film plastique

ETF: Bitume élastomère thermofusible

AT : Avis Technique AR: Ardoisage

ETF.AR: ETF antiracine

PY GV : Polyester + grille de verre

(1): ELASTOPHENE - SOPRALENE

(2) : ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM (3) : SOPRALENE JARDIN - SOPRALENE FLAM JARDIN

ALPHA CONTRÔLE 46. GNERRO des Frères Lumière parc d'occident de Troppes / Elancoun 78180 THAPPES cedex 14 01 61 37 09 90



Nom de la feuille	Symbole	Epaisseur en lisière (mm)	Armature (g/m2)	Sous-face	Surface	Bitume	Défin ition
MATERIAUX POUR REL	EVES						
Equerre de Renfort Sopra	lène	3,5	PY 160	SABLE	FP	ETF	AT (1)
SOPRALENE FLAM S 180-35	s F s 180-35	3,5	PY 180	FP	SABLE	ETF	AT (1)
SOPRALENE FLAM 180	SF 180	2.9	PY 180	FP	FP	ETF	AT (1)
SOPRALAST 50 TV ALU	<u> </u>	3,7	GVV 95	FP	ALU	ÉLASTOMÉRIQUE	AT (1
SOPRALAST 50 TV INOX	1	3,7	GVV 95	FP	INOX	ÉLASTOMÉRIQUE	AT (1)
SOPRALÈNE FLAM JARDIN	SFJ	3,5	PY 200	FP	AR	ETF	AT (2)
SOPRALÈNE FLAM UNILAY AR	S F UNILAY AR	4,0	COMPOSITE 250	FP	AR	ETF	AT (3)

TV = Toile de Verre

AT = Avis Technique

GVV = Grille + Voile de Verre

(1): ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM

(2): SOPRALENE JARDIN - SOPRALENE FLAM JARDIN

(3): SOPRALENE FLAM MONOCOUCHE Autoprotégé

ALPHA COMMUNICATION DE 46, avante de 1900 Transpas / Elancourt 78190 Transpas / Elancourt 1900 T

13.23. Classement des feuilles

13.231 Feuilles de première couche de partie courante

Feuilles collées avec EAC

ELASTOPHENE 70-25

ELASTOPHENE 180-25

SOPRALENE 250

13.232. Feuilles de relevés

	Relevés protégés par protection dure	Relevés protégés par profilé métallique	Relevés autoprotégés	Relevés jardin
1 ^{ere} couche ou Equerre	SOPRALENE FLAM S 180-35 SOPRALENE FLAM UNILAY	EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE	SOPRALENE FLAM 180 SOPRALENE FLAM S 180-35 SOPRALENE FLAM UNILAY	SOPRALENE FLAM 180 SOPRALENE FLAM S 180-35 SOPRALENE FLAM UNILAY
2 ^{ème} couche	SOPRALAST 50 TV ALU CHAPE ATLAS AR SOPRALENE FLAM ANTIROCK PR SOPRALENE FLAM JARDIN SOPRALENE FLAM ANTIROCK P	SOPRALAST 50 TV ALU CHAPE ATLAS AR SOPRALENE FLAM ANTIROCK PR SOPRALENE FLAM JARDIN SOPRALENE FLAM ANTIROCK P	SOPRALAST 50 TV INOX SOPRALENE FLAM ANTIROCK PR SOPRALENE FLAM JARDIN SOPRALENE FLAM ANTIROCK P	SOPRALENE FLAM JARDIN SOPRALENE FLAM ANTIROCK PR

13.24. Primaires (enduits d'imprégnation à froid)

Conforme AT ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM:

- ELASTOCOL 500: Primaire à base de bitume élastomère et de solvants volatils.
- AQUADERE: Enduit d'imprégnation à froid en phase aqueuse, prêt à l'emploi.
- SOPRADERE: Enduit d'imprégnation à froid conforme aux normes DTU de la série 43.
- ELASTOCOL 350: Emulsion surstabilisée de bitume latex naturel prête à l'emploi, applicable à froid.



13.25. Autres matériaux

Conformes à l'Avis Technique SOPRAJOINT :

- SOPRAJOINT
- DALLES SOPRAJOINT TM
- Mastic JTB2

ALPHA CONTRÔLE
48, avanue des Frances Lumière
parc d'activité de Transes / Elancourt
78190 TKAPPES cedex
Tél 01 61 37 09 90
Fax 01 61 37 09 91

- SOPRASEAL B : cf. FT
- FLASHING; Cf. Avis Technique ELASTOPHENE/SOPRALENE FLAM

13.3 Bétons bitumineux

13.31. Composants

Les bétons bitumineux doivent être conformes à la classification de la norme NF P 98.132 de granularité 0/10 (continu), avec incorporation éventuelle de sable roulé (≤ 10 %).

13.32. Liant

Il est conforme à la norme EN 12.591

- soit bitume 35/50
- soit bitume 50/70 sauf en régions chaudes.

Les régions chaudes sont celles pour lesquelles l'irradiation solaire globale quotidienne sur un plan horizontal est au mois de juillet supérieure ou égale à 7 kWh/m²/jour (cf. carte CSTB en annexe)

13.33. Granulats

Ils sont conformes à la norme XP P 18-540.

Les caractéristiques sont au minimum les suivantes :

Résistance mécanique des gravillons	С
Caractéristiques de fabrication des gravillons	111
Caractéristiques de fabrication des sables	а
Angularité des gravillons et des sables	$I_c \ge 60$

13.34 Fabrication des Bétons Bitumineux

Les conditions de fabrication sont définies dans la norme NF P 98.150.

13.35. Spécifications

Ce sont celles de la norme NF P 98.132 pour des bétons bitumineux de classe 2 au moins et avec :

- ~ Essai de compactage à la presse vibratoire:
 - → 4 à 10 % de vide (NF P 98.252 à 50 girations)
- Essai d'orniérage, sur dalle de 5 cm, à 60°C et avec teneur en vide de 5 à 8 % :
 - → ≤ 15 % à 3000 cycles (NF P 98-253-1)
- Rapport Immersion-Compression :
 - → IR ≥ 0,8

14. FABRICATION ET CONTROLES DE FABRICATION

1) Les feuilles sont produites par la société Sopréma en France dans ses usines de Strasbourg (67), Val de Reuil (27) et Avignon (84). Ces trois usines appliquent un système d'assurance de la qualité conforme à la norme ISO 9001 certifié BSI. De plus, les usines de Val de Reuil et d'Avignon appliquent un système de Management Environnement conforme à la norme ISO 14 001 certifié BSI.



Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Certaines armatures non-tissées et composites sont imprégnées en bitume oxydé, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

Les contrôles effectués ainsi que leur fréquence sont décrits dans l'avis Technique Elastophène Flam / Sopralène Flam.

2) ALSAN FLASHING est fabriqué dans l'usine Sopréma de Strasbourg qui applique un système ISO 9001.

Est effectué en amont un autocontrôle sur les prépolymères et les résines finies.

Les contrôles effectués avant conditionnement en bidons et réalisés sur chaque batch sont : viscosité et extrait sec.

De plus, est contrôlé l'aptitude à la polymérisation (chaque production), l'indice de thixotropie (chaque production), la contrainte et l'allongement à la rupture (toutes les 10 productions).

Les bidons reçoivent une marque permettant d'identifier le lot de fabrication.

3) Fesco LT et Fesco SP sont fabriqués à l'usine THERMAL CERAMICS – Division Sitek de Wissembourg (France, Bas Rhin) qui est détenteur d'une certification ISO 9001 pour son système d'assurance qualité ainsi que d'une certification ISO 14001 pour son système de management environnemental. Ces deux certifications sont suivies par le CICS (Ceramic Industry Certification Scheme), organisme indépendant de certification basé en Grande-Bretagne.

15. PREVENTION

Elle peut être assurée en respectant notamment les conseils du Manuel " Prévention des Risques Professionnels sur les Chantiers " de la CSFE.

Préalablement à l'utilisation d'une flamme nue il est obligatoire d'éloigner d'au moins 10 m tous les bidons de produits inflammables, que ceux-ci soient pleins ou entamés.

AQUADERE ne contient pas de solvant, ils est ininflammable.

16. ASSURANCE

Conformément à la loi, **SOPREMA**, fabricant, est assuré pour sa propre responsabilité civile du fait de ses produits.

Quant à l'Entreprise applicatrice, le respect du présent CPP lui permet de répondre à l'obligation légale d'assurance décennale (conformément aux articles 1792 et suivants du code civil), dans la mesure où sa police stipule bien la couverture des "techniques non courantes".

Dans le cas où la police d'assurance décennale de l'applicateur ne couvre pas ce type de techniques, **SOPREMA** peut lui apporter, sous certaines conditions, une solution d'assurance adaptée, grâce à la police "**ADES**".





ANNEXE

IRRADIATION SOLAIRE GLOBALE QUOTIDIENNE SUR UN PLAN HORIZONTAL Moyenne du mois de Juillet

Document extrait de : l'ATLAS CLIMATIQUE DE LA CONSTRUCTION (Qualité Construction/ CSTB)

