

**ARETEK** - 16, Rue Jean Jaurès - BP 682 - 85017 LA ROCHE SUR YON Cedex

Dossier Bureaux DDAF et DDSV

Bd Leclerc

85000 LA ROCHE SUR YON

**Entreprise SOPREMA**

BP 618 - 19, Rue du Bel Air

4476 CARQUEFOU Cedex

Documents


**DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS**

Dossier

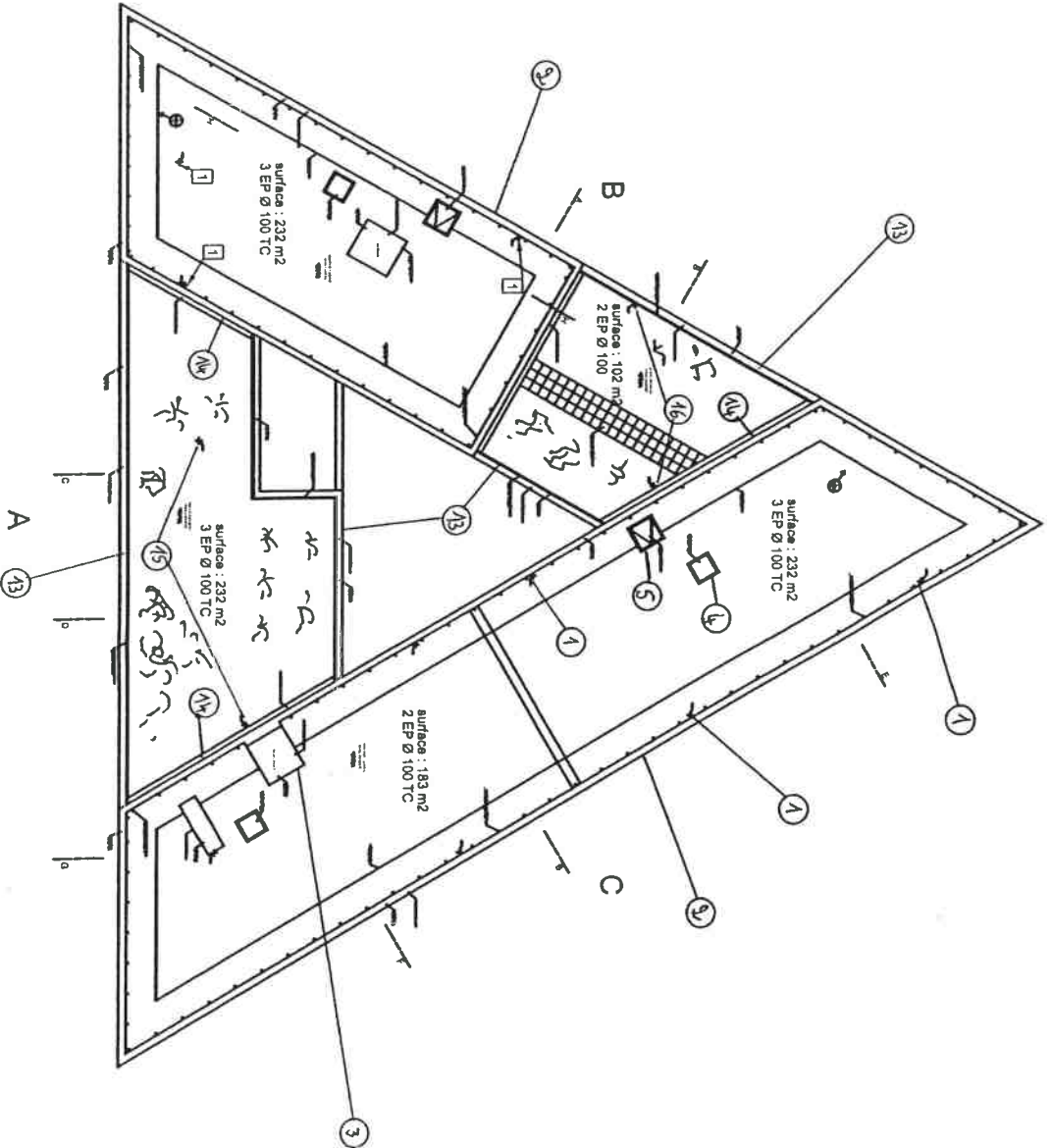
5023

Lot : 03

Etaichéité

VERIFIE		D.O.E. - D.I.U.O.		ECHELLE	
DESSINE				DATE	
01/10/2004					
DOSSIER N°		SUIVI PAR		P. BUCAS	
D.DAF & DSV					
LA ROCHE SUR YON					
MODIFICATIONS		DATE			
<div><div>SOPREMA</div>ETANCHEITE</div> <div>AGENCE DE NANTES/CARQUEFOU 19, rue de Bel Air - BP 40618 44476 CARQUEFOU CEDEX Tél 02.40.30.14.22 - Fax 02.40.30.13.43 SIRET 558 500 187 00361 - APE 452 K</div>					

# DETAILS



1

CHANTIER

# NAME PROJECT / PLACE PROJECT

DATE : 09/07/2003

N° PLAN

DESSINATEUR : B.Martin

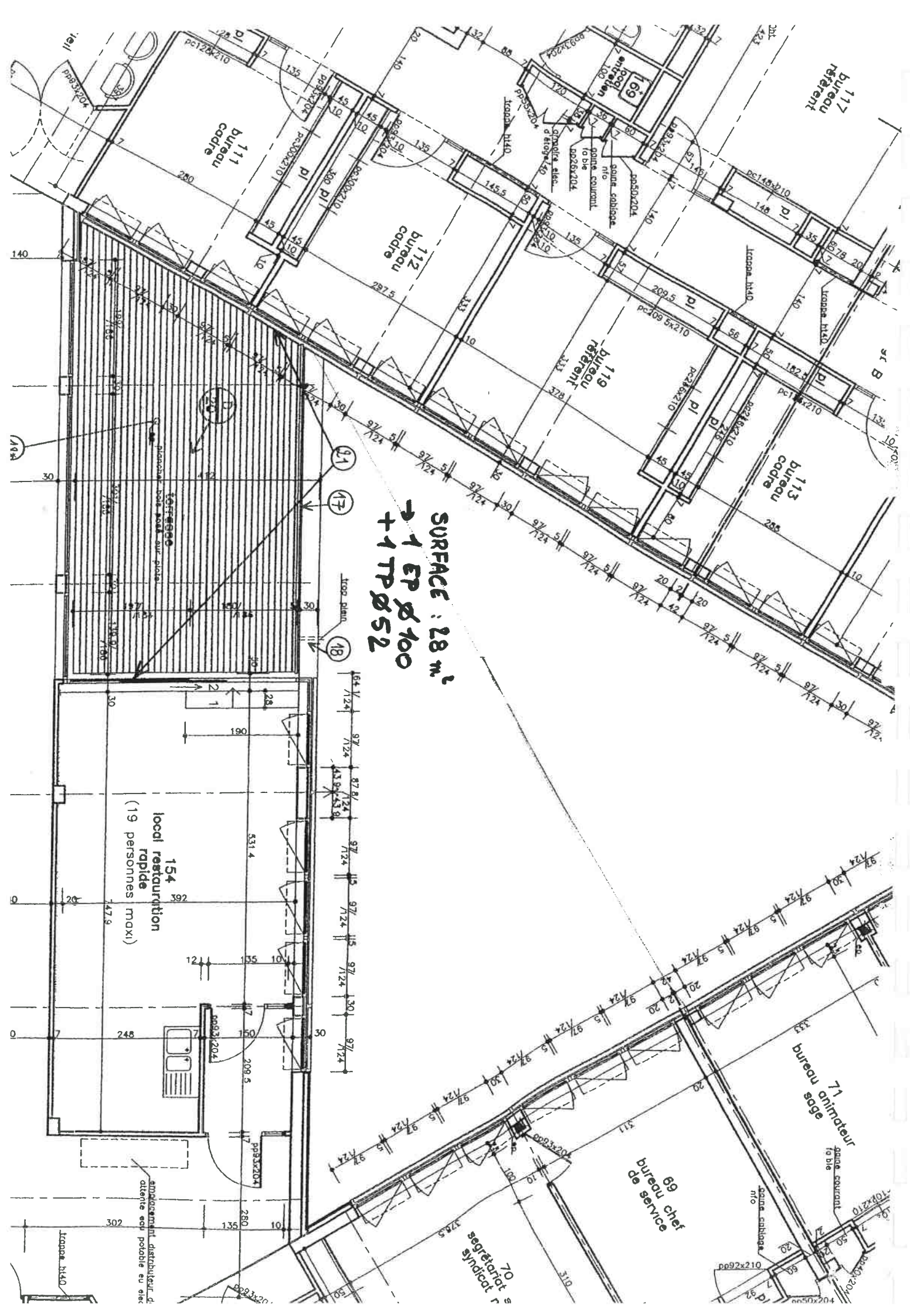
4

INDICE

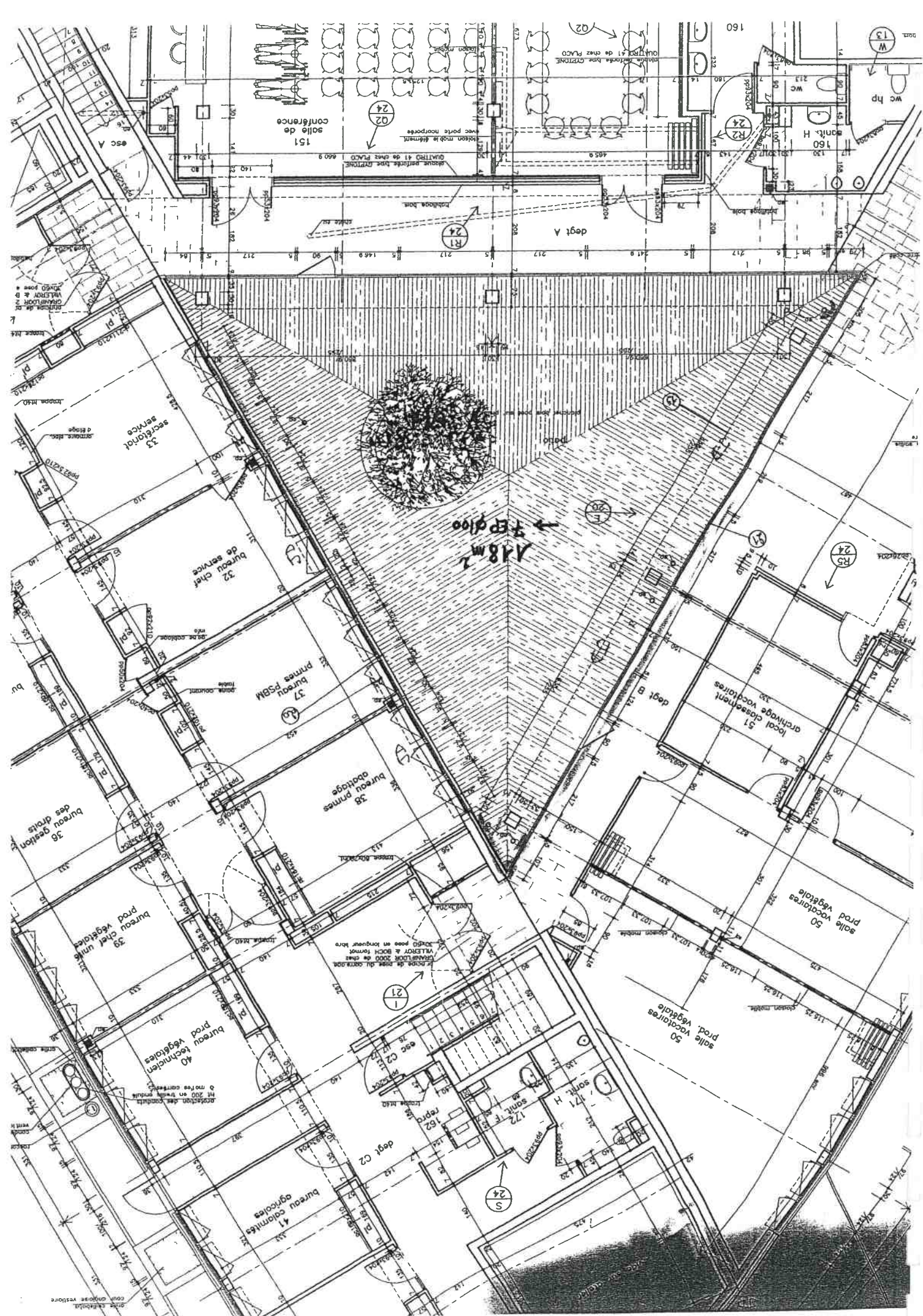
A

Ne peut être reproduit, ou communiqué à des tiers, sans autorisation écrite préalable du propriétaire SOPREMA



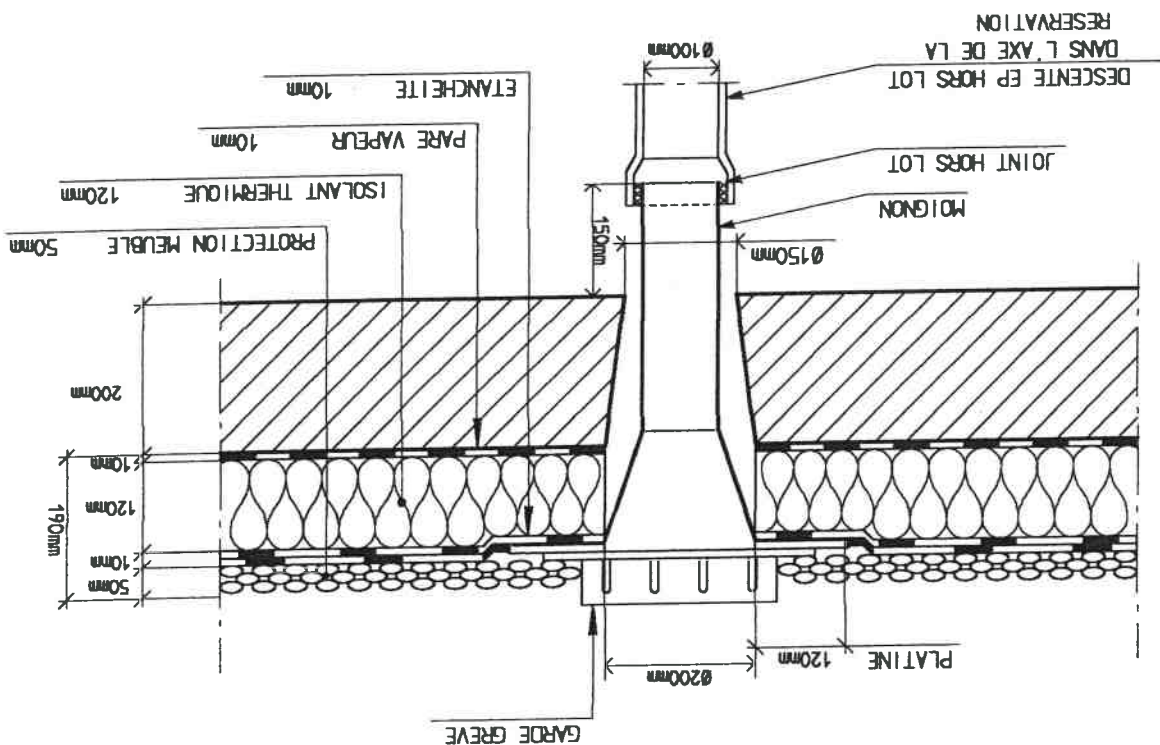








**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES  
PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS  
EVACUATION PLUVIALE TRONCONNIQUE**



Les supports béton seront conformes au D.T.U.20.12.

10/07/03

No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

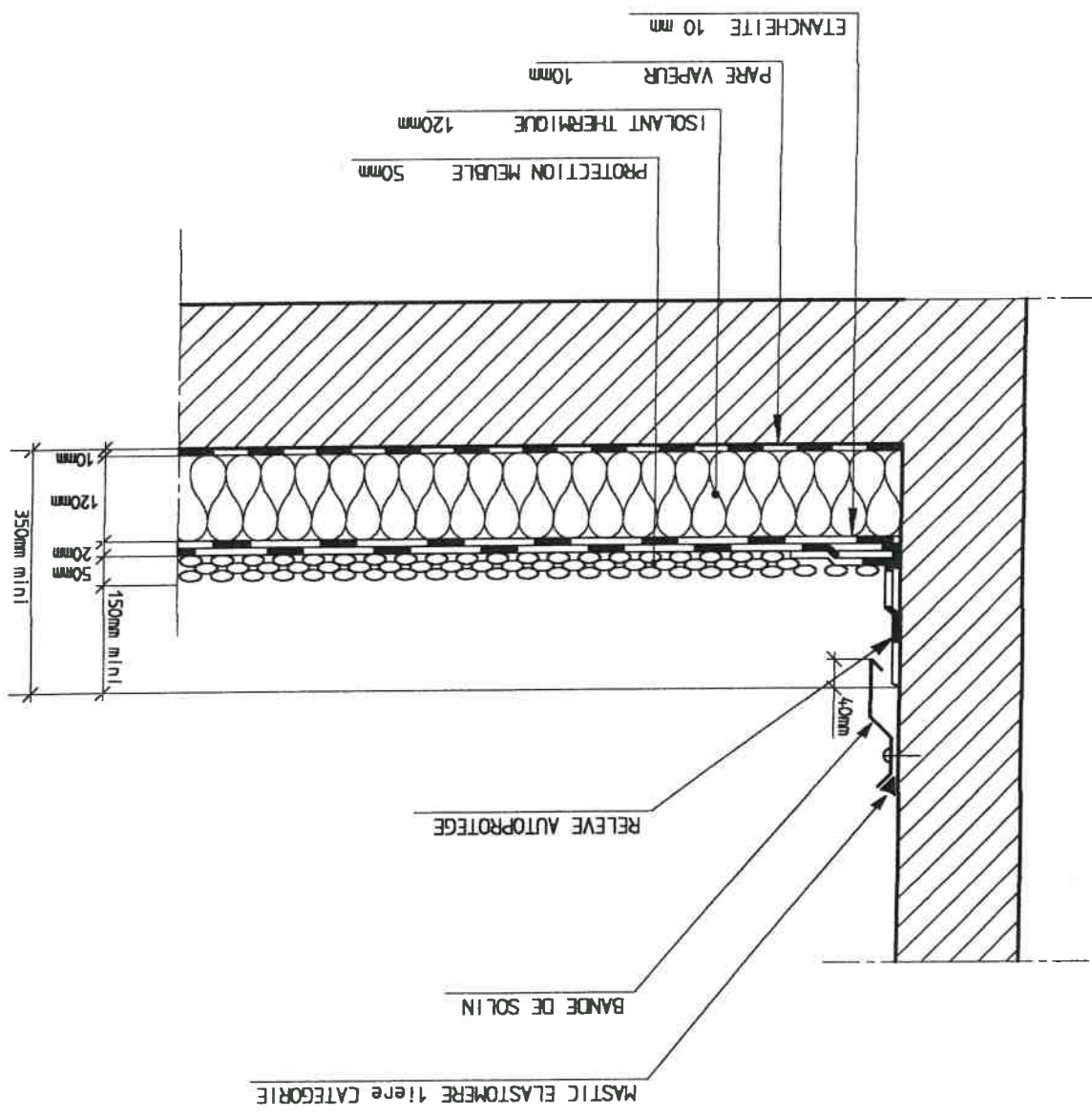
SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

Tel: 02.40.30.14.22  
Fax: 02.40.30.13.43

44477 CARQUEFOU CEDEX

2

**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES  
PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS  
RELEVÉ AVEC BANDE DE SOLIN METALLIQUE**



Les supports béton seront conformes au D.T.U.20.12.

10/07/03

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

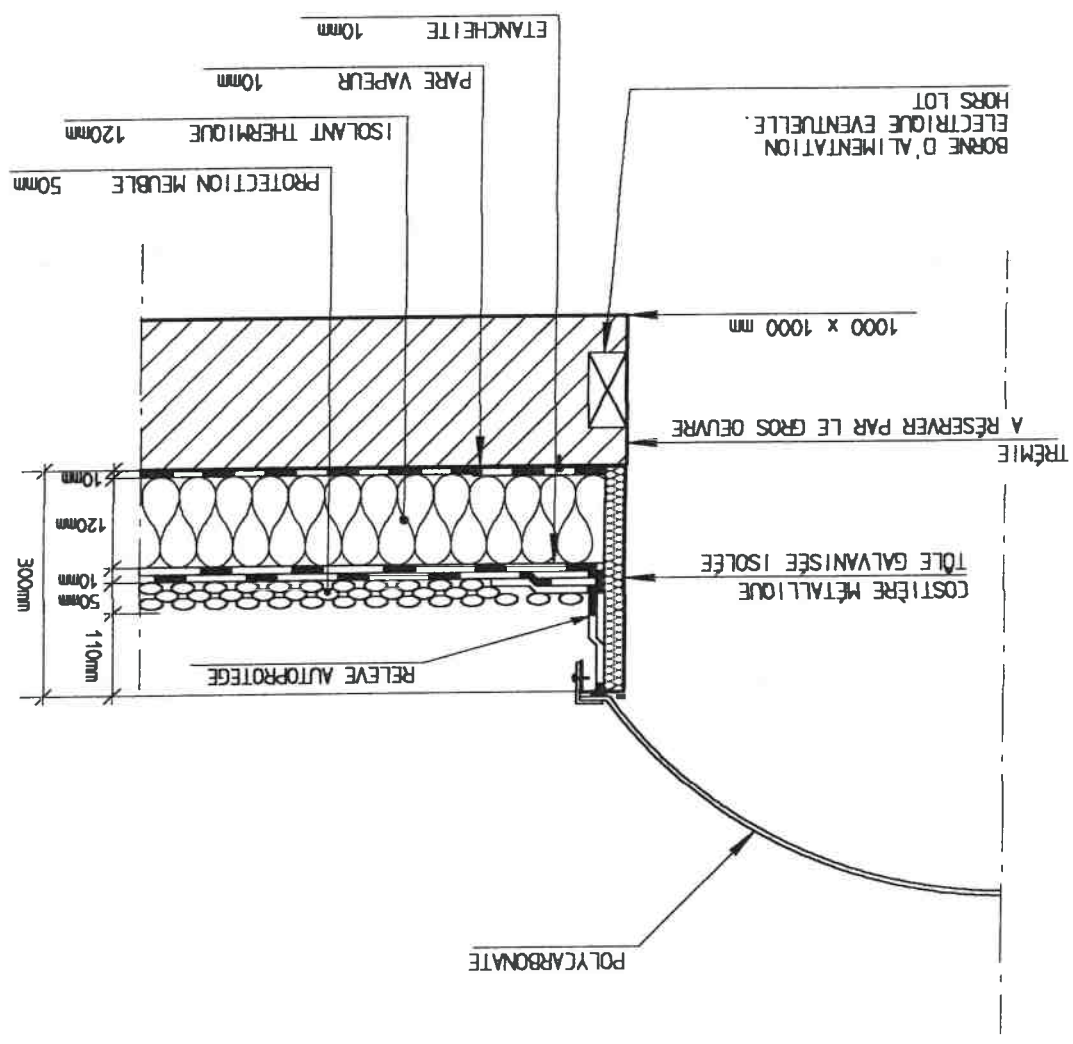
SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.4204  
44477 CARQUEFOU CEDEX

Tel: 02.40.50.14.22  
Fax: 02.40.50.13.45

No de dossier: 153065

10/07/03  
 No de dossier: 153065  
 Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon  
 SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.F.6204  
 44477 CARQUEFOU CEDEX  
 Tel: 02.40.50.14.22 Fax: 02.40.50.15.45

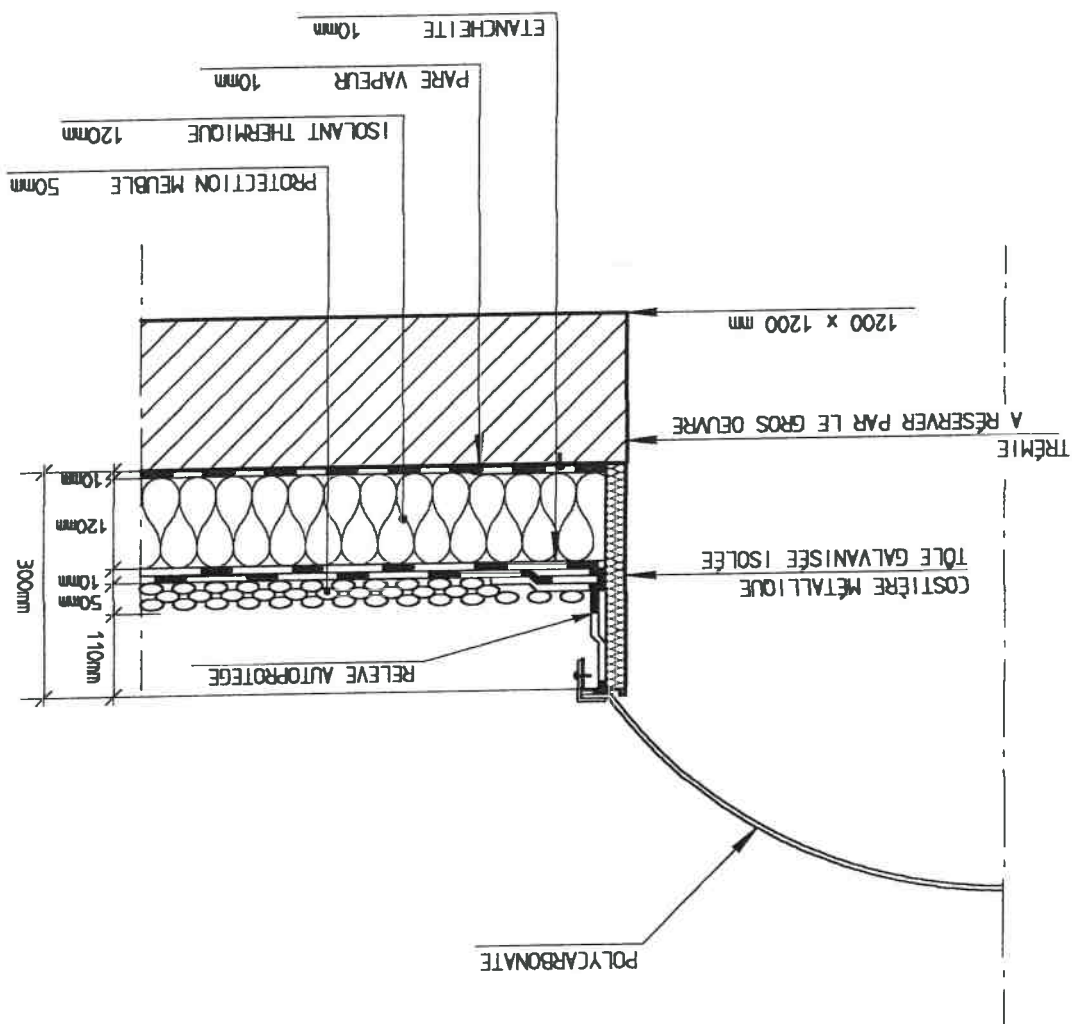
Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.



TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES  
 PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS  
 LANTERNEAU DE DESENFUMAGE  
 DISTANCE MINIMUM ENTRE ŒUVRES : 500mm

**No de dossier: 153065**

Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.



**DISTANCE MINIMUM ENTRE OUVRAGES : 500mm**

TOITURES-TERRASSES INACCESSIBLES  
PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS  
LANTERNEAU D'ACCES



No de dossier: 155065

10/07/05

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

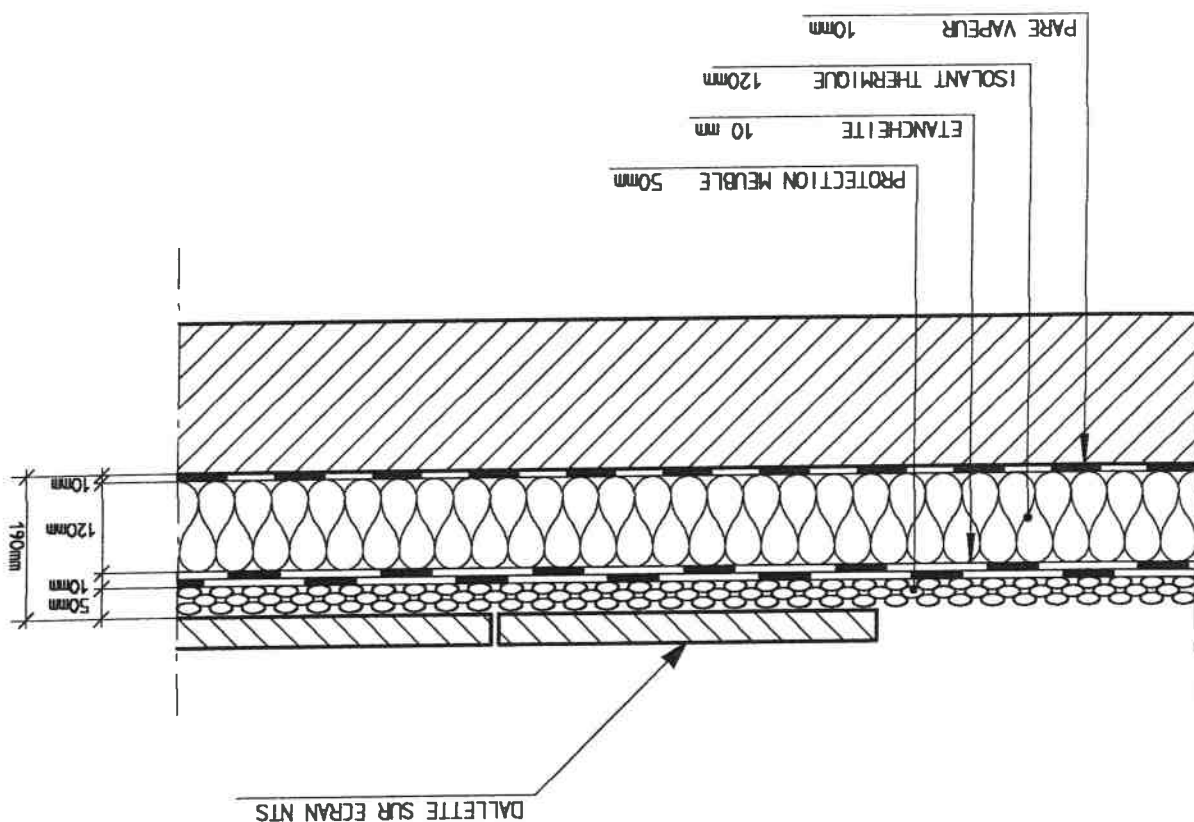
SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

Tel: 02.40.50.14.22

Fax: 02.40.50.13.45

44477 CARQUEFOU CEDEX

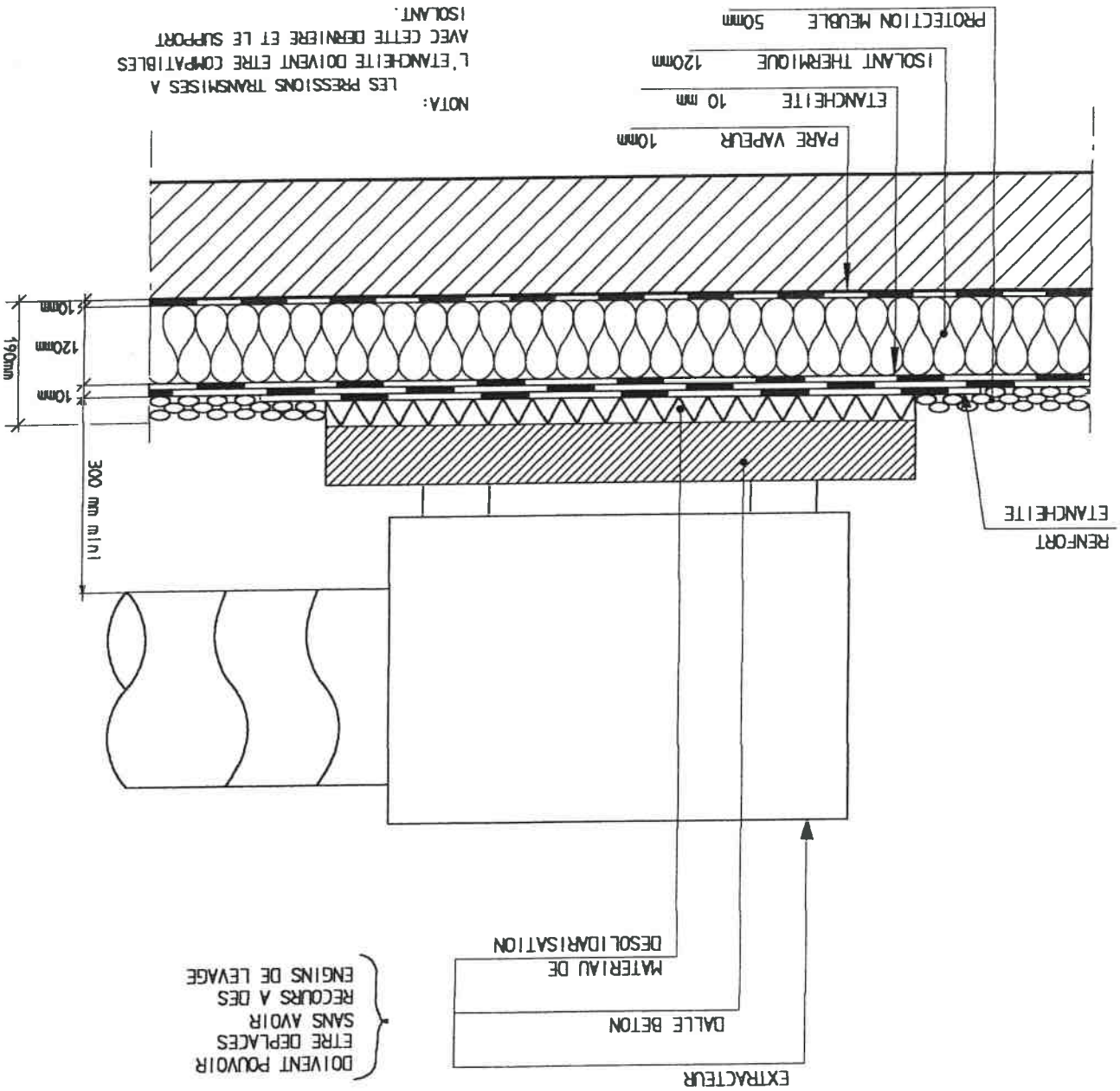
Les supports béton seront conformes au D.T.U.20.12.



TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES  
PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS  
CHEMIN DE CIRCULATION



**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES  
PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS  
EXTRACTEUR V.M.C.**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier: 153065

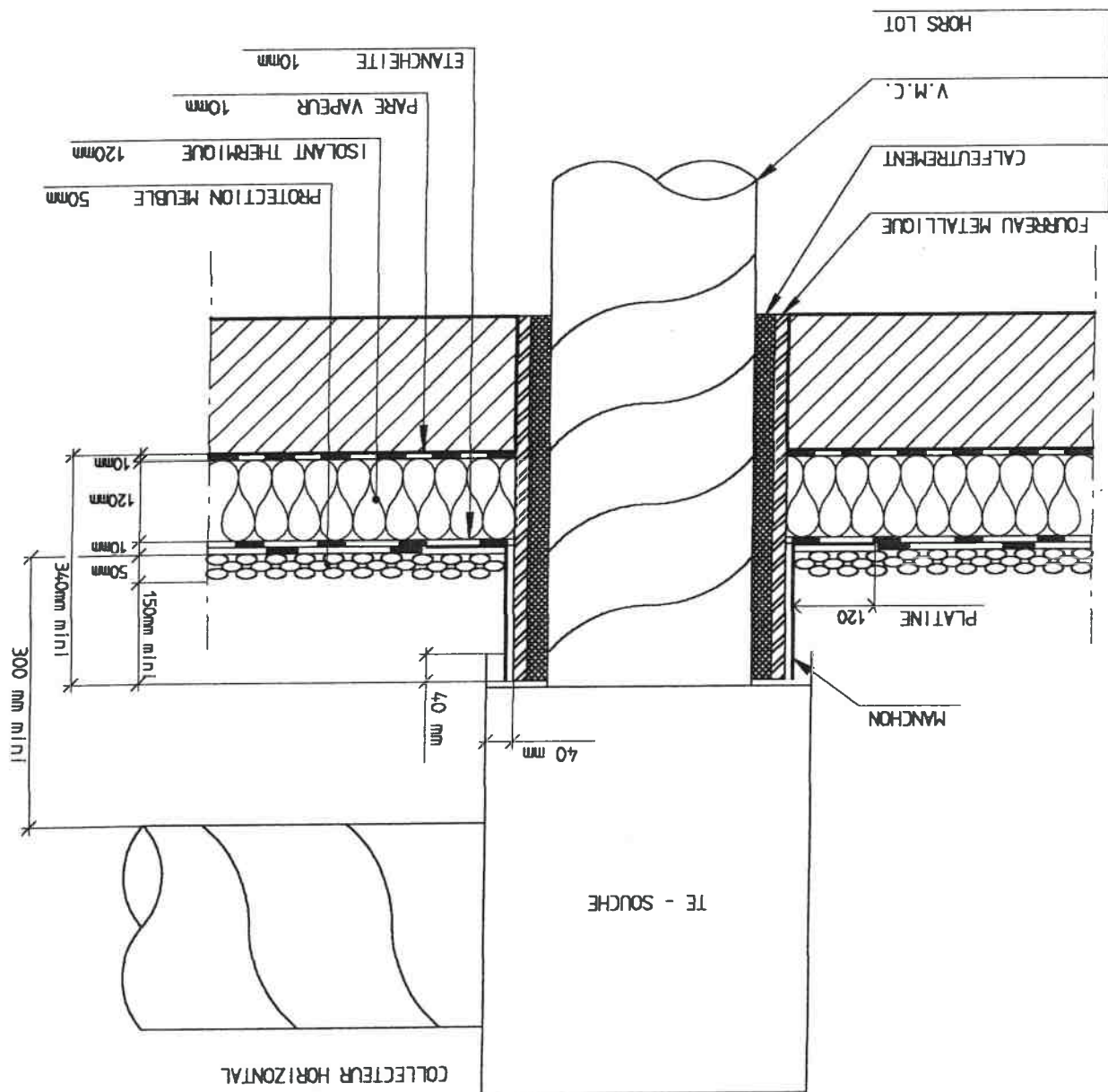
Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P. 6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.30.14.22 Fax: 02.40.30.13.43

MINIMUM 25cm ENTRE SORTIES (si non massif béton à réaliser)  
(voir feuille avec distance entre ouvrages à respecter)

(voir feuille avec distance entre ouvrages à respecter)

COLLECTEUR HORIZONTAL



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

10/07/05

**Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon**

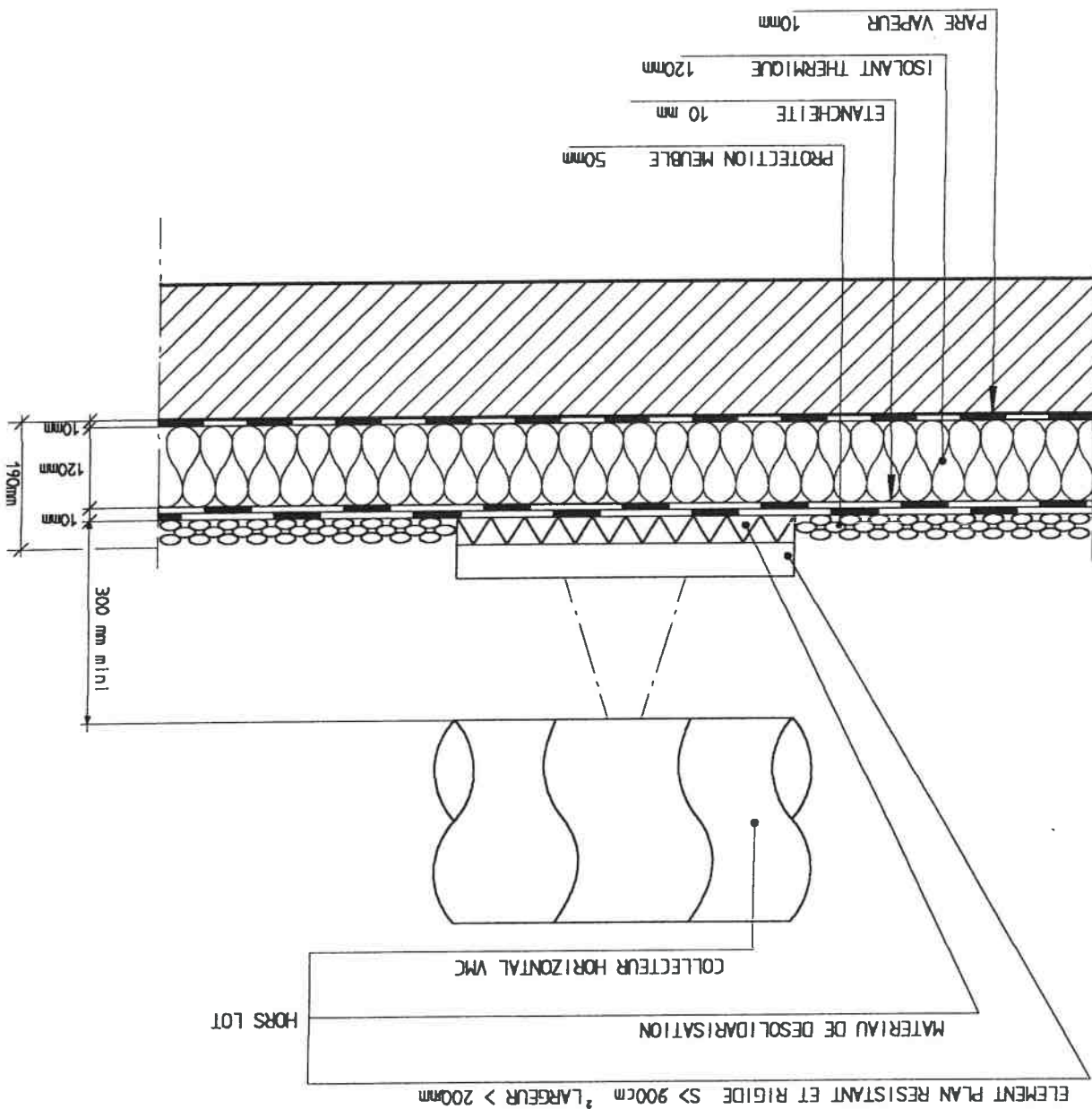
SOPREMA Agence travaux de MANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204 Tel: 02.40.50.14.22

44477 CARGUEFOL CEDEX

**Fax: 02-40-50.13.43**

Ne peut être reproduit, ou communiqué à des tiers, sans autorisation écrite préalable du propriétaire SOPREMA

**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES**  
**PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS**  
**SUPPORT DE COLLECTEUR V.M.C.**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

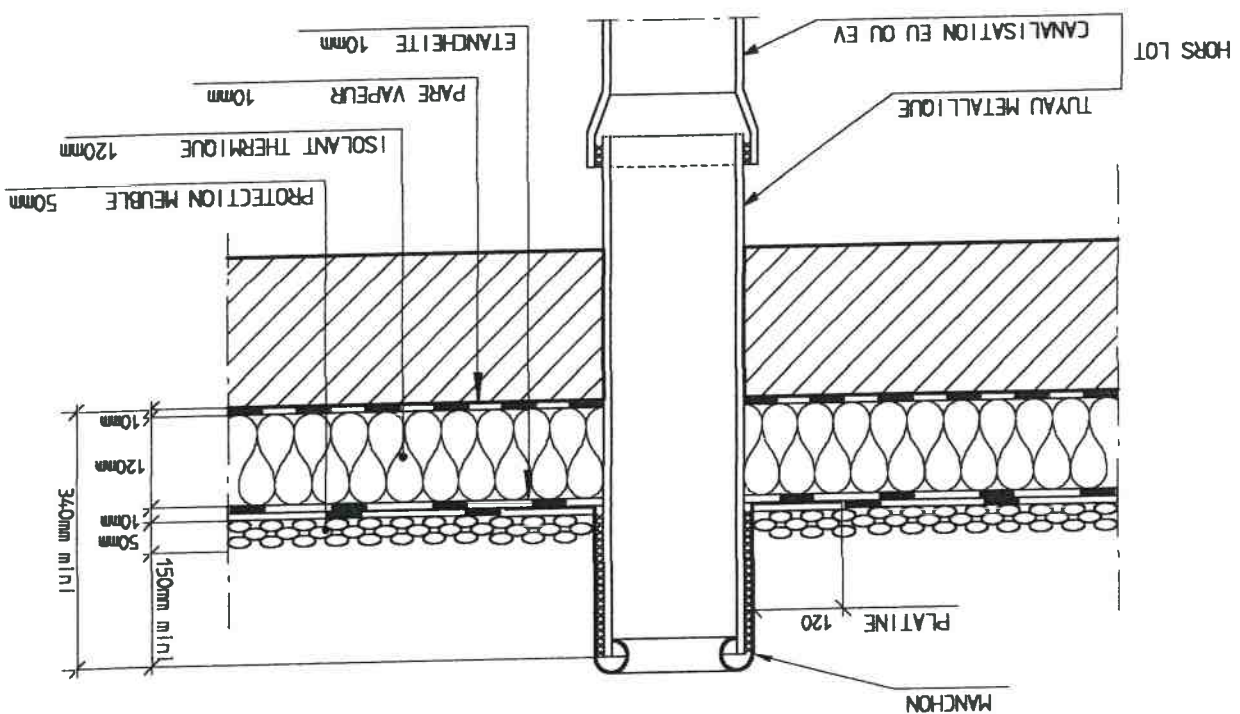
10/07/03 No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.30.14.22 Fax: 02.40.30.13.43

**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES**  
**PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS**  
**VENTILATION ISOLEE**

MINIMUM 25cm ENTRE SORTIES (sauf massif béton à réaliser)  
(voir feuille avec distance entre ouvrages à respecter)



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier: 153065

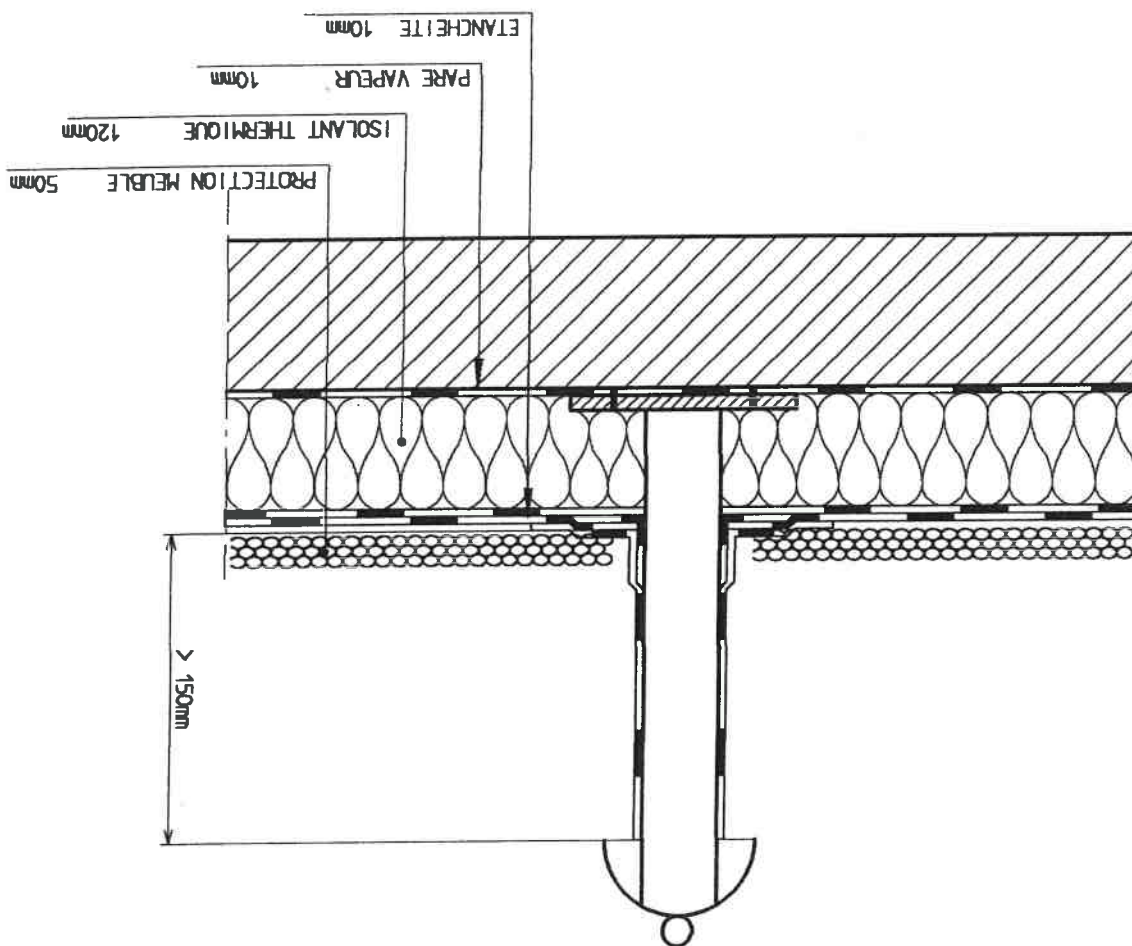
Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P. 6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX

Tel: 02.40.50.14.22  
Fax: 02.40.50.13.43



TOITURES-TERRASSES INACCESSIBLES  
PENTE NULLE, ISOLEES, AUTOPROTEGEES  
PIETEMENT METALLIQUE POUR LIGNE DE VIE



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier:

05/02/05

Nom du chantier:

SOPREMA Agence travaux de NANTES:

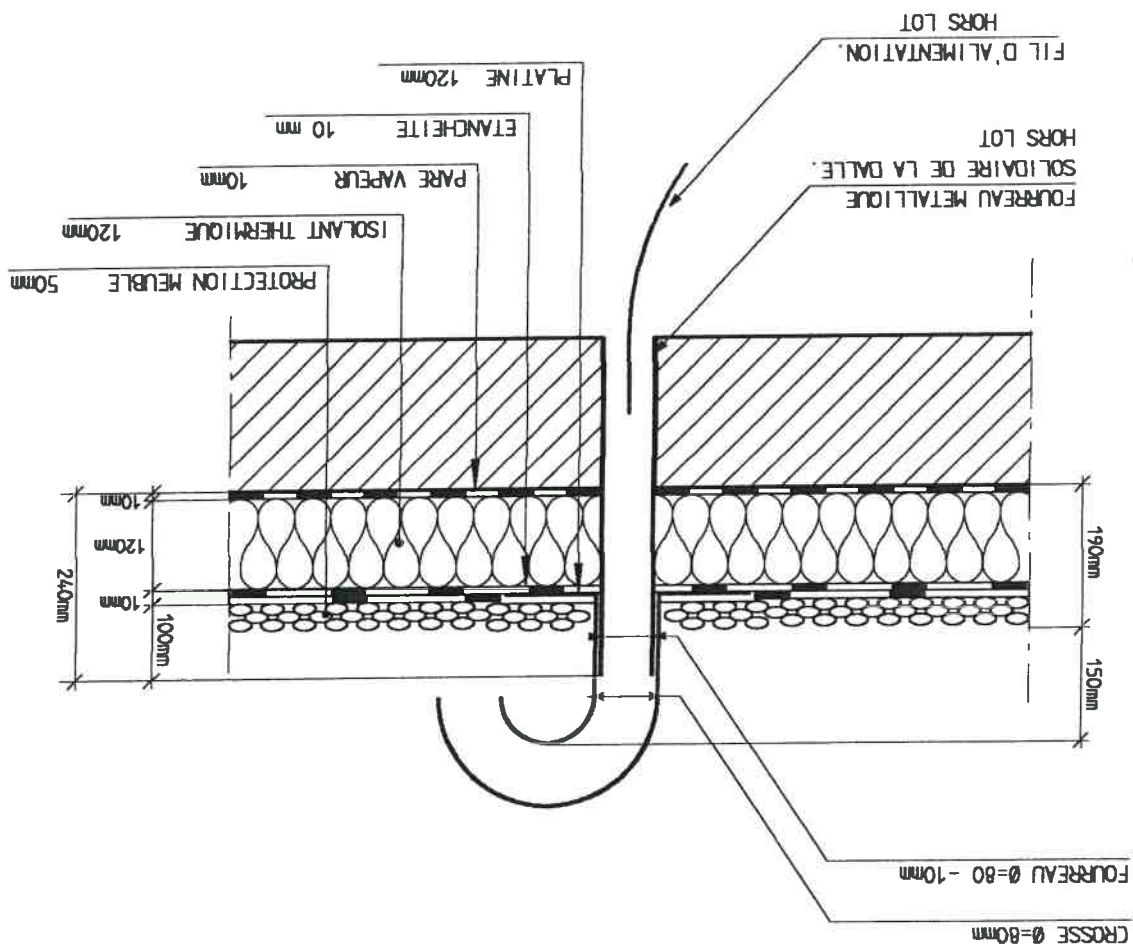
19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

Tel: 02.40.30.14.22

Fax: 02.40.30.15.45

44477 CARQUEFOU CEDEX

**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES**  
**PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS**  
**CROSSE DE PASSAGE DU CABLE Ø 52**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

10/07/03 N° de dossier: 153065

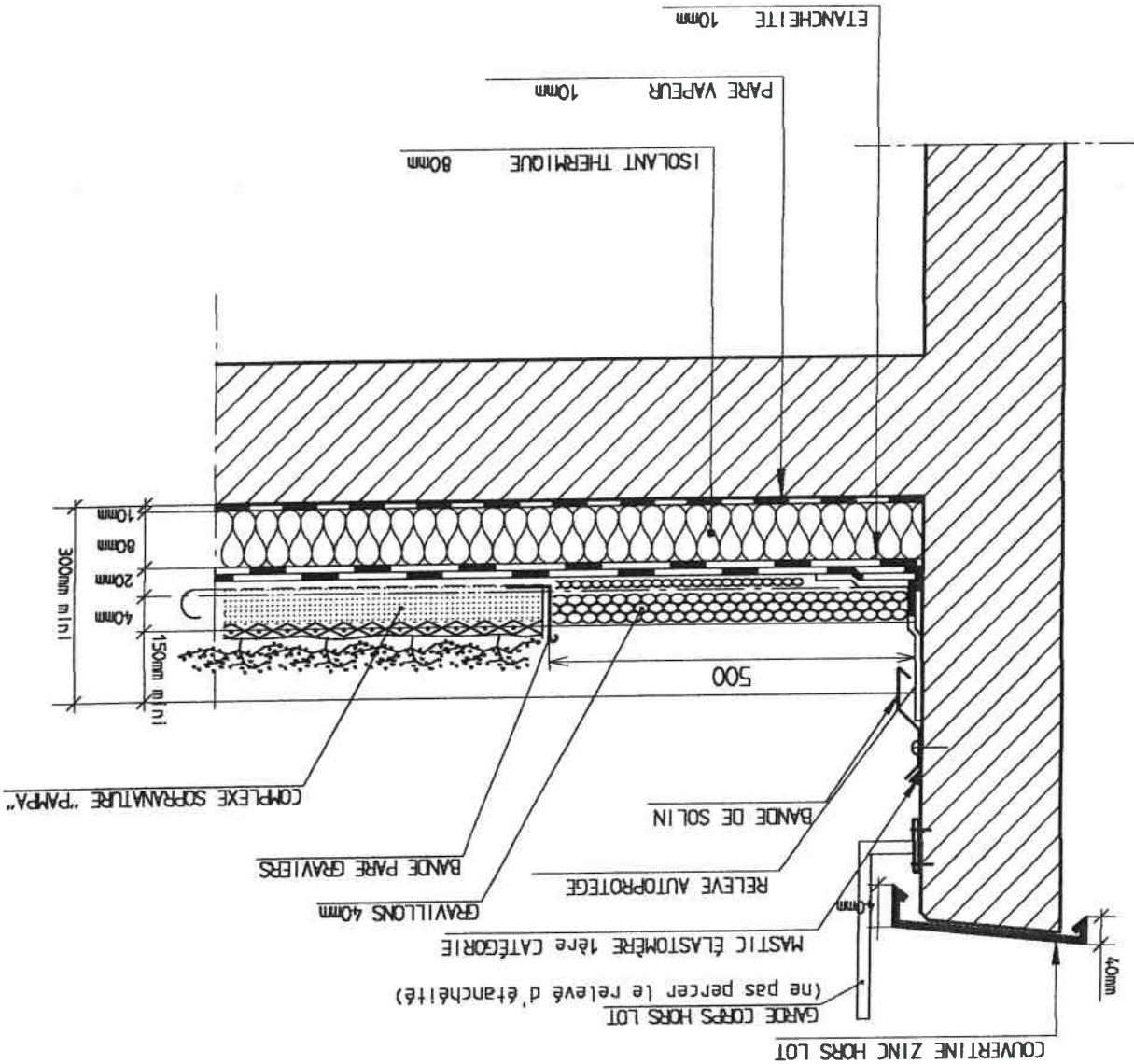
Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

Tel: 02.40.30.14.22  
Fax: 02.40.30.13.43

44477 CARQUETOU CEDEX

**TOITURES - TERRASSES JARDIN**  
**PENTE NULLE, ISOLEES**  
**ACROTERE**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier:

10/07/03

Nom du chantier:

SOPREMA Agence travaux de NANTES:

19 RUE DE BEL AIR - C.P. 6204

Tel: 02.40.30.14.22

Fax: 02.40.30.13.43

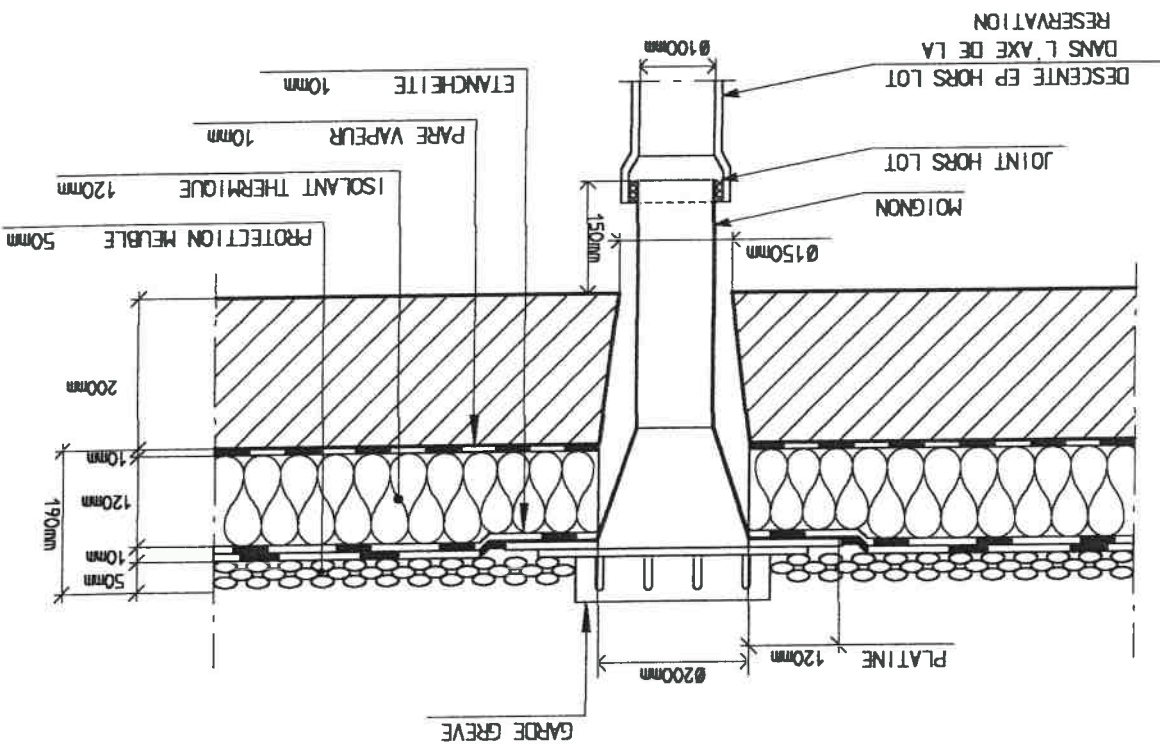
44477 CARQUEFOU CEDEX

Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.





**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES**  
**PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS**  
**EVACUATION PLUVIALE TRONCONIQUE**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier: 153065

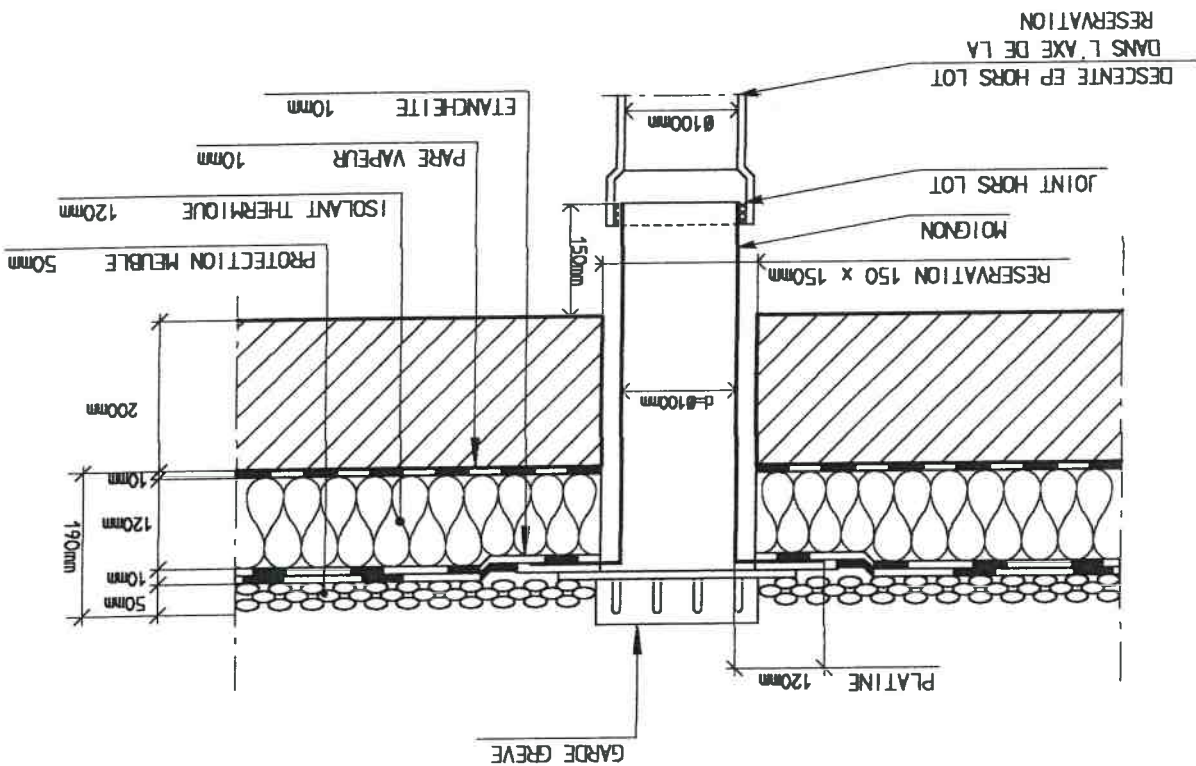
Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.F.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.30.14.22 Fax: 02.40.30.13.43

Ne peut être reproduit, ou communiqué à des tiers, sans autorisation écrite préalable du propriétaire SOPREMA

**TOITURES - TERRASSES INACCESSIBLES**  
**PENTE NULLE, ISOLEES AVEC GRAVILLONS**  
**EVACUATION PLUVIALE**

RESERVATION 150 X 150mm OU PVC Ø125



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

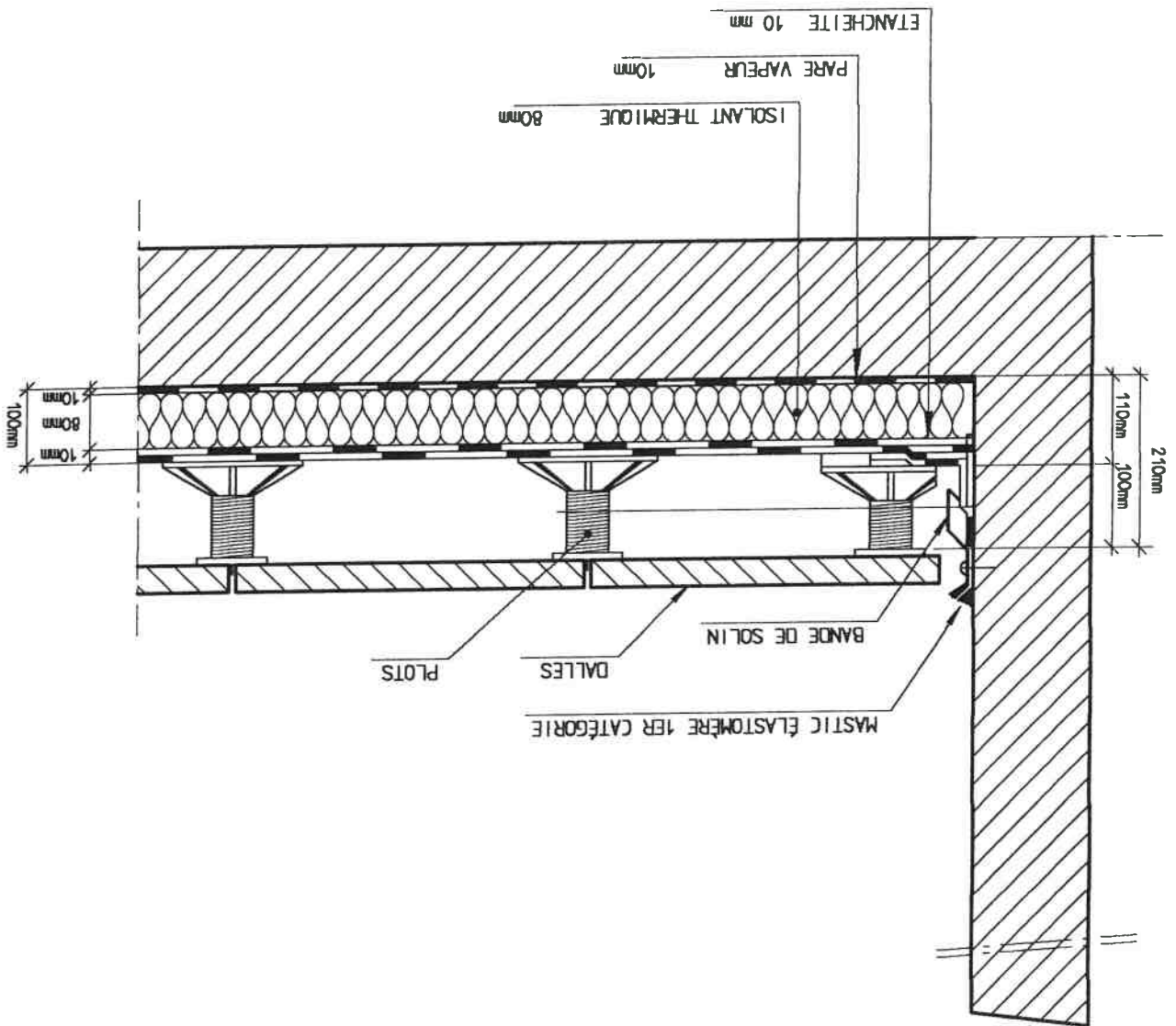
10/07/03 No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.30.14.22 Fax: 02.40.30.13.43

**TOITURES - TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS,  
ISOLEES AVEC DALLES SUR PLOTS,  
ACROTERE**

GARDE CORPS A 1 ML DE HAUTEUR MINIMUM  
DE LA SURFACE DES DALLES SUR PLOTS.



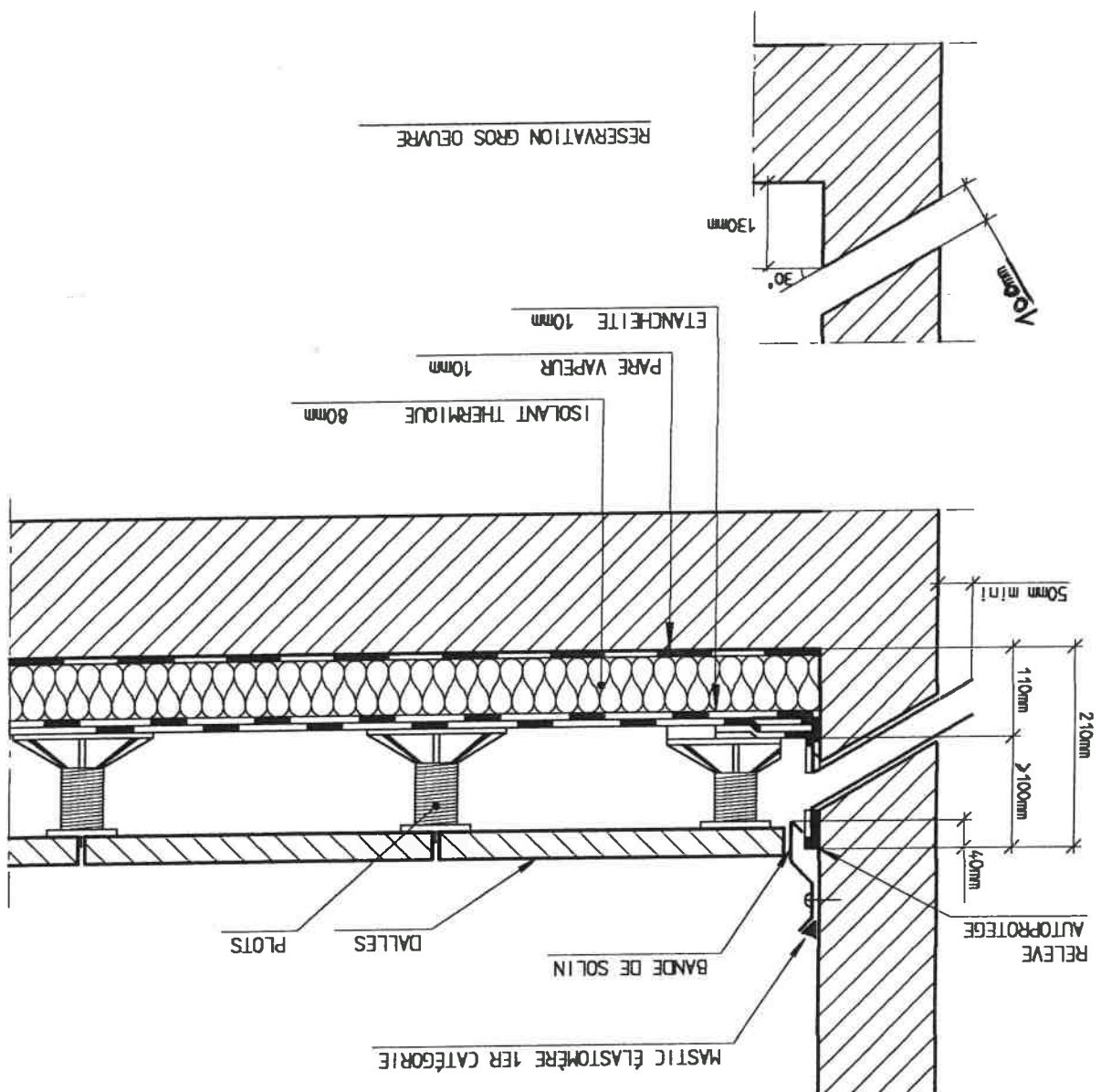
Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.30.14.22 Fax: 02.40.30.13.43

**TOITURES - TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS,  
ISOLEES AVEC DALLES SUR PLOTS  
TROP PLEIN  $\phi 100$**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

10/07/03 No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.F.6204

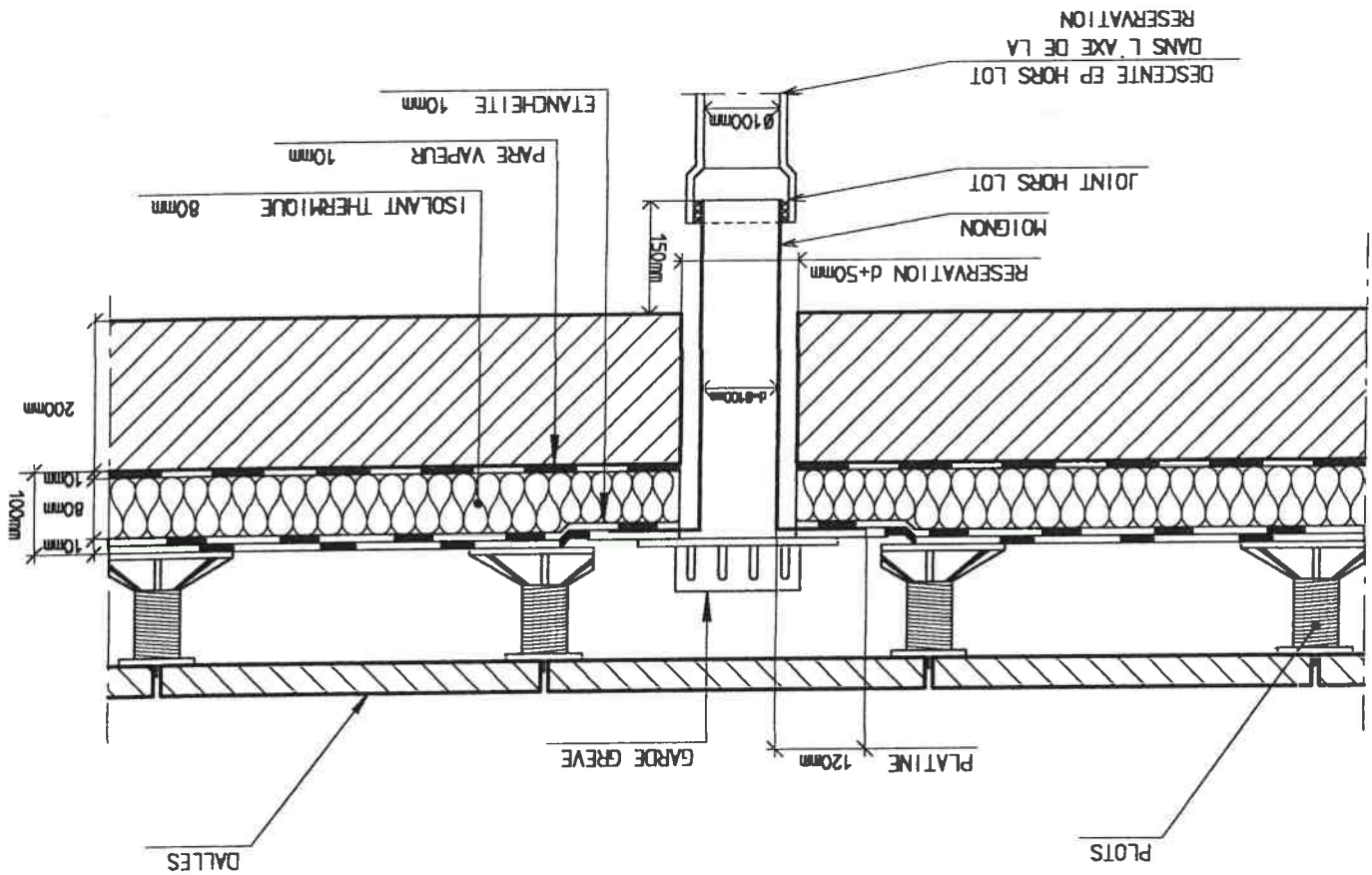
Tel: 02.40.50.14.22

Fax: 02.40.50.15.45

44477 CARQUEFOU CEDEX



**TOITURES - TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS.  
ISOLEES AVEC DALES SUR PLOTS  
EVACUATION PLUVIALE**



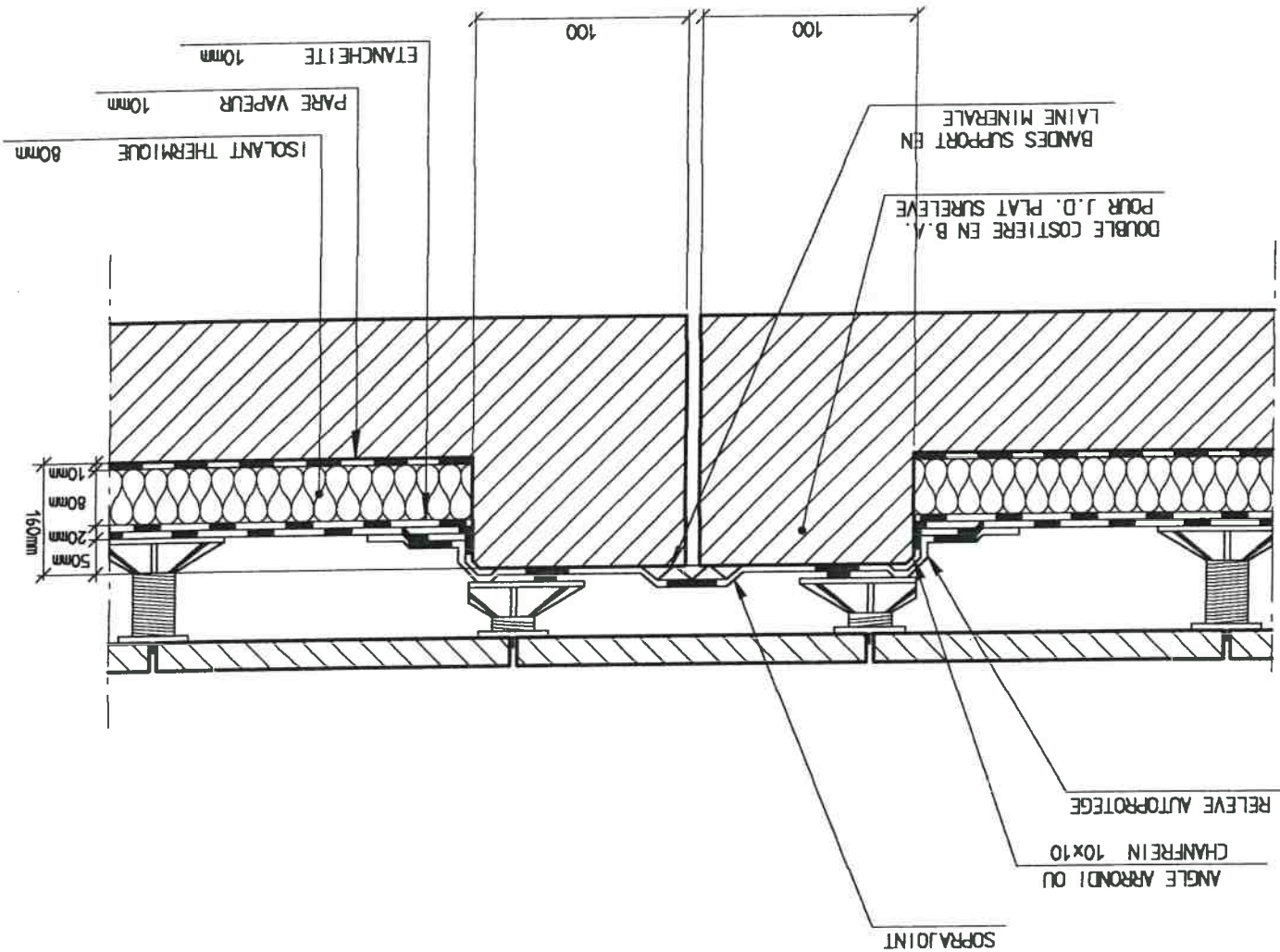
Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

10/07/05 No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.50.14.22 Fax: 02.40.50.15.45

**TOITURES - TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS,  
ISOLEES AVEC DALLE SUR PLOTS  
JOINT DE DILATATION**



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

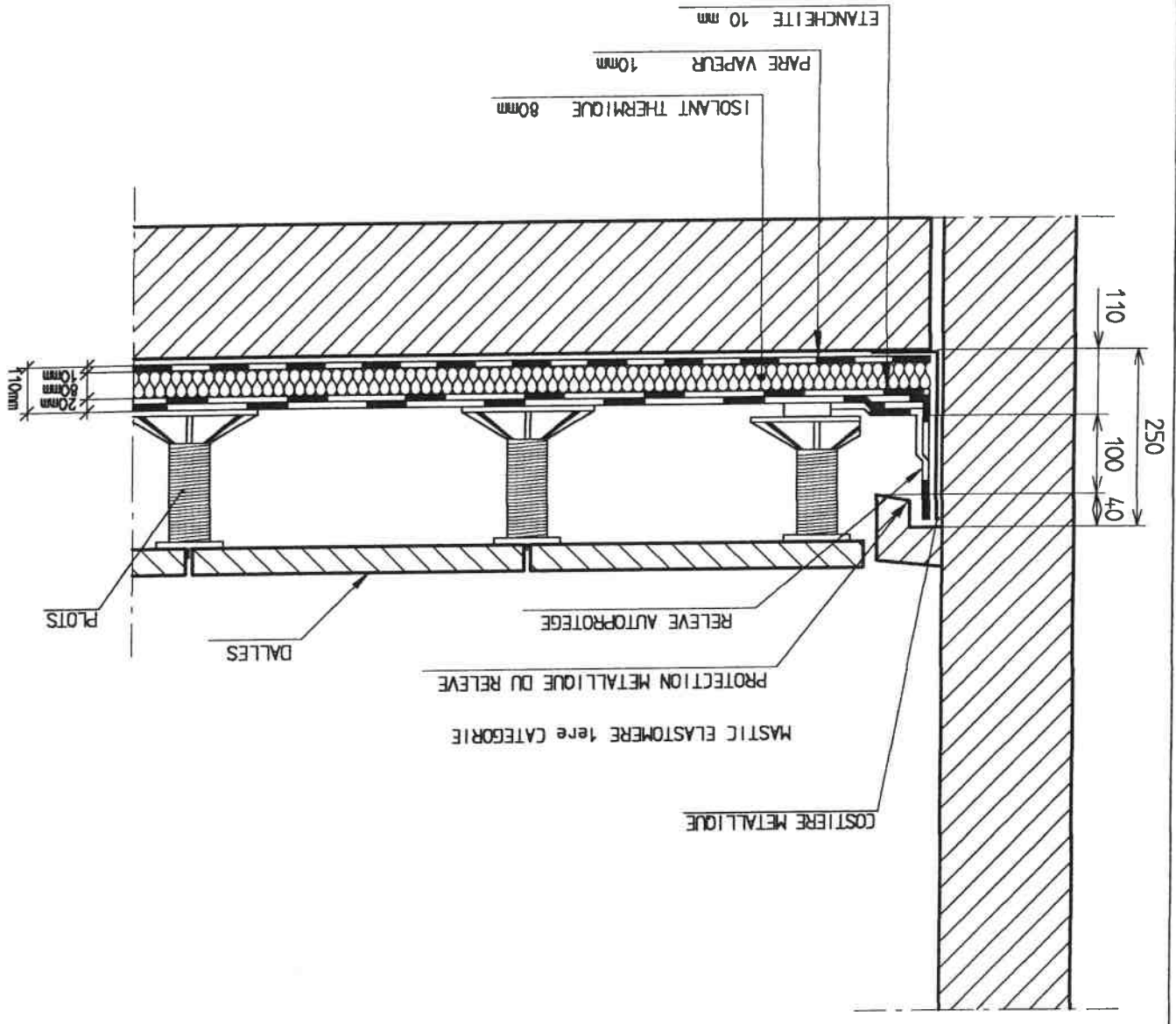
No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.F.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.50.14.22 Fax: 02.40.50.15.45

Ne peut être reproduit, ou communiqué à des tiers, sans autorisation écrite préalable du propriétaire SOPREMA

TOITURES-TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS.  
ISOLEES AVEC DALLEES SUR PLOTS  
JOINT DE DILATATION



Les supports béton seront conformes au D.T.U. 20.12.

No de dossier:

10/07/03

Nom du chantier:

SOPREMA Agence travaux de NANTES:

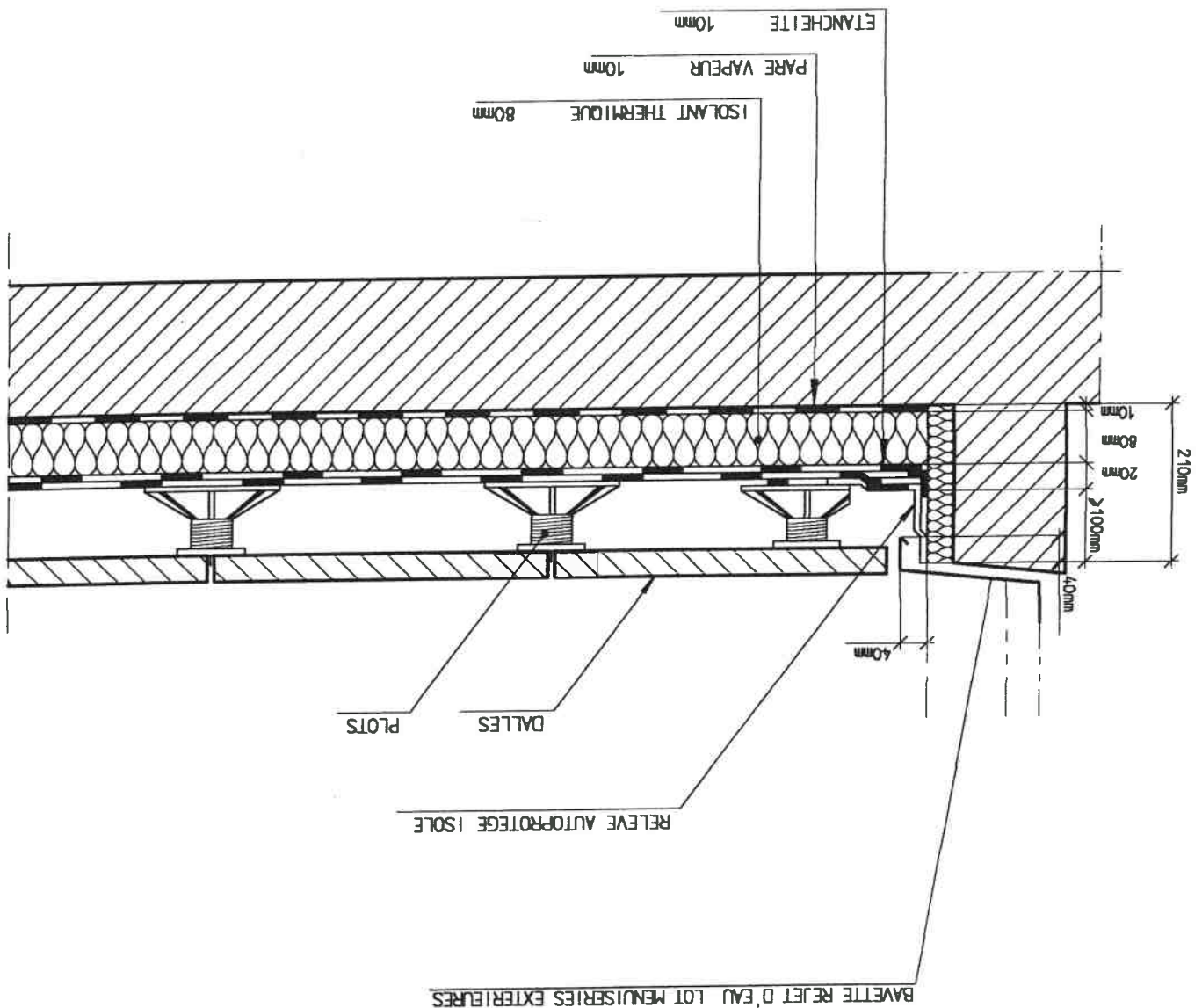
19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

Tel: 02.40.50.14.22

44477 CARQUEFOU CEDEX

Fax: 02.40.50.15.45

**TOITURES - TERRASSES ACCESSIBLES PIETONS,  
ISOLEES AVEC DALES SUR PLOTS  
SEUIL**



Les supports béton seront conformes au D.T.U.20.12.

10/07/03 No de dossier: 153065

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

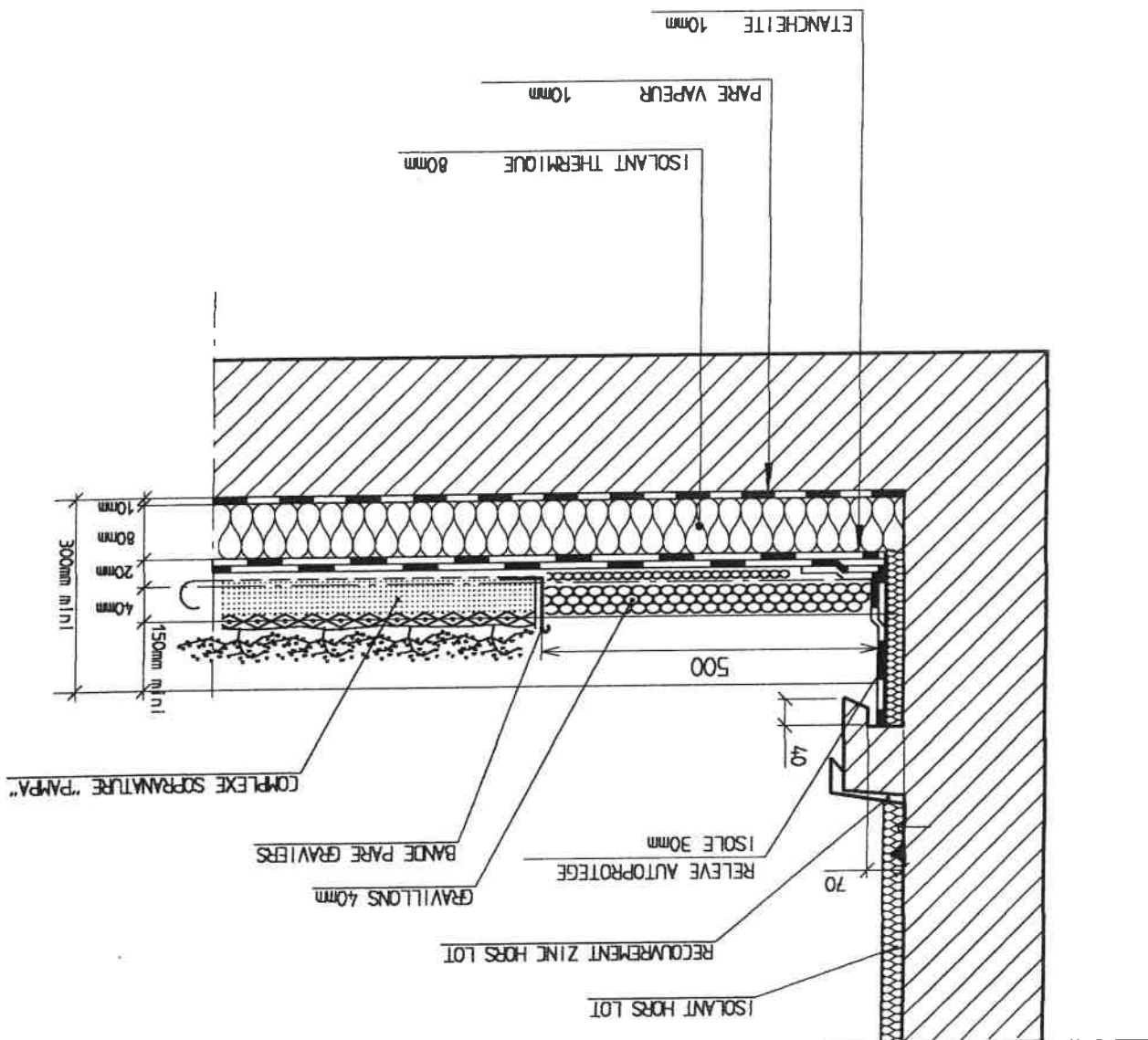
Tel: 02.40.30.14.22

Fax: 02.40.30.13.43

44477 CARGUEFOU CEDEX



**TOITURES - TERRASSES JARDIN**  
**PENTE NULLE, ISOLEES**  
**ELEVATION**



Les supports béton seront conformes au D.T.U.20.12.

No de dossier:

10/07/03

Nom du chantier:

SOPREMA Agence travaux de NANTES:

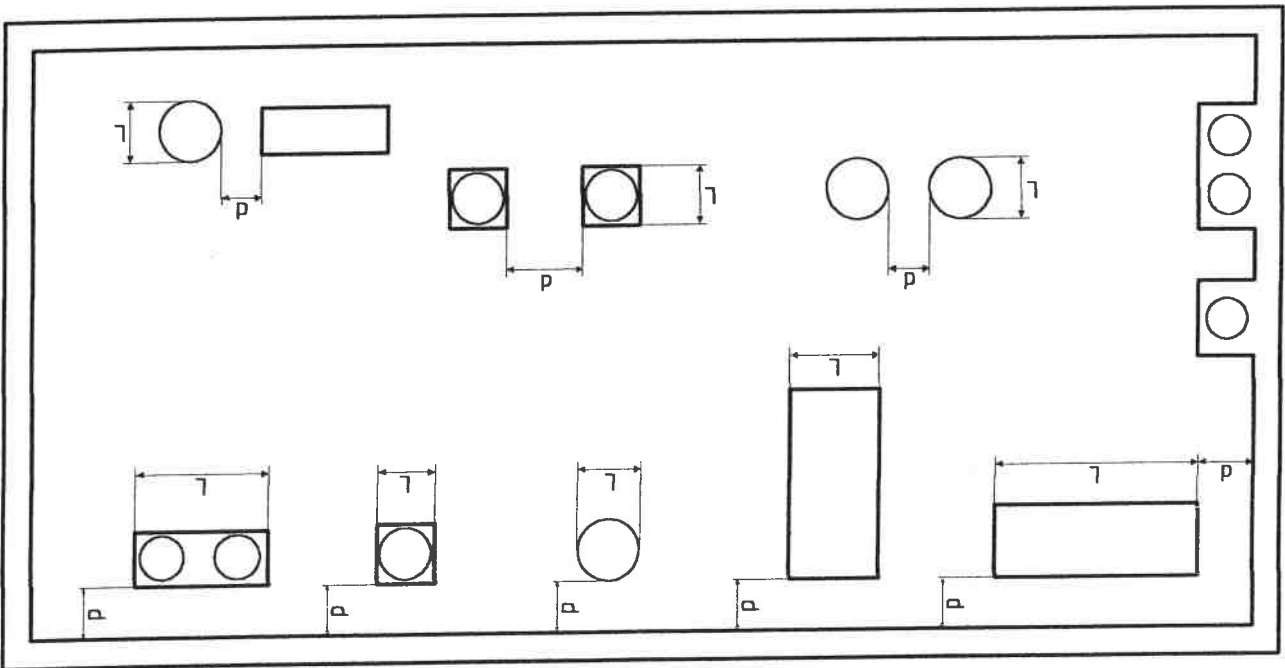
19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204

Tel: 02.40.50.14.22

44477 CARQUEFOU CEDEX

Fax: 02.40.50.13.45

# DISTANCES MINIMUM ENTRE OUVRAGES EMERGENTS VOISINS



## PLAN D'UNE TERRASSE

L (en mètres)	d (en mètres)
$< 0,40$	0,25
$0,40 < L < 1,20$	0,50
$> 1,20$	1,00

LA DISTANCE "d" EST FONCTION DE LA DIMENSION EN VIS A VIS "L".  
SI "d" NE PEUT ETRE RESPECTE, DES DISPOSITIONS PARTICULIERES SONT  
ENVISAGEABLES = OUVRAGES EN MAÇONNERIE SOLIDARISANT PLUSIEURS  
EMERGENCES.

No de dossier: 155065

10/07/03

Nom du chantier: DDAF & SV la Roche sur Yon

SOPREMA Agence travaux de NANTES: 19 RUE DE BEL AIR - C.P.6204  
44477 CARQUEFOU CEDEX  
Tel: 02.40.30.14.22 Fax: 02.40.30.13.43

# PRODUCTS





# DDAF & DSV La Roche Sur Yon

DOSSIER PRODUITS

## TERRASSES INACCESSIBLES

Pare-vapeur : Elastophène flam 25  
 Isolant : Rock Up B nu en indépendance 120 AT 5/00-1467  
 Etanchéité : Elastophène flam 70-25 AT 5/00-1438  
 Protection : 5 cm de gravillons

## TERRASSE SOPRANATURE

Pare-vapeur : Elastophène flam 25  
 Isolant : Efigreen duo Ep. 80 mm AT 5/01-1510  
 Etanchéité : Elastophène flam 25  
 Sopralène flam jardin AT 5/02-1636  
 Protection : Système Soprature « pampa » CCP 94/362F  
 4 cm de gravillon en pourtour de la terrasse

## TERRASSES ACCESSIBLES

Pare-vapeur : Elastophène flam 25  
 Isolant : Efigreen duo Ep. 80mm AT 5/01-1510  
 Etanchéité : Elastophène flam 25 AT 5/00-1438  
 Elastophène flam 180-25  
 Protection : Dalles bois posées sur plots  
 Système Soprojoint AT 5/98-1308

## LANTERNEAUX

Accès : Hexapass 1.20 ml x 1.20 ml polycarbonate  
 Désenfumage : Hexanorm GOT 1.00 x 1.00 ml polycarbonate

## ACCESSOIRES

Solin : Trapco SP/70  
 Sécurité : Ligne de vie - Crochets de sécurité

# Avis Technique 5/00-1467

## ROCK UP B NU



**Titulaire :**  
Société ROCKWOOL ISOLATION  
111, rue du Château-des-Rentiers  
F-75013 Paris

**Usine :**  
Saint-Eloy-les-Mines (63)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 10 juillet 2000

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques  
n° 413  
(octobre 2000)



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Jeu- di 16 avril 2003

Destinataire :

c/c :

c/c :

c/c :

Origine : Michel Soria

## Prolongation de validité des Avis Techniques

Messieurs,

Il a été décidé par le Groupe spécialisé n°5 lors de la séance du 25 novembre 2002 que les avis techniques arrivant à échéance au plus tard fin juin 2003 sont prolongé jusqu'en décembre 2003.

Cette décision a été confirmée dans le compte rendu en date du 12 décembre 2002, signé par le rapporteur du groupe spécialisé n° 5 section étanchéité Madame Eliette SALIMBENI du CSTB (centre scientifique et technique du bâtiment)

Sont donc inclus dans cette décision les avis techniques suivants :

**5/00-1466 ROCK UP B soudable**

**5/00-1467 ROCK UP B nu**

ces deux gammes de produits étant commercialisé par la société ROCKWOOL ISOLATION.

Vous trouverez ces informations dans la liste des avis techniques en cours de validité sur le site Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Restant à votre entière disposition pour tout renseignement complémentaire veuillez agréer, Messieurs, l'expression de mes sincères salutations.

Michel Soria

**Chef produits isolants support d'étanchéité.**



Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, Couvertures, Étanchéités" a examiné, le 17 avril 2000, l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité ROCK UP B-NU fabriqué et commercialisé par la Société ROCKWOOL ISOLATION. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

## 1. Définition succincte

### 1.1. Description succincte du procédé

- Panneaux isolants non porteurs en laine minérale. Ils s'emploient sur éléments porteurs maçonnés, béton cellulaire.
- Dimensions : 1200 x 1000 mm et 1200 x 600 mm.
- Épaisseurs 30 à 130 mm utilisables en lits simples ou superposés.
- Les panneaux s'emploient comme support d'étanchéité adhérente par collage à l'EAC, apparente toutes pentes sur toitures en maçonnerie et pente  $\geq 1\%$  sur béton cellulaire, et indépendante ou adhérente sous protection meuble ou apparente fixée mécaniquement.
- En toitures plates et inclinées :
- non accessibles y compris les chemins de circulation

### 1.2. Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, la date de fabrication, le n° de l'Avis Technique, le marquage ACERMI en cas de certification.

## 2. AVIS

### 2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier technique.

### 2.2. Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1. Aptitude à l'emploi

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

Vis à vis du feu venant de l'extérieur :  
• les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement M.O.,

• le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements.

Vis à vis du feu venant de l'intérieur :  
Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support. A cet égard :

• Les toitures réalisées sur élément porteur en maçonnerie n'introduisent pas de limitation d'emploi.

• Des indications relatives au classement de réaction au feu de l'isolant sont indiquées au § 2.3 « caractéristiques du matériau » du Dossier Technique

### prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée.

### isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. La vérification est à effectuer selon le § 2 du DTU "Règles Th-K 77, mise à jour 97" en utilisant les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI. Le paragraphe 2.33 du Dossier Technique donne ces valeurs valables pour l'année 2000. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide : faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter au DTU pour déterminer la conductivité thermique de l'isolant.

### accessibilité de la toiture

Le ROCK UP B-NU utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues aux Avis Techniques particuliers aux revêtements ou selon normes NF P 84-204 - DTU 43.1, NF P 84-205 - DTU 43.2 et conditions générales concernant le béton cellulaire. Il est destiné aux toitures non accessibles.

### emploi en climat de montagne

Ce panneau peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF P 84-204 - DTU 43.1 et par le « Guide des toitures en climat de montagne » Cahier du CSTB 2267, septembre 1988.

### 2.2.2. Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé :

- la durabilité des revêtements d'étanchéité traditionnels par bitumes armés indépendants ou adhérents sur support ROCK UP B-NU est appréciée favorablement.
- L'isolant ROCK UP B-NU est apte à recevoir les revêtements traditionnels lorsque l'Avis Technique particulier au revêtement accepte l'emploi indépendant ou adhérent par collage EAC ou soudage sur EAC sur laine minérale, ou fixé mécaniquement sur maçonnerie ou béton cellulaire.

### entretien

Cf. normes DTU série 43.

### 2.2.3. Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

### 2.2.4. Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté.

## 2.3. Cahier des Prescriptions Techniques

- La pose libre de l'isolant est possible jusqu'à un vent équivalent à un site normal de la Zone 4 de vent bâtiment fermé de hauteur  $\leq 20$  m (selon Règles NV 65) pour un lit unique support d'étanchéité sous protection meuble, sans limitation de surface.



Pour le Groupe Spécialisé n° 5  
Le Président  
Claude DUCHESNE

## A. Description

### 1. Destination du produit

Le ROCK UP B NU est un panneau isolant thermique non porteur (utilisé en un ou plusieurs lits sur ROCK UP B NU et §5.5.2.5.) support direct de revêtements d'étanchéité de toitures :

- Plates et inclinées ;
- non accessibles y compris les chemins de circulation (en excluant les zones techniques)

- a éléments porteurs en maçonnerie toutes pentes telles que définies dans les NF P 84-204 - DTU 43.1 et NF P 84-205 - DTU 43.2.

- a éléments porteurs en dalles de béton cellulaire armé définies dans les « conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé », de pente au moins égale à 1%

Les panneaux peuvent être posés libres, collés à l'EAC ou fixés mécaniquement. Ils peuvent également être collés avec le liant FIX UP 284 sous protection lourde.

Dans le cas de pose avec fixations mécaniques, les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées sont exclus. Les locaux à forte et très forte hygrométrie sont également exclus.

Les revêtements d'étanchéité sont posés libres ou en adhérence totale par collage à l'EAC, ou fixés mécaniquement.

### 2. Description

#### 2.1. Désignation commerciale

- Panneau ROCK UP B NU :
- ROCK UP B NU 340, pour les épaisseurs 30 à 45 mm incluses
- ROCK UP B NU 390 pour les épaisseurs  $\geq 50$  mm

#### 2.2. Définition du matériaux

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques

Pour les épaisseurs  $\geq 50$  mm : les panneaux sont désignés sous le code 390, ils sont en bi-densité, leur face supérieure étant surdensifiée. La face supérieure du panneau est marquée par un quadrillage 10 cm x 10 cm permettant son repérage.

Pour les épaisseurs 30 à 45 mm : les panneaux sont désignés sous le code 340, ils sont en mono-densité.

#### 2.3. Caractéristiques du ROCK UP B NU

Voir tableau 1, en fin de dossier.

#### 2.3.2. Autres caractéristiques indicatives

Voir tableau 2, en fin de dossier.

#### 2.3.3. Résistances thermiques

Les tableaux 3 et 3 bis donnent, pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs, pour les épaisseurs  $\geq 50$  mm, sont celles du certificat ACERMI 99/A/15/561 en cours de validité en 2000. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours. A défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité selon DTU « règles thK-77 » mises à jour 1997, classe RB4

Voir tableau 3, en fin de dossier.

#### 2.4. Matériaux pour barrière de vapeur

On utilise les matériaux prescrits par les NF P 84-204 - DTU 43.1 et NF P 84-205 - DTU 43.2.

#### 2.5. Accessoires de fixation

On utilise :

On utilise également les écrans vapeur décrits dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements d'étanchéité.

#### 2.6. Matériaux d'étanchéité

On utilise :

- les matériaux d'étanchéité en bitume oxydé conformes aux normes de la sous-classe NF P 84-3....
- les revêtements d'étanchéité sous ATEC lorsque leurs avis techniques particuliers prévoient l'application sur laine minérale

### 3. Fabrication du matériau

#### 3.1. Centre de fabrication

- La fabrication est effectuée dans l'usine de la société
- ROCKWOOL Isolation à Saint Eloy les Mines (63)

#### 3.2. Description de la fabrication

- La fabrication comporte les principales étapes suivantes :
- la préparation de fibres de roche
- l'encollage des fibres
- le pressage et la polymérisation du mat en tunnel
- le découpage
- le surfacage
- l'emballage

#### 3.3. Nomenclature des contrôles de fabrication

- a) sur chaîne de fabrication :
- en continu : poids, aspect
- tous les 5 panneaux : épaisseur
- b) sur produits finis
- à raison d'un panneau / heure : densité, équerrage, perte au feu.
- A raison d'un panneau / 4 heures : compression, délamination
- Mensuellement : conductivité thermique, gonflement à l'humidité.
- c) La production dans l'usine de Saint Eloy les Mines applique un plan de qualité interne.

#### 4. Conditionnement, marquage

- Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté. Chaque colis ou palette porte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, surface, résistance thermique, numéro de contrôle, usine d'origine, numéro d'Avis Technique.
- L'usine est repérée par un numéro :
- l'usine de Saint Eloy les Mines (SELM) porte le numéro 6



## 5. Mise en œuvre

### 5.1. Conditions d'emploi

Les panneaux ROCK UP B NU sont posés sur le pare-vapeur, libres ou fixés selon les prescriptions du § 5.5.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre soit en indépendance ou adhérence sous protection lourde rapportée, soit en adhérence totale par collage à l'EAC et apparent, soit fixé mécaniquement et apparent.

voir tableau 6, en fin de dossier.

Les tableaux 4 et 5, en fin de dossier, résument les conditions

d'emploi.

### 5.2. Prescriptions relatives aux éléments

#### porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes au DTU 20.12

Les éléments porteurs en dalles de béton cellulaire armé sont conformes à leurs Avis Techniques particuliers et aux « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire armé » (cahier du CSTB 2192 octobre 1987)

### 5.3. Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtement d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités (revêtements indépendants exclus), type multicouche bitume oxydé, ou à base de bitume modifié pouvant être sur différents porteurs :

maçonnerie, béton cellulaire, isolants sur éléments porteurs précités

Les critères nécessaires de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités ainsi que des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) sont définies dans les « Règles professionnelles pour la réfection complète d'étanchéité de toitures-terrasses ou inclinées » (document CSNE de septembre 1987)

### 5.4. Mise en œuvre de la barrière de vapeur

• Sur éléments porteurs en maçonnerie, on se conformera aux prescriptions du NF P 84-204 - DTU 43.1, ou NF P 84-205 - DTU 43.2, ou à celles des Avis Techniques particuliers aux revêtements

• Sur éléments porteurs en béton cellulaire, on se conformera aux « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire armé » (cahier du CSTB 2192 octobre 1987).

• Cas de la réhabilitation thermique sur toiture existante : après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions des règles professionnelles de la CSNE (édition septembre 1987), l'ancienne étanchéité conservée peut constituer le pare-vapeur.

### 5.5. Mise en œuvre des panneaux isolants

#### 5.5.1. Généralités

Pour ne pas détériorer les panneaux qui reçoivent un passage fréquent pendant les travaux, il convient de les recouvrir provisoirement d'une protection rigide par exemple un plâtrage en bois.

Les panneaux ROCK UP B NU d'épaisseur  $\geq 50$  mm sont posés face quadrillée au dessus.

Les panneaux seront recouverts par la première couche d'étanchéité dès leur pose.

Les panneaux ROCK UP B NU sont posés en un lit d'épaisseur 30 à 130 mm ou en deuxième lit sur un premier lit de ROCK UP B NU. Les panneaux sont disposés en quinconce, joints, et fixés selon les dispositions suivantes :

#### 5.5.2. Éléments porteurs en maçonnerie

##### 5.5.2.1. Collage à l'EAC

Les panneaux seront collés sur le pare-vapeur à raison d'1,2 kg d'EAC par m<sup>2</sup> régulièrement repart.

Lorsque la pente dépasse 100%, les panneaux sont butés sur des liteaux ou chevrons en bois traités, scellés dans la maçonnerie suivant des lignes de niveau espacées d'au plus 4m.

##### 5.5.2.2. Collage au liant FIX UP 284, uniquement sous protection lourde

• Les conditions générales d'emploi du FIX UP 284 sont décrites dans le « Manuel d'utilisation du FIX UP 284 » disponible chez le titulaire de l'Avis Technique.

#### 5.5.2.5. Cas particulier des isolations en plusieurs lits

La pose libre est exclue.

Les panneaux ROCK UP B NU peuvent être employés en couche supérieure d'une isolation en plusieurs lits, voir tableau 7, en fin de dossier. L'épaisseur totale est actuellement limitée à 260 mm. Le collage entre couches d'isolant par EAC est réalisé par un collage à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> en zones régulièrement réparties, sur une première couche d'EAC rétrodiée, cette dernière étant préalablement réalisée sur la face supérieure du premier lit de panneaux.

#### 5.5.2.4. Fixations mécaniques

Les panneaux sont fixés mécaniquement selon les prescriptions du NF P 84-205 - DTU 43.2, sur maçonnerie toutes pentes, ou selon les « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire armé » (cahier 2192 du CSTB, octobre 1987)

Dans le cas de revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, on mettra uniquement une fixation centrale par panneau.

La fixation mécanique est incompatible avec les locaux à forte et très forte hygrométrie de même que sur les supports constitués de formes de pente en béton lisse ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées.

#### 5.5.2.3. Pose libre

Les panneaux ROCK UP B NU 390/340 peuvent être posés libres, en un seul lit, sous revêtement comportant une protection meuble rapide jusqu'au site normal de la Zone 4 de vent, pour un bâtiment d'étanchéité courant fermé et de hauteur  $\leq 20$  m (selon règles NV 65), à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant.

Ces dispositions sont décrites dans l'Avis Technique du revêtement. La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage sont coordonnées pour assurer la mise hors d'eau et le lestage dans une même opération.

#### 5.5.2.3. Pose libre

Les produits FIX UP 284 et une raclette crantée sont commercialisés par la société ROCKWOOL ISOLATION.

• La société ROCKWOOL apporte son assistance.

• Le revêtement peut être posé à l'avancement. En effet, l'eau de gâchage est absorbée par la prise (le ressuage est nul).

• Pose de l'étanchéité :

Les panneaux est possible sans contrainte de délai. être rétalée avant repose. La circulation normale de chantier sur nutes. Si un panneau est soulevé, une couche fraîche de liant doit soulever d'un panneau est possible dans une limite de 15 m. faire remonter le liant dans les joints. Le déplacement latéral ou le poser les panneaux sur le bain de liant déversé sans chercher à

• Pose des panneaux :

seur de 2 mm environ

• Epandage du liant : verser par parts le contenu du récipient malaxeur sur le support, et étaler à la raclette crantée sur une épaisseur de 2 mm environ.

• Le malaxage est poursuivi pendant 3 minutes au moins jusqu'à obtenir une pâte homogène. Le mélange est alors prêt à être utilisé.

• Déverser un sac de poudre (25kg) dans 10 litres d'eau agitée par un malaxeur à hélice à 250 l/min au moins.

• Préparation du liant :

• Consommation : 1 sac de 25kg / 6 à 10 m<sup>2</sup> selon la planéité du support

• Fin de prise : 4 à 5h.

• Début de prise 2 à 3h.

• Températures limites d'emploi : support +1°C, air +5°C.

• résiduelle, par exemple rosée, est acceptée.

celle-ci est détartrée. Les flaques d'eau sont éliminées. Une humidité

renovation sur ancienne étanchéité avec autoprotection aluminium,

neux parfaitement nettoyés et conformes au § A-5.4. Dans le cas de

• Les supports admis sont les pare-vapeur et les revêtements bitumi-

• La pente maximale d'emploi est 100%

protection lourde.

• Le collage au FIX UP 284 est admis, pour toute région de vent, sous

5.5.3. Pose sur éléments porteurs en béton

cellulaire

Les panneaux sont posés en quinconce sur le dernier EAC de la barrière de vapeur, selon les « conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire »

5.6. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 5.5.1.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur les tableaux 4 et 5.

Dans le cas de revêtement d'étanchéité posé libre ou fixé mécaniquement, il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre entre le panneau ROCK UP B NU et le revêtement d'étanchéité.

Les revêtements d'étanchéité sont mis en œuvre conformément à leur Avis technique et à la norme DTU séné 43 concernée, dans les modes de pose suivants : pose libre, collage à l'EAC et fixation mécanique.

5.7. Protection de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions des DTU ou aux Avis Techniques correspondants.

6. 1 Emploi en climat de montagne

On se reportera aux prescriptions des DTU et aux Avis Techniques des revêtements d'étanchéité.

C. Références

Les panneaux de laine de roche ROCK UP B NU 390 et ROCK UP B Soudable 397 représentent une évolution des panneaux ROCK UP B NU 392 et ROCK UP Soudable 394.  
Ces panneaux ont été posés sur 200 000 m², les références récentes d'utilisation portent environ sur 17 000 m².

Nomenclature des résultats d'essais

B. Résultats expérimentaux

- Panneaux ROCK UP B 340 : les essais ont été exécutés sur panneaux ROCKTERRAS soudable 348 selon les modalités du guide UEAtc pour l'agencement des isolants supports d'étanchéité : CR CSTB 19616 (1984) pour les produits d'origine SELM.
- Panneaux ROCK UP B NU 390 et ROCK UP Soudable 397 : les essais ont été réalisés par le laboratoire VERITAS :
- Essai de comportement sous charge statiques et températures élevées : Rapport GEN11990292W 02 et GEN11990292W 03
- Essai de compression à 10% : Rapport GEN11990292W 02
- Essai de traction perpendiculaire : Rapport GEN11990292W 01
- Certificat ACERMI 99/A/15/561 du ROCK UP B 390 et 397
- PV du CSTB RA98-128-1 Classement de réaction au feu sur panneaux ROCK UP B 390 et ROCKTERRAS NU 340.
- Les panneaux appartenant à la classe RB4 du DTU « Règles Th K 77 » (mise à jour 1997)

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du ROCK UP B NU

[illegible]



Tableau 2 – Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Valeur	Unité	Conditions d'essai et d'observation
Hygrothermique			
Absorption d'eau en immersion	2 à 3 7 à 9 11 à 12	% % %	Epreuves 15 x 15 x 3 cm après immersion 24 h à 20°C après immersion 48 h à 20°C après immersion 7j et saturation
Stabilité dimensionnelle			
Coefficient de dilatation thermique	$2 \cdot 10^{-5}$	°C <sup>-1</sup>	Après stabilisation à 80°C
Déformation résiduelle à 20°C	< 1	mm/m	Entre 65% HR et 80% HR
Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	< 1	mm/m	Entre 65% HR et 5% HR

Tableau 3 – Résistances thermiques pour ROCK UP B 390 selon certificat ACERMI

Epaisseur (mm)	R (m².K/W)	130	125	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	1,30	1,45	1,60	1,70	1,85	1,95	2,1	2,25	2,35	2,50	2,65	2,75	2,90	3,05	3,15	3,30	3,40
----------------	------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tableau 3 bis - Résistances thermiques pour ROCK UP B 340 selon règles Th K classe RB 4 ( $\lambda = 0,041 \text{ W/m.K}$ )

Epaisseur (mm)	R (m².K/W)	45	40	0,97	0,85	0,73	1,09
----------------	------------	----	----	------	------	------	------

Tableau 4 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles

Elément porteur	Pente (%)	Protection lourde meuble		Autoprotection		
		Revêtement en bitume oxydé	Revêtement sous ATEC	Revêtement en bitume oxydé	Revêtement sous ATEC collé à l'EAC	
Maconnerie (selon DTU 43.1, 43.2 et Avis Techniques)	0 à 5		Classe FIT 14			
	> 5			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{KW}$		
	1 à 5		Classe FIT 14			
	> 5			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{KW}$		
Béton cellulaire	> 5					
	1 à 5		Classe FIT 14			
	> 5			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{KW}$		
	> 5			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{KW}$		
		Revêtement en bitume oxydé	R point' : résistance au poinçonnement statique			
		Revêtement sous ATEC	Classe FIT 1 : résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers)			
		Revêtement en bitume oxydé	Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi			

R : Résistance thermique utile  
 Classe FIT 1 : résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers)  
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

Tableau 5 – Conditions d'emploi pour chemins de circulation

Elément porteur	Pente (%)	Protection par dallettes			Autoprotection	
		Revêtement en bitume oxydé	Revêtement sous ATEC	Revêtement en bitume oxydé	Revêtement sous ATEC collé à l'EAC	Revêtement sous ATEC fixé mécaniquement
Maçonnerie (selon DTU 43.1, 43.2 et Avis Techniques)	0 à 5					
	> 5					
	1 à 5					
	> 5					
Béton cellulaire	0 à 5					
	> 5					
	1 à 5					
	> 5					

R : Résistance thermique utile

R point' : résistance au poinçonnement statique

Classe FIT 14

R point'  $\geq 25$  kg et selon ATEC

du revêtement

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

Classe FIT 1 : résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers)

R : Résistance thermique utile  
 Classe FIT 1 : résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers)  
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi



Tableau 7 – Mode de liaisonnement pour le ROCK UP B NU en lit supérieur d'une isolation à plusieurs lits

CHOIX du liaisonnement	PANNEAU	ROCK UP B NU	Collage EAC cf § 5.5.2.1.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	CF DTU 43.2 sur maçonnerie Ou Cahier 2192 du CSTB (oct 87) sur béton cellulaire
1 <sup>er</sup> lit	PANNEAU	ROCK UP B NU	Collage EAC cf § 5.5.2.1.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	1 fixation centrale
Lit intermédiaire (si nécessaire)	PANNEAU	ROCK UP B NU	Collage EAC cf § 5.5.2.1.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	1 fixation centrale
Lit Supérieur	PANNEAU	ROCK UP B NU	Collage EAC cf § 5.5.2.1.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	Collage EAC cf § 5.5.2.5.	1 fixation centrale

Revêtement		Liaisonnement		Protection lourde rapportée	Autoprotection
d'étanchéité	Protection	Indépendant	Adhèrent collage à l'EAC		
Isolant ROCK UP B NU	Pose libre	OUI cf § 5.5.2.3.		NON	NON
	Collage au liant FIX UP 284	OUI cf § 5.5.2.2.			
	Collage à l'EAC	OUI cf § 5.5.2.1			
	Fixé mécaniquement	OUI cf § 5.5.2.4 (1 fixation centrale)			
		Adhèrent collage à l'EAC	Adhèrent collage à l'EAC	Fixé mécaniquement au travers de l'isolant	

# Avis Technique 5/00-1438

Annule et remplace l'Avis Technique 5/94-1065

## Elastophène Flam – Sopralène Flam

Revetement d'étanchéité  
de toitures

### Titulaire :

Société SOPREMA  
14, rue de Saint-Nazaire  
F-67025 Strasbourg Cedex

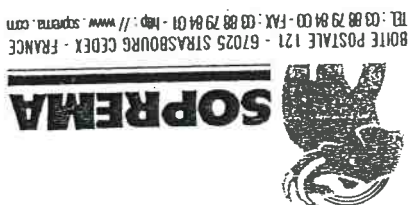
Tél. : 03 88 79 84 00

Fax : 03 88 79 84 01

Internet : <http://www.soprema.fr>  
E-mail : [headquarter@soprema.com](mailto:headquarter@soprema.com)

### Usines :

Strasbourg (67)  
Louviers (27)  
Avignon (84)



BOITE POSTALE 121 - 67025 STRASBOURG CEDEX - FRANCE  
TEL : 03 88 79 84 00 - FAX : 03 88 79 84 01 - <http://www.soprema.com>

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

### Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 28 juillet 2000

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques  
n° 413  
(octobre 2000)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**CSTB**  
Centre Scientifique  
de la Construction

Tout réimpression ou reproduction de ce document faite sans le consentement du CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 mars 1957.

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, Couvertures, Etanchéités" a examiné, le 24 janvier 2000, le revêtement d'étanchéité de toitures ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM fabriqué et commercialisé par la Société SOPREMA. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique n°5/94-1065. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

**1. Définition succincte**  
**1.1. Description succincte du procédé**  
Revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles manufacturées en bitume modifié par SBS, mises en œuvre par soudage.  
**1.2. Destination**  
Le procédé s'emploie sur :  
• Toitures inaccessibles ou toitures techniques,  
• Toitures accessibles aux piétons ou aux véhicules,  
• Toitures accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots.  
**1.3. Identification des constituants**  
L'étiquetage des rouleaux comporte le nom du fabricant, le nom commercial de la feuille, les dimensions, le code de fabrication, les conditions de stockage.

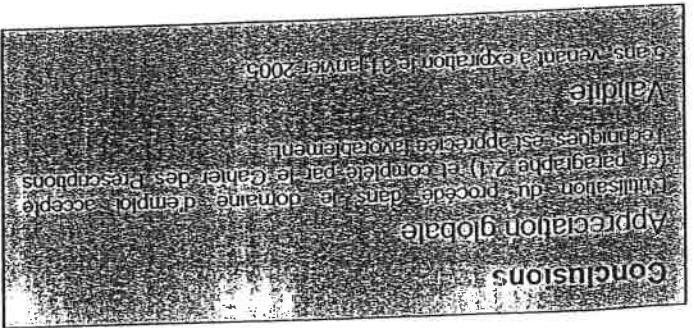
**2. AVIS**  
**2.1. Domaine d'emploi accepté**  
Identique au domaine proposé par le Dossier technique.  
**2.2. Appréciation sur le procédé**  
**2.2.1. Aptitude à l'emploi**  
Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur.  
On peut estimer que les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement M.O.  
Par référence au "Protocole d'application de l'arrêté du 10 septembre 1970 du Ministère de l'intérieur relatif à la classification des couvertures en matériaux combustibles par rapport au danger d'incendie, résultant d'un feu extérieur", Cahier du CSTB 2463 décembre 1990, le classement de tenue au feu des revêtements apparents autoprotégés par feuille métallique est M1.

Le système constitue en 1<sup>ère</sup> couche d'une feuille de la gamme ELASTOPHENE ou ELASTOPHENE FLAM (sauf feuilles ELASTOPHENE HR) ou SOPRALENE FLAM 180 et en 2<sup>ème</sup> couche de la feuille ELASTOPHENE FLAM 25 AR FE sur isolant homogène en laine minérale, perlitte expansée fibrée ou verre cellulaire est classé T 30/1, pente 0 à 20 % suivant PV CSTB 93.36565.  
Le système constitue en 1<sup>ère</sup> couche d'une feuille de la gamme ELASTOPHENE ou ELASTOPHENE FLAM (sauf feuilles ELASTOPHENE HR) ou SOPRALENE FLAM 180 et en 2<sup>ème</sup> couche de la feuille ELASTOPHENE FLAM 25 AR FE sur isolant homogène en laine minérale, perlitte expansée fibrée ou verre cellulaire est classé T 30/1, pente 0 à 20 % suivant PV CSTB 93.36564.  
Le système constitue des feuilles ELASTOPHENE FLAM 25 ou SOPRALENE FLAM 70-25 + SOPRALENE FLAM 180 AR FE sous de sur laine minérale, est classé T 30/1, sans limitations de pente suivant PV CSTB 91.31509 et extensions 91/3 et 91/4.  
Le classement des DALDECOR et des PRESTIDALLE en protection sur plots n'est pas connu.  
**Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien**  
Elle peut être normalement assurée.

**2.2.2. Durabilité - Entretien**  
Dans le domaine d'emploi proposé,  
• la durabilité du revêtement d'étanchéité ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM sous protection lourde rapportée peut être appréciée comme au moins équivalente à celle des revêtements multicouches traditionnels employés dans les mêmes conditions.  
L'épaisseur de la protection meuble est au minimum de 4 cm.  
• Sous isolation inversée, l'évaluation précédente s'applique à condition que le revêtement soit de classe L3 en résistance au poinçonnement statique, et que l'on utilise la couche de désolidarisation prévue par le système d'isolation inversée sur multicouche : cette couche n'est pas à prévoir lorsque le revêtement est avec une couche ardoisée.  
**Entretien**  
Cf. normes DTU série 43. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, sauf sous protection dure scellée.  
**2.2.3. Fabrication et contrôle**  
Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes. Comportant l'autoccontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.  
**2.2.4. Mise en œuvre**  
La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté. La Société SOPREMA apporte son assistance technique sur demande de l'entrepreneur prise de pose.  
**2.2.5. Classement FIT**  
Le classement performance FIT est donné par le tableau 1 ci-après.

**2.3. Cahier des Prescriptions Techniques**  
Dans le cas d'une réfection sur toiles d'acier nervurées, compte tenu de la modification de la NF P 84-206 (DTU 43.3) édition 1995, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la NF P 84-206 (DTU 43.3) édition 1995 vis à vis des risques d'accumulation d'eau, notamment compte tenu des dispositions existantes concernant les pentes des versants, les pentes des noues et aux évacuations pluviales.





Pour le Groupe Spécialisé n° 5  
Le Président  
Claude DUCHESNE

### 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cas d'une réflexion sur support bois, on appliquera des dispositions analogues à celles décrites au chapitre 2.3. du présent Avis.  
L'emploi des DALDECOR ou PRESTIDALLE est limité à une exposition au vent équivalente à une pression de 4091 Pa (pression en angle de toiture pour un bâtiment fermé de hauteur ≤ 20 m en zone 3 site exposé selon le modificatif n°2 de Décembre 1999 aux règles NV 65.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5  
Christian LYONNET

Tableau 1 – Classement FIT

Tableau 1 – Classement FIT										
première couche		deuxième couche ELASTOPHENE					deuxième couche SOPRALENE			
	25 ou FLAM 25	70-25 ou FLAM 70-25	180-25 ou FLAM 180-25	25 AR ou FLAM 25 AR FE ou FR	FLAM S3 AR	FLAM 180 ou AR FLAM 180 AR FE ou FR	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
	ELASTOPHENE FLAM 25 ou ELASTOPHENE FLAM S 25		F5 I3 T4	F5 I5 T4	F4 I2* T4	F4 I2* T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
	ELASTOPHENE FLAM 25 HR ou ELASTOPHENE FLAM S 25 HR		F5 I3 T4	F5 I5 T4	F4 I2 T4	F4 I2 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
	ELASTOPHENE FLAM 70-25 ou ELASTOPHENE FLAM S 70-25	F5 I3 T4	F5 I4 T4	F5 I5 T4	F5 I3 T4	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
	ELASTOPHENE FLAM 180-25 ou ELASTOPHENE 180-25	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
	SOPRALENE FLAM 180 ou SOPRALENE FLAM S 180-35	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
	SOPRALENE FLAM UNILAY	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
12* = provisoirement toléré comme équivalent à la classe 12 T4 devient T2 lors de l'emploi d'une colle SOPRACOLLE 300 N, ou d'une sous-couche bitume oxydé, ou d'un collage bitume dans le revêtement										

I2\* = provisoirement toléré comme équivalent à la classe I2  
T4 devient T2 lors de l'emploi d'une colle SOPRACOLLE 300 N, ou d'une sous-couche bitume oxydé, ou d'un collage bitume dans le revêtement



# Dossier Technique établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1. Principe

Le système ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM permet de constituer des revêtements d'étanchéité bicouches, homogènes, soudables, en bitume modifié par élastomère SBS, apparents pour toitures-terrasses et toitures inclinées, ou sous protection lourde rapportée, ou sous isolation inversée.

Les feuilles de la couche supérieure comportent soit un grésage ou un film sur les 2 faces, soit un grésage ou un film en sous-face et une auto-protection en surface (ardoise). L'interface avec la couche inférieure doit obligatoirement présenter un parement filmé sur l'une des deux couches.

#### 1.2. Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée à la Société SOPREMA.

#### 1.3. Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes-DTU de la série 43.

## 2. Destination et domaine d'emploi

### 2.1. Généralités

Les règles et clauses suivantes :

- normes - DTU de la série 43 ;
- Conditions Générales d'Emploi des Dalles de Toiture en Béton Cellulaire Autoclavé Armé (cahier du CSTB 2192 - Octobre 1987) ;
- Règles Professionnelles pour la Réfection Complète des Revêtements d'Étanchéité de Toitures - Terrasses ou Inclinées ;
- Règles Professionnelles pour la Conception et la Réalisation des Toitures - Terrasses destinées à la Retenue des Eaux Pluviales

non modifiées par le présent Avis Technique sont applicables.

Les tableaux 1 à 8 résument les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports qui peuvent affecter le domaine d'utilisation.

### 2.2. Composition des revêtements de base

Les normes NF P 84-206 (DTU 43.3) et NF P 84-207 (DTU 43.4) définissent la constitution des revêtements bicouches à base de bitume modifié par élastomère SBS dont notamment les systèmes sont des (sans EAC) dénommés (S1), (S2)...(S7). Ces dénominations sont portées en tête des tableaux qui définissent les systèmes.

### 2.3. Cadre d'utilisation

#### 2.3.1. Revêtements apparents sur toitures

inaccessibles

(cf. tableaux 1A et 1B)

#### 2.3.2. Revêtements apparents sur toitures

techniques (ou zones techniques)

(cf. tableau 2)

#### 2.3.3. Revêtements sous protection rapportée pour

toitures non accessibles ou techniques

(cf. tableau 3)

#### 2.3.4. Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles

(cf. tableau 4)

#### 2.3.5. Revêtements sous protection en dalles sur plots pour toitures accessibles aux piétons

(cf. tableaux 5 et 6)

## 3. Prescriptions relatives aux supports

### 3.1. Généralités

Les éléments porteurs : béton, béton cellulaire, bois, acier et les supports sont conformes aux prescriptions des normes - DTU ou des Avis Techniques les concernant.

### 3.2. Supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conforme à la NF P 10-203 (DTU 20.12) et non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi. La préparation de supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions des NF P 84-204 (DTU 43.1) et NF P 84-205 (DTU 43.2) et des Avis Techniques : les pontages peuvent être réalisés avec une bande de largeur de 20 cm en feutre 365 sous-face kraft ou ELASTOPHENE 20 AR ou ELASTOPHENE 25 AR, disposée côté kraft ou ardoisage vers le support.

### 3.3. Supports en dalles de béton cellulaire

autoclavé armé

Sont admises les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable. Le support est mis en œuvre conformément aux "Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé" (Cahier du CSTB 2192, Octobre 1987). On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

### 3.4. Supports en bois et panneaux dérivés

Sont admis les supports en bois massif et les panneaux dérivés d'bois conformes aux prescriptions de la NF P 84-207 (DTU 43.4). Soit également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

Préparation des supports :

- pour les revêtements indépendants : aucune préparation ;
- pour les revêtements adhérents sur sous-couche clouée (revêtement B et D) et les revêtements semi-indépendants (revêtements G et G') elle comporte le clouage d'une sous-couche choisie au § 10.4.53.

Les recouvrements entre les sont de 10 cm s'ils ne sont pas soudés et de 6 cm lorsqu'ils sont soudés.

Le clouage utilise des clous à large tête, Ø 10 mm au moins, à raison d'un clou tous les 33 cm, disposés en quinconce sur toute surface, et d'un tous les 15 cm disposés sur les recouvrements ceux-ci ne sont pas soudés. Dans le cas de recouvrements soudés les fixations en quinconce sur toute la surface suffisent.

- pour les revêtements adhérents soudés, sur panneaux dérivés (cas de certains pare-vapeur et des revêtements B, D, L, LT et M), elle comporte la réalisation de pontages en 365 kraft ou en ELASTOPHENE 20 ou ELASTOPHENE 25 AR de 20 cm de largeur, disposés sur les joints de panneaux, la face kraft ou ardoisée sur le support.
- L'application d'un EIF (enduit d'application à froid) peut se faire, elle n'est pas obligatoire.
- pour les revêtements adhérents, collés sur panneaux dérivés (cas de revêtements N, O et NT), elle comporte :
- la réalisation des pontages en 365 kraft ou en ELASTOPHENE ; joints des panneaux, la face kraft ou ardoisée sur le support ;
- l'application d'un EIF.

### 3.5. Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique des supports isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les tableaux 1 à 5, le liège dans les conditions des NF P-DTU série 43, et les autres isolants dans les conditions de leur Avis Technique particulier pour l'emploi considéré.

#### 3.5.1. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 7 s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

#### 3.5.2. Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre selon l'une des techniques suivantes :

- soit collés par EAC,
  - soit fixés mécaniquement
- selon NF P - DTU de la série 43. Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé et Avis Techniques particuliers des isolants :

- soit collés à froid, en un seul lit, jusqu'à 5% de pente et sous protection lourde
- avec SOPRACOLLE 300 N à raison de 3 bandes de 4 cm par mètre ou 10 plots par m<sup>2</sup> (consommation : 500 g/m<sup>2</sup> environ) ;
- avec COLTACK à raison de 3 bandes de 2 cm par mètre (consommation 200 à 250 g/m<sup>2</sup> environ) ou 9 plots par m<sup>2</sup> (consommation : 250 à 300 g/m<sup>2</sup> environ) ;
- soit, libres, en un seul lit et sous protection rapportée pour les surfaces autorisées par l'Avis Technique de l'isolant, à l'exclusion des toitures en toiles d'acier nervurées ;
- soit, par toute autre technique visée favorablement par l'Avis Technique.

Le tableau 8 s'applique pour le choix des isolants et leur mode de mise en œuvre, à condition que l'Avis Technique de l'isolant vise cette technique.

- les prescriptions de pose libre et de collage à froid sont précisées par l'Avis Technique particulier de l'isolant,
- les isolants polystyrène (PSE) et polyuréthane (PU) sont toujours en un seul lit de panneaux.

#### 3.5.3. Cas particulier du polystyrène expansé

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par l'Avis Technique particulier à l'isolant. En variante, une bande auto-adhésive à froid, SOPRASOLIN, développée 10 cm, est appliquée en fond de gorge, ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

#### 3.6. Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités, type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifiée pouvant être sur différents supports (bois, maçonnerie, béton cellulaire, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier). Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans les "Règles professionnelles pour la réfection complète des revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses ou inclinées" (document CSNE de Septembre 1987).

### 4. Prescriptions relatives aux revêtements en partie courante

#### 4.1. Composition des revêtements

Le choix du type de revêtement est opéré dans les tableaux 1A, 1B, 2, 3, 4 et 5 en fonction de sa destination et de la nature de son support direct.

### 4.2. Règles de substitution

#### 4.2.1. Substitution par des feuilles en bitume élastomère

- Chaque feuille constitutive des revêtements de base décrits dans les tableaux 1A à 5 peut être remplacée par l'une des feuilles de la gamme mentionnée aux paragraphes 10.2 et 10.3 du chapitre MATERIAUX -, à condition de respecter les principes suivants :
  - le classement FIT du revêtement qui en résulte doit être au moins égal à celui du revêtement de base ;
  - pour les revêtements J ou JT, collés par SOPRACOLLE 300 N, la sous-face de la 1ère couche doit être sablée ;
  - pour les revêtements K-H2 - KT-HT2 - N - NT ou O collés à l'EAC, les deux faces de la 1ère couche doivent être sablées ;
  - à l'interface de deux couches, il doit toujours y avoir au moins un parement filmé (FLAM) ;
  - sous protection rapportée et sous isolation inversée, la 2ème couche peut être ardoisée ;
  - en couche auto protégée : SOPRALENE FLAM 180 ALU ne s'emploie que sur pente  $\geq 3\%$ . Il n'est pas utilisé en zone technique ni dans le revêtement J

#### 4.2.2. Substitution par des feuilles en bitume élastomérique auto protégées métal

Consulter l'Avis Technique ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM METAL.

### 4.3. Règles d'inversion

L'inversion des deux couches des revêtements est admise sous protection rapportée lorsque la couche supérieure n'est pas auto protégée.

#### 4.4. Mise en œuvre des revêtements en partie courante

##### 4.4.1. Dispositions générales

La préparation des supports est réalisée conformément au chapitre 3.

#### 4.4.2. Mise en œuvre de la couche inférieure

La première couche est appliquée, selon le système, comme indiqué ci-dessous :

##### 4.4.2.1. Système indépendant sous protection rapportée (types A et C ou E)

##### 4.4.2.1.1. Cas général

Lorsqu'il est prévu, l'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés.

##### 4.4.2.1.2. Cas particulier du polystyrène expansé

L'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres.

L'écran thermique est un feutre 365 Kraft, ou ELASTOPHENE 20 AR ou ELASTOPHENE 25 AR, il est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements de 6 cm au moins, soudés.

##### 4.4.2.2. Système adhérent sous protection rapportée (types B et D ou F)

Un EIF est appliqué sur le support lorsqu'il est prévu dans les tableaux. La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, ou soudée sur EAC (ou collée à l'EAC lorsque les 2 faces sont grésées) à recouvrement de 6 cm au moins.

Elle est soudée sur maçonnerie de type A (béton monolithique), lorsque la résistance au poinçonnement et le repérage des défauts éventuels doivent être privilégiés. Les ouvrages ou parties d'ouvrage concernés sont, à titre d'exemple : les pénétrations près des seuils, le voisinage de locaux techniques, les protections carrelées de haut prix, les aménagements différenciés, les bassins et les rampes.

Elle est soudée sur sous-couche glouée sur bois et panneaux dérivés ou soudée directement sur panneaux dérivés du bois, après pontage (cf. § 3.4)





La seconde couche est soudée, joints à recouvrement d'au moins 6 cm, décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la couche inférieure ou croisées.

#### 4.4.3. Mise en œuvre de la couche supérieure

- La première couche du revêtement, obligatoirement sablée sur les 2 faces, est collée en plein à l'EAC sur l'écran perforé.
- L'écran AERISOL AR ou le papier perforé est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif ;
- L'avis Technique de l'isolant ;

Ce système est utilisable sur supports en panneaux de polyuréthane avec parement bitume VV, dans les limites d'emploi prescrites par l'avis Technique de l'isolant ;

(types H2 et HT2)

#### 4.4.2.4.5. Cas du collage à l'EAC sur écran perforé

La première couche du revêtement est obligatoirement sablée sur les 2 faces, elle est déroulée sur les plots de colle. Les joints sont soudés ou collés au centre de chaque panneau.

- Les plots d'EAC, d'un diamètre d'environ 20 cm, sont disposés au moins 10 cm libres ;
- L'écran SOPRAVOILE 50 est déroulé à sec, recouvrements d'au moins 50 cm, joints à sec, recouvrements d'au moins 10 cm libres ;

Ce système est utilisable sur supports en panneaux de polyuréthane avec parement bitume VV ou alu-kraft de pente 5 % au plus, dans les limites d'emploi prescrites par l'avis Technique de l'isolant.

(types K et KT)

#### 4.4.2.4.4. Cas des plots d'EAC sur SOPRAVOILE 50

La première couche du revêtement est obligatoirement sablée en sous-face, elle est déroulée sur les plots de colle. Les joints sont soudés ou collés au centre de chaque panneau.

- La protection est réalisée conformément aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1) ;
- La protection est réalisée conformément aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1) ;
- La protection est réalisée conformément aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1) ;
- La protection est réalisée conformément aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1) ;

### 5. Protection des parties courantes

#### 5.1. Protection meuble

La protection meuble est réalisée conformément aux dispositions de la norme DTU de la série 43 concernée, l'épaisseur est de 4 cm au moins, quelle que soit la résistance thermique du support isolant.

#### 5.2. Protection dure

La protection est réalisée conformément aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1) ;

#### 5.3. Isolation inversée

Sont admis les panneaux isolants qui bénéficient d'un avis Technique en isolation inversée. L'avis Technique précise ;

- la nature de la couche de désolidarisation éventuelle entre le revêtement et l'isolant ; sont admis les écrans NTS 170 et SOPRAFILITRE. Cette couche n'est pas nécessaire si la couche de surface du revêtement est autoprotégée par ardoisage ;
- les caractéristiques de la protection ;
- la pression admissible au niveau de l'isolant.

### 5.4. Protection par dalles sur plots

#### 5.4.1. Principe

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement, selon tableau 6 en respectant les prescriptions de la NF P 84-204 (DTU 43.1), ou sur l'isolation inversée en respectant les indications de l'avis Technique de l'isolant, notamment pour ce qui concerne les dimensions. Elle relève des travaux d'étanchéité et doit être réalisée dans le délai le plus court possible, afin d'éviter qu'une circulation trop intense ne vienne endommager le revêtement avant la pose de la protection.

Si pour différentes raisons, il n'est pas possible de réaliser tout ou partie de la protection en dalles sur plots, d'autres dispositions doivent être prises, par exemple la réalisation d'une protection provisoire.

#### 5.4.2. Pose des plots

On utilise des plots de base Ø 20 cm au moins (cf. § 10.52). Ils sont posés et réglés directement sur le revêtement ou sur l'isolation inversée. Un système de rotation de vis permet le réglage en hauteur, entre 50 et 150 mm. Le long des reliefs, les dalles sont posées en léger débord sur des plots entiers (ce qui oblige à supprimer deux ailettes de réglage d'écartement en rive, quatre en angle). Le porte-à-faux ne doit pas excéder 12 cm par rapport à l'axe du plot.



On utilise SOPRACOLLE 300 N sur supports béton, béton cellulaire, panneaux dérivés du bois, anciens revêtements, non imprégnés et secs.

(pente ≤ 20 %) (types J et JT)

#### 4.4.2.4.3. Cas des plots ou bandes de colle à froid

La première couche du revêtement est soudée en plein à recouvrir les ouvrages et autour des émergences.

L'écran AERISOL FLAM est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. L'écran est soudé en plein sur 30 à 50 cm en périphérie des bords.

Le support est préparé avec un EIF, sauf cas précisés dans les tableaux.

#### 4.4.2.4.2. Cas du soudage sur écran perforé

Le support est préparé avec un EIF, sauf cas précisés dans les tableaux.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

#### 4.4.2.4.1. Cas de la sous-couche clouée (types G et GT)

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

#### 4.4.2.4. Système semi-indépendant autoprotégé

Elle est collée à l'EAC sur panneaux dérivés après pontage des joints des panneaux et préparation par EIF.

Elle est soudée directement sur panneaux dérivés du bois après pontage des joints des panneaux.

Elle est soudée sur maçonnerie de type A (béton monolithique) préparée par EIF sur des ouvrages dont la surface ne dépasse pas 20 m².

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, ou soudée sur EAC (ou collée à l'EAC) lorsque les 2 faces sont grésées) à recouvrement de 6 cm au moins.

#### 4.4.2.3. Système adhérent autoprotégé

(types L - LT - M - N - NT - O)



La première couche du revêtement est soudée en plein à recouvrir les ouvrages et autour des émergences.

L'écran AERISOL FLAM est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. L'écran est soudé en plein sur 30 à 50 cm en périphérie des bords.

Le support est préparé avec un EIF, sauf cas précisés dans les tableaux.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.



Elle est collée à l'EAC sur panneaux dérivés après pontage des joints des panneaux et préparation par EIF.

Elle est soudée directement sur panneaux dérivés du bois après pontage des joints des panneaux.

Elle est soudée sur maçonnerie de type A (béton monolithique) préparée par EIF sur des ouvrages dont la surface ne dépasse pas 20 m².

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, ou soudée sur EAC (ou collée à l'EAC) lorsque les 2 faces sont grésées) à recouvrement de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.



La première couche du revêtement est soudée en plein à recouvrir les ouvrages et autour des émergences.

L'écran AERISOL FLAM est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. L'écran est soudé en plein sur 30 à 50 cm en périphérie des bords.

Le support est préparé avec un EIF, sauf cas précisés dans les tableaux.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

La première couche du revêtement est soudée sur une sous-couche clouée conforme au § 10.453. La sous-couche est clouée selon le paragraphe 3.4, les recouvrements sont de 6 cm au moins.

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme - DTU concernée ou de l'Avis Technique SOPRAJOINT

#### 7.4. Joints de dilatation

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme - DTU concernée, avec une couche de renfort sous la plaine en ELASTOPHENE FLAM 25. Ses dimensions sont telles qu'elle dépasse la plaine de 0,20 m minimum.

#### pénétrations

#### 7.3. Evacuations des eaux pluviales,

*Deuxième couche :*  
MAMMOUTH 50TV ALU FLAM ou SOPRALAST 50 TV ALU

- élément porteur en bois :
- élément porteur en béton : SOPRALENE FLAM S 180-35 ou SOPRALENE FLAM UNILAY
- une sous-couche clouée en BA 40 TV ou BA 50 TV, fixée conformément au § 3.4 est préalablement mise en oeuvre

#### Première couche :

- élément porteur en bois :
- élément porteur en béton : SOPRALENE FLAM S 180-35 ou SOPRALENE FLAM UNILAY

#### Fond et parois :

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément à la norme - DTU (43-1, 43-2, 43-4) concernée avec les matériaux suivants :

#### 7.2. Chéneaux et caniveaux

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes, quel que soit le type de toiture.

#### 7.1. Noues

### 7. Ouvrages particuliers

#### 6.4. Protection en dur des relevés d'étanchéité

Les protections sont réalisées conformément aux dispositions de la norme-DTU.

- Relevé en MAMMOUTH 50 TV ALU FLAM, ou SOPRALAST 50 TV ALU, ou chape ATLAS AR, ou SOPRALENE FLAM 180 AR, ou SOPRALENE FLAM 180 ALU.
- EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE, développé 25 cm ;
- EIF (sur maçonnerie) ;

#### 6.3.2.3. Relevés protégés par profilé métallique

- SOPRALAST 50 TV INOX
- SOPRALENE FLAM S 180-35, ou SOPRALENE FLAM UNILAY ;
- EIF (sur maçonnerie) ;

#### 6.3.2.2. Relevés protégés par feuille inox (partie apparente limitée à 0,15 m)

- MAMMOUTH 50 TV ALU FLAM, ou SOPRALAST 50 TV ALU, ou SOPRALENE FLAM S 180-35, ou SOPRALENE FLAM UNILAY ;
- EIF (sur maçonnerie) ;

#### 6.3.2.1. Relevés protégés en dur

- terrasse accessible avec protection autre que dalles sur plots relevés
- terrasse accessible avec protection en dalles sur plots, le niveau fini des dalles étant situé au-dessous du haut des relevés

#### 6.3.2. Relevés pour :

- Relevé en MAMMOUTH 50TV ALU FLAM, ou SOPRALAST 50TV ALU ou CUIVRE ou INOX, ou chape ATLAS AR, ou SOPRALENE FLAM 180 AR, ou SOPRALENE FLAM 180 ALU.
- EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE, développé 25 cm ;
- EIF (sur maçonnerie ou costères métalliques) ;

### 6. Relevés

#### 6.1. Généralités

Les reliefs et la protection en tête des relevés sont réalisés conformément aux normes-DTU de la série 43 concernées.

Les protections par bandes de solin doivent bénéficier d'un Avis Technique favorable.

Sur bois ou contre-plaqué, une sous-couche clouée, en B.A.40 TV ou 50 TV, fixée conformément au § 3.4 est préalablement mise en place.

#### 6.2. Cas du support de partie courante

La tranche des panneaux isolants doit être protégée conformément au § 3.53. Le cas particulier du polystyrène expansé nécessite la protection d'un écran thermique en partie courante, voir § 4.4.2.1.2.

#### 6.3. Etanchéité des relevés

Les relevés sont réalisés conformément aux dispositions de la norme-DTU concernée.

Les feuilles de relevés sont soudées à joints décalés par rapport à ceux de la partie courante, avec talons soudés sur le revêtement de la partie courante :

- de 10 cm minimum pour l'équerre de renfort ou la première couche, soudée sur la couche inférieure ;
- de 15 cm pour la 2<sup>ème</sup> couche soudée sur la couche supérieure.

Les revêtements des relevés d'étanchéité sont :

- soit constitués conformément aux dispositions des normes DTU de la série 43 ;
- soit particuliers : ils ont alors la composition donnée aux paragraphes suivants.

#### 6.3.1. Relevés autoprotégés pour :

- terrasse inaccessible

- terrasse technique

- terrasse accessible avec protection en dalles sur plots, le niveau fini des dalles étant situé au-dessus du haut des relevés

#### 5.4.7. Dispositions concernant les jardinières

Il y a lieu de se référer aux "Règles professionnelles pour l'aménagement des toitures-terrasses jardin" de la CSNE ou à la NF P 84-204 (DTU 43.1)

#### 5.4.6. Cas des DALDECOR ou PRESTIDALLE

Elles sont conformes à la norme XP P 98.307.

#### 5.4.5. Cas des dalles en béton

- les coupes brutes doivent être étudiées spécialement
- les éléments après coupe doivent présenter une largeur au moins égale à la moitié de leur longueur ;
- les découpes sont faites à la scie à disque ;

de la NF P 84-204 (DTU 43.1).

Les dalles préfabriquées sont posées conformément aux prescriptions

#### 5.4.4. Pose des dalles

Sous le cailllebois, le relevé est nécessairement réalisé avec autoprotection aluminium (disposition non admise sous DALDECOR) ou chape ATLAS AR. Le talon dépasse le cailllebois d'au moins 10 cm.

#### 5.4.3. Pose du cailllebois

Un cailllebois peut être prescrit par les Documents Particuliers du Marché.



## 7.5. Chemins de circulation et zones techniques

### 7.5.1. Chemins de circulation sur revêtements

apparents à autoprotection minérale  
Soudure d'une chape SOPRALENE FLAM 180 AR de couleur différente. Le renforcement s'effectue sur 1m environ.

### 7.5.2. Zones techniques sur revêtements apparents

Le revêtement de partie courante est décrit tableau 2. En variante, les zones techniques peuvent également être traitées comme les chemins de circulation, sur toute leur largeur.

### 7.5.3. Revêtements sous protection rapportée

lourde meuble

Le revêtement de partie courante est décrit au tableau 3.

La protection est réalisée suivant les prescriptions de la norme - DTU de la série 43 concernée ou, le cas échéant, de l'Avis Technique de l'isolation inversée.

## 7.6. Rampes d'accès aux parcs à véhicules

Le revêtement ELASTOPHENE FLAM 180-25 + ELASTOPHENE FLAM 180-25 est soudé en plein sur EIF. Les protections sont celles prescrites par la NF P 84-204 (DTU 43.1).

## 8. Dispositions particulières

### 8.1. Au climat de montagne

On se référera aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1) et au "Guide des toitures en climat de montagne" cahier du CSTB n°2267 de Septembre 1988.

• sous protection lourde  
le revêtement de partie courante est le suivant :

ELASTOPHENE FLAM 70.25 + ELASTOPHENE FLAM 180.25

La protection est :

• soit des dalles sur plots. La hauteur des plots est de 100 mm au moins.  
Sont admises : les dalles en béton (cf. § 5.45) de classe G2 (résistant au gel/dégel) de la norme XP P 98 307;

les PRESTIDALLES (cf. § 5.46)

• soit une protection meuble en gravillon de 6 cm d'épaisseur.  
soit une autre protection définie dans la NF P 84-204 (DTU 43.1)

• avec une étanchéité apparente  
l'utilisation d'une porte neige doit être retenue en suivant les prescriptions du « Guide des toitures en climat de montagne ».

Le revêtement de partie courante est le suivant :

ELASTOPHENE FLAM 180-25 + ELASTOPHENE FLAM S3 AR

relèves

Le revêtement est le suivant :

• 1<sup>ère</sup> couche : SOPRALENE FLAM S 180-35 (ou SOPRALENE FLAM UNILAY)  
• 2<sup>ème</sup> couche : SOPRALAST 50TV ALU CUIVRE ou INOX (ou SOPRALENE FLAM 180 AR)

## 8.2. Aux terrasses destinées à la rétention

On se référera aux "Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures terrasses destinées à la retenue temporaire des eaux pluviales" ou à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

Le revêtement de partie courante est de type C ou D selon tableau 3, avec protection lourde meuble.

Les relèves comprennent :

• en 1<sup>ère</sup> couche : SOPRALENE FLAM S 180-35 ;  
• en 2<sup>ème</sup> couche : MAMMOUTH 50TV ALU FLAM (ou SOPRALAST 50TV ALU ou Cuivre ou INOX ou SOPRALENE FLAM 180 AR).

## 9. Entretien particulier aux terrasses protégées par dalles sur plots

### 9.1. Obligations de l'utilisateur

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

### 9.2. Interdits à l'utilisateur

- Déverser des produits agressifs (solvants, huiles, essences,...), ni sur la terrasse, ni dans les évacuations pluviales ;
- Modifier le revêtement de la terrasse par des surcharges, sans l'autorisation du syndic. 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 engageraient que la responsabilité de l'utilisateur.
- Tout projet de transformation d'une terrasse doit être étudié par un spécialiste.

## 10. Matériaux

### 10.1. Liant

### 10.1.1. Liant ETF 2 en bitume élastomère SBS

Il s'agit du mélange ETF 2 conforme à la Directive UEATC, en bitume SBS fillé à 35 % au plus, non ignifugé ou ignifugé (dénomination FE ou FR).

Caractéristiques	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à +70°C
Ramollissement TBA	≥ 110°C	≥ 100°C
Pénétrabilité à +25°C (indicatif)	40 à 45	≤ -5°C
Température limite de pliage à froid	≤ -20°C	≥ 25%
Reprise élastique totale après elongation suivant XP P 84-360	≥ 100%	

### 10.1.2. Liant en bitume élastomérique

Caractéristiques	Valeur à l'état initial	Valeur spécifiée après 3 mois à +70°C
Ramollissement TBA	≥ 110°C	≥ 105°C
Pénétrabilité à +25°C (facultatif)	40 à 45	
Température limite de pliage à froid	≤ -10°C	≤ 0°C

## 10.2. Feuilles manufacturées

### 10.2.1. Composition et présentation

La composition et la présentation des différentes feuilles intervenant dans le procédé sont indiquées dans les tableaux 9 et 10.

### 10.2.2. Caractéristiques des feuilles principales

Elles sont indiquées dans les tableaux 11 et 12.

## 10.3. Autres matériaux en feuilles de la gamme SOPREMA

	cf. Avis Technique	ELASTOPHENE SOPREMA
ELASTOPHENE 25 et 70-25		
ELASTOPHENE 180-25		
ELASTOPHENE 35 PY 180		
SOPREMA 250		

## 10.4. Autres matériaux complémentaires

### 10.4.1. Primaires ou enduits d'imprégnation

- SOPRADERE : mélange de base bitumineuse et de solvants volatils, avec incorporation d'additifs améliorant l'adhésivité. Extrait sec 40 % - conforme aux DTU de la sèrie 43 ;
- ELASTOCOL 500 : mélange de base bitume élastomère et de solvants volatils, avec incorporation d'additifs améliorant l'adhésivité. Extrait sec 40 % - conforme aux DTU de la sèrie 43 ;
- ELASTOCOL 350 : émulsion de bitume-talax naturel. Extrait sec 45 % - conforme aux DTU de la sèrie 43.
- EMULCO : émulsion de bitume modifié.

### 10.4.2. Bitume EAC

- Bitume oxydé EAC 85/25 pour pentes 3 % au plus ;
- Bitume oxydé EAC 100/40 pour pente 15 % au plus sur panneaux isolants, 50 % au plus sur autres supports ;
- Bitume oxydé EAC 110/30 - 125/30 pour toutes pentes.

### 10.4.3. Colles à froid

- SOPRACOLLE : Adhésif à froid composé de liant bitumineux, d'agents adhésivants et de solvants volatils
- SOPRACOLLE 300 N

- Extrait sec : 75 %
- Composition : bitume élastomère 75 % - additifs et fillers 25 % -

- Densité : 1,30
- Temps de prise : progressif, dépend de la température

- Adhère : après un séchage naturel de 7 j, deux feuilles sables type SOPREMA FLAM S 180-35 assemblées entre elles au moyen de SOPRACOLLE 300 N présentent une résistance à la traction perpendiculaire (5 mm/min) = 30 N/cm<sup>2</sup> et une résistance au pelage (100 mm/min) = 10 N/cm

- Présentation : bidons et poches plastiques extrudables
- Application : manuelle pour les plots, par extrudeurs spéciaux (tours) pour les bandes. Ne jamais appliquer à pleine surface.

- SOPRACOLLE 200
- Extrait sec : 80 %
- Composition : bitume oxydé - additifs et fillers

- Densité : 1,20
- Temps de prise : progressif, dépend de la température
- Présentation : bidons de 25 Kg
- Application : manuelle en plots ou bandes. Ne jamais appliquer à pleine surface. Ne s'utilise que pour le collage des isolants (sauf PSE) sous protection lourde

### COLTACK

- Colle à froid, à base de bitume, d'une résine polyuréthane et de solvants volatils.
- Caractéristiques :
  - 1 000 Kg/m<sup>3</sup>
  - 88%
  - (150 ± 40) Po
  - + 17°C
  - < 6h
  - 7 jours

- Extrait sec :
- Viscosité :
- Point d'éclair (ASTM D 56) :
- Sec au toucher :
- Résistance maximale :
- Résistance à l'arrachement vertical - rupture dans l'isolant
- 5mm/min sur 20 x 20 cm
- Conditionnement : bidons de 10 Kg et 25 Kg
- Consommation indicative : 200 à 300 g/m<sup>2</sup>

- Stabilité au stockage : 6 mois environ en conditionnement d'origine non entamé et étanche.
- Stockage à l'abri de la pluie.

## 10.4.4. Chemins de circulation et zones techniques

SOPREMA FLAM 180 AR (cf. tableaux 10 et 12)

### 10.4.5. Écrans divers et sous-couches

#### 10.4.5.1. Écrans d'indépendance

SOPRAVOILE 100 : voile de verre 100 g/m<sup>2</sup> défini par le DTU 43.1.

#### 10.4.5.2. Écrans de semi-indépendance

- AERISOL FLAM : 365 VHR 2 faces film thermofusible, épaisseur 1 mm, perforation définie par la NF P 84-205 (DTU 43.2) ;
- AERISOL AR : 365 VHR perforé sous-face par paillettes d'ardoises, NF P 84-313, s'emploie sous pare-vapeur ;
- SOPRAVOILE 50 : voile de verre 50 g/m<sup>2</sup> ;
- Papier perforé.

#### 10.4.5.3. Sous-couches clouées pour préparation des supports en bois et dérivés

- Chape armée BA 40 TV ou BA 50 TV : NF P 84-303 ;
- Chape armée BA 40 VV : NF P 84-314 ;
- ELASTOPHENE FLAM 25 ou ELASTOPHENE 25 : cf. tableaux 9 et 11 ;
- SOPRAFIX HP : cf. Avis Technique SOPRAFIX HPS.

#### 10.4.5.4. Écrans pare-vapeur

- AERISOL FLAM ;
- AERISOL AR ;
- Feutre bitumé 365 ou chape 40, NF P 84-302, 303, 307, 313, 314, 316 ;
- ELASTOPHENE 25 ;
- BARAL : barrière à la vapeur aluminium-bitume, NF P 84-310 ;
- VAPOBAC : voile de verre aluminium conforme au CC2 ;
- MAMMOUTH ALU FLAM : BA 40 TV alu, NF P 84-316 ;
- MAMMOUTH ATLAS GS 4 : chape de bitume armé GVV 95 et aluminium 8/100 mm sablée 2 faces, liant bitume élastomère. Épaisseur nominale 4,0 mm. S'utilise comme barrière de vapeur sur locaux à forte et très forte hygrométrie sous revêtements apparents ;
- Chape ATLAS AR : conforme à la NF P 84-316, type 50 TV Th, sous-face filmée : autoprotection aluminium + ardoisage ;
- SOPRAVAP STICK ALU : membrane bitumineuse auto-collante, épaisseur minimale 1,0 mm. Armature composite alu-voile de polyesther située en surface. Sous-face protégée par film silicone détachable ;
- SOPRAVAP STICK ALU S 16 : membrane bitumineuse autocollante, épaisseur minimale 1,5 mm. Armature composite alu 70u / gille de verre. Surface sablée, sous-face protégée par film silicone détachable ;

### 10.4.6. Matériaux pour relevés

- ÉCURRE DE RENFORT SOPREMA (SBS 35 PY 180) sous-face filmée, largeur 0,25 m - épaisseur minimale : 3,5 mm (classe L4) ;
- SOPREMA FLAM S 180-35 et SOPREMA FLAM UNILAY ;
- MAMMOUTH 50 TV ALU FLAM : bitume armé 50 TV Th, NF P 84-316, sous-face filmée, épaisseur minimale : 3,5 mm ;
- Chape ATLAS AR : liant bitume élastomère NF P 84-316, sous-face filmée, autoprotection alu + ardoisage ;
- SOPRALAST 50TV ALU (TV Cuivre et TV INOX) : liant bitume élastomère, NF P 84-316, sous-face filmée, épaisseur minimale : 3,5 mm ;
- SOPRALAST AR : liant bitume élastomère armature GVV 95 ardoisé, NF P 84-303, sous-face filmée, épaisseur minimale : 3,5 mm ;
- SOPRASOLIN : bande auto-adhésive à base de bitume élastomère protégée par une feuille d'aluminium de largeur 10 cm ; s'utilise en protection des tranches des supports PSE.



Le système ELASTOPHENE FLAM SOPRALENE FLAM est utilisé depuis 1976 et a fait globalement l'objet de plus de 30 millions de m<sup>2</sup> d'applications.

- Les justifications expérimentales ont été établies par les laboratoires du CSTB et du demandeur selon les procédures des Guides UEALIC et des Guides techniques du GROUPE Spécialisé n° 5. Les rapports d'essais sont les suivants :
- RE CSTB 36819 et 39414 essais de classement FIT de ELASTOPHENE 70-25 + ELASTOPHENE 25.
  - Cohésion et valeurs d'adhérence du pare-vapeur MAMMOUTH ATLAS GS4 : rapport interne TD/CD-LABO 175/94.

On se reportera au manuel de la CSNE " Prévention des risques professionnels sur les chantiers " ,

Tous les matériaux fournis sont étiquetés et portent les indications suivantes : appellation commerciale, dimensions, ou volume ou poids, conditions de stockage, consignes de sécurité, usine d'origine.

	Sur matières premières Bitume de base :- pénétration à 25°C - mélange témoin Elastomère : granulométrie – GPC Ardoises : granulométrie – colons Armatures : - traction - poids Films métalliques : poids		
FREQUENCE	1 certifiat / livraison 1 / semaine + 2 par type / an 1 certifiat / livraison 1 certifiat / livraison 1 certifiat / livraison 1 certifiat / livraison	1 / poste / machine 1 / poste / machine 1 / poste / machine 1 / poste / machine Permanent	2 / an (sur produits de type similaire)
	Sur bitume modifié TBA – pénétration à 25°C – image UV	1 / poste / machine	
	Sur produits finis Epaisseur – longueur – largeur – listières – poids Tenue à la chaleur Pliage à froid Tenue de l'autoprotection à sec Tenue de l'autoprotection humide Retrait libre Caractéristiques mécaniques Vieillessement	1 / poste / machine 1 / poste / machine 1 / poste / machine 1 / poste / machine 1 / poste / machine 1 / machine / semaine 2 / an (sur produits de type similaire)	

Nomenclature de l'autocontrôle :

Les feuilles sont produites par la Société SOPREMA dans ses usines de Strasbourg (67), Louviers (27) et Avignon (84). Ces trois usines appliquent un système d'assurance de la qualité conforme à la norme ISO 9001 certifié par l'AFAQ. De plus, l'usine de Louviers applique un système de Management Environnement conforme à la norme ISO 14001 certifié par l'AFAQ.

## 11. Fabrication et contrôles de fabrication

**10.5. Matériaux pour protections**

**10.5.1. Couches de désolidarisation**

Ecraan NTS 170 : non-tissé de fibres synthétiques 170 g/m<sup>2</sup> utilisé sous protection lourde ou sous isolation inversée, conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1).

**10.5.2. Plots et dalles**

- Plots : plots SOPREMA conformes aux spécifications de la NF P 84-204 (DTU 43.1) ; embase pleine de diamètre 20 cm - autres plots conformes au DTU 43.1 ;
- Dalles :
  - dalles en béton répondant aux spécifications - classe D2 (pour usage modéré sur terrasses privées) ou D3R (pour usage collectif ou public) de la norme XPP 98 307 ;
  - DALDECOR : dalles en bois 50 x 50 cm, épaisseur 44 mm constituées de 7 lames de pin maritime de 67 mm ;
  - charge admissible : 250 kg/m<sup>2</sup> uniformément répartie, traitement : protection d'attaque biologique classe IV, conditionnement : palettes de 28 m<sup>2</sup> (28 fois 4 dalles), poids 490 kg,
- accessoires fournis : plaquettes de solidarisation, les DALDECOR peuvent faire office de caillebois
- PRESTITDALLE : dalles en bois d'IPE 50 x 50 cm épaisseur 40 mm constituées de 5 lames de surface assemblées par vis inox (ou bichromatée) :
- ne nécessitent aucun traitement de protection
- résistance au poinçonnement : Classe 14
- module d'élasticité en flexion à 12% : 18 800 N/mm<sup>2</sup>
- charge admissible : équivalent à D2 ou D3R suivant la norme XPP 98-307
- fixations mécaniques sont conformes au § 5.43 de la norme NF P 62-210 (DTU 41.2)
- conditionnement : palettes de 10 dalles (25 m<sup>2</sup>)
- poids : 32 kg/m<sup>2</sup>

# Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1A - Revêtements apparents sur toitures surtoitures inaccessibles (1)

REVÊTEMENT DE BASE ET CLASSEMENT FIT		SEMI-INDÉPENDANT				
SUPPORT DIRECT DU REVÊTEMENT		Type G (3)	Type H1	Type H2	Type J (9)	Type K (10)
PENTE : cf. (2)	sous-couche clouée	=	AERISOL FLAM	AERISOL AR ou papier perfore	SOPRACOLLE 300N	SOPRAVOILE 50
	+ ELASTOPHENE FLAM 25	+	+	+	+	+
	+ ELASTOPHENE FLAM 25 AR	+	+	+	+	+
	+ ELASTOPHENE FLAM 25 AR	+	+	+	+	+
	+ ELASTOPHENE FLAM 25 AR	+	+	+	+	+
SUPPORT DIRECT DU REVÊTEMENT		Type G (3)	Type H1	Type H2	Type J (9)	Type K (10)
PENTE : cf. (2)		F4 12*T4 (S5)	F4 12*T4 (S5)	F5 13 T2 (S6)	F4 12*T2 (S5)	F5 13 T2 (S6)
admis sous revêtement autoprotégé						
Béton			EIF + H1		J	
Béton cellulaire			EIF + H1		J	
Bois		G				
Panneaux dérivés du bois		G			J	
Ancien revêtement (cf. § 3.6) :			EIF + H1		J	
- asphalte apparent						
- revêtement bitumineux avec autoprotection minérale		G (7)	EIF + H1		J	
- revêtement bitumineux avec autoprotection métallique		G (7)	H1 (8)		J (8)	

1. Les chemins ou aires de circulation sont admis, pour des pentes ne dépassant pas 50%, avec feuille complémentaire SOPRALENE FLAM 180 AR, soudée sur le revêtement (cf. § 7.51)

2. Les pentes minimales des éléments porteurs doivent être conformes au texte concernant ceux-ci :

- maçonnerie : NF P 10-203 (DTU 20.12)
- bois et panneaux dérivés : NF P 84-207 (DTU 43.4)
- béton cellulaire : Conditions Générales d'Emploi
- tôles d'acier nervurées : NF P 84-206 (DTU 43.3)

3. Une sous-couche clouée en chape de bitume oxydé (cf. § 10.453) confère le classement T2 au lieu de T4

4. La couche inférieure doit comporter une sous-face sablée.

5. La couche inférieure doit être sablée sur ses 2 faces et la couche supérieure doit comporter une sous-face filmée.

6. L'Avis Technique de l'isolant définit les éléments porteurs et les revêtements admissibles K et/ou H2.

7. Sur bois et dérivés

8. Après débardage de la feuille métallique.

9. Le revêtement J est limité à une dépression équivalente à la zone de vent 4, site exposé, bâtiment fermé, hauteur ≤ 20 m

10. Le revêtement K est limité à une dépression équivalente à la zone de vent 4, site normal, bâtiment fermé, hauteur ≤ 20 m

12\* signifie : provisoirement toléré comme équivalent à 12. Le classement devient 12 si ELASTOPHENE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHENE FLAM 25 HR, ou si ELASTOPHENE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHENE FLAM 25 HR, ou si ELASTOPHENE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHENE FLAM 25 HR, ou si ELASTOPHENE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHENE FLAM 25 HR.



Tableau 1B - Revêtements apparents sur toitures inaccessibles (1)

REVÊTEMENT DE BASE ET CLASSEMENT FIT									
ADHÉRENT									
SUPPORT DIRECT DU REVÊTEMENT									
PENTE : cf. (2)									
Type L		Elastophène Flam 25		+ ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR		F4 12-T4 (S5)		ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR	
ou Type N		EAC		+ ELASTOPHÈNE 25		+ ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR		F4 12-T2	
Type M		Elastophène Flam 70-25		+ ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR		(S6)		F5 13T4	
ou Type O		=		EAC		+ ELASTOPHÈNE 70-25		ELASTOPHÈNE FLAM 25 AR	
								F5 13T2	
Liège : - sur éléments porteurs béton ou béton cellulaire - sur éléments porteurs bois et dérivés									
Perlite fibree : - sur éléments porteurs béton ou béton cellulaire - sur éléments porteurs acier, bois et dérivés									
Verre cellulaire : - sur élément porteur béton ou béton cellulaire - sur élément porteur acier, bois et dérivés									
Laine minérale : • de résistance thermique $R_{th} \leq 2 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ : - sur élément porteur béton ou béton cellulaire - sur élément porteur : acier-bois et dérivés • de résistance thermique $R_{th} \geq 2 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ : - sur tous éléments porteurs									
Panneaux dérivés du bois									
Ancien revêtement (cf. § 3.6) : - asphalte apparent - revêtement bitumineux avec autoprotection minérale - revêtement bitumineux avec autoprotection métallique									
(6)									
(6)									
M ou O									

1. Les chemins ou aires de circulation sont admis, pour des pentes ne dépassant pas 50%, avec feuille complémentaire SOPRALENE FLAM 180 AR, soudée sur le revêtement (cf. § 7.51)

2. Les pentes minimales des éléments porteurs doivent être conformes au texte concernant ceux-ci :

- maçonnerie : NF P 10-203 (DTU 20.12)
- bois et panneaux dérivés : NF P 84-207 (DTU 43.4)
- béton cellulaire : Conditions Générales d'Emplot
- toles d'acier nervurées : NF P 84-206 (DTU 43.3)

3. La couche inférieure doit être sablée sur ses 2 faces et la couche supérieure doit comporter une sous-face filmée.

4. Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés : à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage (ce surfacage confère un classement T2 au lieu de T4, et il implique des fixations en tête des lés au-delà de 20% de pente).

5. Sur maçonnerie de type A uniquement et pour des surfaces limitées à  $20 \text{ m}^2$ .

6. Après débardage de la feuille métallique.

12\* signifie : provisoirement toité comme équivalent à 12. Le classement devient 12 si ELASTOPHÈNE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHÈNE 25 HR, ou si ELASTOPHÈNE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHÈNE 25 HR.

Les cases blanches constituent des exclusions d'emploi

1. Les chemins ou aires de circulation sont admis, pour des pentes ne dépassant pas 50%, avec feuille complémentaire SOPRALENE FLAM 180 AR, soudée sur le revêtement (cf. § 7.51)

2. Les pentes minimales des éléments porteurs doivent être conformes au texte concernant ceux-ci :

- maçonnerie : NF P 10-203 (DTU 20.12)
- bois et panneaux dérivés : NF P 84-207 (DTU 43.4)
- béton cellulaire : Conditions Générales d'Emploi
- toiles d'acier nervurées : NF P 84-206 (DTU 43.3)

3. La couche inférieure doit être sablée sur ses 2 faces et la couche supérieure doit comporter une sous-face filmée.

4. Sur panneaux isolants après à recevoir des revêtements soudés : à défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage (ce surfacage confère un classement T2 au lieu de T4, et il implique des fixations en tête des lés au-delà de 20% de pente).

5. Sur maçonnerie de type A uniquement et pour des surfaces limitées à 20 m<sup>2</sup>.

6. Après détartrage de la feuille métallique.

12° signifie : provisoirement toléré comme équivalent à 12. Le classement devient 12 si ELASTOPHENE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHENE 25 HR, ou si ELASTOPHENE FLAM S 25 est remplacé par ELASTOPHENE FLAM S 25 HR, ou si ELASTOPHENE FLAM 25 est remplacé par ELASTOPHENE 25 HR.

Les cases blanches constituent des exclusions d'emploi

REVÊTEMENT DE BASE ET CLASSEMENT F11

[illegible]

180 AR, soudée sur le revêtement (cf. § 1.33).

- béton cellulaire : Conditions Générales d'Emploi

- toles d'acier nervurées : NF P 84-206 (D10 43.3)

Les pentes maximales sont les suivantes :

- macronhene : 5%

79

100% - 100% = 0%

3. The sous-couche de

4. La couche inférieure doit comporter une sous-face sablée.

5. La couche inférieure doit être sablée sur ses 7 faces et la couche supérieure doit comporter une

b. Panneaux isolants après a réception des revêtements soudés : a delors, par conséquent

*(continued)*

LAVIS 100

b. Sur maçonnerie de type A uniquement et pour des surfaces lissées à 20 mm.

9. Sur bois et panneaux dérivés

après avoir été enlevé par un agent de la police.

1. Le revêtement est en ciment et est mince à une épaisseur équivalente à 20 mm.

Les cases blanches constituent des exclusions d'empirio

Les cases blanches constituent des exclusions d'emploi

Tableau 4 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles (1)

Tableau 4 - Revêtements sous protection dure pour toitures accessibles (1)				
AUX PIÉTONS		AUX VÉHICULES (2)		
REVÊTEMENT DE BASE ET CLASSEMENT FIT				
SUPPORT DIRECT DU REVÊTEMENT		PENTE DE 1 À 5%		
INDÉPENDANT		ELASTOPHENE FLAM 25 + 180-25 + VV 100 (3) = Type C	ELASTOPHENE FLAM 25 + 180-25 + VV 100 (3) = Type D	ELASTOPHENE FLAM 25 + 180-25 + VV 100 (3) = Type D
ADHÉRENT		ELASTOPHENE FLAM 25 + 180-25 + VV 100 (3) = Type C	ELASTOPHENE FLAM 25 + 180-25 + VV 100 (3) = Type D	ELASTOPHENE FLAM 25 + 180-25 + VV 100 (3) = Type D
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		ADHÉRENT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		INDÉPENDANT	INDÉPENDANT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT	ADHÉRENT	ADHÉRENT
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		Type C	Type D	Type D
		=	=	=
		ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM	ELASTOPHENE FLAM
		180-25	180-25	180-25
		+	+	+
		ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25
		(S2)	(S4)	(S4)
		F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
		INDÉPENDANT		



T-Block 5 - Revêtements en dalles sur plots pour toitures accessibles aux piétons

SUPPORT DIRECT DU REVÊTEMENT		PENTE DE 0 À 5%		REVÊTEMENT DE BASE ET CLASSEMENT FIT	
ADHÉRENT	Type F (1)	=	ELASTOPHÈNE FLAM 25	+	SOPRALENE FLAM 180
			ALU		F5 I5 T4
ADHÉRENT	Type E (1)	=	VV 100 (2)	+	ELASTOPHÈNE FLAM 25
			ALU		F5 I5 T4
ADHÉRENT	Type D	=	ELASTOPHÈNE FLAM 180-25	+	ELASTOPHÈNE FLAM 25
			(S4)		F5 I5 T4
INDÉPENDANT	Type C	=	VV 100 (2)	+	ELASTOPHÈNE FLAM 25
			180-25		F5 I5 T4
			+		(S2)
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4
			180-25		(S2)
			+		F5 I5 T4
			ELASTOPHÈNE FLAM		F5 I5 T4

1. Les DALDECOR ne sont pas admises.
2. Les Avis Techniques peuvent ne pas rendre obligatoire la mise en œuvre de l'écran d'indépendance WV 100.
3. Sur isolant apte au soudage uniquement.
4. Dans le cas où la couche inférieure est collée, elle doit être sablée sur ses 2 faces.
5. Le 36 S kraft se place entre l'écran d'indépendance WV 100 et la couche inférieure. ELASTOPHENE 20 AR ou ELASTOPHENE 25 AR peut remplacer 36 S kraft.
6. Sur maçonnerie de type A et uniquement dans le cas d'ouvrages particuliers (cf. §4.4.22)
7. Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Avis Technique particulier
8. Après détartrage de la feuille métallique.

Les cases blanches constituent des exclusions d'emploi

Les cases blanches constituent des exclusions d'emploi

CHARGE D'EXPLOITATION (KG/M<sup>2</sup>) ET TYPES DE TERRASSE CONCERNES

CHARGE D'EXPLOITATION (KG/M <sup>2</sup> ) ET TYPES DE TERRES CONCERNÉES		TYPE DE PROTECTION :		— PLOTS Ø 20 CM		— DALLES	
150	250	350	400	600	Loggias de logements et d'hôpitaux	- Toitures-terrasses techniques et accessibles à usage privé	Dalles en béton 50 x 50 x 5 cm (112 kg/m <sup>2</sup> ) *
1,3	2,0	2,9	3,6	5,6	- Loggias de publics de surface < 50 m <sup>2</sup>	- Expositions, cafés, restaurants, cantines, < 100 personnes	Dalles en béton 40 x 40 x 4 cm (94 kg/m <sup>2</sup> ) *
1,5	1,8	2,3	2,5	3,5	- Espaces publics de surface < 50 m <sup>2</sup>	- Loggias de bureaux et bureaux	Dalles en bois PRESTIDALLES 50 x 50 x 4 cm (32 kg/m <sup>2</sup> )
1,3	2,1				- Loggias de cantines	- Balcons	Dalles en bois DALDECOR 50 x 50 x 4,4 cm (16 kg/m <sup>2</sup> )
					- Hallées publiques (gares)	- Lieux de spectacle	
					- Hallées et coursives assés	- Lieux de spectacle	
					- Courives intérieures de logements	- Balcons d'ERP	
					- Lieux de spectacle debout	- Lieux de spectacle	

Tableau 7 - Constitution des écrans pare-vapeur

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Cas courant	Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage ou cas courant en climat de montage	Locaux à forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Béton cellulaire (4)	Bois et panneaux dérivés (4)	Tôles d'acier nervurées
Pare-vapeur sans EAC, sous revêtement apparent (2) (3)	Pare-vapeur avec EAC	EIF + EAC + 36 S + EAC	EIF + EAC + BARAL + EAC	EIF + AERISOL AR (5) + EAC + BARAL + EAC	Se reporter aux Avis Techniques et aux "Conditions Générales d'Emplot"	36 S cloué + EAC (cf. NF P 84-207 (DTU 43.4))	Se reporter à la NF P 84-206 (DTU 43.3)
Pare-vapeur sans EAC sous protection lourde (1) (2) (3)		- soit EIF + ELASTOPHENE 25 soudé - soit EIF + SOPRAVAP STICK Alu	- soit EIF + BA 40 alu soudé - soit EIF + SOPRAVAP STICK Alu S 16	- soit EIF + AERISOL FLAM (5) + BA 40 alu soudé - soit BA 40 alu collé par plots de Sopracolle 300 N (7), joints soudés	- soit EIF + AERISOL FLAM (5) + ELASTOPHENE 25 soudé - soit ELASTOPHENE 25 collé par plots de Sopracolle 300 N (7), joints soudés	- soit ELASTOPHENE 25 cloué, joints soudés - soit ELASTOPHENE 25 soudé en plein, sur panneaux uniquement, après pontage des joints	Se reporter à la NF P 84-206 (DTU 43.3)
		EIF + ELASTOPHENE 25 soudé	EIF + chape ATLAS AR soudée (6)	EIF + AERISOL FLAM (5) + chape ATLAS AR soudée (6)	- soit EIF + AERISOL FLAM (5) + ELASTOPHENE 25 soudé - soit ELASTOPHENE 25 collé par plots de Sopracolle 300 N (7), joints soudés pour pente $\leq 20\%$	- soit ELASTOPHENE 25 cloué, joints soudés - soit ELASTOPHENE 25 soudé en plein, sur panneaux uniquement, après pontage des joints	Se reporter à la NF P 84-206 (DTU 43.3)

1. Sous protection lourde, le pare-vapeur sans EAC peut être également posé en indépendance avec les mêmes feuilles (sans EIF ni AERISOL FLAM) 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.

2. Les pare-vapeur sans EAC sont jointoyés soudés sur 6 cm au moins.

3. ELASTOPHENE 25 peut être remplacé par un BA 40.

4. Pontage des joints (cf. § 3.2, 3.3 et 3.4)

5. L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrements de 5 à 10 cm.

6. MAMMOUTH ATLAS GS 4 peut remplacer la chape ATLAS AR

7. Même densité de collage que pour l'isolant



HAÏTÉ AVEC PROTECTION RAPPORTÉE

(1) en un seul lit, pour les surfaces autorisées par l'Avis Technique de l'isolant à l'exclusion des toitures en toles d'acier nervurées.

Tableau 9 - Composition et présentation des feuilles 2 faces noires

APPELLATIONS CODIFIÉES ET COMMERCIALES

APPELLATIONS CODIFIÉES ET COMMERCIALES	Film plastique thermofusible	Armature voile de verre	Armature polyester n.1	Liant ETF 2 (g/m <sup>2</sup> )	Bitume oxydé d'imprégnation (g/m <sup>2</sup> )	Grésage (g/m <sup>2</sup> )	Épaisseur nominale (mm) (tolérances %)	Dimensions des rouleaux (m x m)	Poids des rouleaux (kg) (indicateur)	Destination	1 <sup>re</sup> ou 2 <sup>e</sup> couche sous protection rapportée – 1 <sup>re</sup> couche sous revêtement apparent	
											(1) Existe en version 1 face filmée / 1 face sablée (ELASTOPHENE FLAM S 25 HR) et en version 2 faces sablées (ELASTOPHENE FLAM 180 S)	(2) Existe en version face inférieure filmée, face supérieure sablée (SOPRALENE FLAM 180 S)
25 VV 50 ELASTOPHENE FLAM 25 HR	2 faces	50	35	2 700			2,5 (-0)	10 x 1	32			
25 VV 50 ELASTOPHENE FLAM S 25	face sup.	50		2 800		300	2,5 (-0)	10 x 1	33			
25 PY 70 ELASTOPHENE FLAM 70-25	2 faces		140 (*)	2 900			2,5 (-0)	10 x 1	31			
25 PY 70 ELASTOPHENE FLAM S 70-25	face sup.		140 (*)	2 700		300	2,5 (-0)	10 x 1	32			
25 PY 180 ELASTOPHENE FLAM 180-25	2 faces		180	2 200	550		2,5 (-0)	10 x 1	30			
25 PY 180 ELASTOPHENE FLAM 180-25			180	2 100	400	600	2,5 (-0)	10 x 1	32			
30 PY 180 SOPRALENE FLAM 180	2 faces (2)		180	2 600	550		2,9 (-5)	10 x 1	34			
35 PY 180 SOPRALENE FLAM S 180-35	1 face		180	3 300	550	300	3,5 (-0)	10 x 1	44			

Tableau 10 - Composition et présentation des feuilles autoprotégées

APPELLATIONS CODIFIÉES ET COMMERCIALES

APPELLATIONS CODIFIÉES ET COMMERCIALES	Faces avec film fusible	Armature voile de verre	Armature polyester n.1	Liant ETF 2 (g/m <sup>2</sup> )	Bitume oxydé d'imprégnation (g/m <sup>2</sup> )	Grésage (g/m <sup>2</sup> )	Ardoisage (g/m <sup>2</sup> )	Lisière de recouvrement (mm)	Épaisseur nominale (mm) (tolérances %)	Dimensions des rouleaux (m x m)	Poids des rouleaux (kg) (indicateur)	Destination	2 <sup>e</sup> couche sous dalles sur plots ou couche autoprotégée. L'ardoisage est présente grts – noir ou autre couleurs	
													2 <sup>e</sup> couche sous dalles sur plots ou couche autoprotégée	
25 VV 50 AR ELASTOPHENE 25	0	50		2 700 (-5%)		300	900	≥ 60	2,5 (-0)	10 x 1	40			
25 VV 50 AR ELASTOPHENE FLAM 25 AR (FE) (FR)	1	50		3 100 (-5%)			900	≥ 60	2,5 (-0)	10 x 1	41 (1)			
30 VV 95 AR ELASTOPHENE FLAM S3 AR	1	95		3 300 (-5%)			900	≥ 60	3,0 (-5)	8 x 1	36			
35 PY 180 AR SOPRALENE FLAM 180 AR (FE) (FR)	1			3 100 (-5%)	550		900	≥ 60	3,4 (-5)	8 x 1	38 (1)			
35 PY 180 AL SOPRALENE FLAM 180 ALU	1				550		Alu 0,08 mm	≥ 60	3,5 (-0)	8 x 1	36			

ajouter 1 kg en version AR FR

AR signifie ardoise – existe en grts – noir ou autre couleurs

Tableau 11 - Caractéristiques spécifiées des feuilles 2 faces noires

Tableau 11 - Caractéristiques spécifiées des feuilles 2 faces noires																																																																																																																																			
APPELLATIONS COMMERCIALES																																																																																																																																			
SOPRALENE FLAM S 180-35	ELASTOPHENE 180-25	ELASTOPHENE FLAM 180-25 et FLAM 180	800 x 650	700 x 720	800 x 650	550 x 450	600 x 600	45 x 50	40 x 50	Allongement de rupture VM L x T (%) : A rupture du VV A rupture du PY	Contrainte de rupture en traction (NF G 07-001) (VCA) L x T (N/50 mm) : A rupture du VV A rupture du PY	520 x 250	520 x 250	520 x 250	(250 x 150)	(250 x 150)	(250 x 150)	540 x 450	540 x 450	540 x 450	540 x 450	5,0 x 6,5	5,0 x 6,5	(3,5 x 5,0)	(3,5 x 5,0)	- 20	- 20	(- 15)	(- 15)	+ 105	+ 105	(+ 100)	(+ 100)	(0,3)	(0,3)	(0,5)	(0,5)	L4	L4	D3	Résistance au poinçonnement statique du système, (NF P 84-352 et FIT) avec 1 <sup>er</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe L	Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353 et FIT) avec 1 <sup>er</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe D	Résistance à la déchirure au clou (UEAic) VM (VCA) - L x T en N	VM = Valeur Moyenne d'identification : moyenne arithmétique des résultats (VCA) = Valeur Critique d'Acceptabilité : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité																																																																																							
																																												SOPRALENE FLAM S 180-35	ELASTOPHENE 180-25	ELASTOPHENE FLAM 180-25 et FLAM 180	800 x 650	700 x 720	800 x 650	550 x 450	600 x 600	45 x 50	40 x 50	Allongement de rupture VM L x T (%) : A rupture du VV A rupture du PY	Contrainte de rupture en traction (NF G 07-001) (VCA) L x T (N/50 mm) : A rupture du VV A rupture du PY	520 x 250	520 x 250	520 x 250	(250 x 150)	(250 x 150)	(250 x 150)	540 x 450	540 x 450	540 x 450	540 x 450	5,0 x 6,5	5,0 x 6,5	(3,5 x 5,0)	(3,5 x 5,0)	- 20	- 20	(- 15)	(- 15)	+ 105	+ 105	(+ 100)	(+ 100)	(0,3)	(0,3)	(0,5)	(0,5)	L4	L4	D3	Résistance au poinçonnement statique du système, (NF P 84-352 et FIT) avec 1 <sup>er</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe L	Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353 et FIT) avec 1 <sup>er</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe D	Résistance à la déchirure au clou (UEAic) VM (VCA) - L x T en N																																												
																																																																																								SOPRALENE FLAM S 180-35	ELASTOPHENE 180-25	ELASTOPHENE FLAM 180-25 et FLAM 180	800 x 650	700 x 720	800 x 650	550 x 450	600 x 600	45 x 50	40 x 50	Allongement de rupture VM L x T (%) : A rupture du VV A rupture du PY	Contrainte de rupture en traction (NF G 07-001) (VCA) L x T (N/50 mm) : A rupture du VV A rupture du PY	520 x 250	520 x 250	520 x 250	(250 x 150)	(250 x 150)	(250 x 150)	540 x 450	540 x 450	540 x 450	540 x 450	5,0 x 6,5	5,0 x 6,5	(3,5 x 5,0)	(3,5 x 5,0)	- 20	- 20	(- 15)	(- 15)	+ 105	+ 105	(+ 100)	(+ 100)	(0,3)	(0,3)	(0,5)	(0,5)	L4	L4	D3	Résistance au poinçonnement statique du système, (NF P 84-352 et FIT) avec 1 <sup>er</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe L	Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353 et FIT) avec 1 <sup>er</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe D	Résistance à la déchirure au clou (UEAic) VM (VCA) - L x T en N

VM = Valeur Moyenne d'identification : moyenne arithmétique des résultats  
(VCA) = Valeur Critique d'Acceptabilité : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité



Tableau 12 - Caractéristiques spécifiques des feuilles autoprotégées

ELASTOPHENE		ELASTOPHENE FLAM 25 AR ou AR FE ou AR FR	ELASTOPHENE FLAM S3 AR	SOPRALENE FLAM 180 AR ou AR FE ou AR FR	SOPRALENE FLAM 180 ALU
Contrainte de rupture en traction (NF G 07-001)	Valeur moyenne VM L x T (N/50 mm) : A rupture du VV A rupture du PY	520 x 250	520 x 250	800 x 650	800 x 650
Contrainte de rupture en traction (NF G 07-001)	Valeur critique (VCA) L x T (N/50 mm) : A rupture du VV A rupture du PY	(250 x 150)	(250 x 150)	(350 x 250)	(550 x 450)
Allongement de rupture	VM L x T (%) : A rupture du VV A rupture du PY	3 x 2,8	3 x 2,8	3 x 2,0	40 x 50
Allongement de rupture	Valeur critique (VCA) L x T (%) : A rupture du VV A rupture du PY	(2,0 x 2,0)	(2,0 x 2,0)	(2,0 x 1,5)	(30 x 35)
Température limite de pliage à froid sur mandrin Ø 20 mm	- 20 VM - (VCA) = (°C - passe)	- 20	- 20	- 20	- 20
Tenue à la chaleur	+ 110 VM - (VCA) = (°C - passe)	+ 110	+ 110	+ 110	+ 105
Retrait libre à 80°C (UEAic) (%)	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,5)	(0,5)
Résistance au poinçonnement statique du système, (NF P 84-352 et FIT) avec 1 <sup>ère</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe L	L1	L1	L1	L4	L4
Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353 et FIT) avec 1 <sup>ère</sup> couche ELASTOPHENE FLAM 25 : classe D				D3	D3
Résistance à la déchirure au clou (UEAic) VM (VCA) - L x T en N	100 x 80 (50 x 50)	100 x 80 (50 x 50)	180 x 160 (120 x 120)	220 x 250 (150 x 150)	220 x 250 (150 x 150)
Classement de réaction au feu					M1
<p>Classement de tenue au feu avec 1<sup>ère</sup> couche sur support isolant homogène en fibre minérale, petite expansée fibreuse ou verre cellulaire</p> <p>T 30/1 : ELASTOPHENE (FLAM) 25 AR sur pente jusqu'à 20% (1) ELASTOPHENE FLAM 25 AR FE quelle que soit la pente (2) T 30/1 : SOPRALENE FLAM 180 AR FE quelle que soit la pente (3)</p>					

# Avis Technique 5/01-1510

Annule et remplace l'Avis Technique 5/97-1282



## Efigreen Duo

Titulaire :

Société EFISOL  
14 à 24, rue des Agglomérés  
F-92024 Nanterre Cedex  
Tél. : 01 41 37 57 00  
Fax : 01 41 37 57 50

Usine :

St Julien du Sault (89)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 2 avril 2001

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques  
n° 421  
(juillet-août 2001)

**CSTB**  
le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Le Groupe spécialisé n° 5 "toitures, couvertures, étanchéités" a examiné, le 22 janvier 2001, l'emploi de l'isolant thermique non porteur EFIGREEN DUO fabriqué et distribué par la Société EFISOL comme support d'un revêtement d'étanchéité de toiture. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/97-1282. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane parementés minéral. Ils s'emploient sur éléments porteurs maçonnerie, béton cellulaire et bois.

Dimensions : 700 x 600 mm ; épaisseurs de 30 à 100 mm.

Les panneaux s'emploient en un lit d'isolation, ou comme première couche d'une isolation composée, supports de revêtement d'étanchéité indépendants sous protection lourde en toiture :

- inaccessible
- technique ou avec zones techniques (hors chemin de nacelles)
- accessible aux piétons avec protection dure ou dalles sur plots
- jardin

Les panneaux sont collés par EAC, collés à froid, ou posés libres avec limitation.

### 1.2 Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, les dimensions, le marquage ACERMI en cas de certification, le n° de l'Avis Technique.

Le n° du certificat ACERMI et le code de fabrication sont imprimés sur un panneau sur deux.

La mousse est de couleur crème.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier technique.

L'Avis est cependant réservé dans les cas d'application prévoyant la suppression de l'écran d'indépendance.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

**Sécurité au feu**

Le classement de réaction au feu du EFIGREEN DUO n'est pas connu.

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

Vis à vis du feu venant de l'extérieur :

les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement M.O.,

Vis à vis du feu venant de l'intérieur :

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support. A cet égard, les toitures réalisées sur élément porteur en maçonnerie n'introduisent pas de limitation d'emploi.

### Protection de l'environnement

L'expansion utilise un gaz ne contenant pas de CFC.

**Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien**

Elle peut être normalement assurée.

### Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. La vérification est à effectuer selon le § 2 du DTU "Règles Th-K 77, mise à jour 97" en utilisant les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI. Le paragraphe 2.25 du Dossier Technique donne ces valeurs valables pour l'année 2001. Il appartient au vérificateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter au DTU pour déterminer la conductivité thermique de l'isolant.

### Accessibilité de la toiture

EFIGREEN DUO utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues aux Avis Techniques particuliers aux revêtements ou selon les normes NF P 84-204 - DTU 43.1 et NF P 84-207 - DTU 43.4 et "Conditions générales concernant le béton cellulaire" :

- aux toitures non accessibles, techniques ou avec zones techniques (hors chemin de nacelles)
- aux toitures accessibles aux piétons, au séjour et en terrasse-jardin ;
- aux toitures protégées par dalles sur plots, la pression admissible pour l'isolant sous chaque plot étant 6 N/cm<sup>2</sup> (0,6 kg/cm<sup>2</sup>). Le revêtement d'étanchéité peut imposer sa propre limite.

### Emploi en climat de montagne

Ce panneau peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF P 84-204 - DTU 43.1 et par le « guide des toitures en climat de montagne » cahier du CSTB 2267-2, septembre 1988.

### 2.2 Durabilité - Entretien

L'isolant EFIGREEN DUO est apte à recevoir des revêtements d'étanchéité indépendants en bitume oxydé ou sous Avis techniques sur EFIGREEN DUO est appréciée comme satisfaisante.

### Entretien

Cf. normes DTU série 43.

### 2.2.3 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

### 2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Il est rappelé que la pose libre des panneaux isolants est limitée :

- sous dalles sur plots, à des tranches unitaires ne dépassant pas 200m<sup>2</sup> entre costières.
  - sous protection meuble ou dure scellée, à un vent équivalent au site normal de la Zone 4 de vent bâtiment fermé ≤ 20 m (selon règles NV 65), sans limitation de surface.
- A condition que la mise hors d'eau du revêtement soit systématique et que le lestage soit coordonné avec la pose du revêtement.

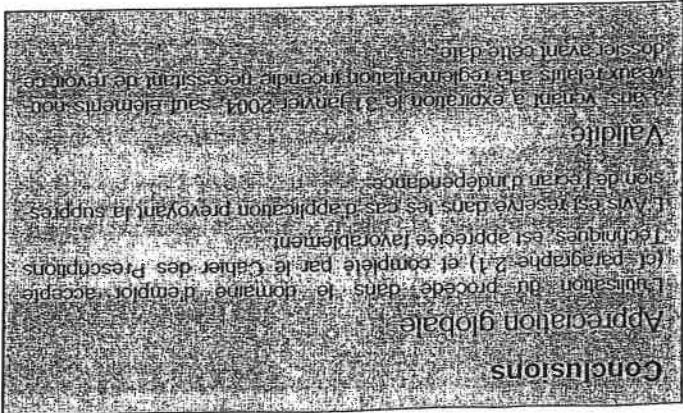


3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Dans le cas d'une réfection sur support bois, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la NF P 84-207 (DTU 43.4) vis à vis des risques d'accumulation d'eau, notamment compte tenu des dispositions existantes concernant les pentes des versants, les pentes des noues et aux évacuations pluviales.
- L'écran d'indépendance permet de se prémunir contre les risques :
  - d'adhérence du revêtement d'étanchéité,
  - d'attaque à la flamme du panneau isolant et des risques d'incendie qui en découlent,
- en conséquence le Groupe Spécialisé n°5 considère que cette optimisation économique ou de simplification d'approvisionnement sur chantier ne paraît pas à encourager compte tenu des risques encourus.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5  
Christian LYONNET

Pour le Groupe Spécialisé n° 5  
Le Président  
Claude DUCHESNE



# A. Description

## 1. Principe

Isolant thermique disposé en un ou deux lits associé à un autre isolant support direct de revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses :

- non accessibles, techniques (hors chemin de nacelles), accessibles à la circulation piétonnière et au séjour y compris sous protection par dalles sur plots, terrasses-jardins :
- sur les éléments porteurs suivants :
- en maçonneries conformes à la norme NF P 10-203 - DTU 20.12 de pente minimale 0%
- en bois et panneaux dérivés du bois conformes à la norme NF P 84-207 - DTU 43.4 et de pente conforme à cette norme.
- en béton cellulaire, objet d'un avis technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité, pente minimale 1%

- en climat de plaine ou de montagne.
- en travaux neufs et en réfection

Les revêtements d'étanchéité sont posés en indépendance sous protection lourde rapportée.

## 2.1 Désignation commerciale

EFFIGREEN DUO

## 2.2 Définition du matériau

### 2.2.1 Nature chimique

Polyuréthane obtenu à partir de polyols et d'isocyanates expansé au pentane.

### présentation

Arme en mousse de polyuréthane revêtu sur ses deux faces d'un parement minéral hydrofugé ne contenant pas de bitume. La mousse est de couleur crème

## 2.2.2 Spécifications

Elles sont décrites dans le tableau 1, en fin de dossier.

## 2.2.3 Autres caractéristiques

(à titre indicatif), cf. tableau 2, en fin de dossier.

## 2.2.4 Tassement absolu (mm) sous charges

Le tableau 3 est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

En cas d'emploi en plusieurs lits d'isolant, le tassement absolu de chaque produit s'ajoute.

Tableau 3 - Tassement absolu (mm)

Charge	Epaisseurs (mm)						
	30	40	50	60	70	80	90
450	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
2000	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1
3000	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7
4000	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	

## 2.2.5 Résistance thermique

Le tableau 4 donne pour chaque épaisseur la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI en cours de validité en 2001. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au Certificat

## 2.3 Autres matériaux

### 2.3.1 Matériaux pour écran pare-vapeur

- Conformés à l'une des normes suivantes.
- NF P 84-302 - 313 type 36 S au moins.
- Chape 40 selon NF P 84-303 - 314.
- Barrière à la vapeur feuille aluminium-bitume NF P 84-310
- Systèmes pare-vapeur décrits dans l'avis technique du revêtement d'étanchéité.
- L'écran vapeur et son jointoiement sont définis par le DTU série 43 de référence ou par l'Avis Technique du revêtement.

### 2.3.2 Matériaux d'étanchéité

- Etanchéité en bitume oxydé : feutres bitumés et bitumes armés conformes aux normes de la sous-classe NF P 84.3....
- Asphalte, dans le cas de pose d'EFFIGREEN DUO comme première couche d'isolation, sous réserve que le matériau utilisé en lit supérieur (cf. § 5.22) soit compatible avec l'asphalte.
- Revêtements d'étanchéité sous Avis Techniques lorsque ceux-ci visent les applications sur polyuréthane en indépendance sous protection lourde.

## 2.3.3 Colles

- Bitume EAC conforme aux normes DTU série 43. TBA ≥ 100°C.

- Colles à froid (pour le collage de l'isolant) :

- elles doivent avoir fait l'objet d'un avis favorable du Groupe spécialisé n°5, dans le cadre d'un Avis Technique sur revêtement d'étanchéité :
- elles doivent être compatibles avec l'isolant. La compatibilité est mesurée par la cohésion transversale utile (selon NF T 56-130) de l'assemblage de deux plaques 100 X 100 X e de EFFIGREEN DUO assemblées par la colle. Après 7 jours de séchage sans pression, la rupture ne doit pas se produire dans le plan de collage. Dans le cas contraire, l'avis formulé au revêtement comporte les justifications appropriées.

Les colles bitumineuses PAR et ISO (SIPLAST) SOPRACOLLE et COLTACK (SOPREMA), ISOMASTIC (MEPLE), MASTIC HYRENE (AXTER) MASTIC S3 (PRS), MASTICOLL (INDEX) ont été vérifiées compatibles.

Les colles polyuréthanne INSTA STICK (SIPLAST) et EMFI 50020A ont été vérifiées compatibles.

D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ce critère par le producteur de l'isolant.

## 2.3.4 Écran d'indépendance

Conforme aux DTU 43.1 et 43.4

Tableau 4 - Résistance thermique

épaisseur (mm)	R (m²K/W)	épaisseur (mm)	R (m²K/W)
30	1,10	70	2,80
35	1,30	75	3,00
40	1,55	80	3,20
45	1,75	85	3,40
50	2,00	90	3,60
55	2,20	95	3,80
60	2,40	100	4,00
65	2,60		

ACERMI de l'année en cours. A défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité article 3.543.2 du DTU « Règles TH-K 77 », mises à jour 1997.

### 3. Fabrication et contrôles

### 3.1 Centre de fabrication

Société EFISOL

Usine de Saint-Julien-du-Sault (89).

L'usine fait l'objet d'une certification ISO 9002 délivrée par l'AFAQ sous le numéro QUAL/1999/12840a.

### 3.2 Fabrication

Moussage en continu entre parements, suivi d'un traitement thermique, coupe aux dimensions, emballage, mûrissement.

### 3.3 Contrôle de fabrication (nomenclature)

## Sur matières premières

- Essais de moulage avec formation d'un réseau de structure cellulaire, dense.

- Revêtement : poids.

## En cours de fabrication

Sur chaîne : épaisseur, longueur, largeur, masse volumique, résistance à la compression, aspect et parement.

**Sur produits mûris par lots de fabrication**

- Densité, dimensions, équerrage, compression à 10 %, conductivité thermique après vieillissement accéléré à 70°C.

4. Identification - Conditionnement - Etiquetage - Stockage

#### 4.1 Identification

L'impression suivante est effectuée sur 1 panneau sur 2 : numéro de  
certificat ACERMI et nombre repère de couées.

## 4.2 Conditionnement

Il se fait sous film polyéthylène thermorétracte.

### 4.3 Etiquetage

Chaque emballage porte une étiquette type ACEMI précisant

- Le nom du produit
- L'usine d'origine
- Les dimensions
- La résistance thermique certifiée
- Le numéro d'Avis technique

#### 4.4 Stockage

#### 4.41 Stockage en usine

Le stockage des panneaux est effectué en usine dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 1 jour par

#### 4.42 Stockage sur chantier

Un stockage à l'abri des intempéries (pluie et ensoleillement) est demandé à tous les déposataires ainsi qu'aux entrepreneurs sur les chantiers.

### 5. Description de la mise en œuvre

### 5.1 Composition et mise en œuvre du pare-vapeur

- soit conformément aux NF P 84-204 - DTU 43.1, NF P 84-207 - 43.4  
soit selon les dispositions décrites dans les Avis Techniques particu-  
liers aux revêtements d'élançhette.

liers aux revêtements d'éclanchéité.

en l'its superposes

### 5.22 Mise en œuvre des panneaux isolant

- Soit par 2 cordons de colle INSTA STICK de diamètre 20 mm environ, distants de 30 cm.
  - Ils peuvent être posés libres :
  - En liti unique dans le cas d'étanchéité avec protection lourde rapportée incluant les dalles sur plots, par tranche unitaire ne dépassant pas 200cm<sup>2</sup> entre costières.
  - Sous protection meuble ou dure scellée, seulement jusqu'à une dépression de vent équivalente au site normal Zone 4 de vent battiment fermé  $\leq 20$  m (selon règles NV 65), sans limitation de surface,
- A condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Ces dispositions sont décrites dans l'avis Technique du revêtement. La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage est coordonnée pour assurer la mise hors d'eau et le lestage dans une même opération.

- ils sont collés :
- soit en plein par une couche d'enduit d'application à chaud (EAC), à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> au minimum en zones régulièrement réparées.
  - soit par plots de colle à froid (décrite au § 2.33) à raison de 5 plots de 15 cm de diamètre environ par panneau (1 par angle et 1 au centre) ou de 4 bandes par mètre. Consommation 500 à 800 g/m<sup>2</sup>. La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du litage sont coordonnées pour la mise hors d'eau et la pression pendant la prise de la colle.

Les panneaux sont posés en quinconce et joints

5.21 Mise en œuvre des panneaux isolants

<b>Revêtement d'éanchéité</b> <b>Indépendant sous protection</b>	Lit unique ou 1er lit (1)		EAC (4)	Libre (5)	Colle à froid
	2ème lit		EAC (4)	Libre (3)	Colle à froid(2)
perlitte fibrée litte expansé					

**Tableau 5 – Pose des panneaux**

## 5.2 Mise en œuvre des panneaux isolants

La mise en œuvre des panneaux se fait en relation avec le revêtement d'étanchéité dans les conditions des tableaux 5 et 6.

- Cas particulier des structures porteuses en béton cellulaire : les Avis Techniques des dalles indiquent la constitution du pare-vapeur et le traitement des joints sur appuis des panneaux porteurs si une isolation thermique est prévue.
- Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante : après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions des règles professionnelles de la CSNE (édition septembre 1987), l'ancienne étanchéité conservée peut constituer le pare-vapeur.



**5.23 Mise en œuvre des panneaux isolants en climat de montagne**

Les panneaux EFIGREEN DUO peuvent être employés en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF P 84-204 - DTU 43.1 et par le « guide des toitures en climat de montagne » cahier du CSTB 2267-2, septembre 1988.

**5.3 Mise en œuvre de l'étanchéité**

La mise en œuvre de l'étanchéité est conforme à l'Avis technique particulier et aux conditions du tableau 6.

Tableau 6

Pose de l'isolant	Revêtement d'étanchéité
Collé par EAC	Pente maxi 5%
Collé par colle à froid	Pente maxi 5%
Libre	Toutes zones et sites de vent
	Pente maxi 5%
	Voir § 5.21 et 5.22 pour limitations

**5.31 Systèmes indépendants d'étanchéité en bitume oxydé ou asphalte avec protection lourde rapportée**

Les systèmes indépendants d'étanchéité en bitume oxydé ou asphalte, les relevés et les protections lourdes rapportées sont ceux décrits dans les normes DTU série 43.

**5.32 Systèmes sous Avis Technique indépendants avec protection lourde rapportée**

Les systèmes sous Avis Techniques indépendants, les relevés et les protections lourdes rapportées sont conformes aux Avis Techniques des revêtements.

Dans le cas où la première couche du revêtement d'étanchéité comporte une sous-face munie d'un traitement anti-adhérent (sous-face filmée par exemple), la mise en œuvre de l'écran d'indépendance en voile de verre peut-être supprimée moyennant les dispositions suivantes :

- La soudure au galon de recouvrement doit être réalisée avec du matériel recommandé pour les isolants sensibles à la chaleur. Elle se fera à l'avancement (au fur et à mesure du déroulement du matériau). Le li est est d'abord déroulé pour assurer un bon positionnement du recouvrement, et re-enroulé. La soudure s'effectue en déroulant à nouveau le li au fur et à mesure de l'avancement.
- La flamme du chalumeau sera dirigée vers le revêtement d'étanchéité et non vers le panneau EFIGREEN DUO.

**6. Détermination de la résistance thermique**

Le DTU « Règles TH-K 77 » donne la méthode de calcul du coefficient K d'une toiture-terrasse dans son chapitre II « Méthodes de calcul des coefficients de transmission surfacique (K) et linéique (k) ». Pour le calcul de la résistance thermique utile de la toiture il faut prendre en compte la valeur R du panneau donnée en 2.25.

**B. Résultats expérimentaux**

- Identification, aptitude à l'emploi (PV CSTB 06/97)
- Incursion sous gradient thermique, adhérence du revêtement (PV VERITAS)

L'usine de Saint Julien du Sault (89) produit régulièrement des panneaux pour toiture depuis 1990, et du polyuréthane expansé sans CFC depuis 1992.

Les références récentes d'utilisation fournies portent sur 80 chantiers qui représentent plus de 40.000 m<sup>2</sup> de toiture.

## C. Références

Tableau 1 - Caractéristiques spécifiées

[illegible]

**Tableau 2 - Caractéristiques indicatives**

Conditions d'essai	Valeurs indicatives	Unité
EN 826	8000 à 10000	KPa
	3	g / 100 cm3
		Immersion mousse nue 2] à 20°C
		Entre 5 et 90 % HR à 23°C
		Entre + 20°C et - 25 °C et entre + 20°C et + 70°C
		NF T 56-122

# Avis Technique 5/02-1636

Annule et remplace l'avis technique 5/96-1197

Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume élastomère SBS  
destiné aux toitures-terrasses jardins.

## Sopralène Jardin Sopralène Flam Jardin

### Titulaire :

Société SOPREMA  
14 rue de Saint-Nazaire  
BP 121  
F-67025 Strasbourg Cedex

Tél. : 03 88 79 84 00  
Fax : 03 88 79 84 01

Internet : <http://www.soprema.fr>  
E-mail : [contact@soprema.fr](mailto:contact@soprema.fr)

### Usines :

Strasbourg (67)  
Louviers (27)  
Avignon (84)

Revêtement d'étanchéité de  
toitures-jardins  
Roof garden waterproof  
system  
Abdichtung für Dachgarten

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

### Groupe Spécialisé n°5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 31 mars 2003

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

**=CSTB**  
*Le fait en construction*

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (<http://www.cstb.fr>)  
© CSTB 2003



Le Groupe spécialisé n° 5 "Toitures, couvertures, étanchéité" a examiné, le 30 septembre 2002, l'emploi du revêtement d'étanchéité de toiture SOPRALENE JARDIN - SOPRALENE FLAM JARDIN fabriqué et distribué par la Société SOPREMA. Il a formulé, sur cet emploi, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique n° 5/96-1197.

Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

## 1. Définition succincte

### 1.1 description succincte du procédé

Revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles en bitume élastomère SBS armées, mises en œuvre par collage au bitume à chaud ou soudage. Relevés mixtes Bitume armé 50 et SOPRALENE JARDIN. Le revêtement comporte un adjuvant anti-racine dans la couche supérieure. Procédé destiné aux toitures-terrasses jardins en partie courante et en terrasses partiellement plantées à tous types de toitures accessibles en partie courantes, sous protection rapportée dure ou en dalles sur plots.

### 1.2 identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent : le fabricant et le code usine, le nom commercial de la feuille, les dimensions, les conditions de stockage, le n° de fabrication.

## 2. AVIS

### 2.1 domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier technique. Les ouvrages de jardins en tant que tels, ainsi que les procédés de végétalisation extensive SOPRANATURE mentionnés, ne font pas l'objet de cet Avis Technique.

### 2.2 appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 aptitude à l'emploi

#### sécurité au feu

On peut considérer que les terrasses-jardins relèvent d'un classement M.O., ainsi que toutes les toitures sous protection rapportée lourde ou dalles sur plots.

#### prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée.

#### isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Les couches drainantes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'isolation thermique de la toiture.

#### accessibilité de la toiture

L'emploi de ce procédé revêtements est possible sur les parties de toitures accessibles avec protection rapportée dure ou en dalles sur plots, dans le cas de terrasses partiellement plantées.

#### adaptation à la pente de la toiture

Ce revêtement peut être employé en toiture-terrasse jardin de pente nulle à 5 %, avec la possibilité de réaliser localement des pentes plus élevées en prolongement de la partie courante et en retenant la terre, et sur toutes pentes en jardinières. Il peut être utilisé sous protection lourde dans les conditions de pente prescrites par la norme NF P 84-204 - DTU 43.1. Le procédé est adapté à l'étanchéité des reliefs isolés thermiquement.

#### résistance mécanique

Le procédé présente la résistance au poinçonnement, au choc, et à la déchirure compatible avec un emploi au contact direct de la couche

drainante (et de la couche filtrante en relèvement), moyennant les précautions d'épandage et de réglage qui y sont indiquées dans le dossier technique. L'emploi de la couche drainante SOPRADRAIN (polystyrène moulé) limite la pression des terres à 2 t/m<sup>2</sup>.

#### résistance chimique

Le revêtement est considéré comme résistant à une acidité pH 3.

#### 2.22 durabilité-entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité SOPRALENE FLAM JARDIN - SOPRALENE JARDIN peut être appréciée comme satisfaisante.

#### entretien

Cf. normes DTU série 43. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, avant mise en œuvre des terres ou des autres protections.

#### 2.23 fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comprenant l'autoccontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

#### 2.24 mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté. La Société SOPREMA apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

#### 2.25 Classement FIT

Le tableau ci-après donne le classement performance FIT

première couche	SOPRALENE JARDIN / SOPRALENE FLAM JARDIN	F4 I5 T2
	deuxième couche	F5 I5 T4
ELASTOPHENE 25 +EAC		F4 I5 T2
EAC + ELASTOPHENE 25		F5 I5 T2
ELASTOPHENE FLAM 25		F5 I5 T4

### 2.3 cahier des prescriptions techniques

#### Conditions de mise en œuvre

- répartition de l'exécution des ouvrages surmontant l'étanchéité entre les différents corps d'état.
- Couche drainante : elle est mise en œuvre par l'entrepreneur d'étanchéité.
- Couche filtrante : elle est mise en œuvre par l'entreprise chargée de la mise en œuvre de la terre, y compris relevage contre les reliefs.

- Vérifications préalables à la charge de l'entreprise chargée de la mise en œuvre des terres :
  - compatibilité de l'acidité des terres et engrais avec l'étanchéité (pH > 3) ;
  - compatibilité des charges de terres, végétaux, engins de chantier, gérbage des terres, etc. avec la résistance du support.
- Construction des ouvrages annexes tels que :
  - boîtes de visite des entrées d'eaux pluviales, cf. Dossier technique, paragraphe 9.2 ;
  - murats construits sur l'étanchéité, cf. Dossier technique, paragraphe 9.5.

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

- b) construction des chemins de circulation.
- L'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres exécuté les chemins de circulation, l'ouvrage étant décrit au § 9.6 du Dossier technique. On respectera notamment les exigences suivantes :
- les chemins présenteront en surface une pente de 1 % au moins pour l'écoulement des eaux ;
  - des évacuations d'eaux pluviales distinctes seront prévues dans les chemins encaissés ;
  - pour les ouvrages simples d'une largeur inférieure ou égale à 1,50 m, on pourra poser les dalles sur la couche drainante avec entrées pluviales sous le drain.
  - La construction des murs séparatifs sur une couche de drainage en granulats lourds permet de s'affranchir des sujétions de pentes et d'EP

## Conclusions

**Appréciation globale**

**Validité**

Jusqu'au 30 septembre 2009.

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (voir §2.1) est appréciée favorablement.

Pour le Groupe Spécialisé n°5  
Le Président  
Claude DUCHESNE

# Dossier Technique établi par le demandeur

## A. Description

### 1. GENERALITES

#### 1.1 Principe (fig.1)

Le procédé SOPRALENE JARDIN est destiné aux terrasses-jardins.

Ce système comprend :

- un élément porteur en maçonnerie,
- un pare-vapeur et un isolant éventuels,
- le revêtement d'étanchéité SOPRALENE JARDIN,

puis, soit :

- une couche drainante,
- une couche filtrante,
- la terre végétale,

soit la mise en œuvre du procédé SOPRANATURE (1).

Il ne nécessite :

- ni protection en dur des parties courantes,
- ni enduits grillagés en protection des relevés.

Le revêtement SOPRALENE JARDIN est un bicouche de feuilles à base de bitume élastomère SBS associées entre elles par soudure ou par apport de bitume. Les revêtements peuvent être indépendants ou adhérents.

Les feuilles SOPRALENE JARDIN comportent une armature polyester et un additif anti-racines. Elles offrent ainsi, d'une part la résistance mécanique et, d'autre part, la résistance à la pénétration des racines par effet répulsif.

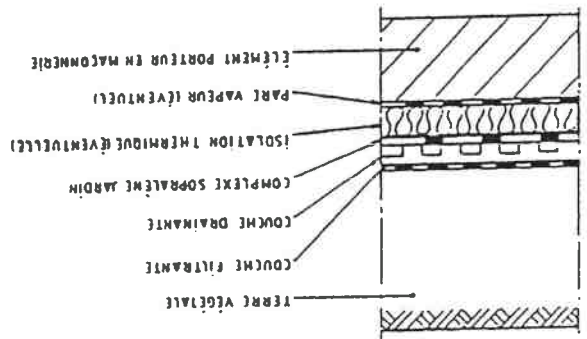


Figure 1 Principe

#### 1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à Société SOPREMA.

#### 1.3 Entretien

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

L'entretien spécifique des terrasses-jardins (étanchéité et aménagement planté) est défini dans les Règles Professionnelles pour l'aménagement des toitures-terrasses-jardins (CSNE/UNEP Juin 1997).

(1) Le procédé SOPRANATURE, hors complexe d'étanchéité, n'est pas visé par l'Avis Technique. Elle fait l'objet d'un Cahier de Prescriptions de Pose SOPREMA.

### 2. Rappel des dispositions générales relatives à l'ouvrage toiture-jardin

La conception de la terrasse-jardin, ou de la jardinière, appartient au maître d'œuvre. Elle doit tenir compte des plantations (gazon, fleurs, arbustes, arbres). L'épaisseur de la couche de terre doit être adaptée à la nature de ces plantations afin que le développement racinaire s'effectue dans cette épaisseur.

Elle est en général d'au moins 0.30 m ; elle peut être inférieure dans le cas de plantations adaptées.

L'entretien de la toiture est indispensable et comporte :

- L'entretien des végétaux ayant atteint un trop grand développement aérien ou souterrain non compatible avec les dimensions du jardin ou de la jardinière ;
- Le maintien en état de service des évacuations d'eaux pluviales ;
- Le maintien du niveau des terres 15 cm sous la tête des relevés, en contrôlant les nouveaux apports de terre.

D'une manière générale, on se reportera aux « Règles Professionnelles pour l'aménagement des toitures-terrasses-jardins » document CSNE/UNEP juin 1997 qui définit plus particulièrement le rôle et la nature des travaux exécutés par l'entreprise paysagiste.

### 3. Destination

#### 3.1 Généralités

Le procédé SOPRALENE JARDIN est un ouvrage d'étanchéité de toiture-terrasse-jardin avec zones de circulation éventuelles ou, plus généralement, de toute surface recouverte de végétation, sur les supports suivants :

- Supports maçonnés de pentes inférieures ou égales à 5 %, y compris pente nulle ;
- Supports isolants non porteurs sur éléments porteurs maçonnés de pente inférieure ou égale à 5 %, y compris pente nulle ;
- Anciens revêtements d'étanchéité sur les mêmes supports.

Il est possible localement de dépasser la pente de 5 %. Dans ce cas, il est nécessaire de faire une étude préalable et de prévoir des dispositifs de maintien des terres.

Il convient aux climats de plaine et de montagne.

Les règles professionnelles citées au § 2 sont applicables.

#### 3.2 Composition des revêtements en parties courantes

Voir tableau 1.

### 4. Prescriptions relatives au support

#### 4.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes DTU ou Avis Technique les concernant. Les supports destinés à recevoir l'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure (huile, plâtre, hydrocarbures, etc.).

#### 4.2 Supports en maçonnerie

Sont admis les supports conformes à la NF P 10-203, DTU 20.12 et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour l'emploi en terrasse-jardin.

La préparation des supports est effectuée conformément aux dispositions de la NF P 84-204, DTU 43.1. Les pontages peuvent être réalisés avec une bande en feutre 36 S sous-face kraft ou en ELASTOPHENE 25 AR, de largeur 20 cm.

## 5. Prescriptions relatives aux revêtements

### 5.1 Règles de substitution par ordre croissant de performances.

#### 5.11 Revêtements avec EAC 1<sup>ère</sup> couche.

ELASTOPHENE 25 peut être remplacé dans les systèmes A et B avec EAC par :

- ELASTOPHENE 70-20 ou 70-25,

- ELASTOPHENE 180-20 ou ELASTOPHENE 180-25,

- SOPRALENE 250.

#### 5.12 Revêtement sans EAC 1<sup>ère</sup> couche

ELASTOPHENE FLAM 25 peut être remplacé dans les systèmes soudés C et D, par :

- ELASTOPHENE 25 ou ELASTOPHENE FLAM S 25,

- ELASTOPHENE FLAM S 70-25 ou ELASTOPHENE FLAM 70-25,

- ELASTOPHENE 180-25, ELASTOPHENE FLAM 180-25 ou

- SOPRALENE FLAM UNILAY.

#### 5.13 Revêtements mixtes 1<sup>ère</sup> couche

ELASTOPHENE 25 peut être remplacé dans le système E par :

- SOPRALENE 250.

### 5.2. Mise en œuvre

- La préparation des supports est réalisée conformément au paragraphe 4.

- Les recouvrements minimaux entre feuilles, 10 cm dans le

- sens longitudinal des feuilles, 10 cm dans le

- sens transversal. Les joints de recouvrement sont collés à l'EAC

- ou soudés à la flamme selon le cas.

- Les recouvrements de la deuxième couche sont décalés d'au

- moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croi-

#### 5.2.1 Système indépendant

L'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10

- a) Avec EAC

- ELASTOPHENE 25 est déroulé à sec joints collés à l'EAC.

- SOPRALENE JARDIN est collé en plein à l'EAC ou soudé

- après surfaçage à l'EAC de la 1<sup>ère</sup> couche.

- b) Sans EAC

- ELASTOPHENE FLAM 25 est déroulé à sec joints soudés.

- SOPRALENE FLAM JARDIN est soudé en plein sur la 1<sup>ère</sup>

#### 5.2.2 Système adhérent

Après l'application d'EIF si le support est en maçonnerie.

- a) Avec EAC

- ELASTOPHENE 25 est collé à l'EAC sur le support, joints

- collés à l'EAC.

- SOPRALENE JARDIN est collé en plein à l'EAC ou soudé

- après surfaçage à l'EAC de la 1<sup>ère</sup> couche, ou SOPRALENE

- FLAM JARDIN est soudé directement sur la 1<sup>ère</sup> couche.

- b) Sans EAC

- ELASTOPHENE FLAM 25 est soudé sur le support, joints

- soudés à la flamme.

- SOPRALENE FLAM JARDIN est soudé en plein sur la sous-

- couche.

### 4.3 Supports en panneaux isolants non

#### porteurs

#### 4.3.1 Choix des isolants

Sont admis les panneaux isolants dans les conditions de leur avis technique exprimé favorablement pour l'emploi en terrasse-jardin.

#### 4.3.2 Choix et mise en œuvre du pare-vapeur

Voir tableau 2.

#### 4.3.3 Mise en œuvre de l'isolant

Conformément à l'Avis Technique de l'isolant :

- soit collé par EAC,

- soit collé à la colle à froid SOPRACOLLE 200 ou 300 N en un

- seul lit à raison de 3 bandes de 4 cm par mètre ou 10 plots/m<sup>2</sup>

- (consommation : 500 g/m<sup>2</sup> environ),

- soit collé à la colle à froid COLTACK en un seul lit à raison de 3

- bandes de 2 cm par mètre ou 9 plots par m<sup>2</sup> (consommation 250

- g/m<sup>2</sup> environ),

- soit libre et en un seul lit pour les surfaces autorisées par l'Avis

- Technique de l'isolant,

- soit par toute autre technique visée favorablement par l'Avis

- Technique de l'isolant.

Tableau 3

Isolant	Mise en œuvre
Polyuréthane parement papier	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK
Polyuréthane parement composite	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK
PUR VV bitumé	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK
Verre cellulaire	EAC
Petite fibre et composites	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK
* en un seul lit, pour les surfaces autorisées par l'A.T. de l'isolant.	

#### Cas de l'isolation inversée :

L'avis Technique des panneaux isolants, favorable à leur utilisation en isolation inversée sous toiture-terrasse jardin, précise les différents types de protection.

La couche de désolidarisation entre le revêtement et l'isolant n'est pas imposée, du fait de l'autoprotection de la dernière couche

SOPRALENE (flam) JARDIN.

### 4.4 Supports constitués par d'anciens

#### revêtements d'étanchéité

#### 4.4.1 Définition

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche tradition- nel ou à base de bitume modifiée sur maçonnerie ou panneaux isolants.

#### 4.4.2 Appropriation du support

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étan- chéités sont définis dans la NF P 84.208 (référence DTU 43.5).

De même, les critères de conservation et de préparation des autres éléments de la toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermi- que) prévus dans cette NF P/DTU, doivent être appliqués.



## 6. Protection en dur de l'étanchéité

Le procédé SOPRALENE JARDIN ne nécessite pas de protection particulière. Pour les parties accessibles des terrasses partiellement plantées, la protection en dur est réalisée selon les dispositions du §10.

## 7. Eléments rapportés au-dessus de

### 7.1 Toiture-jardin traditionnelle

#### 7.11 Couche drainante

##### 7.111 Généralités

Son rôle est de faciliter l'écoulement de l'eau d'infiltration vers les dispositifs d'évacuation.

Elle est mise en place directement sur le revêtement d'étanchéité par l'entreprise d'étanchéité.

#### 7.112 Couche drainante lourde

Conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1), elle peut être constituée d'une couche de 10 cm minimum de l'un des granulats suivants :

- Cailloux (granularité 25/40 minimum),

- Argile expansée,

- Schiste expansé,

- Pouzzolane (granularité 10/20),

- Briques creuses entières.

Des précautions doivent être prises pour sa mise en œuvre :

- Il faut veiller à ne pas stocker les granulats en un seul endroit avant leur mise en place afin d'éviter des charges localisées surpénures à la charge admissible tant au niveau de l'élément porteur que des panneaux isolants thermiques éventuels.
- Les engins utilisés pour la mise en place doivent posséder des pneus adaptés et les surcharges doivent être prises en compte pour le choix de l'isolant éventuel. La charge par essieu est limitée à 1,5 t.

#### 7.113 Couche drainante légère SOPRADRAIN

Pour des charges d'emploi inférieures à 2  $\text{Nm}^2$  (1,20 m de terre maximum), la couche drainante peut être constituée, conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) par des plaques de polystyrène SOPRADRAIN adaptées à cet usage (cf. § 12.5). Pour éviter leur envoi, la terre doit être mise en œuvre à l'avancement. Il est possible également de les fixer par plots de bitume ( $\varnothing$  20 cm environ) ou de colle à froid SOPRACOLLE 300 N ou COLTACK au centre des plaques, ou de les laisser par tout moyen provisoire.

#### 7.12 Couche filtrante SOPRAFILTRE (cf. § 12.6)

Elle a pour but de :

- retenir les éléments nutritifs du sol,
- empêcher le colmatage de la couche drainante en retenant les éléments fins de la couche de terre végétale.

Elle n'a pas pour rôle d'empêcher le passage des racines.

Elle est mise en œuvre par l'entrepreneur paysagiste chargé également de la mise en place de la terre.

La couche filtrante SOPRAFILTRE est relevée contre tous les reliefs jusqu'au niveau supérieur des terres. Lorsque ces reliefs dépassent 1 m, on emploiera un feutre jardin.

Le recouvrement est de 10 cm entre les.

#### 7.13 Terre végétale

L'entreprise chargée de sa mise en place doit s'assurer que :

- Le pH de la terre et des engrais susceptibles d'y être introduits ne descendent pas au-dessous de 3,
- La pression exercée par les terres et les végétaux (et les autres charges éventuelles) ne dépasse pas celle admissible par l'élément porteur ou les panneaux isolants thermiques ou le SOPRADRAIN (cf. § 12.5).

L'épandeur à mettre en œuvre est fonction de l'utilisation du jardin et n'est généralement pas inférieure à 30 cm.

(2) Ce procédé n'est pas visé par l'avis Technique.

## 8. Etanchéité des reliefs

### 8.1 Relevés (fig.2)

L'étanchéité est relevée sur une hauteur de 0,15 m au-dessus du niveau de la terre (cf. NF P10-203 - DTU 20.12). La partie supérieure du relief doit comporter obligatoirement un dispositif permettant d'évacuer les eaux de ruissellement susceptibles de pénétrer derrière le relevé (sauf dans le cas où le relevé habille la face supérieure du relief).

L'étanchéité est réalisée comme suit :

- EIF sur maçonnerie,
- EAC (facultatif),
- BA 50 TV ou SOPRALENE FLAM 180 ou SOPRALENE JARDIN S 180-35 soudé avec talon de 10 cm minimum,
- SOPRALENE JARDIN ou SOPRALENE FLAM JARDIN soudé avec talon de 15 cm.

Dans tous les cas :

- Les joints entre relevés et partie courante sont décalés. Les recouvrements latéraux des relevés sont de 6 cm minimum,
- Pour les relevés de hauteur supérieure à 1 m, l'étanchéité est fixée mécaniquement en tête à raison de 4 fixations/ml (fixation chevillée avec rondelle), avec protection des fixations vis-à-vis des eaux de ruissellement,
- Pour les relevés de hauteur supérieure à 2,50 m, le relevé sera posé par feuilles de 2,50 m maximum, fixées mécaniquement en tête : le li d'étanchéité supérieure recouvre ces fixations sur 20 cm. La ligne supérieure des fixations entête est recouverte par soudage de bandes de 20 cm de large en SOPRALENE JARDIN ou en SOPRALENE FLAM JARDIN.

Nota : il est toujours possible de réaliser les relevés conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) avec protection par solin grillagé. Si une isolation thermique est spécifiée en relevés, elle est réalisée selon la technique de la toiture inversée. Pour des relevés de hauteur importante, la mise en œuvre de l'isolant se fait au fur et à mesure de la mise en œuvre des terres.

#### 7.14 Végétation

Outre les dispositions générales rappelées au § 2, il y a lieu de se reporter aux « Règles Professionnelles pour l'aménagement de toitures et terrasses jardins » (document C.S.N.E. / U.N.E.P. de Juin 1997) et plus particulièrement à l'annexe 2 qui précise la liste des végétaux auxquels il ne faut pas avoir recours (liste des végétaux « déconseillés ou interdits »).

### 7.2 Procédé de végétation extensive SOPRANATURE (2)

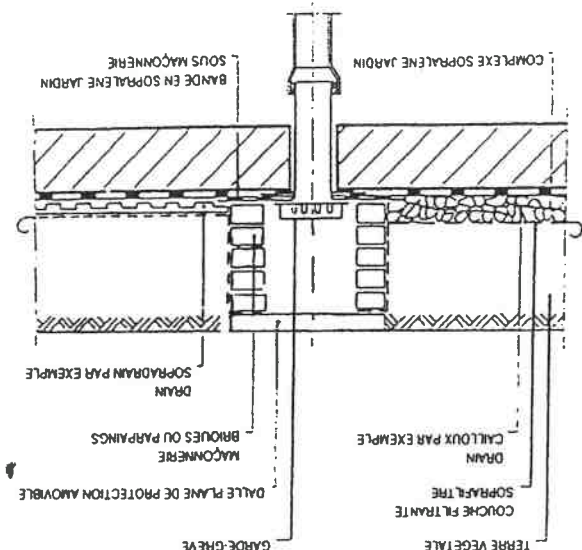
#### Généralités

Le procédé SOPRANATURE permet la mise en place d'un tapis végétal par l'utilisation de matériaux et de végétaux spécifiques. La nature et la quantité de ces matériaux sont définis par une étude préalable à chaque projet.

Le procédé fait l'objet d'un Cahier de Prescriptions de Pose SOPREMA, dans lequel sont prévus d'autres éléments porteurs (TAN, béton cellulaire, bords), et avec la possibilité de pente supérieure à 5%.

Les « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (CSFE/SNPPA/UNEP) sont appliquées.

Figure 5 Entrée d'eau pluviale (exemples)



La température maximale de coulee de l'asphalte gravillonné est de 240 °C.

Dans le cas où le revêtement d'étanchéité asphalte reçoit une protection en asphalte gravillonné, séparée par du papier kraft, celui-ci est remonté sur l'épaisseur de la protection en asphalte gravillonné, pour éviter l'adhérence de l'asphalte sur les reliefs d'étanchéité.

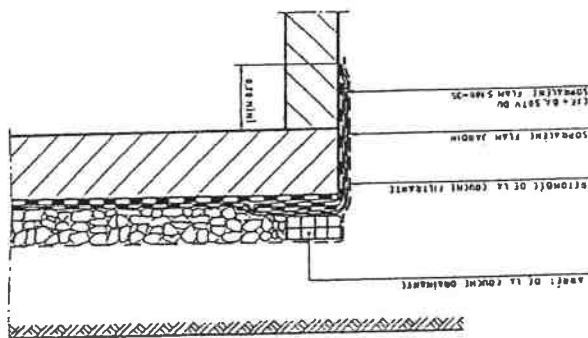
Si les parties courantes sont traitées au moyen d'un complexe asphalte conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1), on peut réaliser l'ouvrage suivant :

le revêtement comporte :

- 1 couche d'impregnation EIF,
- BA 50 TV ou SOPRALENE FLAM 180 ou SOPRALENE FLAM S 180-35 soudé au chapeau avec talon de 0,10 m sur l'asphalte sable,
- SOPRALENE JARDIN ou SOPRALENE FLAM JARDIN avec talon de 0,15 m sur l'asphalte sable.

### 8.3. Cas de reliefs de terrasses-jardins traitées en asphalte en partie courante (fig. 4)

Figure 3 Retombée



Il peut être prévu une boîte ajourée en maçonnerie couverte par une dalle amovible apparente pour permettre les visites d'entretien conformes à la NF P 84-204 (DTU 43.1). Cet élément construit sur le revêtement d'étanchéité doit être exécuté conformément à l'article 9.5 « Murets construits sur l'étanchéité ».

Le raccordement de l'étanchéité aux conduits d'évacuation se fait conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) par l'intermédiaire d'une platine avec moignon.

Un dispositif particulier doit être mis en place sur l'entrée d'eau pour éviter le risque d'obstruction par les cailloux ou autres matériaux.

Cette entrée d'eau pluviale doit être visitable sans avoir à enlever la terre.

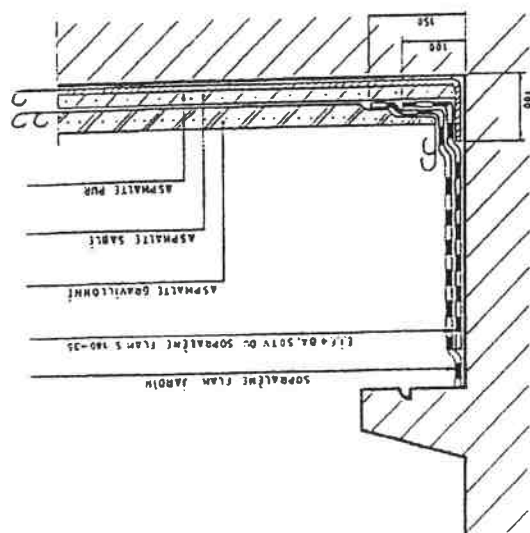
### 9.2 Evacuations d'eaux pluviales (fig. 5)

Tous les raccords : reliefs, rives, seuils, ventilations, canalisations, joints de gros œuvre, évacuations d'eau pluviales, etc..., sont traités conformément aux principes des NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204 (DTU 43.1) ainsi qu'aux règles professionnelles jardins (juin 97).

### 9.1 Généralités

## 9. Ouvrages annexes

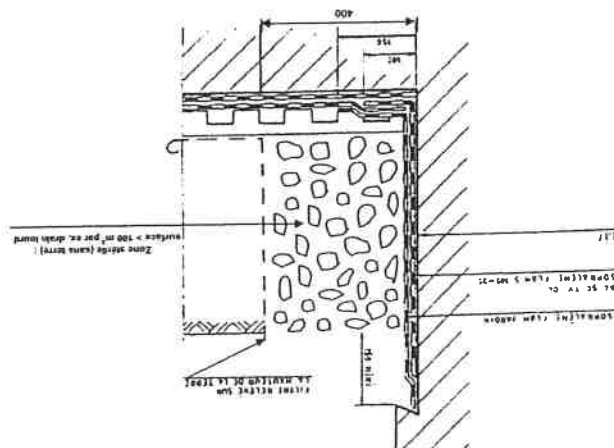
Figure 4 – Raccordement d'un relèvement SOPRALENE JARDIN (ex. avec un revêtement de partie courante en asphalte + protection par asphalte gravillonné)



### 8.2 Retombées (fig. 3)

La composition et les prescriptions de mise en œuvre sont identiques à celles des reliefs, l'étanchéité doit recouvrir d'environ 20 cm la liaison entre le plancher et le mur.

Figure 2 Relèvement d'étanchéité sur relief en maçonnerie



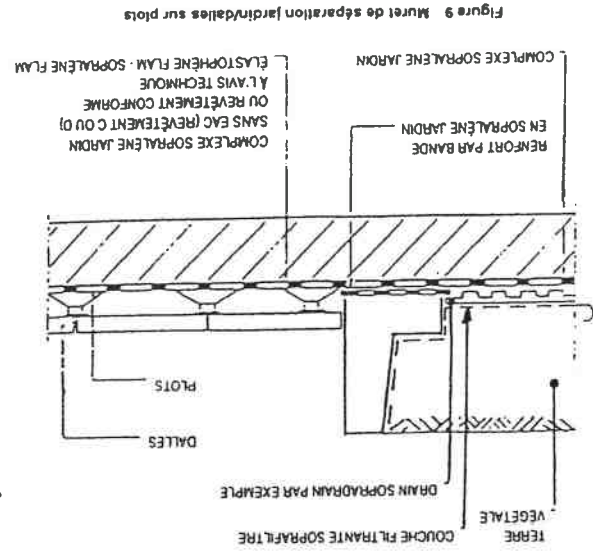


Figure 9 Muret de séparation jardin/jardins sur plots

## 10. Cas des terrasses partiellement plantées (multifonctions)

Les terrasses-jardins peuvent présenter des zones non plantées, représentant des surfaces plus ou moins importantes, traitées en terrasses accessibles ou inaccessibles selon leur destination (fig. 9).

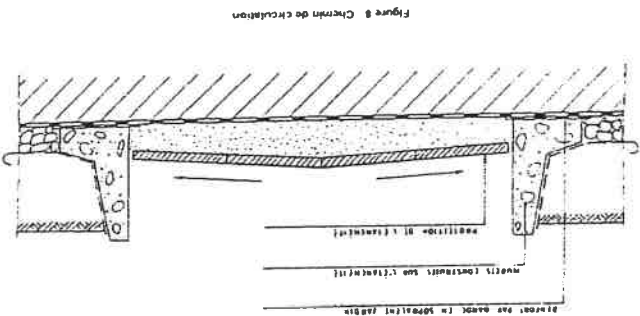


Figure 8 Chemin de circulation

- Ils sont réalisés :
- soit par dalles coulées sur place, conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), c'est à dire sur couche de désolidarisation et fragmentées. Ces dalles peuvent recevoir une protection scellée.
- soit par dalles préfabriquées posées sur lit de sable ou gravillons selon NF P 84-204 (fig. 8).
- Soit par dalles sur plots uniquement dans le cas de revêtement d'étanchéité soudable (revêtements C et D).

### 9.63 Chemins de circulation sur le revêtement d'étanchéité

- Ils sont réalisés :
- soit par dalles coulées sur place, conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), c'est à dire sur couche de désolidarisation et fragmentées. Ces dalles peuvent recevoir une protection scellée.
- soit par dalles préfabriquées posées sur lit de sable ou gravillons selon NF P 84-204 (fig. 8).
- Soit par dalles sur plots uniquement dans le cas de revêtement d'étanchéité soudable (revêtements C et D).

### 9.62 Chemins de circulation au-dessus de la couche drainante

- Les charges qu'ils sont susceptibles d'apporter (poids propre, circulation, ...) ne doivent pas engendrer de pressions supérieures à celles qui sont admissibles par les panneaux isolants, l'étanchéité ou le SOPRADRAIN (voir § 9.5).

- Les chemins de circulation, ou leurs infrastructures, ne doivent pas empêcher le passage de l'eau circulant dans la couche drainante.
- Une pente de 1 % au moins doit être assurée au niveau du revêtement de circulation, excepté dans le cas de dalles sur plots.

### 9.61 Généralités

## 9.6 Chemins de circulation

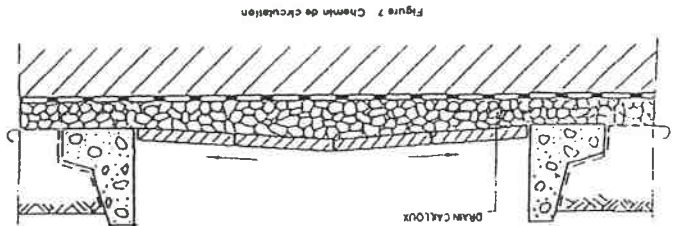
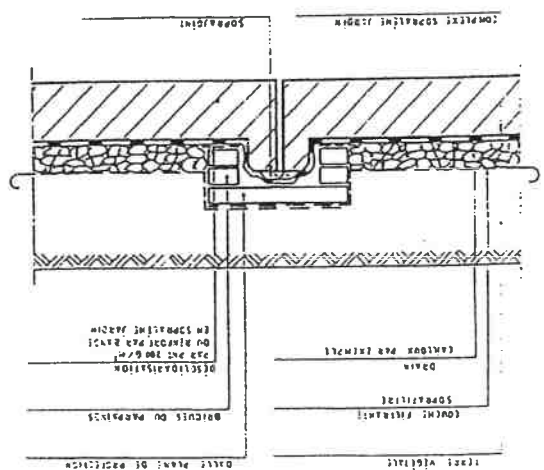


Figure 7 Chemin de circulation

- La pression exercée à leur sous-face ne doit pas dépasser : 0,8 daN/cm<sup>2</sup> si le revêtement d'étanchéité est appliqué directement sur maçonnerie, celle admissible par l'isolant quand le revêtement d'étanchéité est appliqué sur isolant.
  - Les murets peuvent également être construits sur la couche drainante lorsque celle-ci est en cailloux (fig. 7).
- Ils sont constitués sur le revêtement d'étanchéité avec bande de renfort en SOPRALENE JARDIN ou écran NTS 170 dont la largeur est au moins égale à la largeur du muret (fig. 8 et 9).
- Ces ouvrages sont du ressort de l'entreprise chargée de la mise en place de la terre.

## 9.5 Murets

Figure 6 Joint de dilatation enterré (exemple)



- Ils sont traités, par des en béton, conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1). La hauteur du manchon est telle qu'il fasse saillie de 0,15 m au-dessus du niveau de la terre.
- Les dispositions prévues dans les règles professionnelles rappelées au § 9.1 s'appliquent : en particulier au choix des végétaux au droit des joints enterrés et à la constitution d'une zone stérile au droit des joints visibles.

### 9.4 Joint de dilatation du gros œuvre (fig. 6)

## 9.3 Raccords de conduits ou gaines



Ces trois usines SOPREMA appliquent un système d'assurance de la qualité conforme à la norme ISO 9001 certifié par l'AFAQ. De plus, l'usine de Louviers applique un système de Management Environnement conforme à la norme ISO 14001 certifié par AFAQ.

La fabrication est réalisée dans les usines de la Société SOPREMA à Strasbourg, Louviers et Avignon, suivant des procédés identiques à ceux des feuilles ELASTOPHENE et SOPRALENE et subit les mêmes contrôles de fabrication (cf. Avis technique 5/00-1438).

### 13. Fabrication et contrôle des feuilles ELASTOPHENE et SOPRALENE

- Ecran NTS 170 : non-tissé de fibres synthétiques de 170 g/m<sup>2</sup>.
- Joint de dilatation : cf. Avis Technique SOPRAJOINT.
- Bitume de collage : 85/25, 90/40, 110/30, 115/15, 120/30 : pour les pentes  $\geq 5\%$ , le bitume doit avoir un TBA d'au moins 100 °C.
- COLTACK : colle à froid à base de bitume et de polyuréthane (voir Avis Technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM).
- SOPRACOLLE 200 ou 300 N : adhésif bitumineux à froid (voir Avis Technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM).
- (EIF) conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1).
- SOPRADERE, ELASTOCOL 350 ou 500 : vernis d'imprégnation

#### 12.9 Autres matériaux

- Avis technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM.
- SOPRAVAP STICK ALU et SOPRAVAP STICK ALU S16 (voir Avis technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM).
- AERISOL Flam : sous-couche, 36 S W HR perforé 2 faces film
- AERISOL AR : sous-couche, 36 S W HR perforé sous-face par paillottes d'ardoise (NF P 84-313).
- BA 40 ALU : NF P 84-316.
- BA 40 : NF P 84-303.
- BARAL : NF P 84-310.
- 36 S : NF P 84-313.

#### vapeur

#### 12.8 Pare-vapeur et sous-couche de pare-

- FLAM – SOPRALENE FLAM.
- Autres feuilles : voir Avis Technique 5/00-1438, ELASTOPHENE
- BA 50 TV : NF P 84-303.

#### 12.7 Relevés

- Nature : fibres de verre imprégnées, épaisseur 25 mm. S'emploie en partie courante et en relevés sans limites de hauteur.
- FEUTRE JARDIN ISOVER : au plus.
- SOPRAFILITRE s'emploie en partie courante et en relevé de 1 m
- Nature : non tissé à base de fibres synthétiques  $\geq 90$  g/m<sup>2</sup>. Le SOPRAFILITRE s'emploie en partie courante et en relevé de 1 m
- SOPRAFILITRE :

#### 12.6 Couche filtrante

- La surface portante est de 26 %.
- La charge maximale d'emploi est de 2 t/m<sup>2</sup> (environ 1,00 m hauteur 16 mm, 224 trous de  $\varnothing$  10 mm et 196 trous de  $\varnothing$  20 mm : 000 x 1 000 x 36 mm comprenant 225 plots de  $\varnothing$  40 mm et de SOPRADRAIN polystyrène expansé (25 Kg/m<sup>3</sup>) en plaques de 1 Pouzzolane (granularité 10/20 minimum).
- Briques creuses entières.
- Schiste expansé.
- Argile expansée.
- Cailloux (granularité 25/40 minimum).

#### 12.5 Couche drainante

- SOPRAVOILE : voile de verre 100 g/m<sup>2</sup> selon NF P 84-204 (DTU 43.1).

#### 12.4 Ecran d'indépendance

- ELASTOPHENE 25, 70-20, 70-25, 180-20, 180-25.
- ELASTOPHENE FLAM S 25, 70-25.
- ELASTOPHENE FLAM 25, 70-25, 180-25.
- SOPRALENE FLAM 180.
- SOPRALENE 250.
- SOPRALENE FLAM UNILAY.
- Conformes aux Avis Techniques :
- « ELASTOPHENE – SOPRALENE ».
- « ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM ».
- « SOPRALENE FLAM UNILAY ».

#### 12.3 Autres feuilles

Le stockage se fait debout.

#### 12.2.4 Stockage

L'étiquette comporte le nom du produit et sa finition de surface.

#### 12.2.3 Etiquetage

Voir tableaux 6 et 7

#### 12.2.2 Caractéristiques des feuilles

Voir les tableaux 4 et 5

#### 12.2.1 Composition et présentation

#### JARDIN

#### 12.2 Feuilles ELASTOPHENE et SOPRALENE

Dans le cas des SOPRALENE JARDIN, il y a ajout d'un agent anti-racine (minimum 20 g/m<sup>2</sup> de PREVENTOL B<sub>2</sub>) permettant de répondre à la norme européenne pr EN (WI 00254027).

- Taux de fines : 35 % environ.
- Pilage à froid (sur mandrin  $\varnothing$  20 mm en 5 s.) : aucune fissure à 20 °C (épreuve d'épaisseur 2 mm).
- Pénétration à 25 °C (NF T 66-604) : environ 50 (en 1/10 mm).
- Point de ramollissement BA (NF T 66-004) :  $\geq 110$  °C.

Le liant ETF 2 consiste en un mélange de bitume spécial et de polymères thermoplastiques styrène-butadiène-styrène avec addition de fines, conformes aux Directives UEAtc.

#### 12.1 Mélange de base : liant ETF 2

#### 12. Matériaux

admise.

Ce sont celles prescrites dans la NF P 10-203 (DTU 20.12) en ce qui concerne la hauteur des relevés. Les autres dispositions du présent document sont applicables, à l'exception de la pente nulle qui n'est pas

#### montagne

#### 11. Dispositions particulières au climat de

considérées.

La protection des relevés est conforme à la destination des zones muret construit sur l'étanchéité.

La protection est conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1) ou à l'avis technique ad hoc. Les protections par dalles sur plots peuvent être appliquées directement sur SOPRALENE FLAM. La séparation entre terrasse-jardin et zone non plantée se fait conformément au § 9.5 par

minimum. dure sur EAC avec recouvrement approprié de 6 cm cordé au revêtement des autres parties par collage ou sous-cas, le SOPRALENE JARDIN de la zone jardin est racc. Dans d'un Avis Technique pour les destinations considérées. Tout autre revêtement de la société SOPREMA bénéficiant EAC.

Le complexe jardin de la zone jardin. En cas de protection par dalles sur plots, le complexe sera obligatoirement sans

Le revêtement d'étanchéité peut être :

Le support doit comporter une pente de 1 % au moins, sauf dans le cas de protection par gravillon ou dalles sur plots ou de revêtement bicouche autoprotégé.

Sur ces zones hors jardin :



## 14. Prévention des accidents

On se reportera au manuel de la CSNE « Prévention des risques professionnels sur les chantiers ».

De plus, on rappelle que, préalablement à l'utilisation d'une flamme nue, il est obligatoire d'éloigner d'au moins 10 m tous les bidons de produits inflammables (adhésif à froid, primaires, ...) vides, entamés ou neufs. On consultera les fiches de données de sécurité relatives à ces produits.

## B. Résultats expérimentaux

Depuis l'attribution de l'avis Technique 5/87-618, des essais ont été réalisés en vue de l'attribution du classement FIT (CR CSTB 32587). Des essais de résistance au passage des racines ont été réalisés, selon procédure FLL.

Tous les essais montrent que les produits SOPRALENE JARDIN résistent au passage des racines.

## C. Références

Les premières applications de ce système remontent à 1976. A ce jour, la quantité totale posée est de plus de 8 millions de m<sup>2</sup>.

## Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1

Supports		0 ≤ p ≤ 5 % (1)		Avec EAC		Sans EAC		Mixte	
Béton PUR Papier PUR VV bitumé PUR parements composites Perlite fibrée Composites Résol / perlite Verre cellulaire Isolation inversée Ancien revêtement (cf. § 4.4) - Asphalte - Revêtement bitumineux - Revêtement bitumineux autoprotégé	Indépendant A = VV100 + ELASTOPHÈNE 25 + EAC + SOPRALENE JARDIN F4 I5 T2	Adhérent = B = EAC + ELASTOPHÈNE 25 + EAC + SOPRALENE JARDIN F4 I5 T2	Indépendant C = VV100 + ELASTOPHÈNE FLAM 25 + SOPRALENE FLAM JARDIN F5 I5 T4	C	EIF + B (3)	C	EIF + D (3)	EIF + E (3)	La pente peut localement être > 5 % avec les revêtements adhérents ; dans ce cas, un système de retenue des terres est obligatoire. La pente est limitée par les prescriptions de l'Avis Technique de l'isolant lorsqu'il existe. Au-delà de 20 %, SOPRALENE JARDIN doit être fixé mécaniquement en lête par 4 fixations/ml avec rondelle Ø 40 et cheville si la longueur du rampant est supérieure à 1,50 m. Panneaux aptes à la soudure ou panneaux surfacés à l'EAC. Dans ce dernier cas, le classement est I2. Sur élément porteur en maçonnerie de type A, B, ou C éventuellement surmonté d'une forme de pente. L'écran VV 100 doit être complété ou remplacé selon DTU 43.5 Sans EIF, après délagage de la feuille métallique

Tableau 2

Elément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux		Pare-vapeur avec EAC (1)	Pare-vapeur sans EAC (2) (5)
Maçonnerie	Cas courant		EIF + EAC + 36 S + EAC	EIF + BA 40 soudé (4) Ou EIF + SOPRAVAP STICK ALU
	Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage ou cas courant en climat de montagne.		EIF + EAC + BARAL + EAC	EIF + BA 40 ALU soudé Ou EIF + SOPRAVAP STICK ALU S 16
	Locaux à forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage.		EIF + AERISOL AR + EAC + BARAL + EAC (6)	EIF + AERISOL FLAM + BA 40 ALU soudé (6) ou BA 40 ALU collé par plots de SOPRACOLLE 300 N (7), joints soudés.
1. Matériaux et mise en œuvre conforme à la NF P 84-204 – DTU 43.1. 2. Les pare-vapeur sans EAC sont jointoyés sur 6 cm au moins, soudés. 3. Pontage des joints : cf. paragraphe 4.2. 4. ELASTOPHÈNE 25 peut remplacer le BA 40. 5. Pour les surfaces inférieures à celles éventuellement prescrites par l'Avis Technique de l'isolant, le pare-vapeur peut être posé en indépendance sans EIF joints soudés; dans ce cas, il est soudé en périphérie de la toiture et autour des émergences. 6. Dans le cas d'une pente localement > 5, le pare-vapeur sera adhérent. 7. Même densité de collage que pour l'isolant.				

Caractéristiques		
VM	VCA	
Force maximale en traction (EN 12311-1) LT (N/5 cm)	950/800	1 100/900
Allongement à la force maximale (EN 12311-1) LT (%)	40/40	45/50
Résistance à la déchirure au clou (EN 12310-1) LT (N)	150/150	250/250
Souplesse à basse température(EN 1109) pas de fissure à (°C)	- 15	- 20
Tenue à la chaleur * (°C)	100	105
Stabilité dimensionnelle à 80 °C	0,5	0,3
Résistance au poinçonnement statique avec sous-couche ELASTOPHENE	L4	L4
25 (NF P 84-352)		
Résistance au poinçonnement dynamique avec sous-couche ELASTOPHENE 25 (NF P 84-353)	20	> 20

\* selon Directives générales et Particulières UEAtc.  
VCA = Valeur Critique d'Acceptabilité : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité.  
VM = Valeur Moyenne d'acceptation : moyenne arithmétique des résultats.

Tableau 7 - SOPRALENE JARDIN (32 PY 250 AR)

Caractéristiques		VM	VCA
Force maximale en traction (EN 12311-1) LT (N/5 cm)		800/550	950/700
Allongement à la force maximale (EN 12311-1) LT (%)		40/40	50/50
Résistance à la déchirure au clou (EN 12310-1) LT (N)		150/150	200/200
Souplesse à basse température (EN 1109) pas de fissure à (°C)		- 15	- 20
Tenue à la chaleur * (°C)		100	105
Stabilité dimensionnelle à 80 °C		0,5	0,3
Résistance au poinçonnement statique avec sous-couche ELASTOPHENE		L4	L4
25 (NF P 84-352)			
Résistance au poinçonnement dynamique avec sous-couche ELASTOPHENE 25 (NF P 84-353)		20	> 20

\* selon Directives générales et Particulières UEAtc.

VCA = Valeur Critique d'Acceptabilité : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité.

VM = Valeur Moyenne d'identification : moyenne arithmétique des résultats.

Tableau 6 – SOPRALENE FLAM JARDIN ( 32 PY 200 AR )

Caractéristiques		Valeur spécifiée
Liant ETF 2 (*) (g/m <sup>2</sup> )		2 200 (- 5%)
Armature PY (g/m <sup>2</sup> )		250
Bitume oxydé d'imprégnation (g/m <sup>2</sup> )		≤ 700
Face supérieure AR (g/m <sup>2</sup> )		900
Face inférieure grésage (g/m <sup>2</sup> )		300
Epaisseur sur lisière (mm)		3,2 (- 5 %)
Lignage		/
Dimension des rouleaux (m x m)		8 x 1
Poids des rouleaux (indicatf) (kg)		35

(\*) Avec adjuvant anti-racine.

Nota : autres feuilles : conformes aux Avis Techniques ELASTOPHENE-SOPRALÈNE n° 5/97-278 et ELASTOPHENE FLAM-SOPRALÈNE FLAM n° 5/00-1438.

Tableau 5 - SOPRALENE JARDIN (32 PY 250 AR)

Caractéristiques		Valeur spécifiée
Liant ETF 2 (*) (g/m <sup>2</sup> )		2 500 (- 5%)
Armature PY (g/m <sup>2</sup> )		200
Bitume oxydé d'imprégnation (g/m <sup>2</sup> )		≤ 600
Face supérieure AR (g/m <sup>2</sup> )		900
Face inférieure film thermofusible (g/m <sup>2</sup> )		10
Epaisseur sur lisière (mm)		3,2 (- 5%)
Lignage		/
Dimension des rouleaux (m x m)		8 x 1
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)		35

(\*) Avec adjuvant anti-racine.

Nota : autres feuilles : conformes aux Avis Techniques ELASTOPHENE-SOPRALENE n° 5/97-278 et ELASTOPHENE FLAM-SOPRALENE FLAM n°5/00-1438.

Tableau 4 - SOPRALENE FLAM JARDIN (32 PY 200 AR)





# SOPRANATURE SUR TOITURES-TERRASSES PLATES

C A H I E R D E  
P R E S C R I P T I O N S  
D E P O S E

## Préambule

page 4

## 1. Principe

page 4

## 2. Destination Domaine d'emploi

page 4

## 3. Eléments porteurs

- 3.1. Eléments porteurs admis
- 3.2. Charges à prendre en compte

page 5

## 4. Complexe "Pare-vapeur - isolant - revêtement d'étanchéité"

- 4.1. Pare-vapeur
- 4.2. Isolant thermique
- 4.3. Revêtement d'étanchéité

pages 6 à 7

## 5. Complexe SOPRANATURE

- 5.1. Conception d'ensemble
- 5.2. Couche drainante
- 5.21. SOPRALITH
- 5.22. SOPRADRAIN
- 5.23. GEOTEXTILE CANNELE
- 5.24. PNT 300
- 5.3. Couche filtrante
- 5.31. SOPRAFILTRE
- 5.32. GEOTEXTILE CANNELE
- 5.33. PNT 300
- 5.34. Filtre intégré au rouleau de végétation
- 5.4. Couche de culture
- 5.5. Végétation
- 5.51. Principe
- 5.52. Semis
- 5.53. Plantation
- 5.54. Rouleaux de végétation

pages 8 à 12

## 6. Ouvrages particuliers

- 6.1. Implantation des ouvrages émergents
- 6.2. Bande pourtour
- 6.3. Dispositif de séparation
- 6.4. Relevés
- 6.41. Reliefs
- 6.42. Constitution des relevés d'étanchéité
- 6.43. Hauteur des relevés
- 6.5. Ouvrages annexes isolés
- 6.51. Evacuations pluviales
- 6.52. Autres ouvrages annexes isolés (ventilation, crosses de passage de câbles)
- 6.6. Joints de dilatation

pages 13 à 18

## 7. Cas des terrasses partiellement végétalisées

page 19

## 8. Matériaux

pages 19 à 21

- 8.1. Couche drainante
  - 8.11. SOPRALITH
  - 8.12. SOPRADRAIN
  - 8.13. GEOTEXTILE CANNELE
  - 8.14. PNT 300
- 8.2. Couche filtrante
  - 8.21. SOPRAFILTRE
  - 8.22. GEOTEXTILE CANNELE
  - 8.23. PNT 300
  - 8.24. Filtre intégré au rouleau de végétation
- 8.3. Couche de culture
  - 8.31. Substrat meuble SOPRAFLOR X
  - 8.32. Rouleaux de végétation
- 8.4. Végétation
  - 8.41. Semis
  - 8.42. Plantation
  - 8.43. Rouleau de végétation

## 9. Réalisation des travaux

page 21

## 10. Prévention

page 22

## 11. Fonctionnement Entretien Garantie

page 22

## 12. Contrôle technique

page 22

# Préambule concernant le COMPLEXE SOPRANATURE

Le présent document reflète l'état actuel de la technique en matière de complexe SOPRANATURE; il peut être sujet à modifications ou compléments.  
Toute dérogation aux spécifications qui y figurent nécessite une étude technique et l'accord formel du DEPARTEMENT SOPRANATURE.  
D'une façon générale le DEPARTEMENT SOPRANATURE de SOPREMA réalise l'étude technique du COMPLEXE SOPRANATURE et précise les charges à prendre en compte. La mise en œuvre est réalisée par une entreprise agréée, qui définit l'élément porteur, lorsque celui-ci lui est dévolu (toiles d'acier nervurées par exemple), en tenant compte des charges indiquées par le DEPARTEMENT SOPRANATURE.  
Le Maître d'Ouvrage est informé par l'entreprise :

- de la valeur de ces charges
- de l'interdiction de modifier le complexe mis en œuvre, notamment avec augmentation des charges
- de l'interdiction de faire circuler des engins sur la toiture (autres que des engins légers pour l'entretien de la végétation : tondeuses, débroussaillieuses,...).

## 1. Principe

Le PROCÉDE SOPRANATURE permet la mise en place d'une végétation extensive sur les toitures revêtues d'un complexe d'étanchéité antiracine BICOUCHE JARDIN SOPREMA. La végétation extensive est un tapis végétal permanent qui s'adapte progressivement à son milieu et fonctionne de façon autonome. Ce tapis végétal est obtenu par une association de plantes qui se reproduisent naturellement :

- soit par leurs propres semences
- soit par développement végétatif.

Les spécificités du PROCÉDE SOPRANATURE sont les suivantes :

- complexe léger à faible épaisseur
- entretien limité après installation de la végétation
- régulateur d'évacuation des eaux (en complément des règles professionnelles CSNE)
- esthétique
- écologique
- confort phonique et thermique
- protection de l'étanchéité.

Le PROCÉDE SOPRANATURE est un ensemble comprenant :

- a) Le complexe d'étanchéité BICOUCHE JARDIN SOPREMA (éventuellement posé sur isolant thermique) : cf. § 4.
- b) Le COMPLEXE SOPRANATURE (cf. § 5) qui comporte successivement :
  - une couche drainante, posée directement sur l'étanchéité
  - une couche filtrante
  - une couche de culture SOPRAFLOX : substrat meuble ou incorporé à un rouleau de végétation
- c) Une bande pourtour (cf. § 6.2) qui borde la périphérie de la terrasse, des émergences et des ouvrages annexes et le long de laquelle s'interrompt le COMPLEXE SOPRANATURE.

## 2. Destination Domaine d'emploi

La toiture-terrasse SOPRANATURE est inaccessible; elle ne peut recevoir qu'une circulation réservée à l'entretien, à l'exclusion d'engins (autres que des engins légers pour l'entretien de la végétation : tondeuses, débroussaillieuses,...). Le cas des terrasses partiellement végétalisées est étudié au § 7.  
Le PROCÉDE SOPRANATURE s'applique :

- aux toitures-terrasses de pente inférieure ou égale à 5% (les pentes supérieures à 5% font l'objet du Cahier de Prescriptions de Pose "SOPRANATURE sur toitures inclinées")



### 3. Eléments porteurs

#### 3.1. ELEMENTS PORTEURS ADMIS

- aux travaux neufs et à la réfection (les revêtements d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées" sont applicables)
- aux éléments porteurs : béton, toles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés, sous réserve qu'ils soient aptes à supporter les charges réglementaires et les charges du **PROCÉDE SOPRANATURE**.
- La toiture-terrasse **SOPRANATURE**, compte tenu de son faible poids, rend possible une végétalisation sur des éléments porteurs et isolants autres que ceux habituellement retenus pour les terrasses-jardins traditionnelles.
- L'emploi du **PROCÉDE SOPRANATURE** en climat de montagne nécessite une étude particulière.

- Les éléments porteurs en béton sont conformes à la norme NFP 10.203 (DTU 20.12) ou à un Avis Technique favorable pour l'emploi en terrasse inaccessible, accessible ou jardin.
- Les pentes sont comprises entre 0 et 5% (limites incluses).
- La préparation de l'élément porteur (pontage des joints...) est effectuée conformément aux dispositions du DTU 43.1.
- Les éléments porteurs en toles d'acier nervurées (TAN) sont conformes à la NFP 84.206 (DTU 43.3.)
- La pente des versants est  $\geq 3\%$  sur plan.
- Les TAN sont dimensionnées avec une flèche limitée à 1/300ème de la portée.
- La surface collectée par chaque entrée d'eaux pluviales est limitée à 350 m<sup>2</sup>.
- Les éléments porteurs traditionnels en bois et panneaux dérivés sont conformes à la NFP 84.207 (DTU 43.4) ;
- La pente des versants est  $\geq 3\%$  sur plan.
- Les éléments porteurs sont dimensionnés avec une flèche limitée à 1/500ème de la portée.
- La surface collectée par chaque entrée d'eaux pluviales est limitée à 350 m<sup>2</sup>.

#### 3.2. CHARGES A PRENDRE EN COMPTE

Les éléments porteurs doivent être aptes à supporter les charges définies dans les documents mentionnés au § 3.1.

##### Note :

- pour les éléments porteurs en toles d'acier nervurées (TAN),
- la charge permanente
  - la charge d'exploitation, égale à la plus élevée :
  - de la charge d'entreten (1 kN/m<sup>2</sup>)
  - ou de la charge climatique de neige.

La charge permanente est la somme des poids :

- du pare-vapeur et de l'isolant éventuels
- du revêtement d'étanchéité

- du **COMPLEXE SOPRANATURE**. La charge de ce dernier est définie par l'étude technique préalable, établie par le **DEPARTEMENT SOPRANATURE**, tenant compte des épaisseurs des différents constituants et de leur masse volumique (donnée à leur capacité maximale en eau au § 8 "Matériaux".

# 4. Complexe "Pare-vapeur - isolant - revêtement d'étanchéité"

## 4.1. PARE-VAPEUR

Le tableau 1 définit le pare-vapeur en fonction de l'élément porteur :

CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DU PARE-VAPEUR			
Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur avec EAC	Pare-vapeur sans EAC
Béton	Cas courant	EIF + EAC + <b>BARAL</b> + EAC	EIF + <b>BA 40</b> soudé
	Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	EIF + EAC + <b>BARAL</b> + EAC	EIF + <b>BA 40</b> Alu soudé
	Locaux à forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	EIF + <b>AERISOL</b> + EAC + <b>BARAL</b> + EAC	EIF + <b>AERISOL FLAM</b> + <b>BA 40</b> Alu soudé
		DTU 43.3	DTU 43.3
Bois et panneaux dérivés	DTU 43.4	DTU 43.4	- <b>BA 40</b> clové, joints soudés ou - <b>BA 40</b> soudé en plein

- Sur les surfaces inférieures à 200 m² le pare-vapeur peut être posé en indépendance avec les mêmes feuilles, sans EIF, joints soudés. Dans ce cas, la sous-couche **AERISOL FLAM** n'est pas nécessaire ; le pare-vapeur est soudé en périphérie de la toiture et autour des émergences.
- Les pare-vapeur sans EAC sont jointoyés sur 6 cm au moins, soudés.
- ELASTOPHÈNE 25** peut remplacer le BA 40.
- Pontage des joints conforme au DTU 43.1 et Avis Techniques.
- L'écran perforé est déroulé bord à bord ou avec recouvrements.
- Sur panneaux uniquement, avec pontage des joints conforme au DTU 43.4 et Avis Techniques.

## 4.2. ISOLANT THERMIQUE

Le tableau 2 précise les isolants admis et leur mode de mise en œuvre en fonction de l'élément porteur.  
Les panneaux doivent bénéficier d'un Avis Technique favorable pour emploi sous protection rapportée meuble. Sur élément porteur en tôles d'acier nervurées l'A.T. doit viser l'emploi sur TAN.

CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DE L'ISOLANT			
Élément porteur	Nature de l'isolant	Colle par EAC	Colle par <b>SOPRACOLLE 300N</b>
Béton	PU papier	+ ④	+ ⑦
	PU verre	+ ④	+ ⑦
	Perlite fibree	+ ④	+ ⑦
	LM classe C	+ ④	+ ⑦
	PSE 25 (classe F)	+ ④ ⑤	+ ⑦
	Verre cellulaire	+ ④ ⑥	
	Isolation inversée		
	Perlite fibree	+ ⑧	+ ⑩
TAN	LM classe B ③	+	+
	LM classe C	+	+
	Verre cellulaire	+	+
	Résol	+	+
	PU papier	+ ④	+ ⑦
Bois et panneaux dérivés	PU verre	+ ④	+ ⑦
	Perlite fibree	+ ④	+ ⑦
	LM classe B ③	+ ④	+ ⑦
	LM classe C	+ ④	+ ⑦
	PSE 25 (classe F)	+ ④ ⑤	+ ⑦
	Verre cellulaire	+ ④ ⑥	

+ signifie admis

- En un seul fil.
- A raison de - Une fixation centrale par panneau de surface < 1,20 m² - Deux fixations par panneau de surface > 1,20 m².
- Admis si la charge du **COMPLEXE SOPRANATURE** est inférieure à 110 kg/m².
- Collé par EAC qui peut être la dernière couche du pare-vapeur.
- Sensible à la chaleur, le PSE est posé sur une couche d'EAC suffisamment refroidie.
- Pare-vapeur non obligatoirement
- Répartition de **SOPRACOLLE** à raison de 3 bandes par m ou 10 plots par m² (-500 g/m²).
- A raison d'une bande toutes les 2 plages, en bordure de plage (-400 g/m²).
- Avec fixations mécaniques conçues pour éviter les points durs risquant de perforer le revêtement d'étanchéité à la suite du tassement de l'isolant sous les charges.
- Voir l'Avis Technique pour les caractéristiques des fixations à mettre en œuvre.
- Généralement en surfaces < 200 m² ou 500 m², suivant Avis Technique de l'isolant (éventuellement avec maintien provisoire par un plot de **SOPRACOLLE**).
- L'isolation inversée n'est admise que sous les complexes **SOPRANATURE** de masse > 50 kg/m².
- La pente est normalement comprise entre 2 et 5%. Une pente inférieure nécessite un **COMPLEXE SOPRANATURE** spécifique, filtre supplémentaire sous la couche drainante **SOPRALITE**, augmentation de l'épaisseur de la couche drainante, substrat extensif d'épaisseur appropriée.

**4.3. REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ**  
Les tableaux 3 et 4 précisent les revêtements d'étanchéité admis et leur mode de mise en œuvre en fonction du support.  
Les matériaux d'étanchéité et les prescriptions relatives à leur mise en œuvre sont décrits dans les Avis Techniques ou Cahiers de Prescriptions de Pose **SOPRALENE** JARDIN ou SUPERCURIRASSE JARDIN.

CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTANCHÉITÉ ①		MIXTE	
SUPPORTS		SANS EAC	
SUPPORTS	Indépendant A = VV 100 + EAC + ELASTOPHENE 25	Indépendant C = VV 100 + ELASTOPHENE 25	Adhérent D =
	Adhérent B = EAC + ELASTOPHENE 25	Adhérent C = VV 100 + ELASTOPHENE 25	Adhérent D =
	EIF + B	EIF + C	EIF + D
	EIF + B ②	EIF + C ②	EIF + D ②
	Béton	Béton	Béton
	Bois	Bois	Bois
	Panneaux dérivés	Panneaux dérivés	Panneaux dérivés
	PU papier	PU papier	PU papier
	PUI verre	PUI verre	PUI verre
	Perte fibreuse	Perte fibreuse	Perte fibreuse
SUPPORTS	LM Classe B	LM Classe B	LM Classe B
	LM Classe C	LM Classe C	LM Classe C
	PSE 25	PSE 25	PSE 25
	36 S Kraft + A ④	36 S Kraft + C ④	36 S Kraft + D ④
	A ⑤	B ⑤	C ⑤
	Verre cellulaire	Verre cellulaire	Verre cellulaire
	Isolation inversée	Isolation inversée	Isolation inversée
	A ⑥	EIF + B ⑥	EIF + C ⑥
	Résol	Résol	Résol
	Ancien Revêtement ⑦	Ancien Revêtement ⑦	Ancien Revêtement ⑦

① Les revêtements du tableau 3 sont ceux de l'Avis Technique **SOPRALENE JARDIN - SOPRALENE FLAM JARDIN**. On peut leur substituer (cf. tableau 4) les revêtements du Cahier de Prescriptions de Pose **SUPERCURIRASSE JARDIN**.

② Éléments porteurs de type A, B, ou C, éventuellement surmontés d'une forme de pente.  
③ Sur panneaux isolants aptes à recevoir des chapes soudables ou panneaux courants surfacés à l'EAC.  
④ Le 36 S Kraft se place entre le VV 100 et la première couche du revêtement d'étanchéité.  
⑤ Après surfacage général des panneaux avec une couche d'EAC.  
⑥ La pente est normalement comprise entre 2 et 5 %. Une pente inférieure nécessite un **COMPLEXE SOPRALENE** spécifique : filtre supplémentaire sous la couche drainante **SOPRALITHE**, augmentation de l'épaisseur de la couche drainante, substrat extensif d'épaisseur appropriée.  
⑦ L'aptitude de l'élément porteur à supporter les charges du **COMPLEXE SOPRALENE** est à vérifier.  
⑧ L'aptitude de l'élément éventuel :  
- soit est conforme à l'un de ceux figurant dans le tableau 2 (pour l'élément porteur considéré).  
- soit fait l'objet d'une étude particulière.  
Dans le cas d'ancien isolant en Laine Minérale de Classe B ou de composite Perlite/LM, la charge du **COMPLEXE SOPRALENE** est limitée à 110 kg/m<sup>2</sup>.

RÈGLES DE SUBSTITUTION CONCERNANT LE REVÊTEMENT D'ÉTANCHÉITÉ	
Solutions de base : Avis Technique <b>SOPRALENE JARDIN</b> <b>SOPRALENE FLAM JARDIN</b> (cf. TABLEAU 3)	Avec EAC : <b>ELASTOPHENE 25</b> + EAC + <b>SOPRALENE JARDIN</b>
	Sans EAC : <b>ELASTOPHENE FLAM 25</b> + <b>SOPRALENE FLAM JARDIN</b>
	Mixte : EAC + <b>ELASTOPHENE 25</b> + <b>SOPRALENE FLAM JARDIN</b>
	<b>ELASTOPHENE 25</b> + <b>SOPRALENE FLAM JARDIN</b>
Substitutions ① : CPP ② SUPERCURIRASSE JARDIN	<b>SUPERCURIRASSE BASE</b> + EAC + <b>SUPERCURIRASSE JARDIN</b>
	<b>SUPERCURIRASSE BASE</b> + <b>SUPERCURIRASSE JARDIN</b>
	<b>SUPERCURIRASSE BASE</b> + <b>SUPERCURIRASSE JARDIN</b>
	<b>SUPERCURIRASSE BASE</b> + <b>SUPERCURIRASSE JARDIN</b>

① Les constituants de la solution de base (Tableau 3) figurant dans la première colonne de ce tableau peuvent être remplacés par ceux figurant dans la deuxième colonne.  
② Avis Technique en cours.



## 5. Complexe SOPRANATURE

### 5.1. CONCEPTION D'ENSEMBLE

Le **COMPLEXE SOPRANATURE** est mis en œuvre directement sur le revêtement d'étanchéité ou sur l'isolation inversée.

Les végétaux et les matériaux constitutifs du **COMPLEXE SOPRANATURE** sont élaborés et mis en œuvre de telle sorte que leurs propriétés conduisent à une végétation extensive.

Le choix des composants est obtenu par une prise en compte du contexte et une connaissance du maximum de paramètres :

- climat, exposition, vent, altitude
- pente de la toiture, hauteur du bâtiment
- charges permanentes admissibles

Tout projet fait l'objet d'une étude technique préalable réalisée par le **DEPARTEMENT SOPRANATURE**. Déterminé par cette étude, le système choisi est défini par des composants spécifiques :

- couche drainante (cf. § 5.2.)
- couche filtrante (cf. § 5.3.)
- végétation (cf. § 5.5.)

Le tableau 5 résume les différentes configurations possibles, les épaisseurs exactes étant précisées par l'étude technique préalable.

Pentes		Système S1		Système S2		Système S3		Couche filtrante		Couche drainante	
Toundra, Pampa ou Garrigue		Semis (Toundra ou Pampa) ou plantation (Toundra ou Garrigue) avec substrat meuble		Rouleau de végétation (Toundra ou Pampa) avec substrat meuble		Rouleau de végétation (Toundra) avec filtre intégré					
0 à 5 %		S1a ①		S2a ②		S3a ③		SOPRAFILTRE		SOPRAFILTRE	



**5.2. COUCHE DRAINANTE**  
 Mise en place directement sur le revêtement d'étanchéité **BICOUCHE**  
**JARDIN SOPREMA**, la couche drainante a pour fonction de faciliter l'écoulement de l'eau de pluie excédentaire vers les dispositifs d'évacuation.  
 Elle peut être réalisée en **SOPRALITH**, plaques **SOPRADRAIN**, **GEOTEXTILE CANNELE** ou **PNT 300**; le choix du matériau assurant le meilleur drainage tient compte de plusieurs critères :

- pente
- charges admissibles
- capacité de rétention en eau pour les besoins spécifiques des plantes choisies.

**5.21. SOPRALITH (solutions S1a, S2a, S3a du tableau 5)**  
 Il s'agit d'une couche drainante constituée d'argile expansée ou de roche volcanique (pouzzolane, pierre ponce,...). Elle est conforme au § 8.11.  
 Elle est mise en œuvre à la main et nivelée au râteau.  
 L'entreprise applicatrice veillera à une répartition régulière et à un nivellement de surface correct en contrôlant en plusieurs points l'épaisseur; pour approcher l'épaisseur prévue, il est conseillé de répartir un nombre précis de sacs correspondant à une surface donnée.

**5.22. SOPRADRAIN (solutions S1b, S2b, S3b du tableau 5)**  
 Les plaques de polystyrène **SOPRADRAIN** sont conformes au § 8.12.  
 Elles sont disposées bord à bord. Pour éviter leur envoi, la couche drainante et la couche filtrante sont recouvertes à l'avancement par la couche de culture, sinon lestées par tout autre moyen provisoire. Il est également possible de fixer les plaques **SOPRADRAIN** par un plot de bitume ou de colle à froid **SOPRACOLLE 300 M**, disposé au centre.

**5.23. GEOTEXTILE CANNELE (solutions S1c, S2c, S3c du tableau 5)**  
 Le **GEOTEXTILE CANNELE** est conforme au § 8.13.  
 Il est déroulé cannelures en dessous, dans le sens de la pente.  
 - Dans le cas où le **GEOTEXTILE CANNELE** est recouvert directement par le substrat meuble (Systèmes S1 et S2), en plus de la fonction de couche drainante il assure en même temps celle de couche filtrante; il est disposé avec des recouvrements de 10 cm.  
 - Dans le cas où le **GEOTEXTILE CANNELE** est recouvert par le rouleau de végétation (Système S3), il n'assure que la fonction de couche drainante; il est disposé bord à bord.

**5.24. PNT 300 (solution S1d, S2d du tableau 5)**  
 Le **PNT 300** est conforme au § 8.14.  
 Il est simplement déroulé, avec recouvrements de 10 cm, et recouvert à l'avancement par le substrat meuble.  
 Son utilisation correspond au seul cas des pentes supérieures ou égales à 3% : il sert en même temps de couche filtrante (cf. § 5.33.).

### 5.3. COUCHE FILTRANTE

Elle a pour fonctions :

- d'empêcher le passage des particules fines de la couche de culture et d'éviter le colmatage de la couche drainante.
- d'offrir un support mécanique à la fixation des racines.

La mise en place de la couche filtrante est coordonnée avec celle de la couche de culture, à moins qu'un lestage temporaire ne soit envisagé.

**NOTA :** l'étude technique préalable peut, dans certains cas, supprimer l'emploi de la couche filtrante; dans ce cas, l'épaisseur de la couche drainante sera au moins deux fois supérieure à celle de la couche de culture.

#### 5.31. SOPRAFILTRE (solutions S1a, S2a, S1b, S2b du tableau 5)

La couche filtrante SOPRAFILTRE est conforme au § 8.21. Elle se pose simplement déroulée en surface courante et relevée contre les reliefs ou dispositifs de séparation (cf. § 6.3.), jusqu'au niveau supérieur de la couche de culture. Les recouvrements entre les sont de 10 cm minimum.

#### 5.32. GEOTEXTILE CANNELE (solutions S1c, S2c du tableau 5)

Il est défini au § 5.23 comme couche drainante. Recouvert d'un substrat meuble il assure également la fonction de couche filtrante. Il est relevé contre les reliefs ou dispositifs de séparation (cf. § 6.3.), jusqu'au niveau supérieur de la couche de culture. Les recouvrements entre les sont de 10 cm minimum.

#### 5.33. PNT 300 (solutions S1d, S2d du tableau 5)

Il est décrit au § 5.24 comme couche drainante. Recouvert d'un substrat meuble il assure également la fonction de couche filtrante. Il est relevé contre les reliefs ou dispositifs de séparation (cf. § 6.3.), jusqu'au niveau supérieur de la couche de culture. Les recouvrements entre les sont de 10 cm minimum.

#### 5.34. Filtre intégré au rouleau de végétation (solutions S3a, S3b, S3c du tableau 5)

Il est défini au § 8.43. Les rouleaux sont disposés bord à bord (cf. § 5.54.). Le débord de 10 cm du filtre intégré est déplié afin de permettre son recouvrement par le le adjacent.

### 5.4. COUCHE DE CULTURE

Destinée à la croissance des plantes, la couche de culture SOPRAFLON X est un mélange élaboré, conforme aux besoins de la végétation. Elle peut être soit un substrat à l'état meuble (cf. § 8.31.), soit un substrat incorporé à une armature de rouleau de végétation (cf. § 8.43.).

Il y a 3 possibilités de réalisations :

1. Couche de substrat meuble, posée sur la couche filtrante (Système S1).
2. Rouleau de végétation déroulé sur substrat meuble, lui-même posé sur la couche filtrante (Système S2).
3. Rouleau de végétation, avec filtre intégré, déroulé sur la couche drainante (Système S3).

#### Mise en place du substrat meuble :

L'épaisseur à mettre en œuvre tient compte d'un tassement naturel de 5 à 20 %. Elle est indiquée dans l'étude technique préalable.

Le substrat est mis en œuvre à la main et nivelé au râteau.

L'entreprise applicatrice veillera à une répartition régulière et à un nivellement de surface correct en contrôlant en plusieurs points l'épaisseur : la pérennité de certaines plantes se joue en effet à une tolérance dans l'épaisseur de  $\pm 1$  cm. Pour approcher l'épaisseur prévue, on peut par exemple répartir un nombre précis de sacs se rapportant à une surface donnée.

#### Mise en place du rouleau de végétation :

Elle est décrite avec la végétation du § 5.54.

## 5.5. VEGETATION

### 5.51. Principe

- Les caractéristiques générales de la végétation dite extensive étant autonomes, durabilité et entretien extrêmement faible, les végétaux présentent des aptitudes précises :
- Développement possible dans des épaisseurs de substrat très faibles.
  - Aptitude des plantes à se multiplier elles-mêmes pour obtenir une colonisation naturelle du sol :
  - soit par ses propres semences
  - soit par développement végétatif.
  - Adaptation au climat (spécialement à la sécheresse estivale...).
  - Exigence faible sur le plan de la nutrition.
  - Résistance à la pollution.

### ASPECT

Les plantes sélectionnées par **SOPREMA** appartiennent à plusieurs catégories :

- Plantes succulentes (sedum, joubarbe...)
- Graminées (fétuque, pâturin...)
- Plantes vivaces (marguerite, campanule...)
- Plantes bulbeuses (ciboulette, iris nain...)
- Espèces arbustives (lavande, génevrier...)

L'association de ces différentes catégories dans des proportions variables permet d'obtenir 3 aspects différents de végétation **SOPRANATURE** :

- **TOUNDRRA** à dominante sedum : un tapis végétal ras composé de mousses, de sedum et de plantes vivaces. Hauteur moyenne : 2 à 10 cm. Hauteur maximum des plantes isolées : 20 cm.
- **GARRIGUE** à dominante plantes vivaces : un tapis végétal fleuri mélangeant plantes vivaces, graminées, sedum, plantes bulbeuses, voire des plantes arbustives. Hauteur moyenne : 10 à 25 cm. Hauteur supérieure à 40 cm dans le cas de plantes arbustives.
- **PAMPA** à dominante graminées : une prairie avec floraisons saisonnières. Hauteur moyenne : 10 à 25 cm. Hauteur maximum des plantes isolées : 25 cm.

### MISE EN ŒUVRE

Les techniques de mise en place sont le **SEMIS**, la **PLANTATION** et le **ROULEAU DE VÉGÉTATION**.

### CHOIX

L'étude technique préalable propose le choix de l'aspect et de la mise en œuvre de la végétation.

### 5.52. Semis

- Les catégories de plantes utilisées sont conformes au § 8.41.
- La mise en œuvre par **SEMIS** donne le choix entre deux aspects de végétation : **TOUNDRRA** ou **PAMPA**.
- Suivant les catégories de plantes, en veillant à une répartition la plus homogène possible sur le terrain, on pratique de la façon suivante :
- **SEDUM** : on procède à un épannage à la main de fragments de sedum (~ 40 g/m<sup>2</sup>). S'ils ne peuvent être utilisés dans les 2 jours après livraison sur chantier, les fragments de sedum peuvent être étalés temporairement (à l'ombre), en couche mince.
  - **GRAMINÉES** : le semis des graines de graminées s'effectue à la volée, à la main (~ 3 à 5 g/m<sup>2</sup>).
  - **PLANTES VIVACES** : ce sont des graines très petites pour lesquelles on utilise un petit semoir manuel (~ 2g/m<sup>2</sup>).

A la suite de ces opérations, pour obtenir une bonne germination et un bon enracinement, il est nécessaire d'effectuer :

- un ratisage superficiel afin d'entourer légèrement la semence
- un roulage réalisé avec un rouleau de jardin léger.

### 5.53. Plantation

Les catégories de plantes utilisées sont conformes au § 8.42.

Avec une mise en œuvre par PLANTATION, deux aspects peuvent être obtenus :

TOUNDRA ou GARRIGUE.

A la livraison, les plantes sont dans des godets (petits pots en plastique) ; elles

sont sorties de leur contenant et réparties sur le substrat. Les espèces sont

repérées par des étiquettes dont la numérotation correspond au plan de plantation

établi et fourni par le **DEPARTEMENT SOPRANATURE**.

Lorsqu'il est prévu des plantes arbustives, une épaisseur de substrat plus importante est nécessaire localement suivant les indications du plan de plantation.

La plantation s'effectue à l'aide d'un transplantoir, comme celle des massifs de

fleurs, en veillant à ce que la motte de la plante ne dépasse pas la surface du sol.

Si la mise en place n'a pas lieu dans les

- 2 jours pour les petites plantes (vivaces, graminées, sédum)
- 5 jours pour les arbustes,

il est nécessaire, pendant la période de stockage, de

- entreposer temporairement à l'ombre les plantes dans leurs godets ou leurs

conteneurs

- les arroser tous les 5 jours entre avril et septembre

- demander les instructions au **DEPARTEMENT SOPRANATURE**.

La répartition usuelle des plantes se situe entre 12 et 16 plantes par m<sup>2</sup>.

### 5.54. Rouleaux de végétation

Ils sont conformes au § 8.43.

L'utilisation des ROULEAUX DE VÉGÉTATION donne le choix entre deux aspects de

végétation : TOUNDRA (avec système S2 ou S3) ou PAMPA (avec système S2).

Le rouleau de végétation, de par sa constitution, présente trois fonctions :

couche filtrante (par son filtre intégré), couche de culture (par son substrat) et

végétation (qui est précultivée). Il peut être utilisé de 2 façons différentes :

- Dans le cas du système S2, il est déroulé sur un substrat meuble correctement

nivelé ; il vient alors en complément de la couche de culture et constitue la

végétation (aspects possibles TOUNDRA ou PAMPA).

L'ajout d'une couche filtrante séparée est nécessaire sous le substrat.

- Dans le cas du système S3, il est posé directement sur la couche drainante ;

il remplit alors à lui seul les trois fonctions, de couche filtrante, de couche

de culture et de végétation (aspect possible TOUNDRA).

Il faut alors prendre soin que le filtre intégré qui déborde pour chaque lè de

10 cm sur un côté vienne bien en recouvrant sous le rouleau voisin.

Il est possible de passer une barre dans l'axe central des rouleaux pour permettre

leur maintenance à 2 personnes, et faciliter leur déroulage.

Les rouleaux de végétation sont déroulés dessous et disposés bord à bord, si

possible à joints décalés. Les découpes sont réalisées avec un outil tranchant ;

cutter, petite tronçonneuse à matériaux. On complète si nécessaire les manques

meuble.

Les délais de mise en œuvre rapide des rouleaux de végétation doivent être

respectés (voir notice "Conditionnement d'expédition, instructions de stockage des

matériaux"). En cas de prolongation de ces délais (période froide : 5 jours,

période chaude : 2 jours) il est nécessaire pour leur conservation de les dérouler

temporairement à l'ombre.



## 6. Ouvrages particuliers

### 6.1. IMPLANTATION DES OUVRAGES ÉMERGENTS (fig. 1)

- Cette implantation doit tenir compte :
- des distances minimales à respecter entre ouvrages émergents voisins de façon à permettre la réalisation et l'entretien de ces ouvrages, sauf aménagement particuliers dans le cas d'ouvrages existants.
- De la largeur de la BANDE POURTOUR (cf. § 6.2.) :
- 500 mm contre les relevés,
- 300 mm autour des ouvrages annexes isolés.

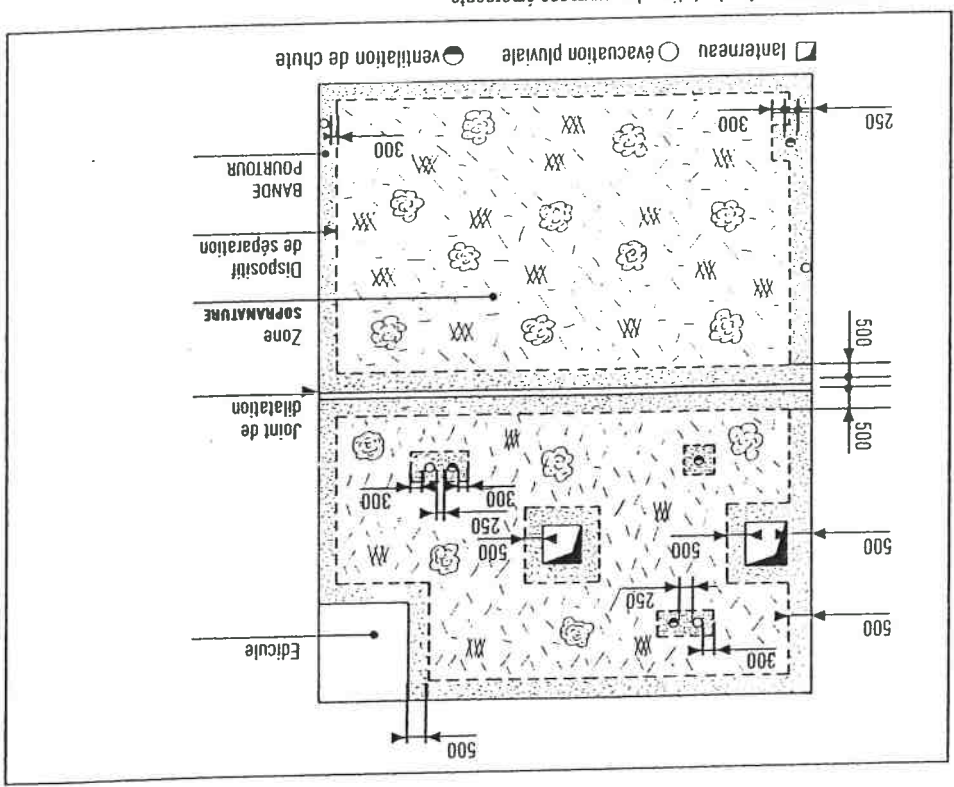


Fig. 1. BANDE POURTOUR et implantation des ouvrages émergents.

### 6.2. BANDE POURTOUR (figures 1 et 2)

- La BANDE POURTOUR est la zone qu'il est nécessaire de ménager en périphérie du **COMPLEXE SOPRANATURE**, dont le but est de :
- Faciliter le contrôle des relevés d'étanchéité, du fonctionnement du système de drainage et des évacuations pluviales.
- Permettre une hauteur réglementaire des relevés quelle que soit l'épaisseur du **COMPLEXE SOPRANATURE**.

Elle ne doit pas être considérée comme une zone accessible, ni une zone privilégiée de circulation (cf. § 10).

La largeur de cette BANDE POURTOUR est :

- a) En règle générale de :
  - 50 cm en périphérie de la terrasse (acroïères), et des émergences (édicules, lanternes, joints de dilatation, ...).
  - 30 cm autour des ouvrages annexes : évacuations pluviales, ventilations, ...
- b) Dans certains cas, par dérogation, l'étude technique du **DEPARTEMENT SOPRANATURE** peut la réduire voire la supprimer, les évacuations pluviales restant traitées conformément au § 6.51.

Si elle est plus large, il faut se rapprocher du § 7 "Cas des terrasses partiellement végétalisées".

En surface courante, dans l'emprise de la BANDE POURTOUR, le revêtement d'étanchéité est le **BICOUCHE JARDIN SOPREMA** de la zone **SOPRANATURE**.

La protection est de type démontable et réalisée dans les conditions habituellement retenues par les DTU, AT et CPP pour les terrasses inaccessibles ou accessibles :

- Couche de gravillons
- Caillebotis sur plots ou dalles préfabriquées en béton ou bois posées sur plots. (uniquement dans le cas d'élément porteur en béton et revêtement d'étanchéité sous E.A.C.).

L'emploi de caillebotis ou dalles en bois est limité aux régions de vent II, site normal (selon V 65).

- Dalles préfabriquées en béton posées sur une couche de granulats meubles.

La granulométrie des éléments meubles est de préférence  $> 15$  mm (les granulités inférieures favorisant le maintien de la végétation).

La protection de la BANDE POURTOUR peut également être constituée par des dalles préfabriquées en béton ou bois posées sur la couche drainante.

L'étude technique du **DEPARTEMENT SOPRANATURE** peut aussi envisager un revêtement autoprotégé adhérent.

La BANDE POURTOUR et la zone **SOPRANATURE** sont délimitées par un dispositif de séparation (voir § 6.3.).

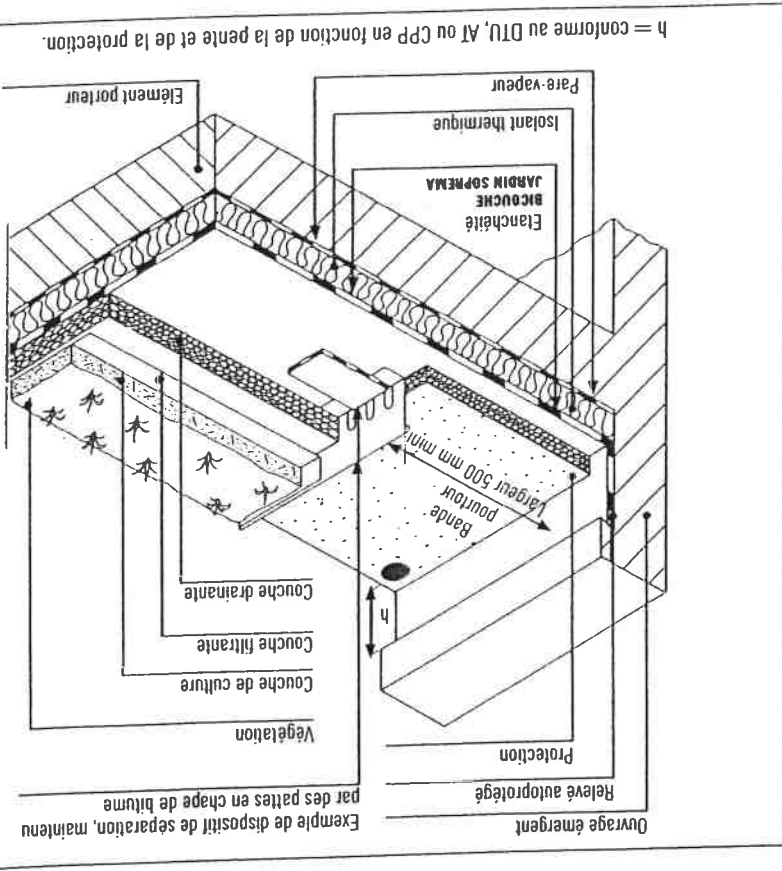


Fig. 2. BANDE POURTOUR et dispositif de séparation.

### 6.3. DISPOSITIF DE SÉPARATION (figures 2, 3 et 4)

Le matériau de séparation utilisé permet :

- De retenir la couche de culture ; il est stable et de hauteur telle que sa partie supérieure arrive au niveau de la surface de la couche de culture.
- Le passage de l'eau ; il est soit ajouré en pied, soit constitué de joints ouverts, soit posé sur la couche drainante.

Les matériaux constituant le dispositif de séparation peuvent être par exemple :

- Des bandes métalliques ; elles peuvent être maintenues en place sur l'étanchéité à l'aide de pattes en chape de bitume (cf. fig. 2).
- Des bordures préfabriquées en béton ou en pierre (cf. fig. 4).
- Les caractéristiques de la pierre répondent au cas des "Piles de ponts, bassins, gargouilles" de la NFB 10.601.

Fig. 4. Dispositif de séparation par bordure préfabriquée en béton ou en pierre.

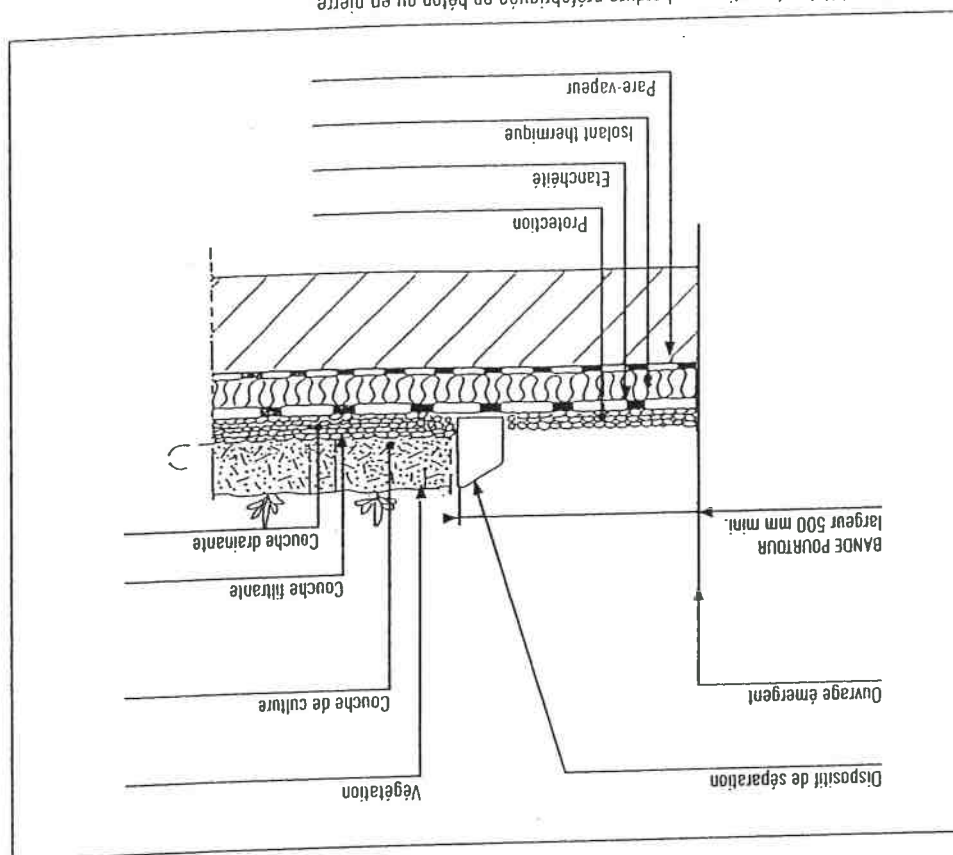
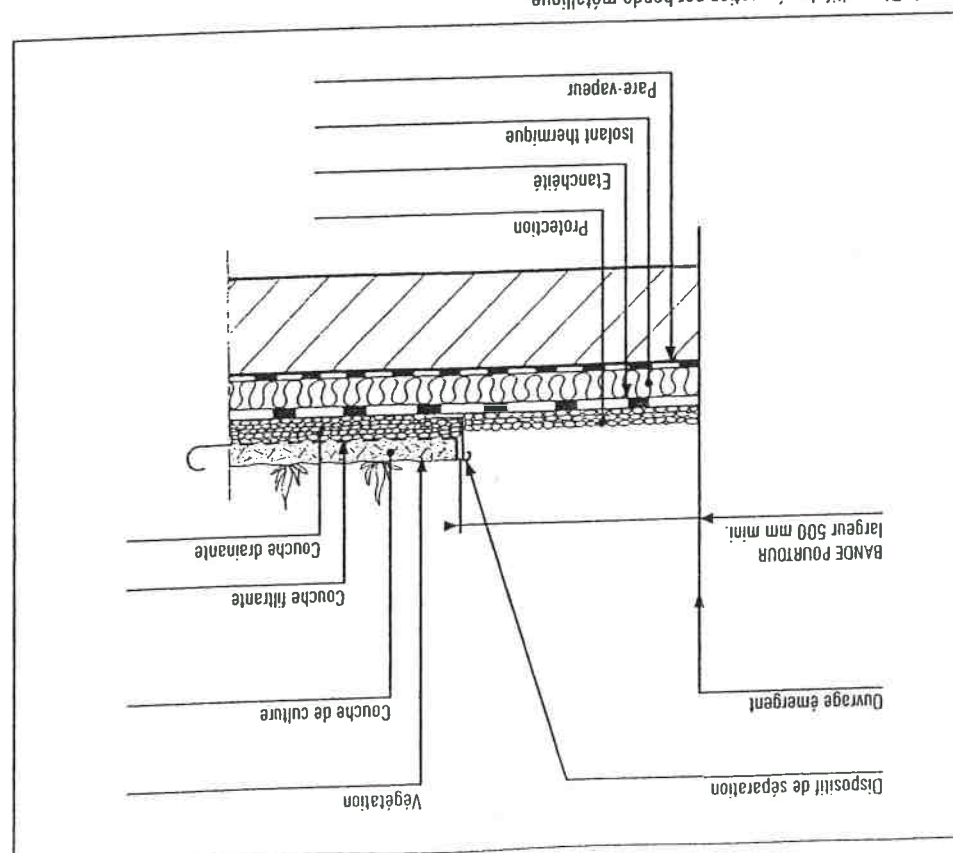


Fig. 3. Dispositif de séparation par bande métallique.



## 6.4. RELEVÉS (figures 2 et 5)

### 6.41. Reliefs

Le support et la conception des reliefs sont en rapport avec l'élément porteur choisi (béton, TAN ou bois) et conformes aux DTU de la série 43, Avis Techniques ou CPP correspondants.

### 6.42. Constitution des relevés d'étanchéité.

BANDE POURTOUR	Largeur conforme au § 6.2.a	soit BICOUCHE JARDIN SOPREMA suivant Avis Techniques ou Cahiers de Prescriptions de Pose
		– soit BICOUCHE JARDIN SOPREMA ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM – soit conforme à l'Avis Technique
Largeur intérieure (§ 6.2.b)	BICOUCHE JARDIN SOPREMA	suivant Avis Techniques ou Cahiers de Prescriptions de Pose

### 6.43. Hauteur des relevés

Si la bande pourtour est de largeur conforme au § 6.2.a, la hauteur est donnée par les DTU, AT ou CPP suivant le type de protection choisi.  
Si elle est de largeur inférieure, ou supprimée (voir § 6.2.b), la hauteur des relevés au-dessus de la protection ou de la couche de culture est :

- 15 cm minimum.
- 5 cm si l'étanchéité revêt l'acrotère jusqu'à l'arête extérieure.

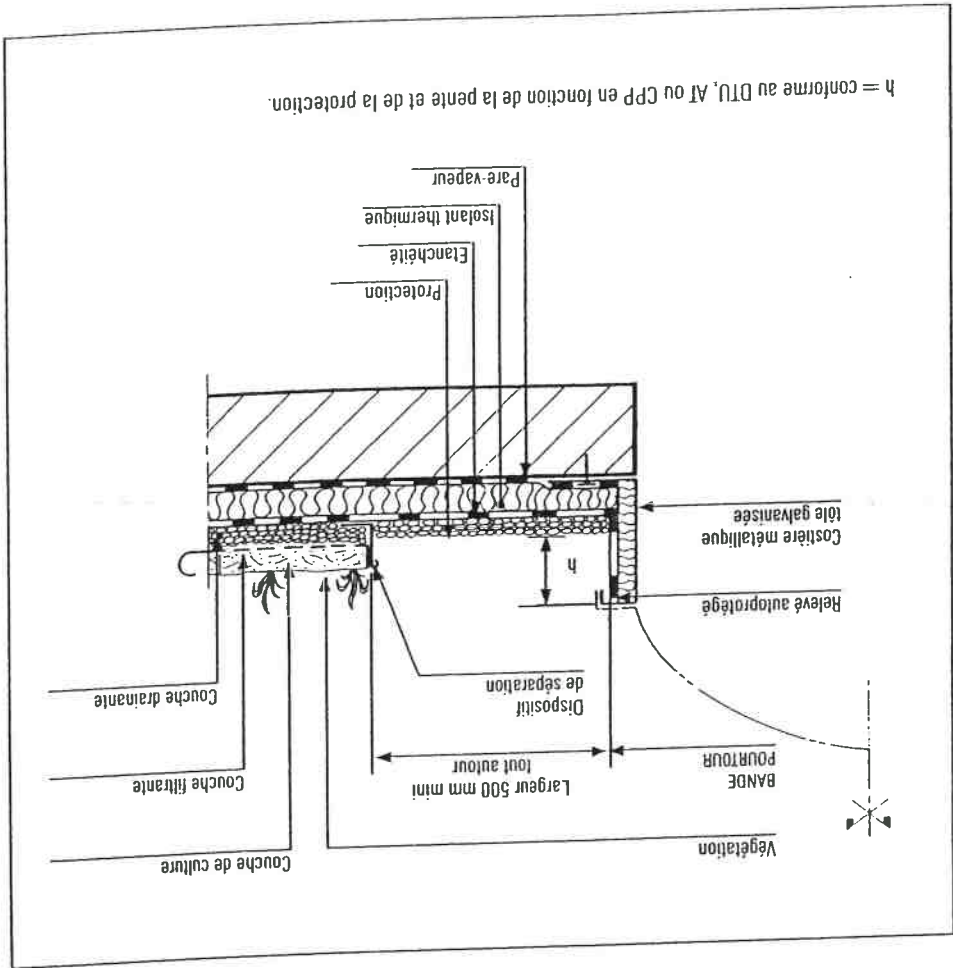


Fig. 5. Relevé contre l'antenne.



## 6.5. OUVRAGES ANNEXES ISOLÉS (figures 6 et 7)

### 6.51. Evacuations pluviales

Les évacuations pluviales sont réalisées conformément aux DTU de la Série 43. Leur section est déterminée conformément à ces DTU.

Elles sont : – soit bordées par une BANDE POURTOUR sur 30 cm – soit protégées par un dispositif conforme aux Avis Techniques Jardin.

Elles sont équipées d'un "garde gravier" dont la section des perforations est conforme aux spécifications des DTU de la Série 43. L'écoulement des eaux est facilité, par exemple en disposant des cailloux autour de ce "garde gravier". Leur contrôle pour l'entretien reste identique à celui des terrasses inaccessibles habituelles.

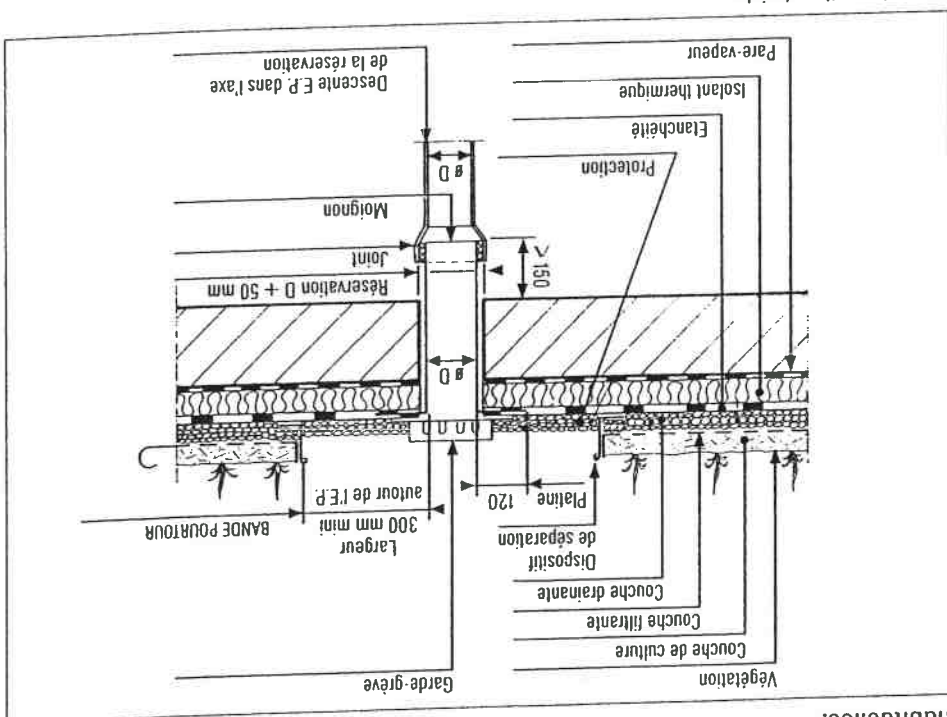


Fig. 6. Evacuation pluviale.

### 6.52. Autres ouvrages annexes isolés (Ventilations, crosses de câbles...) (figure 7)

Ils sont réalisés conformément aux DTU de la Série 43.

Ils sont bordés par une BANDE POURTOUR conforme au § 6.2.

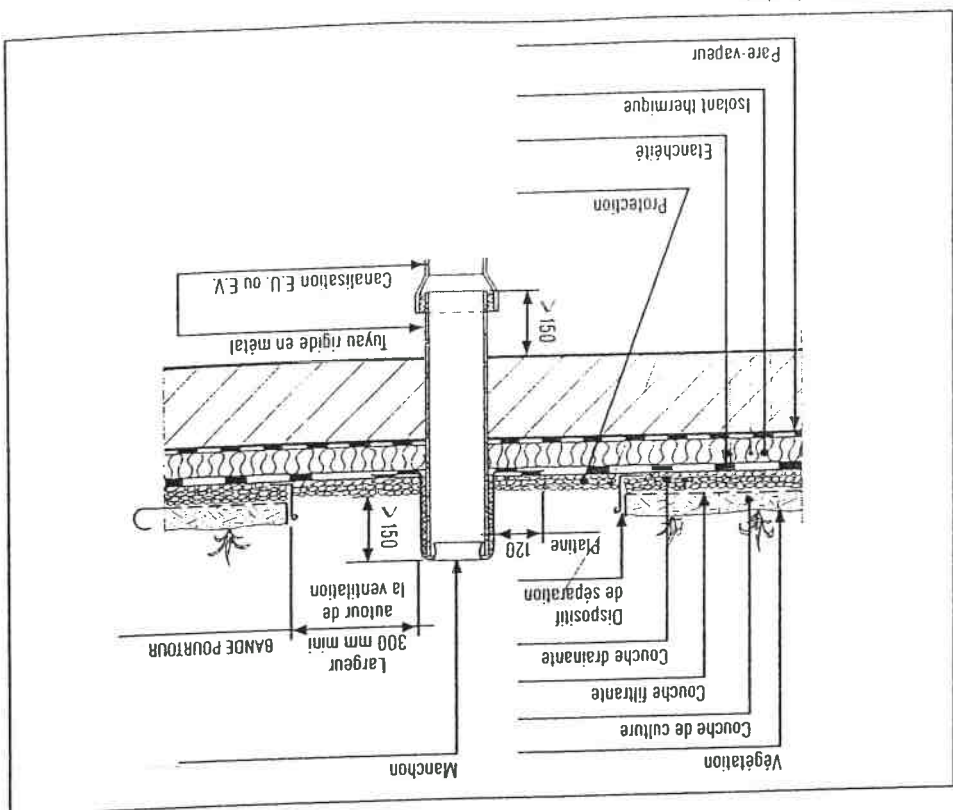


Fig. 7. Ventilation de chute.

**6.6. JOINTS DE DILATATION** (figures 8 et 9)  
 Ils sont réalisés conformément à l'Avis Technique **SOPRAJOINT**.  
 Ils peuvent être :  
 – soit apparents, avec BANDE POURTOUR de part et d'autre (figure 8)  
 – soit recouverts de **SOPRANATURE** (figure 9).

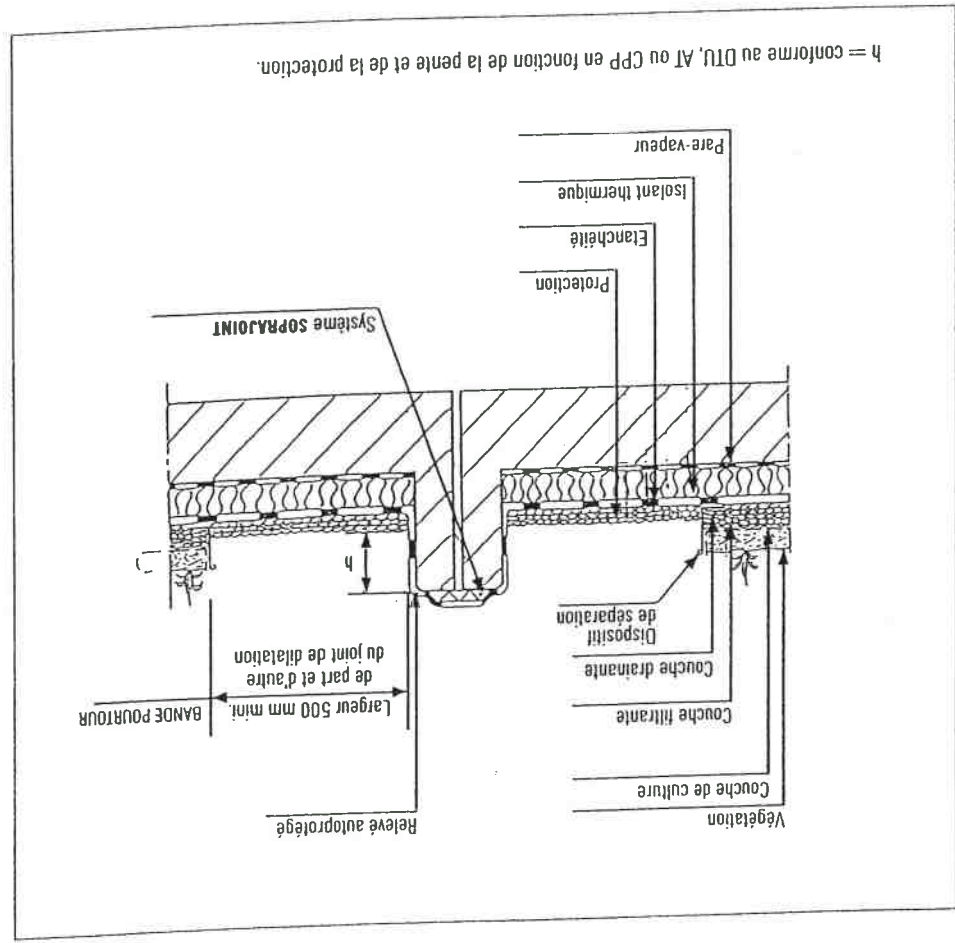


Fig. 8. Joint de dilatation apparent.

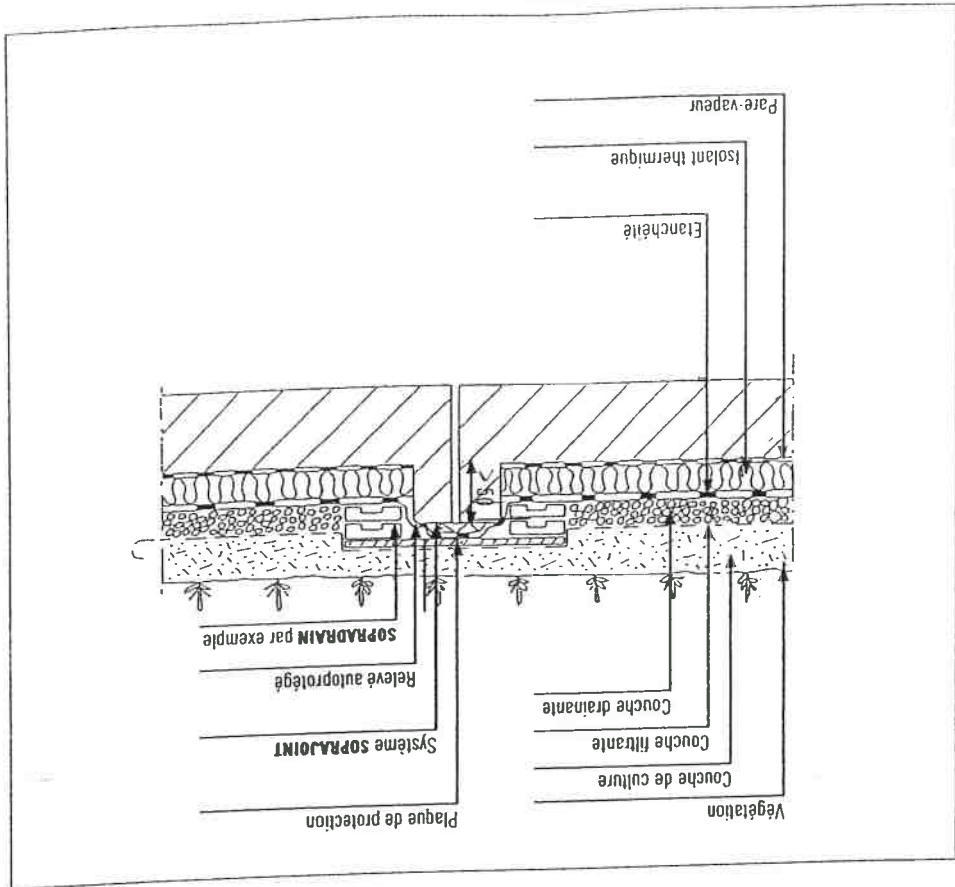


Fig. 9. Joint de dilatation recouvert de SOPRANATURE.

## 7. Cas des terrasses partiellement végétalisées

Les toitures-terrasses **SOPRANATURE** peuvent côtoyer des zones non végétalisées représentant des surfaces plus ou moins importantes et traitées en terrasses inaccessibles ou accessibles selon leur destination.

On y applique les DTU, AT et CPP qui indiquent en fonction de la configuration de la terrasse les exigences concernant l'isolant thermique, le revêtement d'étanchéité et la protection.

La partie de la terrasse qui reçoit la végétation fait l'objet de toutes les exigences du **PROCÉDE SOPRANATURE**. Le revêtement **BICOUCHE JARDIN SOPREMA** :

- Soit se prolonge de 50 cm au-delà de l'emprise de la zone **SOPRANATURE**, et se raccorde au revêtement des autres parties courantes.
- Soit constitue l'étanchéité de la totalité de la toiture, y compris la zone hors **SOPRANATURE**. Dans le cas de protection par dalles sur plot, le revêtement est sous E.A.C.

Les parties accessibles doivent respecter les règlements de sécurité en vigueur (garde-corps...) afin de délimiter les zones recouvertes en **SOPRANATURE** qui restent inaccessibles.

## 8. Matériaux

### 8.1. COUCHE DRAINANTE

#### SOPRALITH A

Composition : argile expansée concassée et calibrée.

Elle résulte de la cuisson de l'argile dans des fours rotatifs à 1200 °C et se présente sous la forme de grains bruns de forme arrondie et de structure poreuse.

Ces grains sont ensuite concassés pour obtenir une porosité ouverte.

- Capacité de rétention en eau - 15 % en volume.
- Granularité 4/16.
- Masse volumique maximum 550 kg/m<sup>3</sup> à capacité maximale en eau.

#### SOPRALITH Z

Composition : pouzzolane calibrée.

Roche siliceuse légère, d'origine volcanique.

- Capacité de rétention en eau - 15 % en volume.
- Granularité 2/12.
- Masse volumique maximum 900 kg/m<sup>3</sup> à capacité maximale en eau.

#### SOPRALITH P

Composition : pierre ponce calibrée.

Roche poreuse, alvéolaire et légère, d'origine volcanique.

- Capacité de rétention en eau - 35 % en volume.
- Granularité 2/12.
- Masse volumique maximum 900 kg/m<sup>3</sup> à capacité maximale en eau.

### 8.12. SOPRADRAIN (solutions S1b, S2b, S3b du tableau 5)

Polystyrène expansé (25 kg/m<sup>3</sup>) en plaques de 1000 x 1000 x 36 mm comprenant : 225 plots de Ø 40 mm et de hauteur 16 mm 224 trous de Ø 10 mm et 196 trous de Ø 20 mm.

- Surface d'écoulement 800 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> environ.
- Surface portante 26 %.
- Poids des plaques 0,7 kg/m<sup>2</sup>.

### 8.13. GEOTEXTILE CANNELÉ (solutions S1c, S2c, S3c du tableau 5)

**GEOTEXTILE** à base de fibres synthétiques dont une face présente une structure cannelée :

- Epaisseur totale 10 mm
- Poids 10 kg/m<sup>2</sup> à saturation d'eau.

Matériau multifonctions dont la structure peut assurer le rôle de filtre et de drain (si les cannelures sont en dessous et dans le sens de la pente).

**8.14. PNT 300 (solutions S1d, S2d du tableau 5)**  
GEOTEXTILE à base de fibres synthétiques non tissées aiguillonnées à filaments continus,  $\geq 250 \text{ g/m}^2$

– Epaisseur 3 mm environ.

– Poids  $3 \text{ kg/m}^2$  environ à saturation d'eau.

Matériau multifonctions dont la structure peut assurer le rôle de filtre et de drain.

**8.2. COUCHE FILTRANTE**  
**8.21. SOPRAFILTRE (solutions S1a, S2a, S1b, S2b du tableau 5)**  
Non tissé à base de fibres synthétiques,  $\geq 90 \text{ g/m}^2$ .

**8.22. GEOTEXTILE CANNELLE (solutions S1c, S2c du tableau 5)**

Cf. § 8.13.

**8.23. PNT 300 (solutions S1d, S2d du tableau 5)**

Cf. § 8.14.

**8.24. Filtre intégré au rouleau de végétation (solutions S3a, S3b, S3c du tableau 5)**

Cf. § 8.43.

## **8.3. COUCHE DE CULTURE**

**8.31. Substrat meuble SOPRAFLOX X**

C'est un mélange de matières minérales et organiques adapté au **PROCÉDE SOPRANATURE**, sa composition spécifique présente des aptitudes et caractéristiques très précises dont les plus importantes sont :

– Forte capacité de rétention en eau (jusqu'à 50 % en volume) y compris l'aptitude de reprise en eau après dessèchement.

– Porosité totale élevée à capacité maximale en eau (échanges gazeux, perméabilité).

– Granulométrie adaptée et compatible avec le drainage, avec toutefois une granularité  $\leq 16 \text{ mm}$ .

– Bonne résistance à l'érosion (vent et eau).

– PH stable, neutre ou légèrement élevé.

– Dosage spécifique en éléments nutritifs.

– Faible densité pour offrir la meilleure réponse aux cas des éléments porteurs légers (TAN, bois...).

Pour le calcul des charges, on prend en compte un substrat à capacité maximale en eau, de masse volumique  $1300 \text{ kg/m}^3$  (Formule X 040). Des formulations spéciales de substrat peuvent présenter des masses volumiques différentes, selon les besoins.

**8.32. Rouleaux de végétation**

Cf. § 8.43.

## **8.4. VÉGÉTATION**

**8.41. Semis**

Avec une mise en place par SEMIS, deux aspects peuvent être obtenus : TOUNDRA ou PAMPA.

– Sedum : constitué de fragments de différentes variétés de sedum.

– Plantes vivaces, graminées : graines sélectionnées.

Le poids de la végétation après développement représente  $10 \text{ kg/m}^2$ .

**8.42. Plantation**

Avec une mise en place par PLANTATION, deux aspects peuvent être obtenus : TOUNDRA et GARRIGUE.  
Les plants sont précultivés :  
– En plaques alvéolées (micromottes) de 40 mm d'épaisseur : pour les plantes succulentes.



- En godets spéciaux de 50 mm de hauteur : graminées, plantes vivaces, pidiées bulbeuses, sedum.
  - En conteneurs de 1 à 1,5 litre : plantes arbustives.
- Les espèces sont livrées avec des étiquettes comportant une numérotation qui permet de les repérer sur un plan de plantation.
- Le poids de la végétation après développement représente 10 kg/m².

### 8.43. Rouleau de végétation

Ils sont constitués de :

- Une nappe tridimensionnelle qui est une armature souple et résistante réalisée par un enchevêtrement de fils nylon thermosoudés et laissant un fort indice de vide ; sa largeur est de 1 m.
- Une couche de substrat meuble **SOPRAFLOX X** qui remplit les vides de l'armature.
- Un filtre solidarisé à l'armature et de largeur 1,10 m. Ce filtre dépasse de 10 cm sur un côté pour permettre le recouvrement et assurer la continuité de la couche filtrante ; ce débord de 10 cm est rabattu lorsque le rouleau est roulé.
- La végétation : sous la forme préculivée, deux aspects peuvent être obtenus : TOUNDRA ou PAMPA.

### Caractéristiques des rouleaux :

ASPECT	COMPOSITION DE LA VEGETATION	CODE	LARGEUR (en m)	LONGUEURS USUELLES (en m) ①	EPAISSEUR (en mm)	POIDS (en kg/m²) ②
TOUNDRA	Mousse / Sedum à dominante Sedum	RMS	1	2	20	25
PAMPA	Graminées / Vivaces à dominante Graminées	RGV	1	1,5	35 ± 15 ③	45 + 20

① Autres longueurs disponibles sur demande, jusqu'à 20 mètres.

② Le poids des rouleaux est indiqué à capacité maximale en eau.

③ Composé essentiellement de graminées exigeantes en eau, son épaisseur est très variable.

## 9. Réalisation des travaux

Il est indispensable de mettre en oeuvre la BANDE POURTOUR et le **COMPLEXE SOPRANATURE** (hors semis et plantation) à l'avancement :

- chaque fois que le complexe d'étanchéité comporte un élément indépendant (pare-vapeur, isolant ou étanchéité)
- chaque fois qu'il y a un isolant collé à la **SOPRACOLLE** (autre que le polyuréthane parementé voile de verre).

Dans les autres cas, par dérogation aux principes habituels, on peut attendre le délai nécessaire entre la fin des travaux d'étanchéité et la mise en oeuvre du **COMPLEXE SOPRANATURE**.

Dans la pratique, la BANDE POURTOUR et les dispositifs de séparation sont mis en oeuvre avant le **COMPLEXE SOPRANATURE** proprement dit.

Pour la végétation, il y a lieu de se conformer aux indications de livraison et de stockage.

Dans tous les cas, l'organisation du chantier doit permettre la mise en oeuvre rapide des matériaux à partir de la livraison, du fait des risques encourus par les plantes en attente. Les rouleaux de végétation préculivés doivent être mis en oeuvre dans les 24 heures suivant leur livraison ; sinon ils doivent être déroulés et arrosés. Les plantes en godets et les fragments de Sedum destinés au semis doivent être mis en oeuvre dans les 48 heures. Si cela n'est pas possible, il est indispensable de demander au **DEPARTEMENT SOPRANATURE** les instructions pour leur bonne conservation.

Les moyens de montage et de maintenance sont à adapter à la nature et au conditionnement des matériaux.

## 10. Prévention

- Elle peut être assurée en respectant notamment les conseils du manuel "Prévention des Risques Professionnels sur les Chantiers" de la CSNE.
- 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.
- **SOPRACOLLE :**
  - il y a lieu de veiller au respect des recommandations du manuel en ce qui concerne la prévention contre les risques d'incendie liés à l'utilisation de produits inflammables et vernis d'imprégnation.
- **BANDE POURTOUR :**
  - Ce dispositif d'arrêt de **SOPRANATURE** le long des acrotères situés en bordure du vide n'est pas une zone de cheminement.
  - Elle ne doit être empruntée pour circuler, comme sur l'ensemble de la toiture, que si des dispositifs de protection contre les chutes de hauteur sont en place.
  - D'une façon générale la circulation pour l'entretien est possible sur l'ensemble de la toiture moyennant les dispositions préventives légales vis à vis du risque de chute de hauteur.

## 11. Fonctionnement

### Entretien Garantie

Cf. Notice spécifique.

Lors des opérations d'entretien :

- Comme pour toute toiture inaccessible, la sécurité du personnel doit être assurée vis à vis des chutes de hauteur.
- Il appartient au Maître d'Ouvrage d'avertir le personnel que des précautions sont à prendre pour ne pas endommager le revêtement d'étanchéité compte tenu de la faible épaisseur du **COMPLEXE SOPRANATURE**.

## 12. Contrôle technique

Ce document a fait l'objet d'une Enquête de Technique Nouvelle par :  
SOCOTEC (dossier N° CX6244 du 6.10.94)  
VERITAS (rapport N° 3525 du 15.10.94)

Il a été examiné par :

CEP (DT-0403A)  
CETEN APAVE (Avis sur Procédé N° 077MB10.94)

Les rapports de ces Contrôleurs Techniques sont disponibles sur demande.



**DIRECTION TECHNIQUE**  
Département Protéction  
des Quatzen - 3 avenue du Centre, Guyancourt  
78132 Saclay-Quatzen-en-Yvelines Cedex  
Tél (1) 30 12 90 00  
Télex 696 684 F  
Téléphoneur (1) 30 12 93 90  
Service D.C.R.F.  
M/Nel : 13771-204-131 P/VAL

NOPIRIMA S.A.  
14, rue du Seizième  
67700 STRASBOURG

Domestic n° C1X6244

Dossier examined par  
E. PROTHON

**SOPRANATURE**

## Sur cultures-terrazes plates

### Procédé d'Enchaînement de Terrasses recevant une Végétation Extensive

## КАРГОЖТ

1. ଜାଣ

La Societat NORDLUMINA a demanat a SOCOTEC de proporcionar un avís previsible per fer compler els NORDNATURIS i per Tòrreus Terranova Palma, procedir d'eliminar de terrasses restants una vegetació excessiva que faible podria.

Le revêtement d'élasticité est produit et distribué par SOFLEMA, pour chaque chantier le complexe SOFPAVALURI fait l'objet d'une étude technique du Département SOFPAVALURI de SOFLEMA; l'ensemble, évidemment, et compte tenu de protection SOFPAVALURI, est mis en œuvre par des entreprises d'élasticité qualifiées et agréées par SOFPAVALURI.

La présente 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 SODUTEC, de missions de contrôle technique de type L (Solidité) sur des opérations de construction.

## 2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROGRAMME

Les éléments porteurs admis sont les terrasses en béton, les lattes d'acier nervurées, et les éléments traditionnels en bois et panneaux d'ivri, dans les conditions définies dans les Prescriptions du Procédé SOPRANA-TURBU.

La réversibilité est un avantage à bien des égards manipulatoires au niveau modifié S15, et même en savoir par collage au bitume à chaud ou par soudage, en indépendante ou en identique.

PO Box 194, Orléans, Kentucky, 40375, U.S.A. / Tel. 606/826-1100 / Fax 606/826-1101 / Telex 15118 RNDCTE U.S.A. / Cable 15118 RNDCTE U.S.A. / E-mail: ORLEANS@KYONLINE.COM / Web: [www.kyonline.com/orleans](http://www.kyonline.com/orleans)



SOCOTEX

- une couche drainante
- une couche filtrante
- une couche de culture
- la végétation

### 3. DOMAINS OF APPLICATION

4. התאמת התקציב לתוכנית

La Société SUPRIMA a distribué un Cahier des Prescriptions du Puro, édition septembre 1974, comportant 29 pages

Le rôle principal de la couche ultramince gravée par la couche filtrante est de faciliter l'écoulement de l'eau vers les éléments d'absorption. Les trous de la couche filtrante sont conçus pour empêcher l'accumulation d'eau sur la terre.

Les dispositions prises dans le Cahier des Prescriptions de pose sont un minimum. Selon les conditions particulières de l'ouvrage, la composition des couches doit être renforcée, et le nombre d'écrasement d'eau pleurale augmenté.

1. **entretien régulier** de la culture est indispensable : il doit **comporter** le maintien en état de service du matériel et des consommables, d'usages prioritaires.

6 ΔΙΣΤΡΕΦΑΛΑΝΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

**NOCCOTEC**, dans un sens préalable favorable sur l'utilisation du procédé **SUPRANATUMI** sur machines plates dans le domaine d'application proposée dans le Cahier des Prescriptions de l'eau, est sans objection dans la perspective de la collaboration par **NOCCOTEC** de missions de contrôle technique sur des opérations de transformation particulières.

Ceci avis reste valable pour toutes les

- que le produit **SOPHOMYVIR** surferme les plaies et soigne les brûlures.
- que les curiols des produits et de leur mise en oeuvre soient régulièrement mis à jour.
- qu'il ne soit pas parti à la recherche un **NOUVEAU** des éléments suffisamment graves pour remettre en cause le produit existant.

SCHOTTEC estime devoir examiner à nouveau le procédé (N) PPA/NA/1/Utiliser les mêmes plaques d'incubation 1977

L'ADJOINT AU CHEF DU DÉPARTEMENT

PAK015-150LATION

## LECTURE 10: DIFFERENTIATION

PAULY HOSCHKEVICH

## 1.2. PROBLEM

Ильин, К.У. и др.

REÇU  
13 OCT. 1994  
DNIT

CTE/TMP 3525 FM/BL du 15-10-94



## ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

## REFERENCE

TCI 785189

## NOM DU PROCEDE

SOPRALATITUDE sur toitures-terrasses plates CPP 94/352 F  
édition septembre 1994

## DESTINATION

Toiture-terrasses végétalisées

## TYPE DE PROCEDE

Revêtement d'étanchéité bicouche en feuilles bitumineuses SBS  
surmonté d'un drain, d'un filin, d'une couche de culture et d'une  
végétation

## DEMANDEUR

SOPREMA S.A.  
14 rue de Saint Nazaire  
BP 121  
67025 STRASBOURG CEDEX

Le présent rapport porte le n° 3525 répété sur chacune de ses 6 pages numérotées de 1 à 6.  
Il ne pourra être communiqué à des tiers que dans son intégralité.

Il remplace la lettre 7719 du 15-12-92 et le rapport 1037 du 29-07-94.

Adresse postale - Postal address  
Cédex 66 92077 Paris La Defense  
Téléphone 11 01 42 91 42 91  
Télécopieur 1 02 46 01 376 F NVCS  
Télégram 31 01 42 91 42 96

Nom de l'entreprise  
au capital de 81 035 784 F  
Filière des R&D  
La Préfecture 2 92400 Courbevoie  
RCS Nanterre B 255 600 531

.../...

2

CTE/TMP 3525 FM/BL du 15-10-94



## 1 - OBJET :

La société Soprema Sa a mis au point, distribue et met en œuvre le procédé  
"SOPRALATITUDE sur toitures-terrasses plates".  
Ce procédé a fait l'objet d'un Cahier de Prescription de Pose de Juin 1992 examiné par le CEP sous  
forme d'un rapport d'enquête technique d'application à l'emploi DT 0403 du 8-07-92 et d'une lettre du  
Bureau Veritas n° 7719 du 15-12-92.

L'expérience acquise de la société Soprema dans le domaine de la toiture végétalisée et l'adaptation  
à l'évolution des produits et de la réglementation, l'ont amenée à modifier le Cahier de Prescriptions  
de Pose du procédé "SOPRALATITUDE sur toitures-terrasses plates".

Dans le cadre de la convention TCI 785189, la société Soprema a demandé au Bureau Veritas  
d'examiner le Cahier de Prescription de Pose 94/352 F du procédé "SOPRALATITUDE sur toitures-  
terrasses plates" édition septembre 1994 (l'édition de juin 1994 a fait l'objet du rapport 1037 du  
Bureau Veritas du 29-07-94 qui est annulé par le présent rapport).

Les prestations du Bureau Veritas consistent à donner un avis sur le procédé dans sa fonction de  
conseil et conseil. Ce avis ne vise pas l'application du procédé à des fins en œuvre en regard aux règles  
de la réglementation en vigueur. Il ne vise pas l'application du procédé à des fins en œuvre en regard aux règles  
de la réglementation et à la durabilité des végétaux. Il s'agit d'un avis technique et d'expertise, dans  
chaque cas spécifique, de la conformité en fonction de la destination des locaux.

## 2 - PRESENTATION DU PROCEDE :

Le procédé "SOPRALATITUDE sur toitures-terrasses plates" est destiné à l'étanchéité de toitures-  
terrasses végétalisées sur support en béton, bois ou dalle d'acier renforcé. Pour les pentes  
courantes, la pente varie de 0 à 5 %, la pente nulle n'étant admise que sur support béton.  
Le système est composé d'un revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles  
manufacturées en bitume élastomère SBS ou en bitume oxydé pour toitures-terrasses jardins. Leur  
mise en œuvre se fait soit par soudage, soit par collage au bitume chaud.

Ce revêtement est autorisé successivement :

- d'un drain décrit au § 5.2 du CPP 94/352 F
- d'un filin décrit au § 5.3
- d'une couche de culture décrite au § 5.4
- de végétation décrite au § 5.5

Il s'agit d'un système technique qui fait l'objet d'une étude technique préalable du département  
SOPRALATITUDE Soprema, spécialisée dans la réalisation de toitures-terrasses végétalisées.  
Les documents de référence sont les suivants : la DTU 20.12, les DTU 20.14, les  
Avis Techniques des toitures-terrasses jardins, l'avis technique du CPP agréé des BICOUCHE  
JARDIN SOPREMA, SOPRALENE JARDIN et SUPERCURASSE JARDIN.

Le domaine d'emploi du procédé est la France métropolitaine.

.../...

3

CTE/TMP 3525 FM/BL du 15-10-94



## 3 - CAHIER DE PRESCRIPTIONS DE POSE

Le procédé est défini dans un Cahier de Prescriptions de Pose de Juin 1994 "SOPRALATITUDE pour  
toitures-terrasses plates" n° 94/352 F édition septembre 1994 rédigé par Soprema.  
Ce document a été examiné et visé par le Bureau Veritas dans le cadre de sa prestation.

## 4 - MATERIAUX

## 4.1 - Béton, dalle d'acier renforcé

Ils seront conformes aux DTU ou Avis Techniques les concernant.  
La fiche pour le support doit être lue au § 5.004 de la norme.  
La fiche pour le support acier sera lue au § 5.009 de la norme.

## 4.2 - Enduits

Ils sont décrits selon l'élément porteur, au § 4.1 du CPP 94/352 F.

## 4.3 - Isolants

Ils seront conformes aux Avis Techniques les concernant, et le tableau 2 du CPP précise le  
mode de liaisonnement au support.

## 4.4 - Feuilles d'étanchéité

Elles sont conformes aux Avis Techniques du SOPRALENE JARDIN et au CPP 92/223 F de  
juin 93 du SUPERCURASSE JARDIN, ce dernier ayant fait l'objet du rapport 3688 du 25-06-93  
par le Bureau Veritas.

## 4.5 - Bricx

On se reportera au § 6.42 du CPP 94/352 F

## 4.6 - Drain, filin, culture, végétation

Ils sont décrits aux chapitres 5 et 6 du CPP 94/352 F

## 4.7 - Bande jointive de la terrasse végétalisée

Elle est décrite au § 6.2 du CPP 94/352 F.  
Si ces dalles sur plots sont mises en œuvre sur isolant, on s'assurera que la compression  
apportée reste inférieure à la compression admissible de l'isolant.

.../...





Dans le cas de dalles sur plots en bois, on limitera la pose à la région II, elle normal selon V65.

#### 4.9 - Dispositif de séparation entre la terrasse végétalisée et la parcelle pourtour.

Il est décrit au 6.3 du CPP 94/392 F.  
On s'assurera dans le cas du béton et de la pierre que le revêtement d'étanchéité et l'isolant ne soient pas pontonnés.  
La pierre choisie devra correspondre au cas "Pierres de ponts, bassins, gargouilles" de la NF B 10-501.

#### FABRICATION - CONTRÔLE

La fabrication et le contrôle des feuilles d'étanchéité sont identiques à ceux assurés pour les feuilles Soprema sous Avis Technique.

#### MISE EN ŒUVRE

6.1 - Concernant le revêtement d'étanchéité, sa pose ne présente pas de difficulté particulière pour une entreprise qualifiée.

6.2 - Concernant le complexe de SOPRANATURE, sa mise en œuvre est décrite au chapitre 9 du CPP 94/392 F et nécessite des entreprises agréées de cette technique. Pour cette raison, seules Soprema et les entreprises agréées par elle, sont en mesure de mettre en œuvre ce complexe : l'assistance technique du département SOPRANATURE de Soprema peut être sollicitée.

#### REPARATION - ENTRETIEN

7.1 - La réparation des feuilles d'étanchéité est possible dans les conditions habituelles tant que le complexe SOPRANATURE n'est pas encore en œuvre.

7.2 - Outre l'entretien habituel décrit dans les DTU de la série 43, les indications du chapitre 11 seront respectées.

7.3 - La tâche épaississeur de substrat nécessite des précautions particulières quant à l'entretien des végétaux pour ne pas endommager les feuilles d'étanchéité.

#### 8 - EXIGENCES DIVERSES

8.1 - Concernant la conception d'ensemble du système, décrite au chapitre 5.1 du CPP 94/392 F, le département SOPRANATURE de Soprema effectue une enquête technique préalable prenant en compte notamment les charges apportées par le complexe sur l'élément porteur (cf 3.2 et 9 du CPP) et la limitation de ses flèches.



6.2 - La pente est inférieure ou égale à 5 %.

6.3 - Dans le cas où les bandes de pourtour entrent, le respect des largurs prescrites pour les bandes de pourtour de la terrasse végétalisée y compris autour des aménagements, joints de dilatation, obligatoirement surélevés, évacuation d'eau pluviale, est indispensable.

6.4 - La bonne évacuation de l'eau de ce type de terrasse végétalisée nécessite un passage non contrarié de l'eau vers les évacuations d'eau pluviales et donc au droit des dispositifs de séparation. Il y aura lieu d'être particulièrement attentif dans le cas des bordures béton, pierre ou bois pour lesquelles, des joints vides suffisamment larges permettant de drainer toute la surface déversée et ne pouvant s'obstruer, doivent être aménagés.

6.5 - La continuité du drainage doit être assurée en tous points de la terrasse végétalisée.

6.6 - La zone de la toiture avec le complexe SOPRANATURE et les bandes de pourtour ne peuvent être, en aucun cas, considérées comme des zones accessibles au sens du DTU 43.1. En conséquence, un garde-corps conforme à la NF P01-012 doivent les séparer des zones de terrasses accessibles.

6.7 - Dans le cas de terrasses parfaitement végétalisées, la conformité du complexe jardin Soprema avec la protection envisagée devra être vérifiée.

6.8 - L'utilisation du procédé en climat de montagne, nécessite, du fait du caractère particulier de chaque réalisation (charge de neige, climat alpin ou non) une étude particulière détaillée menée par les services techniques de Soprema.

#### 9 - ANALYSE

Le principe des toitures végétalisées s'est développé en France depuis environ 5 ans. Il s'agit dans leur principe de toitures-jardins dont la couche de terre végétale de 30 cm minimum est remplacée par un substrat particulier.

Si la pose sur béton ne pose pas de problème particulier, par rapport aux terrasses habituelles, la pose sur élément porteur en bois d'acier renforcés ou en bois est admissible dans la mesure où ils supportent les charges proposées et où l'évacuation de l'eau d'infiltration à travers le tapis végétal, puis le drain, puisse se faire aisément et rapidement, particulièrement en cas d'orages.



Cela passe par une limitation de la flèche de ce type d'élément porteur compte tenu des charges des éléments situés et de la continuité du système de drainage en tout point de la terrasse ainsi qu'en région pourtour de la terrasse. Soprema garantit le respect de ces exigences. L'étude préliminaire de la situation d'eau du complexe SOPRANATURE. Cela implique également l'application d'un dimensionnement adéquat en fonction des caractéristiques techniques de l'élément porteur ainsi qu'il est décrit dans le chapitre 5.1 du CPP 94/392 F. Nous recommandons que toutes Soprema et ses entreprises agréées prennent en compte SOPRANATURE. Dans le cas de pose d'isolant par collage avec SOPRACOLLE sur l'isolant renforcé, ce mode de pose est admissible dans la mesure où la protection lourde est permanente, ce qui est le cas ici. Quant au drainage, une mise en œuvre soignée est indispensable et doit être le fait d'entreprises agréées. Les exigences diverses évoquées au paragraphe 6, ci-dessus, sont à respecter. Enfin, l'entretien joue un rôle essentiel, l'apport de surcharges diverses ne pouvant être admis. Le maître d'ouvrage doit être informé de la charge admissible de l'élément porteur de la toiture où se trouve le complexe SOPRANATURE.

#### 10 - REFERENCES

Outre les chartes aléatoires validées par le CCEP lors de son enquête relative au CPP antérieur, Soprema tient à jour une liste de références.

#### 11 - CONCLUSION

Compte tenu de ce qui précède, dans le cadre de la mission TCI 785.189 qui lui a été confiée, le Bureau Verticaux formule un avis favorable sur le procédé SOPRANATURE pour toitures terrasses plates à condition de respecter le cahier des prescriptions de pose 94/392 F de septembre 1994.

Cet avis est donné pour une durée de 3 ans, c'est-à-dire jusqu'au 15.10.97.

Il deviendrait caduc si un Avis Technique était délivré.

La société Soprema devra informer le Bureau Verticaux :

- des incidents éventuels survenus sur chantiers
- des modifications éventuelles ayant affecté les produits ou le procédé

Paris La Défense, le 15 octobre 1994.

L'ingénieur  
F. MICHEL

Le Responsable de la Division  
Technologies, Matériaux et Procédés  
J. DUBOIS

# ENQUÊTE TECHNIQUE D'APTITUDE À L'EMPLOI

## SUR LE PROCÉDE SOPRANATURE

### DE LA SOCIÉTÉ SOPREMA

Société anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance au capital de 8 500 000 F RCS Paris B 532 040 974  
 Siège social : 32/34, rue Rameau - 75050 Paris Cedex 17 - Tél. : (1) 40 54 64 74 - Télécopie : (1) 46 22 06 55

Cet avis n'est valable que dans la mesure où :  
 - les prescriptions du Cahier des Charges mentionné ci-dessus sont respectées dans leur intégralité, notamment en ce qui concerne l'assouplissement de ce tapis végétal au support en fonction de la pente et de son exploitation au vent.  
 La fonction élanche de recouverte d'un tapis végétal préconisée sur les supports visités devrait pouvoir être effective pendant 10 ans sous la réserve du respect intégral des prescriptions du Cahier des Charges. Edition de Février 1994, n° 94/362 F.  
 CEF est en mesure de conclure à la durabilité du procédé SOPRANATURE.  
 - examen du Cahier des Charges de mise en oeuvre.  
 - visite de chantiers anciens et en cours.  
 Au vu des informations recueillies au cours de l'enquête, à savoir :

#### 4. CONCLUSION ET AVIS DE CEF

Plusieurs chantiers anciens et en cours ont été visités. Ils n'appellent pas de notre part de remarques particulières.

#### 3. Visites de chantiers

Il est donc capital que la mise en oeuvre du tapis végétal soit réalisée avec le plus grand soin, conformément aux prescriptions du Cahier des Charges et par des applicateurs rompus aux techniques de la mise en oeuvre du procédé.

- à des sollicitations anormales.  
 - à un manque de soin dans la disposition du tapis végétal ;  
 - à une sous-estimation des sollicitations climatiques ;

Il demeure toutefois entendu, qu'indépendamment des bonnes performances techniques qu'a obtenu le procédé SOPRANATURE, les risques principaux résident :

Les textes donnant à la fois la description détaillée des matériaux à utiliser et les conditions précises de leur mise en oeuvre, l'écoulement d'un projet de toiture avec le procédé SOPRANATURE pose pas de problème majeur.

De ce fait, toute mise en oeuvre du procédé SOPRANATURE doit tenir compte impérativement des spécifications de ces textes, dont le respect confère le bon comportement de l'ensemble de la toiture jardin.

2 Principales prescriptions du Cahier des Charges

#### 1. OBJET

La Société SOPREMA Élanche - B.P. 121 - 67025 STRASBOURG CEDEX a demandé à CEF d'exprimer un avis sur le procédé SOPRANATURE.

A cet effet, la Société SOPREMA :

- a fourni un certain nombre d'éléments permettant à CEF de se prononcer sur ce produit ;

- a établi un Cahier des Charges daté de Février 1994, n° 94/362 F ;

- a fourni les justificatifs techniques des procédés-verbaux d'essais sur le procédé ;

- a fait visiter des chantiers anciens et en cours de réalisation.

Le présent rapport donne la conclusion de cette mission.

#### 2. DEFINITION SOMMAIRE DU PROCÉDE

Procédé permettant la mise en place d'un tapis végétal à faible entretien appelé SOPRANATURE sur toutes toitures plates ou inclinées recouvertes d'un revêtement élanche SOPRALENE JARDIN dont la mise en oeuvre est visée par un avis technique.

#### 3. ANALYSE RESUMEE DES DIFFERENTS ELEMENTS D'ENQUÊTE

##### 3.1 Document de référence

Le système examiné est défini par un document dénommé :

- Cahier des prescriptions de pose SOPRANATURE sur toitures plates - Edition de Février 1994, n° 94/362 F.

Ce texte donne :

- la description et les caractéristiques du matériau utilisé ;

- les limitations d'emploi ;

- les principes généraux de mise en oeuvre ;

Ce document se réfère d'une manière générale pour les supports admissibles et les principes de mise en oeuvre :

- aux Documents Techniques Unifiés (DTU) 43.1, 43.2, 43.3 et 43.4.

#### 5. DURÉE DE L'AVIS DE CEF

- aucune remarque ou réserve n'est formulée en cours d'exécution ou à la réception ;  
 - la mise en oeuvre du SOPRALENE JARDIN soit conforme aux prescriptions de l'avis technique correspondant.

La Société SOPREMA n'apporte pas de modification au Cahier des Charges défini en Février 1994.

CEF maintiendra cette prise de position pendant 5 ans et la reconduira, pour autant que :

- le système SOPRANATURE ne soit pas générateur de risques de désordres qui n'auraient pu être décelés à ce jour.

#### Référence du fabricant à l'avis du contrôleur

La Société SOPREMA est autorisée à faire état du présent avis, mais uniquement dans son intégralité.

Fait à PARIS, le 10 Octobre 1995

Le Directeur du Département  
 Bâtiment et Génie Civil  
 Direction Technique

Jean-Pierre BRIN

L'ingénieur auteur  
 de l'enquête

Georges GLOWACKI

AVIS DU CETEN-APAVE International  
PORTANT SUR LE PROCEDE  
"SOPRANATURE" SUR TOITURES TERRASSES PLATES

Dans le cadre de la Mission Avis sur Procède confiée au :

- CATER-APAVE International

sous la référence : 077/MB/1094

par la Société : SOFIMEX S.A.  
14 rue de Saint Nazaire  
B.P. N° 121  
67025 STRASBOURG Cédex

concernant le procédé : "SOPRIMATON" sur toitures-terrasses plates

I - DOCUMENTS DE REFERENCE

Le procédé SOPRANATURE sur colures recassées  
Cahier des Prescriptions de pose n° 94/362 F - Edition Septembre 1994  
Intitulé :

Ce document comporte 29 pages 21 x 29,7 imprimées en recto seulement.  
Ce Cahier des Prescriptions de Pose est complété par deux documents, non visés par le présent avis.

-	SOPHANIUM sur tolures certaines places - Fonctionnement Mars 1994.
-	SOPHANIUM sur tolures certaines places - Fonctionnement entrelien garantie - Edition de Mars 1994.

Le Cahier des Prescriptions de Pose 96/36Z F fait lui-même référence aux documents suivants :

- DTU 20-12 MF P 10-203  
 - DTU 43-1 MF P 84-206  
 - DTU 43-3 MF P 84-207  
 - DTU 43-4

ainsi qu'aux avis techniques délivrés par le C.S.T.B.

II - PRESCRIPTIONS DU PROCÉDE SOLVANT

Le procédé SOPHANAIRE est un procédé de végétalisation extensive des toitures terrasses plates réalisé sur les toitures terrasses plates revêtues d'un complexe d'étanchéité anti-racine bicouche JARDIN SOPHANAIRE destinée aux terrasses inaccessibles en France métropolitaine.

constitue un système indissociable.

III - AVIS AU STADE DE LA CONCURRENCE

- La mise en oeuvre sera effectuée en conformité avec les règles d'Etat des documents normalisés. Le Cahier des Prescriptions de Fosse et Procédé SOPAMAT<sup>®</sup> sur coltures terrasses plates.

- Les applications du procédé SOPAMAT<sup>®</sup> sur coltures terrassees présenteront aux maîtres d'oeuvre des variantes qui à l'instar de toutes les autres applications ne seront pas proposées par le fabricant et qui ne sont pas actuellement connues.

Fait à Paris, le 20 Octobre 1994.

✓  
P. SUBRA.

M. BOAZ  
L. TUGENTHAL

L'avis du CETEM-APAVE International est donné pour une durée de trois ans à compter du 20 Octobre 1996.

L'avis du CETEM-APAVE International caduc si le procédé falsait l'objet d'un avis technique du C.S.T.B.

L'avis du CETEM-APAVE International demeurera favorable tant que :

- Les prescriptions réglementaires actuelles ne seront pas modifiées,
- La Société SOBEPHA n'apportera aucune modification ou novation au Cahier des Prescriptions de Pose du procédé SOPSIMATURE sur toutes lesmasses plates.

A - DUREE DE L'AVIS DE CETTE-APPEL Interlocution

1. A été favorable de principe au stade de la conception pour les études de détail d'un avis favorable du Comité Technique CETA-FAVE  
interdit d'appliquer le procédé V&S par le dossier :

- Cahier des Prescriptions de Pose du procédé SOPANOTURE sur toitures terrasses plates (CP 94/562 F - Septembre 94).

pour les ouvrages soumis au contrôle du CETA-FAVE international dans le cadre de la loi 78-12 du 4 Janvier 1978 aux conditions suivantes :

1) Le rapport d'enquête 1017 du Bureau V&S est en cours de validation.

2) Les spécifications du CP 91/562 F - Edition de Septembre 1994 sont respectées.

3) La mise en oeuvre du procédé SOPANOTURE sur toitures terrasses plates est faite par des entreprises agréées par la Société SOPAN.

4) La Matrice de l'Ouvrage est informée des conditions d'entretien de sa terrasse végétalisée et de ce qu'il ne peut en modifier l'orientation ou l'usage sans en aviser préalablement la Société SOPAN.

IV - AVIS DE CONTRÔLE ENREGISTRÉ AU MATIN DE L'OUVERTURE  
(Article 8 de la Loi 78-12 du 4 Janvier 1978)

- 1) Le département SOPHANTURNE de la Société SOPREMA réalise l'étude technique de chaque dossier, conformément au présent C.P.F.
- 2) Seules sont visées les applications sur terrasses aménageables en France Métropolitaine - Les applications en région de montagne ne sont pas visées.



# Avis Technique 5/98-1308

Annule et remplace l'Avis Technique 5/90-808

## Soprajoint

Titulaire :

Société SOPREMA  
14, rue de Saint-Nazaire  
BP 121

F-67025 Strasbourg Cedex

Tél : 03 88 79 84 00

Fax : 03 88 79 84 01

E-mail : [headquarter@soprema.com](mailto:headquarter@soprema.com)

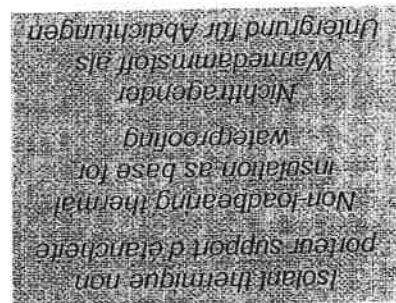
Site internet : <http://www.soprema.com>

Strasbourg (67)

Louviers (27)

Avignon (84)

Usines :



Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 19 octobre 1998

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques  
n° 396 (janvier-février 1999)

**CSTB**  
Le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Toute représentation ou reproduction de ce document faite sans le consentement du CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 mars 1957.  
© CSTB 1999



# commission chargée de formuler les avis techniques sur des procédés, matériaux, éléments ou équipements utilisés dans la construction

N/Réf. : ATNor - 2000640/LT13

Paris, le 23 novembre 2000

SOPREMA S.A.  
14, rue de Saint-Nazaire  
B.P. 121  
FR-67025 STRASBOURG CEDEX

A l'attention de François VIRALLY

Monsieur,

Nous faisons suite à notre précédent courrier concernant votre demande de révision de l'avis technique N° 5/98-1308, relative au produit ou procédé "SOPRAJOINT".

Nous avons le plaisir de vous aviser que votre dossier technique est enregistré à dater de ce jour sous le N° 2000640. En conséquence, la durée de validité de l'avis technique N° 5/98-1308 est prolongée jusqu'à ce que le groupe spécialisé concerné examine cette demande, ou à défaut, jusqu'à la clôture de l'instruction.

Pour tout renseignement complémentaire, veuillez contacter la signataire de la présente, en lui rappelant le numéro cité en référence.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués

Pour le secrétariat de la Commission

  
Manuelle RODRIGUEZ

Le Groupe spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » a examiné le 26 janvier 1998, le système d'étanchéité de joints de gros œuvre pour toitures SOPRAJOINT fabrique et distribué par la Société SOPREMA. Il a formulé, sur cet emploi, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique 5/90-808. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Dispositif d'étanchéité de joints de gros œuvre de toitures à base de bandes en bitume élastomère SBS armées d'épaisseur 4,2 mm (3,8 mm minimum). Bandes de 0,45 m de large, posés sans souflet, pour linéaires, croisés et relevés. Ne nécessite ni feuillures, ni chanfreins, ni évidements du gros œuvre, sauf dans le cas de parties courantes en asphalte.

### 1.2 Identification

Les bobineaux reçoivent une étiquette où figurent :

- le nom du fabricant,
- le nom commercial de la feuille,
- les dimensions,
- les conditions de stockage.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui proposé par le Dossier technique complété par le Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. § 2.3) en matière de surveillance et de maintenance particulière dans le cas d'emploi des joints plats en terrasse accessible aux véhicules légers.

Ce procédé est destiné aux joints de mouvement 20 mm en traction compression, cisaillement, ou tassement.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

**Sécurité au feu**

La réglementation n'établit pas de disposition particulière aux joints de gros œuvre, qui doivent donc présenter les mêmes caractéristiques que la partie courante de la toiture vis à vis du feu venant de l'extérieur.

Ce joint est protégé soit par des dalles béton, soit par une chape alu classée M1.

Ce joint n'a pas reçu de classement coupe-feu pare-flammes vis à vis du feu venant de l'intérieur.

**l'entretien**

Elle peut être normalement assurée.

**Isolation thermique**

Le système n'interdit pas la mise en œuvre d'isolants en coupe de ponts thermique, mais n'offre pas dans ce cas de solution opérationnelle en parcs à véhicules.

**Accessibilité de la toiture**

L'emploi de ce système est possible en toitures non accessibles, accessibles piétons, séjour et aux véhicules légers et en terrasse jardin.

**Protections**

- En parc à véhicules, la protection mécanique est donnée par des dalles planes en béton amovibles et donc non scellées, ce qui pourrait être une cause de fragilité excessive. Il est donc recommandé de disposer les joints plats hors des aires de stationnement et de les rendre inaccessibles aux véhicules.

- En terrasse accessible piétons, la protection par dalle chevauchant le joint pourrait conduire, après mouvement des structures, à des défauts de niveaux et d'alignements assez peu compatibles avec l'aspect attendu de certaines protections de partie courante scellées.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

La durabilité du système SOPRAJOINT, lorsqu'il est utilisé pour l'étanchéité des joints de gros œuvre de toiture autres qu'en joint plat de terrasse accessible aux véhicules légers, peut être appréciée comme supérieure à 10 ans.

La durabilité du système de joint plat en terrasse circulaire aux véhicules légers ne peut être obtenue que moyennant une surveillance et une maintenance spécifique adaptée (Cf. § 2.3)

#### entretien - réparation

Outre les dispositions spécifiques évoquées ci-dessus dans le cas des joints plats en terrasses circulables aux véhicules légers, on se référera aux DTU de la série 43 en fonction du type de toiture considéré.

#### 2.2.3 Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comportant l'autocontrol nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

#### 2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté, étant entendu que la préparation du support et la conception des joints de gros œuvre sont essentielles.

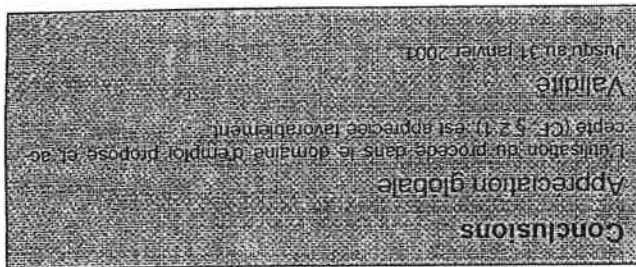
La Société SOPREMA apporte son assistance technique sur demande.

### 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

#### Cas de l'emploi des joints plats en terrasse

**accessible aux véhicules légers**

Le principe de conception de ce système et les sollicitations consécutives à la circulation des véhicules imposent, à la charge du maître d'ouvrage, la surveillance et la mise en œuvre d'une maintenance adaptée, principalement en ce qui concerne les risques de déplacement des dalles évitées de protection du joint de dilatation et de dégradation des joints (réalisés avec un produit ou dispositif imputrescible apte aux déformations alternées) entre ces dalles et le revêtement circulaire de la toiture lorsque celui-ci est en béton.



Pour le Groupe Spécialisé n° 5  
Le Président  
C. DUCHESNE

### 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- D'une manière générale et pour tous les systèmes d'étanchéité de joints la protection mécanique des joints plats doit être suffisamment résistante à la circulation et doit, par ailleurs, rester amovible pour des raisons de maintenance. Ces deux exigences sont difficiles à concilier et il est peu de solutions entièrement satisfaisantes. On évitera par conséquent, aussi souvent que possible, de prescrire des joints plats ou de les placer dans les aires de circulation des véhicules.
- Le fonctionnement correct n'oblige pas à prévoir les réservations ou cas des parties courantes en asphalte pour loger les surépasseurs de protection. Ce point important implique une coordination entre corps d'état.
- Les protections prévues pour ce joint le mettent à l'abri des poussières et graviers et autres objets qui pourraient le blesser. Elles le mettent également à l'abri des chocs dus à la circulation des piétons ou des véhicules en terrasse parc. Les dalles de protection évidées

apparaissent comme une solution facile de mise en œuvre et efficace en pratique.

La surface d'appui de ces dalles évidées sur l'étanchéité est de 1 000 cm<sup>2</sup>/ml, ce qui conduit à des pressions transmises sur l'étanchéité de l'ordre de 0,3 kg/cm<sup>2</sup>.

Ces pressions paraissent tout à fait acceptables en instantané, mais on devrait éviter qu'elles ne s'exercent de façon prolongée et, par conséquent, éviter le stationnement des véhicules sur le joint lui-même.

- Le principe de costières rapportées en matériau isolant apparaît intéressant, puisqu'il supprime le pont thermique des costières en béton non isolées et se trouve plus facile à réaliser que l'isolation éventuelle des costières.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
Ch. LYONNET



## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Destination

SOPRAJOINT permet d'assurer la continuité du revêtement d'étanchéité de toiture au-dessus des joints de dilatation ou de tassement du gros œuvre.

#### 1.1.1 Type de joint en fonction de l'élément porteur et de l'utilisation de la toiture.

Voir tableau 1 en fin de Dossier.

Ces joints peuvent être des types suivants :

- sur costières : saillants ou plats surélevés ;
- plats.

#### 1.1.2 Amplitude des mouvements

L'amplitude maximale de mouvement admise par le système de joint est donnée par le tableau 2 en fin de Dossier.

#### 1.1.3 Revêtement d'étanchéité admissible en parties courantes

Les revêtements de partie courante auxquels le système de joint se raccorde sont les suivants :

bitume oxydé ou bitume modifié,

asphalte coulé.

SOPRAJOINT est incompatible avec les produits dérivés du goudron de houille.

### 1.2 Principe

#### 1.2.1 Principe de constitution

SOPRAJOINT est un joint sans soufflet fonctionnant en élongation, sans effort induit notable, grâce à un support souple ménageant une zone d'indépendance permanente.

L'évidement prévu au paragraphe 7.43 de la NF P 10.203 (DTU 20.12) pour loger le dispositif n'est pas nécessaire.

Le système permet le traitement des croisements de joints et change-ments de direction et de pente sans pièces accessoires.

La technique SOPRAJOINT est basée essentiellement sur l'emploi d'un matériau en feuille, armé d'un tricot de polyester enrobé d'une masse de bitume élastomère à haute élasticité et à haute résistance au vieillissement.

Il doit être soudé au chalumneau.

#### 1.2.2 Dispositions relatives au fonctionnement

SOPRAJOINT est solidaire des ouvrages résistants, soit directement, soit par l'intermédiaire d'isolants thermiques permettant l'adhérence de l'étanchéité (voir § 2.22).

Pour assurer le bon fonctionnement du joint, SOPRAJOINT est posé à cheval sur une bande souple en laine minérale de 35 mm d'épaisseur nominale et de 150 mm de largeur, qui permet au joint de travailler dans les meilleures conditions. Les deux bords du SOPRAJOINT sont soudés de part et d'autre sur une largeur de 10 à 12 cm. Lorsque la largeur de la réservation du joint de gros œuvre dépasse 30 mm, la bande souple en laine minérale doit être supportée, par exemple par un feuilard métallique.

La mise en œuvre est très simplifiée grâce à la souplesse et à la soudabilité du SOPRAJOINT auquel on peut donner toutes les formes nécessaires.

La face supérieure du SOPRAJOINT comporte une bande centrale de 200 mm de largeur en aluminium de 0,02 mm d'épaisseur permettant de maintenir l'indépendance de SOPRAJOINT par rapport aux éléments de protection rapportés au-dessus.

## 2. Prescriptions relatives aux supports

### 2.1 Généralités

Les joints de gros œuvre sont définis par la norme NF P 10.203 (DTU 20-12), par les normes NF P 84-204 (DTU 43-1), NF P 84-205 (DTU 43-2), NF P 84-207 (DTU 43-4) et par les Conditions Générales d'Emploi des Dalles Toiture en Béton Cellulaire Autoclavé armé.

Notamment, les joints ne doivent pas couper l'écoulement de l'eau.

### 2.2 Joints sur costières, saillants ou plats

#### surélevés

#### 2.2.1 Nature des costières

La nature des costières est définie dans la NF P 10.203 (DTU 20-12), les NF P 84-204 (DTU 43-1) à 84-207 (DTU 43-4) et les « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé ».

#### 2.2.2 Géométrie des costières

SOPRAJOINT doit être parfaitement adhérent au support de part et d'autre de la bande en laine minérale. Cela nécessite un support admettant l'adhérence sur 0,25 m minimum de part et d'autre du joint (fig. 2 et 3).

#### 2.2.2.2 Hauteur des costières

La hauteur des costières est celle prescrite par les NF P 10.203 (DTU 20-12) et les NF P 84-204 (DTU 43-1), NF P 84-205 (DTU 43-2) et NF P 84-207 (DTU 43-4).

#### 2.2.2.3 Largeur des costières

Si elles sont réalisées en isolant permettant l'adhérence (voir § 2.24), la largeur minimale est de 0,25 m.

#### 2.2.3 Préparation

Il n'y a pas besoin de chanfreins, ni de feuillures sur les bords du joint.

#### 2.2.4 Cas particulier : costières en isolant (fig. 4)

Sur toitures inaccessibles, les costières peuvent être réalisées en panneaux isolants rapportés. Leur nature doit permettre l'adhérence de l'étanchéité (poutre-fibre ou verre cellulaire).

Les dimensions de ces costières sont les suivantes : largeur minimale 25 cm de part et d'autre du joint, hauteur minimale 5 cm, maximale 15 cm.

Elles sont rendues solitaires de l'élément porteur par adhérence totale. En cas de locaux à forte ou très forte hygrométrie le § 2.225 est applicable.

### 2.3 Cas des joints plats

#### 2.3.1 Supports en maçonnerie

Ils sont conformes aux prescriptions de la NF P 10.203 (DTU 20-12).

#### Préparation du joint :

- Il n'est pas nécessaire de réserver des chanfreins, ou des feuillures sur les bords du joint. Dans le cas où les chanfreins sont tout de même réalisés, leur forme peut-être épousée par le dispositif SOPRAJOINT.
- Selon l'épaisseur du revêtement de partie courante, il peut être nécessaire de réserver un décaissé dans le béton de part et d'autre du joint afin que la dalle de protection du joint soit au même niveau que le niveau fini des parties courantes (voir fig. 5). Ce décaissé est obligatoire dans le cas de raccordement avec un système asphalte protégé par dallage en asphalte gravillonné (fig. 13).
- Une largeur de 0,30 m de décaissé de part et d'autre du joint convient pour une dalle de protection de 0,45 m maximum ; au-delà, il y a lieu d'augmenter cette largeur.



## 2.32 Supports en panneaux isolants thermiques.

**2.321 Généralités**  
SOPRAJOINT doit être solidaire de l'élément porteur ou de la forme de pente en béton par l'intermédiaire des panneaux isolants. Il faut donc distinguer les panneaux isolants qui permettent de l'étanchéité de ceux qui nécessitent son indépendance. Les isolants sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique particulier. Le liège est posé conformément à la NFP 84.204 (DFTU 43-1).

**2.322 Isolants de partie courante permettant l'adhérence**  
(par exemple : verre cellulaire, perlite fibrée, liège). Dans ce cas, les panneaux isolants sont adhérents sur 0,25 m de part et d'autre du joint (fig. 6).

**2.323 Isolants de partie courante nécessitant l'indépendance**  
(par exemple : polystyrène, polyuréthane).

Dans ce cas, l'isolant vient buter de part et d'autre du joint contre une butée en béton, solidaire à l'élément porteur, de 25 cm de largeur de même épaisseur que l'isolant (fig. 7).

Il peut également, sur 25 cm (ou plus), être remplacé de chaque côté du joint par un isolant de même épaisseur admettant l'adhérence (fig. 5). Cet isolant est adhérent sur son support.

**2.324 Cas des terrasses accessibles aux véhicules légers**  
Sur 25 cm de chaque côté du joint, l'isolant est remplacé par une butée en béton de même épaisseur solidaire de l'élément porteur (fig. 7).

**2.325 Cas de locaux à forte hygrométrie, continuité du pare-vapeur lorsque l'isolant borde le joint**  
La tranche des panneaux bordant le joint est protégée par retournement du pare-vapeur, ou par bande apportée (fig. 9).

## 3. Mise en œuvre de SOPRAJOINT

### 3.1 Joints plats

**3.11 Raccordement à un revêtement bitumineux en feuilles**

#### 3.111 Solution de base (fig. 10)

a) Mise en œuvre de la première couche du revêtement d'étanchéité de la partie courante posée en adhérence au support sur 0,25 m minimum de part et d'autre du joint.  
b) La bande LM est déroulée dans l'axe du joint.

c) Mise en œuvre du SOPRAJOINT : le SOPRAJOINT (papier silicone dessus) est soudé de part et d'autre de la BANDE LM sur 10 à 12 cm. Il est possible que pendant cette opération la BANDE LM soit partiellement brûlée par la flamme du chalumeau. Après refroidissement, la feuille de papier silicone est enlevée.

Les recouvrements en extrémité de SOPRAJOINT se font sur 10 cm minimum après dégaussage de l'aluminium sur la même largeur. d) Mise en œuvre de la 2<sup>ème</sup> couche : en recouvrement de 10 cm minimum sur les bords de SOPRAJOINT.

e) Mise en place d'une feuille d'indépendance (SOPRAVOILE 100) d'environ 50 cm de largeur axée sur le joint.

f) Pour éviter la pénétration de poussière, sable, ou autres gravais, SOPRAJOINT est protégé par une coiffe de 1,00 m de largeur constituée du matériau le plus performant au poinçonnement en-trant dans la composition du revêtement d'étanchéité de partie courante. Cette coiffe est axée sur le joint et simplement soudée ou collée par points sur les bords pour prévenir son arrachement.

g) Protection : voir paragraphe 4.1.

#### 3.112 Variante (fig. 11)

La coiffe f et sa couche d'indépendance e peuvent être remplacées par une deuxième membrane SOPRAJOINT posée comme dit en c sur feuille d'indépendance de 25 cm de largeur.

L'enlèvement de la feuille de papier silicone n'est pas obligatoire. Nota : afin d'améliorer la lecture des figures 10 - 11 - 12 - 14, représentant l'ordonnement des couches, les épaisseurs des consultants ont été dessinées à l'échelle « n », alors que les longueurs et largeurs sont représentées à l'échelle « n/4 ».

## 3.12 Raccordement à un revêtement asphalté

**3.121 Terrasses accessibles aux piétons, au séjour et aux véhicules avec protection de partie courante rapportée en maçonnerie (fig. 12.)**

a) Couler la première couche en asphalté pur de 5 mm jusqu'aux bords du joint. Dans l'empreinte du joint l'asphalté pur peut être remplacé par le complexe mixte MAMMOUTH VV ALU 16/100° soudé sur EIF plus asphalté.  
b) Disposer la BANDE LM à cheval et dans l'axe du joint.

Placer une première membrane SOPRAJOINT, papier silicone au-dessus, sur la bande support, et la souder sur les bords sur 10 à 12 cm. Après refroidissement, enlever la feuille de papier silicone.

c) Les recouvrements en extrémité de SOPRAJOINT se font sur 10 cm après dégaussage de l'aluminium sur la même largeur.  
d) De chaque côté de SOPRAJOINT souder une bande à cheval en matériau défini au § 6.3 de 20 cm de largeur dont 10 cm environ sont soudés sur SOPRAJOINT.

e) Mettre en place une feuille d'indépendance (SOPRAVOILE 100) de 0,25 m de large, axée sur le joint.  
f) Mettre en œuvre une deuxième membrane SOPRAJOINT comme il est indiqué en c.

g) De chaque côté, souder une bande en bitume armé, type 50 auto-protégée aluminium de 0,33 m de largeur, qui se raccorde à l'asphalté pur et sur 0,10 m sur SOPRAJOINT.  
h) Réaliser la protection du joint, conformément au paragraphe 4.1.

Nota : on peut intervertir les opérations h et i : dans ce cas, la couche d'asphalté sablé est arrêtée sur des règles permettant de réserver l'emplacement de la protection.

**3.122 Terrasses accessibles aux piétons et aux véhicules avec protection de partie courante par dallage en asphalté (fig. 13)**

Il est rappelé (§ 2.2.1) qu'un décaissé est nécessaire, dont la profondeur dépend de l'épaisseur du revêtement asphalté de partie courante et de celle de la protection du joint.

La mise en œuvre de SOPRAJOINT est réalisée comme au paragraphe 3.121.

#### 3.2 Joints sur costières (fig. 14)

Les principes de mise en œuvre et la succession des opérations de revêtement bitumineux :

a) Souder sur chaque costière une sous-couche en bitume armé type 50 de 0,33 m environ : celle-ci peut être aussi le prolongement de la bande de renfort de gorge du relevé autoprotégé ou la première couche d'un relevé bicouche.

b) Disposer la BANDE LM dans l'axe du joint.  
c) Placer la membrane SOPRAJOINT, papier silicone dessus, et souder l'un des deux bords sur 10 cm environ.

d) Souder le deuxième bord de la membrane SOPRAJOINT sur 10 cm également. Enlever le papier silicone.  
e) Raccorder la couche finale de relevé sur 10 cm mini de part et d'autre du SOPRAJOINT.

f) Mettre en place une feuille d'indépendance de 0,25 m de large (SOPRAVOILE 100).  
g) Couler l'ensemble par une bande du même matériau que la dernière couche du relevé. Cette bande est soudée de chaque côté sur le relevé sur 10 à 12 cm, en laissant une légère ampleur en partie centrale.

Protection éventuelle : voir paragraphe 4.1.

#### 3.3 Croisement de joints (fig. 15)

Au droit des croisements, il y a chevauchement des bandes de SOPRAJOINT. La bande supérieure est soudée en plein sur la bande inférieure après dégaussage de l'aluminium sur la zone de recouvrement.

#### 3.2 Relevé en extrémité de SOPRAJOINT

(fig. 16)

Les principes de raccordement et la succession des opérations de meurent les mêmes que pour les parties courantes du joint.

## 5. Utilisation de SOPRAJOINT sous climat

### de montage

Les indications et prescriptions des chapitres précédents restent applicables, sans protection coulee pour les parties courantes, ces protections étant interdites sous climat de montagne.

## 6. Matériaux

### 6.1 Membrane SOPRAJOINT (pour joint courant, pour croisements et pour relevés)

#### Liant

- Nature : le liant est un bitume modifié par élastomère SBS filérisé conformément à la Directive UEAtc (janvier 1984) adjuvant de Préventol B2 au taux de 0,5 % au moins.

#### Caractéristiques :

- TBA (NF T 66-008) : > 110 °C ;
- pénétration à 25 °C (NF T 66-004) : environ 50 dixième de mm ;
- taux de fines : 30 % au plus ;
- température de pliage à froid : < - 20 °C.

#### Armature

- Tricot de polyester : 70 g/m<sup>2</sup>.

- Caractéristiques en traction à 20 °C (NF G 07-119) :

- contrainte de rupture : chaîne 19 daN/trame 29 daN par 5 cm ;
- allongement à la rupture : > 100 %.

#### Membrane SOPRAJOINT

#### Dimensions :

- largeur standard : 0,45 m ;
  - longueur standard : 10,00 m ;
  - épaisseur de la feuille : 4,2 mm (minimum 3,8 mm) ;
  - poids nominal d'un bobineau de 10 x 0,45 m : 22 kg
- SOPRAJOINT comporte en surface une bande d'aluminium d'épaisseur 0,02 mm et de largeur 200 mm. Cette face est protégée par une feuille de papier silicone détachable (fig. 22).

SOPRAJOINT comporte en sous-face un film plastique fusible.

#### Caractéristiques :

- domaine d'élasticité : ~ 50 % (conventionnel, selon Directives UEAtc bitume SBS) ;
  - température de pliage à froid : < - 20 °C ;
  - résistance à la déchirure (selon Directives UEAtc précitées) : 15 daN ;
  - retrait à 80 °C (selon Directives UEAtc précitées) : ≤ 0,5 % ;
  - tenue à la chaleur : 100 °C.
- Conditionnement : SOPRAJOINT est présenté en bobineaux de 10 ml et 0,45 m de largeur en boîte carton (2 par boîte).
  - Condition de stockage : couché ou debout.

## 4. Protections

### 4.1 Protection de la partie courante du joint

#### 4.1.1 Toitures terrasses accessibles aux piétons et au séjour

La protection est assurée :

- soit par des dalles évidées (voir § 6.52) posées jointives dont les bords sont posés sur une bande de NTS 170 de 10 cm de large (fig. 17a) et éventuellement sur cales ou sur mortier pour réaliser la mise à niveau avec la protection de surface courante (fig. 17b).

- soit par des dalles planes posées jointives sur des éléments transmettant la contrainte (voir § 6.522). Ce dispositif ne doit pas compromettre la partie centrale de SOPRAJOINT sur au moins 20 cm de large (fig. 17c).

La couche de désolidarisation de la protection des parties courantes doit être retenue en bordure du SOPRAJOINT par les éléments supports de dalles ou les talons de la dalle.

#### 4.1.1.2 Toitures terrasses circulables par les véhicules

(fig. 18)

La protection est réalisée par des dalles évidées (§ 6.521) jointives posées, de chaque côté, sur une bande de NTS 170 et éventuellement calées au mortier.

#### 4.1.2 Joints sur costières

##### 4.1.2.1 Toitures inaccessibles

Aucune protection complémentaire n'est à prévoir (fig. 14).

##### 4.1.2.2 Toitures techniques

Le joint doit être protégé de la même façon que pour les toitures accessibles aux piétons et au séjour.

#### 4.1.2.3 Toitures accessibles aux piétons et au séjour (fig. 19) et aux véhicules (hors zone de circulation des véhicules)

La protection est réalisée par des dalles ou des chaparons jointifs posés sur des éléments transmettant la contrainte (§ 6.522). Un espace doit être réservé entre la protection et la partie centrale de SOPRAJOINT, d'au moins 20 cm de largeur, afin de ne pas compromettre l'espace libre sous les dalles, d'au moins 20 cm de large, pour ne pas compromettre SOPRAJOINT. Les éléments en maçonnerie qui supportent les dalles sont posés sur bandes de NTS 170 de 10 cm de largeur minimum.

#### 4.1.2.4 Terrasses jardins (fig. 20)

SOPRAJOINT est protégé par des dalles posées jointives sur des éléments en maçonnerie transmettant la contrainte et ménageant un espace libre sous les dalles, d'au moins 20 cm de large, pour ne pas compromettre SOPRAJOINT. Les éléments en maçonnerie qui supportent les dalles sont posés sur bandes de NTS 170 de 10 cm de largeur minimum.

#### 4.2.1 Toitures inaccessibles

Aucune protection complémentaire n'est à prévoir.

#### 4.2.2 Toitures accessibles aux piétons, au séjour et aux véhicules (fig. 21)

L'enduit ciment de protection des relevés est interrompu de part et d'autre de la dalle de protection courante du joint.

## 6.2 BANDE LM

- La BANDE LM, constituée de laine minérale souple, donne une assise et un soutien souple à la feuille SOPRAJOINT.
- Epaisseur nominale (c'est-à-dire non tassée) : 35 mm (10 mm après mise en œuvre du SOPRAJOINT).
  - Largeur : 150 mm

## 6.3 Matériaux pour sous couche, renfort, bande à cheval, bande rapportée pour retour du pare-vapeur (fig. 9)

- Bitume armé type 50 conforme à la norme NFP 84.301.
- ELASTOPHENE et SOPRALENE, ELASTOPHENE FLAM et SOPRALENE FLAM conformes à leur Avis Technique.

## 6.4 Matériaux pour couche d'indépendance

- SOPRAVOILE 100 : écran voile de verre conforme à la norme NF P 84-204 (DTU 43-1)
- NTS 170 : non tissé synthétique de 170 g/m<sup>2</sup> conforme à la NF P 84-204 (DTU 43-1).

## 6.5 Matériaux pour protection

### 6.51 Matériaux pour coiffe

- Bitumes armés conformes aux normes série NFP 84.3.
- ELASTOPHENE et SOPRALENE, ELASTOPHENE FLAM et SOPRALENE FLAM conformes à leur Avis Technique.

### 6.52 Dalles de protection

#### 6.521 Dalles de protection évitées standard aux pignons et au séjour, pour parcs de véhicules préfabriquées (utilisables pour toitures accessibles légers (fig. 23))

- Longueur : 1 m.
- Largeur : 42 cm.
- Poids : environ 67 Kg.
- En béton dosé à 350 Kg/m<sup>3</sup> de ciment HPCP 55 R armé par 9 Ø 8 en acier Fe Te 500.
- Résistance mécanique : au moins 10 t, appliquées sur 0,60 x 0,30 m en système Br selon Règles BAEL (routes et chaussées).

#### 6.522 Dalles de protection planes préfabriquées, posées sur éléments transmettant les contraintes

- (utilisables pour toitures piétonnes et jardins)
- Leur utilisation est exclue en cas d'accès de véhicules quels qu'ils soient (pompiers, livraison, ...).
- Caractéristiques conformes à la classe D<sub>2</sub> ou D3R de la norme XP P 98-307 selon l'utilisation de la toiture.
  - Repos de ces dalles par éléments transmettant les contraintes et ne bridant pas le SOPRAJOINT dans son fonctionnement.
- Par exemple : briques pleines, parpaings, polystyrène extrudé, béton préfabriqué, béton coulé (dans ce cas, coffrer pour éviter toute coulure sur le revêtement du joint).

## C. Références

Le SOPRAJOINT est utilisé depuis 1978. Plus de 1 million de mètres ont été posés.

## B. Résultats expérimentaux

L'entretien présente des spécificités en joint plat pour le maintien en place des protections. Les réparations éventuelles ne présentent pas de difficultés particulières.

## 8. Entretien - réparations

La mise en œuvre est faite par des entreprises d'étanchéité qualifiée. La Société SOPREMA peut fournir une assistance technique. Il faut attirer l'attention des utilisateurs sur le fait qu'un joint traité en étanchéité ne présente apparemment plus d'obstacle au passage d'engins de manutention de matériaux (gravillons, terre végétale) qui ne manqueraient pas, sauf précaution préalable, de l'endommager gravement. Il est donc indispensable, pendant la durée du chantier, d'aménager des passages au-dessus de SOPRAJOINT et d'imposer aux engins (chargeurs, brouettes, ...) le franchissement du joint pas ces passages.

## 7. Organisation de la mise en œuvre

- Contrôle de fabrication :
  - sur matières premières :
  - bitume de base : TBA, pénétration, comparaison du mélange avec mélange témoin ;
  - polymère SBS : granulométrie, comparaison du mélange avec mélange témoin ;
  - en cours de fabrication : TBA, pénétration, élasticité ;
  - sur produits finis : poids et dimensions (longueur, largeur, épaisseur), caractéristiques mécaniques (allongement et rupture, dilatation à froid).
- Lieu de fabrication : usine de Strasbourg (67)
- Fabrication :
  - liant : il est fabriqué dans les mêmes conditions de l'ETF ;
  - membrane : la membrane est obtenue par calandrage dont l'épaisseur est donnée par l'entraxe des cylindres.
- Contrôle de fabrication :

### 6.6 Fabrication et contrôle

Elles sont coulées sur un coffrage permettant de réserver l'évidement de 0,20 x 0,02 m.

Elles sont en béton armé de caractéristiques équivalentes à celles du paragraphe 6.521 (amalgames, ...).

### 6.523 Dalles coulées en place



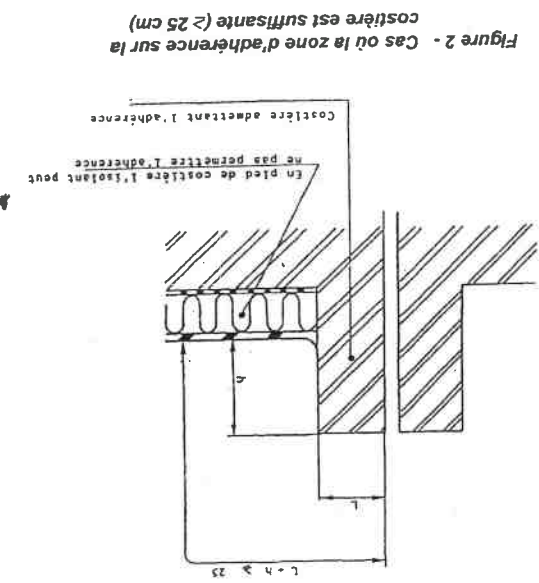
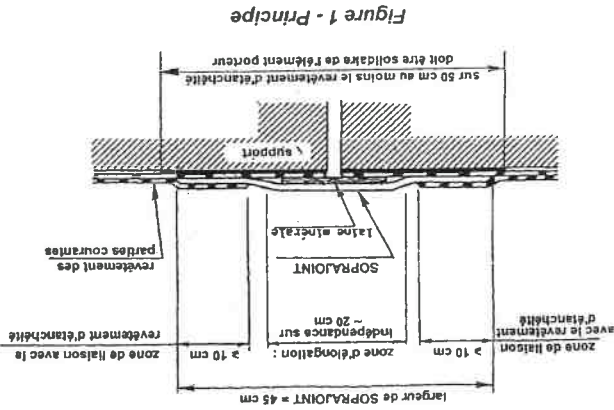
Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1

Utilisation	Eléments porteurs	Type de joint			
		Autres joints	Joints plats	Joints plats surélevés	Joints verticaux et croisements de joints
Inaccessible	Maçonnerie	oui	oui	oui	-
Technique	Béton cellulaire(*)	oui	-	-	-
	Bois et assièlées	oui	-	-	-
	Tôles d'acier nervurées	oui	-	-	-
Accessible piétons et séjour avec protection sur éléments de désolidarisation	Maçonnerie	oui	oui	oui	d°
Accessible piétons et séjour avec protection en dalles sur plots	Maçonnerie	oui	oui	oui	d°
Jardins	Maçonnerie	oui	oui	oui	d°
Parc véhicules légers	Maçonnerie	oui	oui	oui	d°
* Joints plats admis quand il remplace un pontage type C tel que prévu aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armées ».					

Tableau 2

Type de mouvement		Amplitude maximale de mouvement (mm)		
En élévation compression (entre limites extrêmes)		20		
En cisaillement (entre limites extrêmes)		20		
Tassement différentiel admissible.		20		





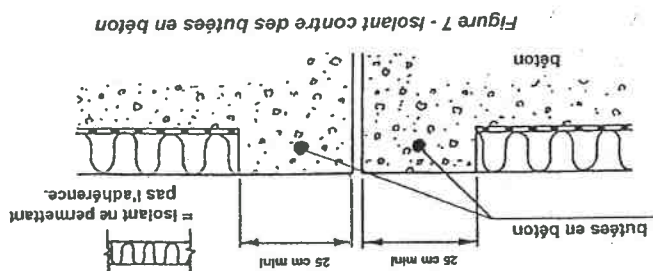


Figure 7 - Isolation contre des butées en béton

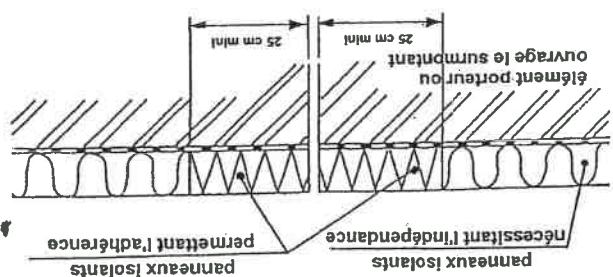


Figure 8 - Supports en panneaux isolants nécessitant l'indépendance (polystyrène, polyuréthane)

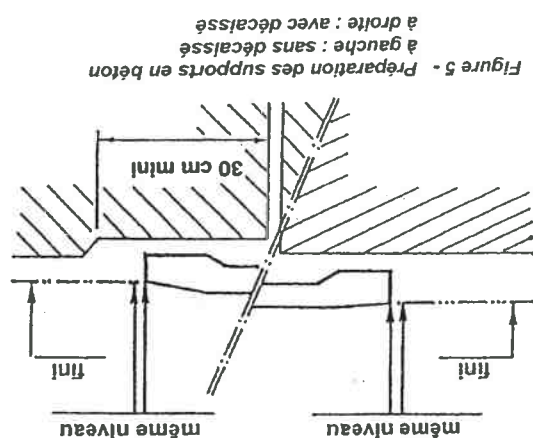
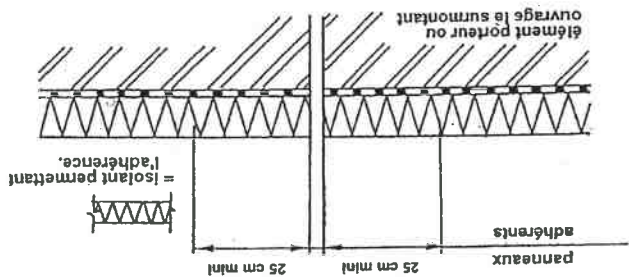
Figure 5 - Préparation des supports en béton  
à gauche : sans décaissé  
à droite : avec décaissé

Figure 6 - Supports en panneaux isolants permettant l'adhérence (verre cellulaire, liège, perlite fibreuse)

Figure 3 - Cas où la zone d'adhérence sur la costière est insuffisante (&lt; 25 cm)

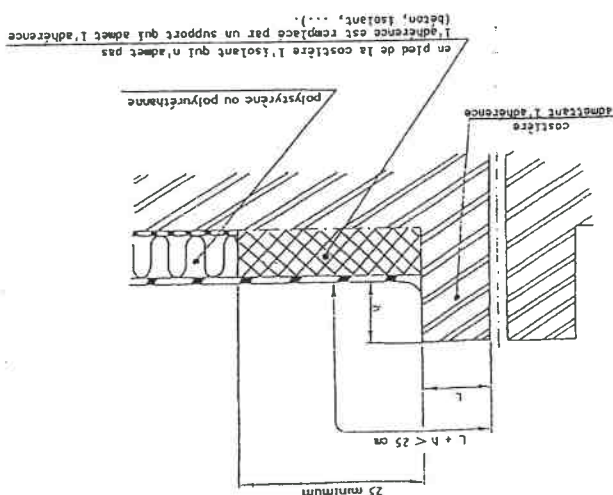
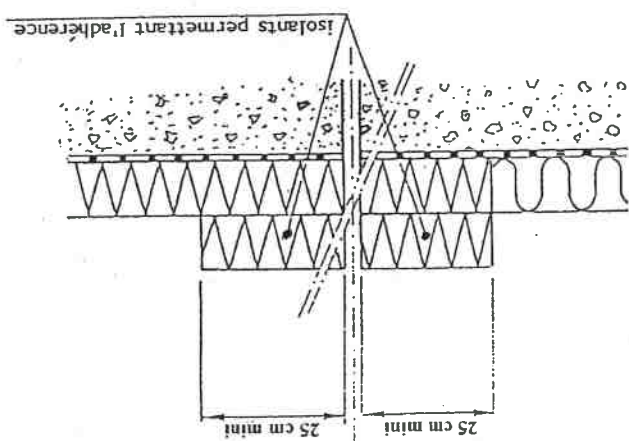
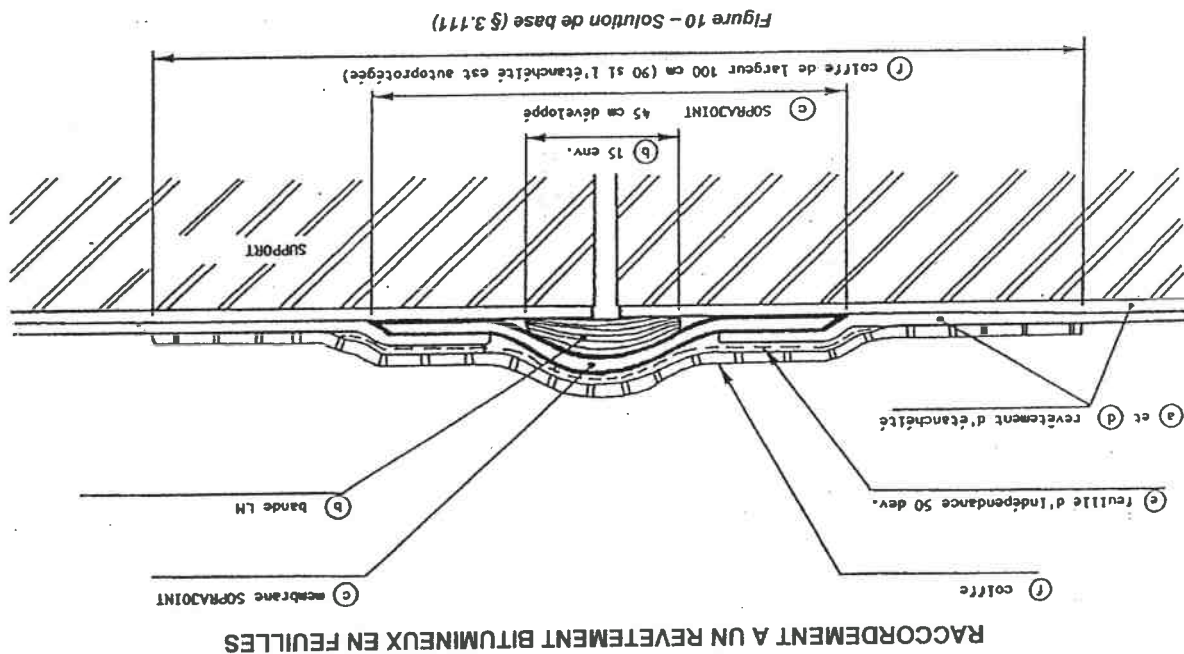
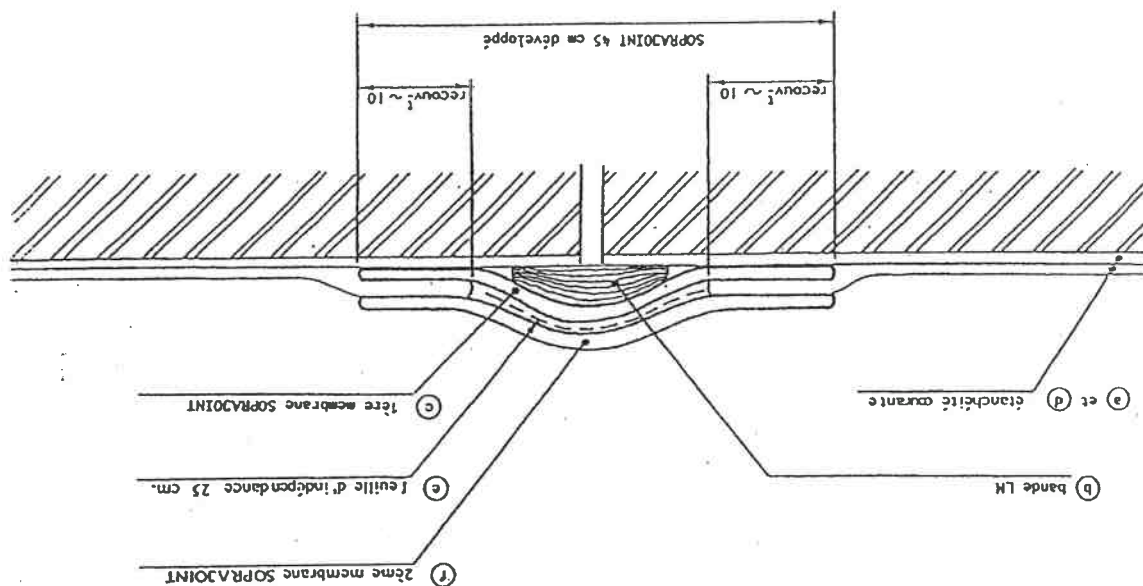


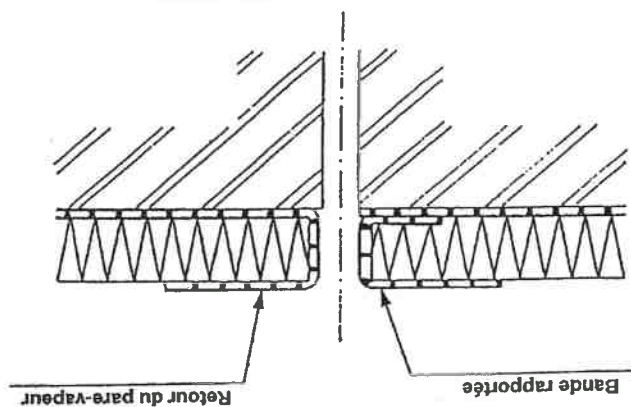
Figure 4 - Costières en isolant





### RACCORDEMENT A UN REVETEMENT BITUMINEUX EN FEUILLES

Figure 9 - Continuité du pare-vapeur



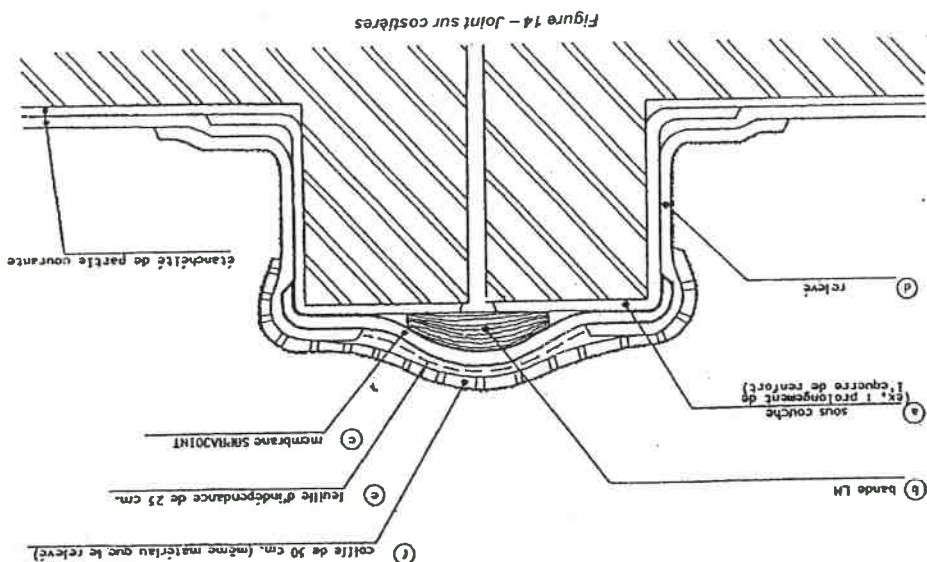


Figure 13 - Raccordement à un revêtement asphalté Toitures accessibles aux piétons et aux véhicules légers (protection en asphalte) (par ex.: type 5 + 15 + 20)

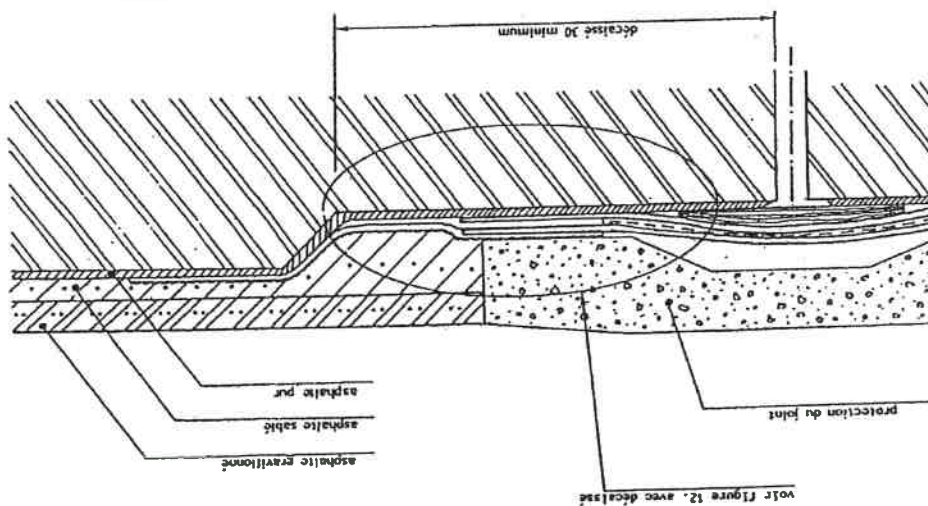


Figure 12 - Raccordement à un revêtement asphalté Toitures accessibles aux piétons, au séjour et aux véhicules avec protection rapportée en maçonnerie (par ex.: type 5 + 15 + consolidation + béton)

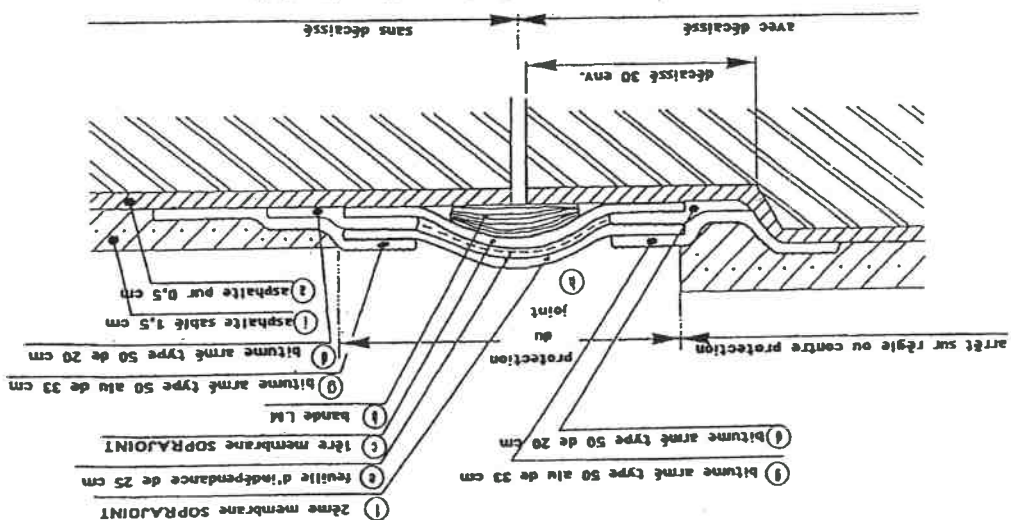




Figure 17 - Protection des joints en toitures plats en béton accessibles aux piétons et au séjour

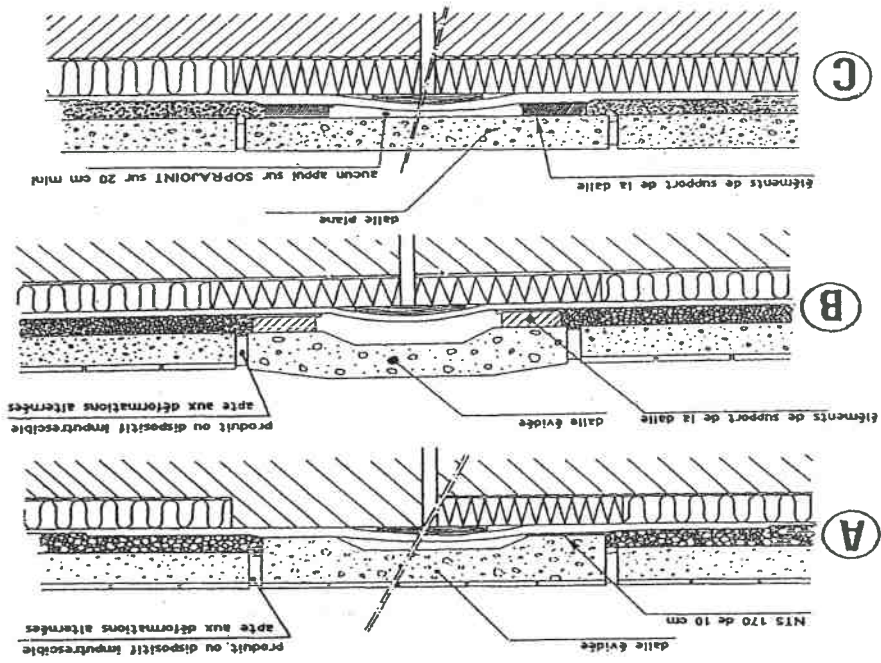


Figure 16 - Relevé de SOPRAJOINT  
(coupe horizontale sur acrotère)

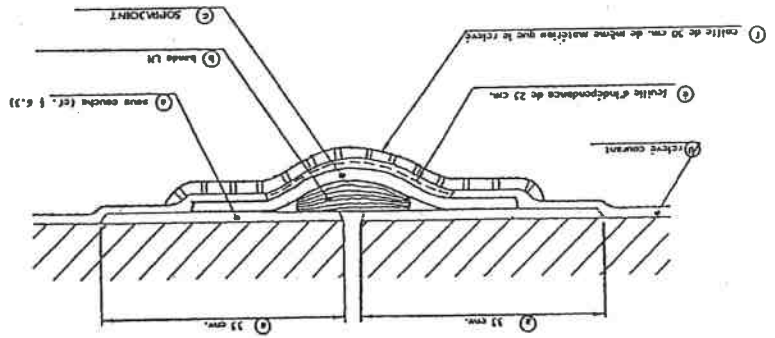


Figure 15 - Croisement de joints (protection non figurée)

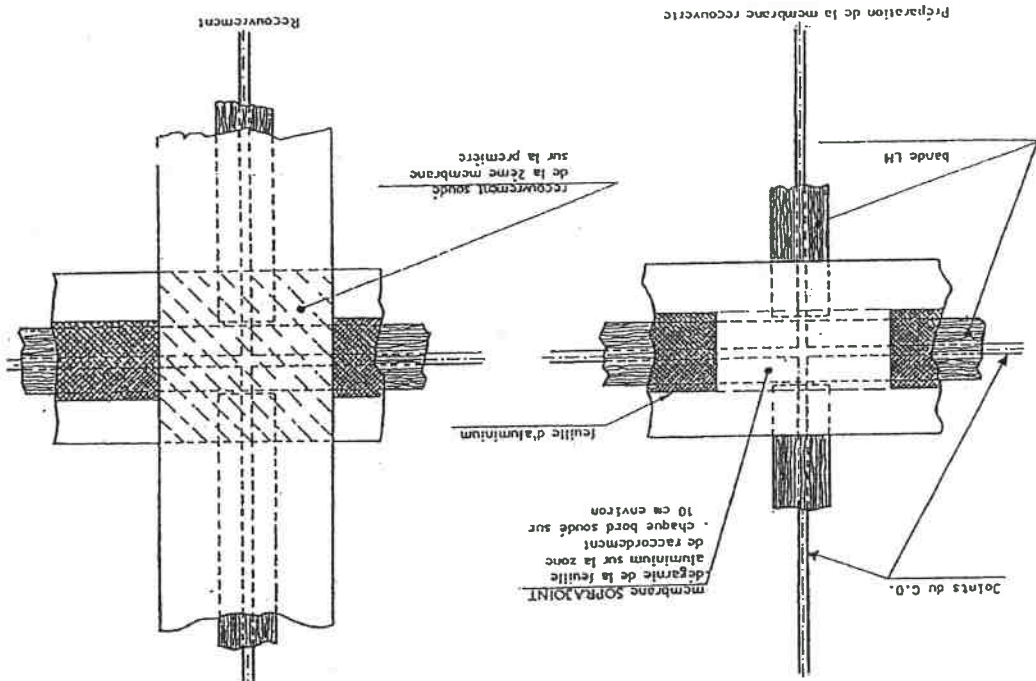




Figure 19 - Protection des joints sur costières en toitures accessibles aux piétons et au séjour protégées par dalles sur plots (ex. avec et sans isolant)

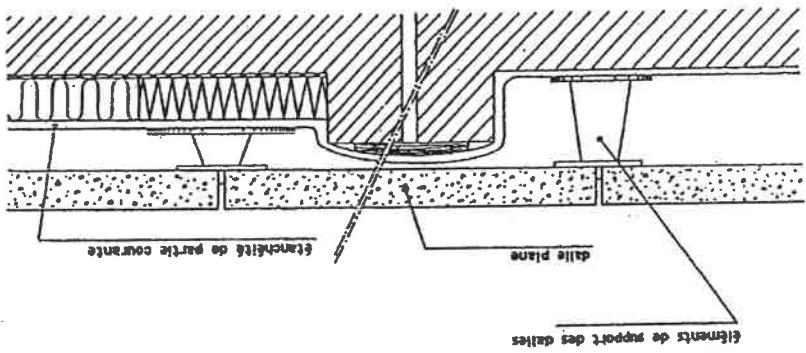


Figure 18 - Protection des joints plats en toitures accessibles aux véhicules  
(a) avec surélévation de la dalle  
(b) avec calage au mortier

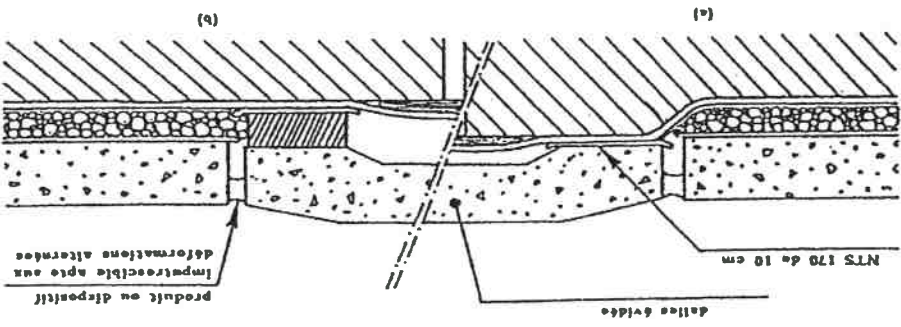


Figure 20 - Protection du joint en toitures avec jardins

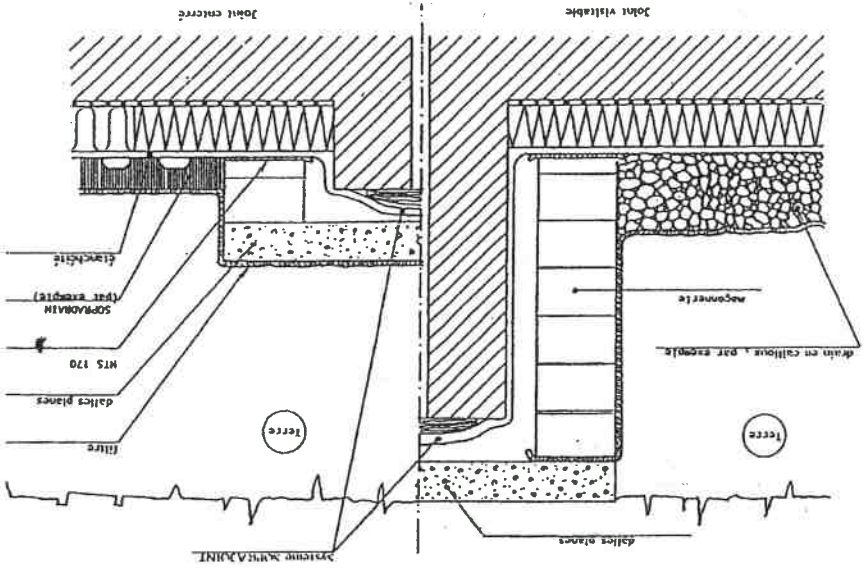


Figure 21 – Protection verticale du joint par profil métallique (exemple)

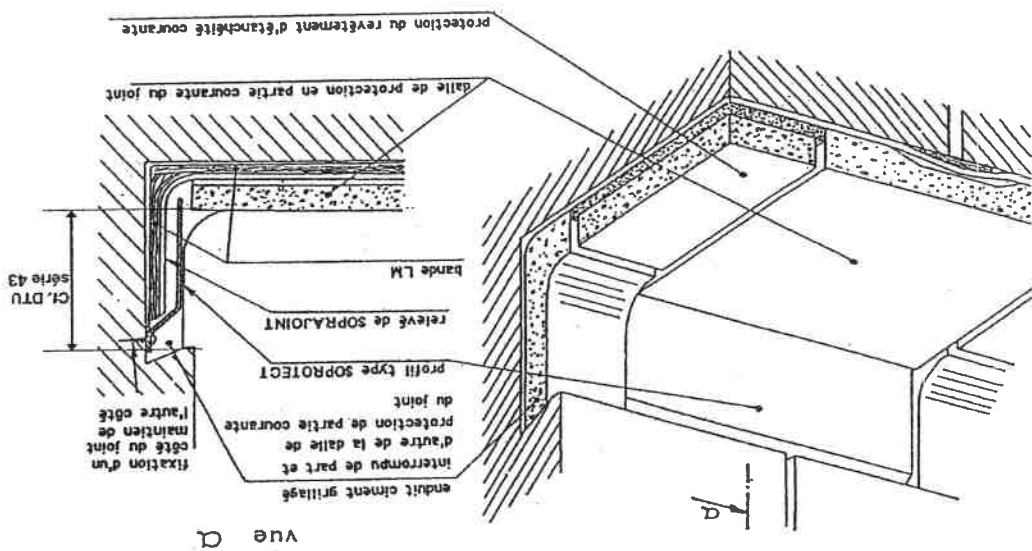


Figure 22 – Membrane SOPRAJOINT (cotes en cm)

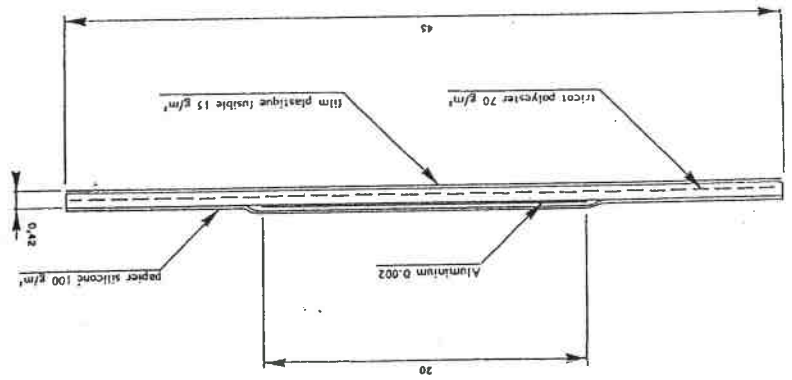
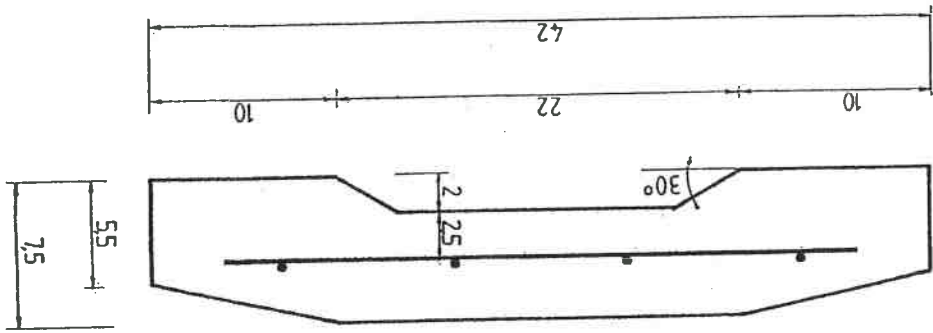
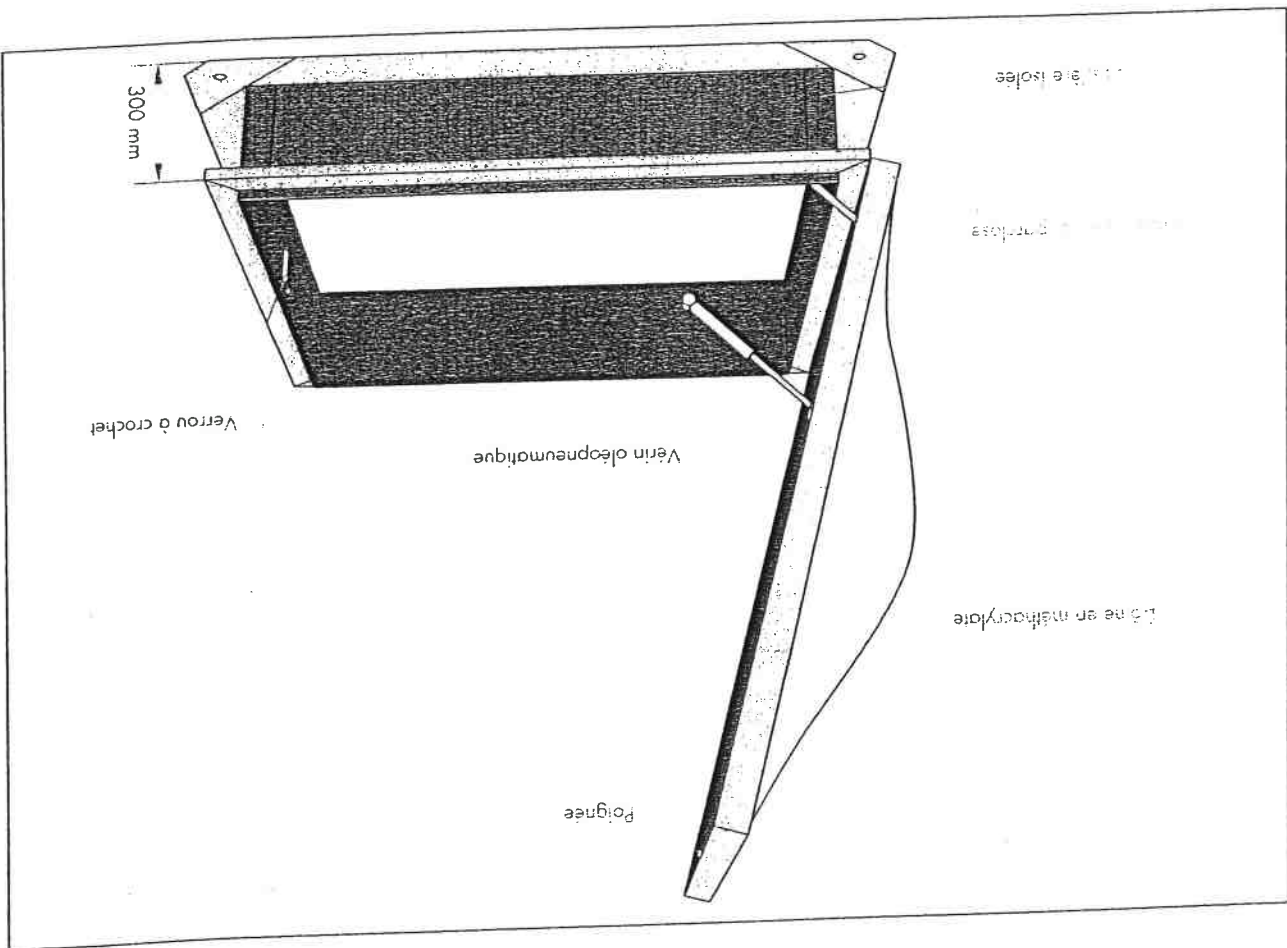


Figure 23 – Dalle évidée (cotes en cm)





HEXAPASS est un lanterneau conçu pour l'éclairage zénithal et l'accès en toiture.

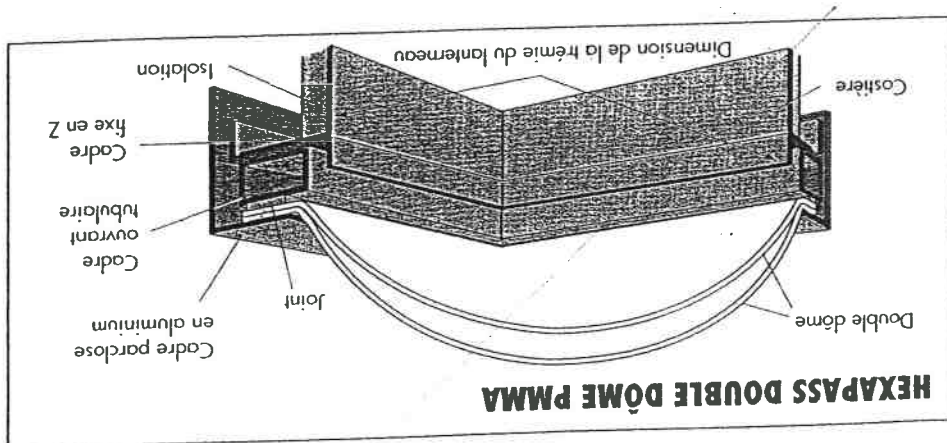


## 1. DESCRIPTION

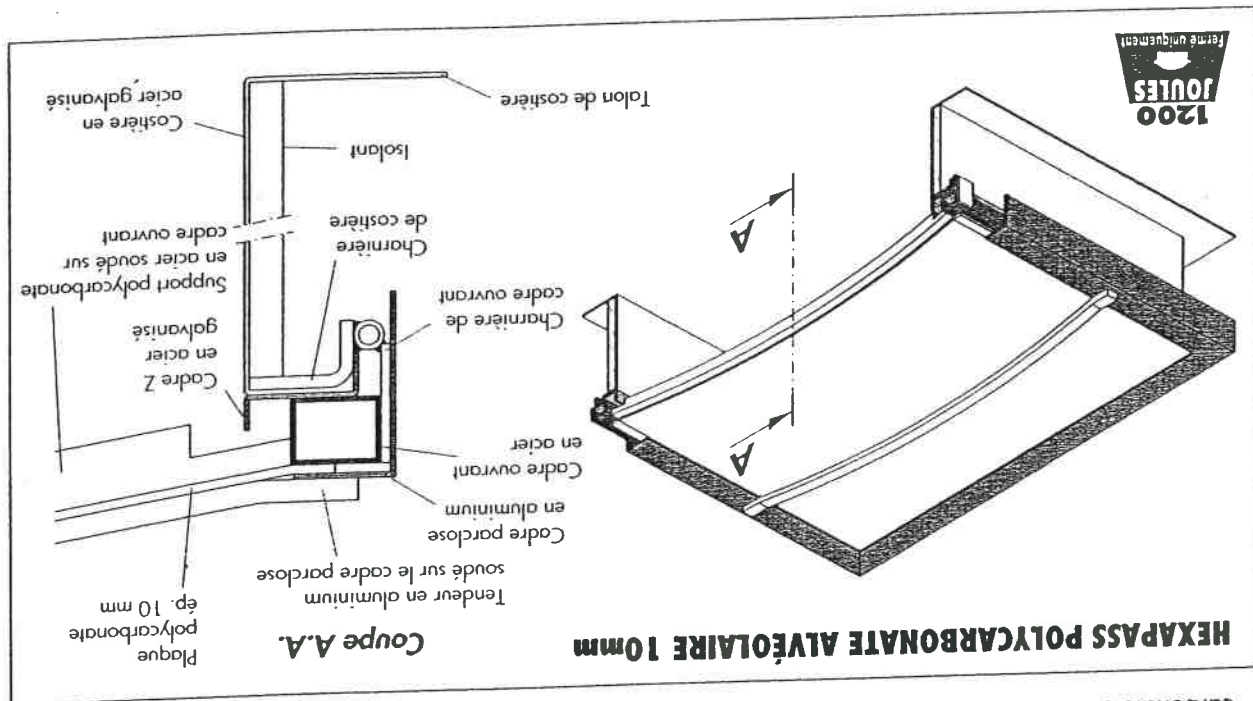
HEXAPASS comprend :

- une **coquille métallique** sur laquelle est fixée une isolation thermique surfacée de bitume afin de recevoir directement le revêtement d'étanchéité.
- un **mécanisme d'ouverture**  
Le cadre ouvrant ne peut être ouvert ou fermé qu'à la main. Deux vérins oléopneumatiques maintiennent le cadre en position ouverte à environ 60 ou 90° (voir tableau des dimensions et caractéristiques). Le verrouillage en position fermée est assuré par un verrou à crochet.
- un **matériau de remplissage** qui peut être au choix :
  - un **simple dôme** translucide en méthacrylate de méthyle (PMMA) M4 ou M4 Non Gouttant pincé en libre dilatation entre le cadre ouvrant en acier galvanisé et le cadre parclose en aluminium qui protège la périphérie du dôme. Il bénéficie d'un coefficient de déperdition thermique :  $K = 6 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

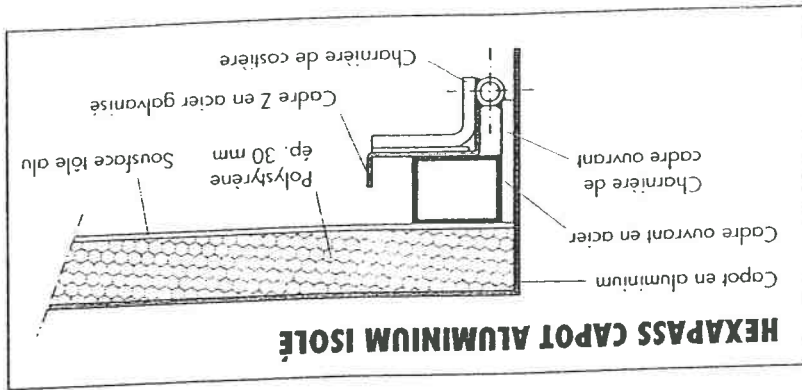
- un double dôme en méthacrylate de méthyle (PMMA) M4 ou M4 Non Gouttant avec une coupole intérieure qui présente une flèche moins importante que la coupole supérieure afin d'assurer la présence d'une lame d'air qui améliore très sensiblement le coefficient de déperdition thermique :  $K = 3,2 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .



- une plaque de Polycarbonate alvéolaire 10 mm (PCA 10) M2 opale ou opaque (aucune transmission lumineuse) cintree à froid qui bénéficie d'un coefficient de déperdition thermique :  $K = 3,1 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Avis technique n° 5/96-1228. L'essai dynamique 1200 Joules a permis de vérifier la résistance du remplissage polycarbonate alvéolaire monté en usine.



- un capot aluminium isolé ou non isolé M0 qui bénéficie d'un coefficient de déperdition thermique :  $K = 1,18 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

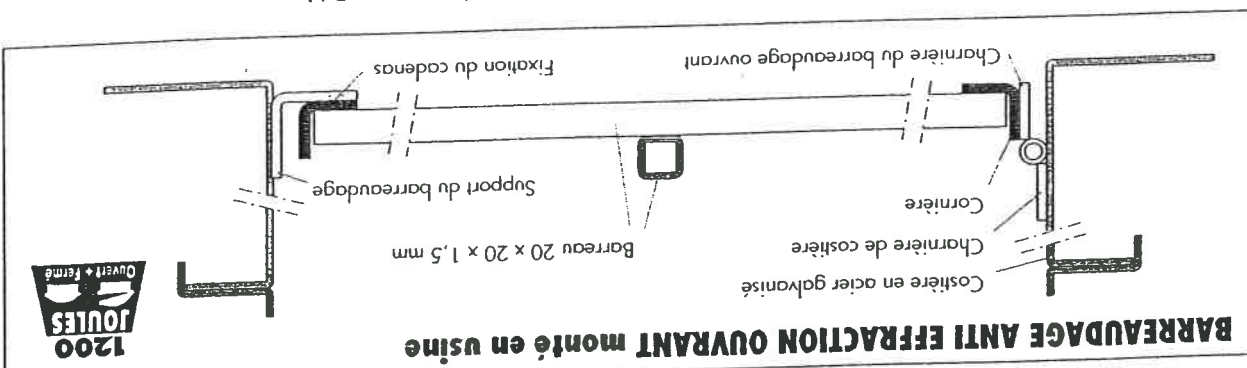
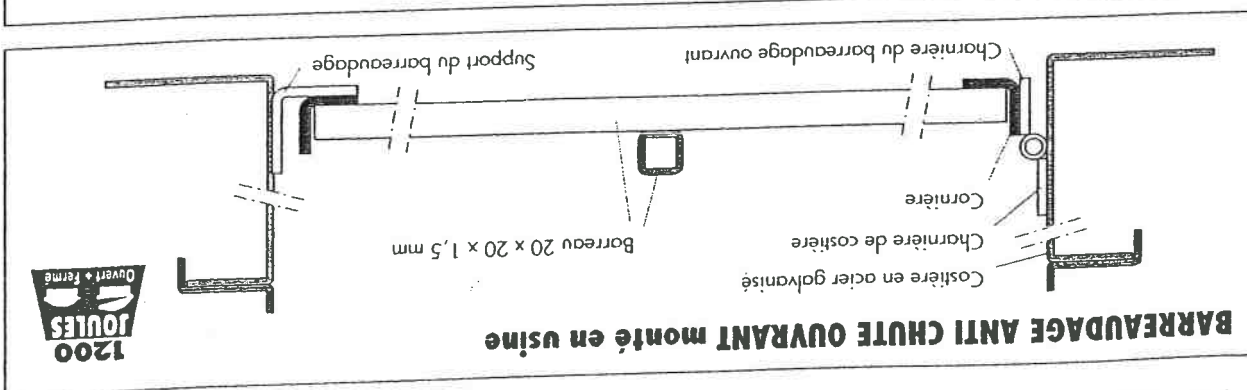




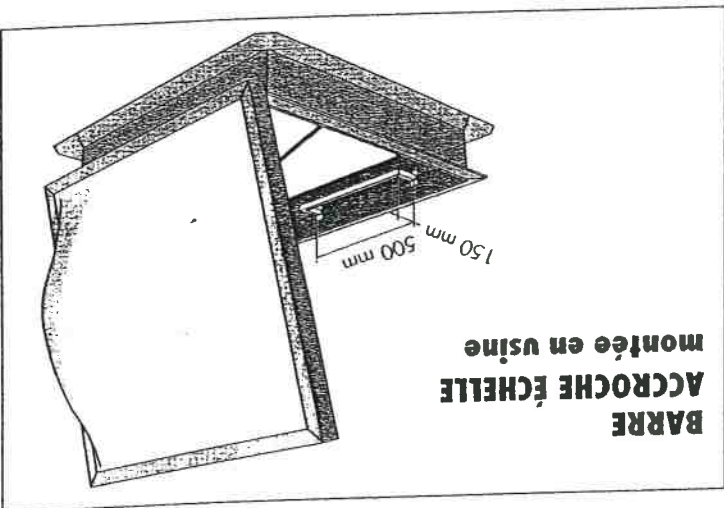
## Options HEXAPASS :

- un Barreaudage Anti Chute Ouvrant (BACO) ou Barreaudage Anti Effraction Ouvrant (BAEO)\* en tubes carrés zendzimir 20 x 20, épaisseur 1,5 mm. Ces barreaudages montés en usine répondent aux recommandations de la CRAM en matière de protection du personnel évoluant sur les toits. Ils permettent la mise en sécurité immédiate du chantier. Ils ont subi avec succès les essais dynamiques 1200 Joules (masse de 80 kg lâchée d'une hauteur de 1,5 mètre). Attestation BUREAU VERITAS n°11 4/96.

\* Barreaudage prévenant la protection antivol.



- un laquage intérieur de la costière dans la plupart des couleurs de la gamme RAL.
- un laquage du barreaudage dans la plupart des couleurs de la gamme RAL.
- une barre accroche échelle montée en usine sur la costière.



- possibilité d'une ouverture par l'extérieur.

## 2. EMPLOI

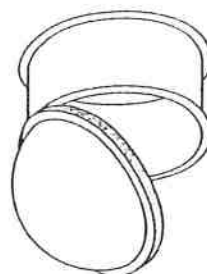
HEXAPASS est destiné aux toitures avec étanchéité sur charpente métallique, bois ou béton. HEXAPASS doit être fixé et étanché selon les prescriptions définies dans les DTU de la série 40 et 43 en vigueur. En aucun cas HEXAPASS ne doit être laissé ouvert lorsque la vitesse du vent dépasse 36 km/h. HEXAPASS peut être installé sur une pente maximale autorisée de 22° soit 40 %.

HEXAPASS est conforme à la norme AFNOR NF P 37-418 lorsqu'il est équipé d'un dôme en méthacrylate. HEXAPASS bénéficie de l'Avis Technique du CSTB n° 5/96-1228 lorsqu'il est équipé d'un remplissage en polycarbonate alvéolaire 10 mm.

HEXADOME

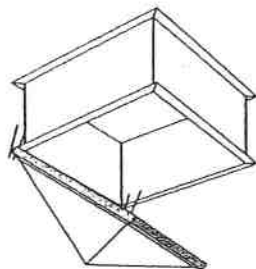


HEXADOME S.A. AU CAPITAL DE 7.000.000 F. - ZI NORD LES PINS - BP 13 - 37230 LUYNES - FRANCE  
TÉLÉPHONE : 02 47 55 36 00 - FAX : 02 47 55 36 01 - E-MAIL : vente@hexadome.com - INTERNET : http://www.hexadome.com



en version ronde  
du Ø 70 au Ø 160  
(coupole à bord plat  
ou bord tombé).  
Nous consulter.

HEXAPASS existe également



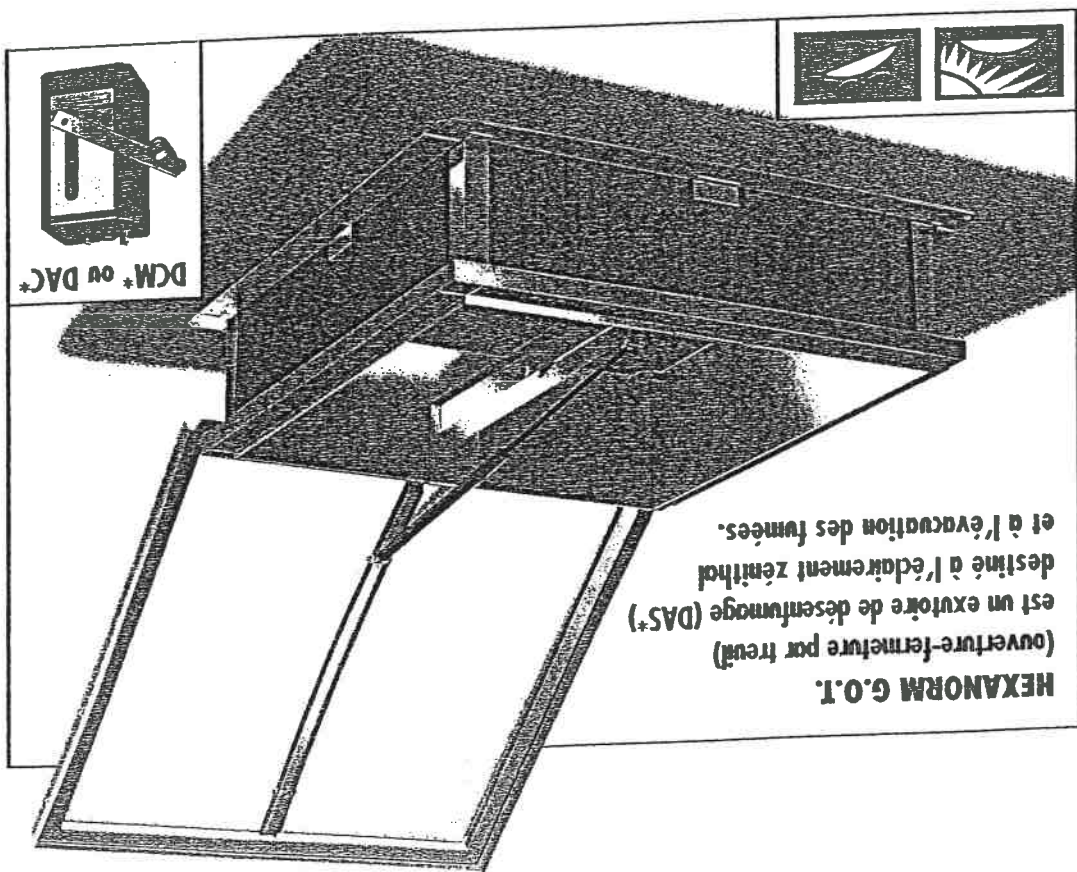
en version pyramidale  
(coupole à bord plat  
ou bord tombé).  
Nous consulter.

HEXAPASS existe également

Dans le cas de lanternes rectangulaires, les cheminées sont situées sur le côté le plus long.

Références	Dimensions du vide intérieur (en mm)	Angle d'ouverture	Surface d'éclairement dôme-cosière (en kg)	Poids approximatif
C 50	500 x 500	60 °	0,25	26
C 60	600 x 600	60 °	0,36	26
C 70	700 x 700	90 °	0,49	32
C 80	800 x 800	90 °	0,64	35
C 85	850 x 850	90 °	0,72	37
C 100	1000 x 1000	90 °	1,00	43
C 120	1200 x 1200	60 °	1,44	53
C 130	1300 x 1300	60 °	1,69	57
C 140	1400 x 1400	60 °	1,96	60
R 50-100	500 x 1000	60 °	0,50	32
R 60-120	600 x 1200	60 °	0,72	50
R 70-100	700 x 1000	90 °	0,70	40
R 85-120	850 x 1200	90 °	1,02	55
R 100-140	1000 x 1400	90 °	1,40	65
R 100-150	1000 x 1500	90 °	1,50	67

# HEXANORM G.O.T.



## 1) DIMENSIONS ET CARACTÉRISTIQUES

Références de la tremie (mm)	CARRÉ		RECTANGULAIRE		Poids approximatif (kg)
	C100	C120	R100-140	R140-200	
Dimensions de la tremie (mm)	1.000 x 1.000	1.200 x 1.200	1.000 x 1.400	1.400 x 2.000	
Surface utile d'évacuation SUE (m²)	0,73	1,05	0,99	1,53	
Surface utile d'évacuation SUE (m²) avec barreudage sans barreudage	0,91	1,22	0,86	1,36	
Surface géométrique d'ouverture 560 (m²)	1,44	1,69	1,40	2,16	
Poids approximatif (kg)	54	70	69	85	

Dans le cas de lanterneaux rectangulaires, les charnières sont situées sur le côté le plus long.  
 Ces références ne sont livrées qu'en polycarbonate alvéolaire 10 mm (PCA).

DAS = Dépositaire Actuel de Sécurité  
 DCM = Dépositaire de Commande Manuelle  
 DAC = Dépositaire Adopteur de Commande

HEXADOME

AF  
 150-9002

CNMI  
 Ligne des produits Centre  
 sur demande

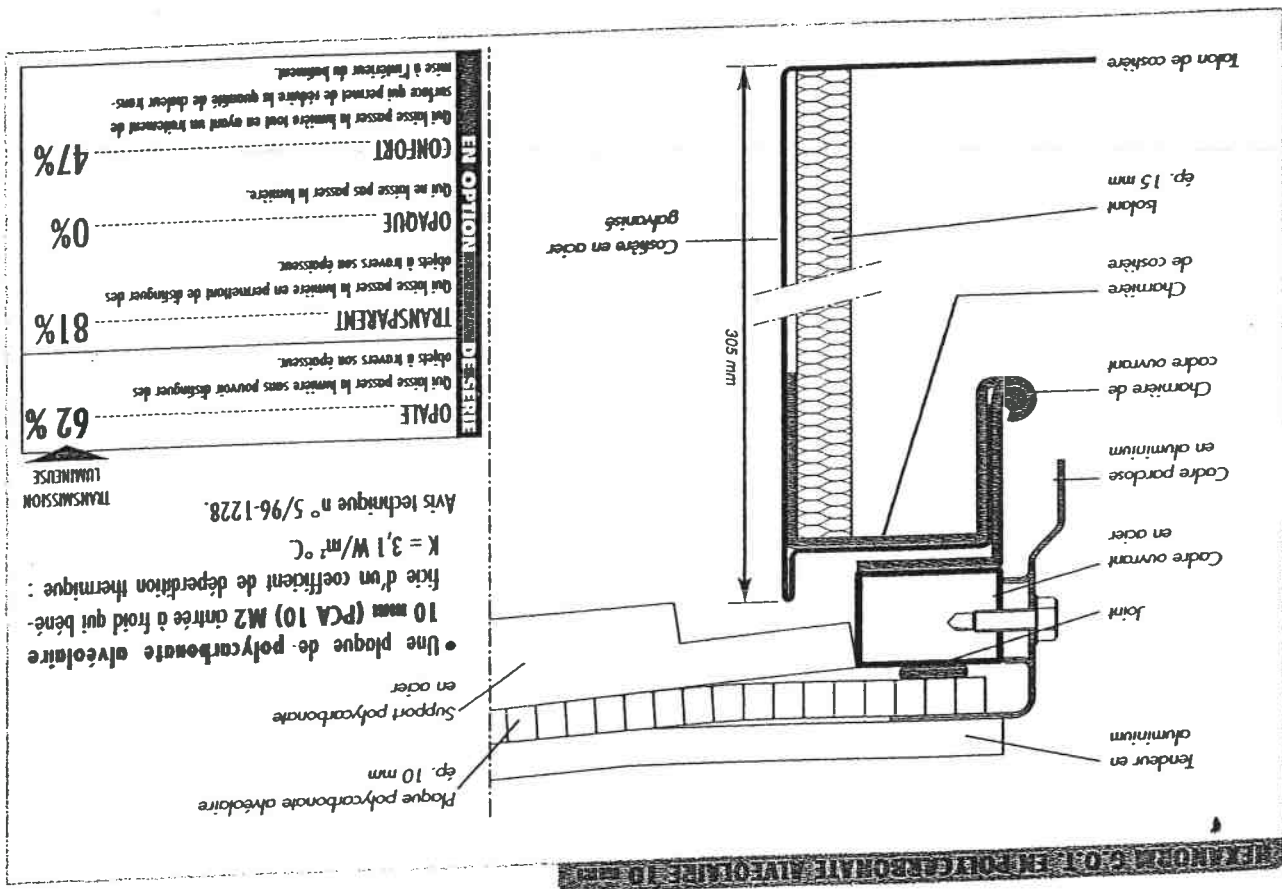
00-305 AF



## 2

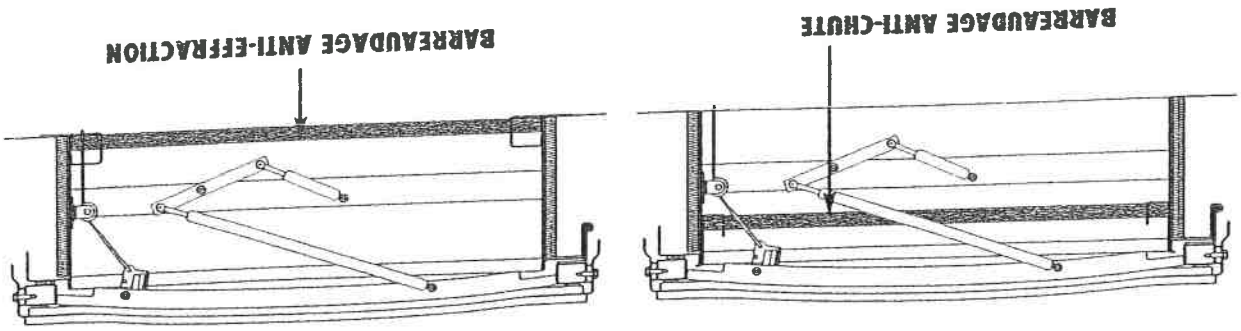
HEXANORM G.O.T. comprend :

- HEXAHORM G.O.I.** comprend :
- Une coquille métallique hauteurs 305 mm sur laquelle est fixée une isolation thermique surfacée de bitume afin de recevoir directement le revêtement d'étanchéité.
  - Un mécanisme d'ouverture.
- La force d'ouverture est donnée par 2 vérins oléopneumatiques maintenus sous pression en position fermée.
- Le cadre ouvrant est commandé par :
- Un fusible collé à 70 °C (situé entre le cadre ouvrant et le câble relié au treuil) dont la fusion entraîne l'ouverture de l'exutoire.
  - Un treuil à déclenchement manuel (DCM\*) ou pneumatique ou électrique (DAC\*) vendus séparément.
- La fermeture du cadre ouvrant s'effectue depuis le sol par action sur la manivelle du DCM ou DAC et par rotation de celle-ci pour enrroulement du câble.
- Un matériel de remplissage qui peut être au choix :



## OFFICIALS BARRELAUDAGES

• Un Barreutage Anti-Effraction (BAE)\* en fibres cortées zérandzint 20 x 20, épaisseur 1,5 mm. Ces bar-  
reudages montés en usine répondent aux recommandations de la CRAM en matière de protection du personnel évoluant sur les toits. Ils permettent la  
mise en sécurité immédiate du chantier. Ils ont subi avec succès les essais dynamiques 1.200 joules (masse de 80 kg lâchée d'une hauteur  
de 1,5 mètre). Attestation BUREAU VERITAS n° 11 4/96.





**HEXANORM 6.0.1.** est spécialement conçu pour répondre aux exigences des différents règlements\* qui régissent le désenfumage des bâtiments :

- Les articles DFI à DFI10
- Les dispositions particulières prévues pour le désenfumage des bâtiments de type L, M, N, O, P, R, S, T, U, V, W, X, Y, et de cinquième catégorie.

Les locaux destinés au travail

Les installations classées par la protection de l'environnement

Les bâtiments d'habitation  
- Arrêté du 31/01/1986 du Ministère de l'urbanisme, du logement et du transport.  
La règle R17 qui est une convention privée entre les assureurs APSAD et leurs clients.

HEXANORM 6.0.T. répond pleinement aux exigences communes de ces règlements :

- Résistance à l'élévation de température.
  - Performance météorologique réelle, c'est-à-dire capacité d'évacuation des fumées rapportée à la surface géométrique de l'exutoire (S.U.E.).
  - Ouverture et fermeture de l'exutoire depuis le sol.
  - Robustesse et aptitude à l'emploi des mécanismes de commande.
  - Conformité à la norme AFNOR NF S 61-937 Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.).
  - Certification selon la marque NF exutoire de désenfumage.
- " Le texte complet de ces règlements devra être demandé aux organismes émetteurs, car ils présentent des différences sur de nombreux points (en particulier sur les méthodes de désenfumage à installer).

— (Certification selon la marque NF exutoire de désaunage.

EXTOIRES A UTILISER	Etablissement recevant du public (E.R.P.)						Batiments de travail	Batiments classes	Batiments d'habitation
	MECANOM 60T ou MNP		MECANOM 60T ou MNP		MECANOM 60T ou MNP		MECANOM 60T ou MNP	MECANOM 60T ou MNP	MECANOM 60T ou MNP

RÈGLEMENTATION APPLICABLE		RÈGLEMENTATION	
<b>RÈGLEMENT EBP</b> 1 - a - CATÉGORIE notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>RÈGLEMENT EBP</b> 1 - a - CATÉGORIE notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993
<b>RÈGLE RIV</b> DES ASSURANCES m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>CONTRACTUEL</b> (en très rare) en complément du règlement EBP	<b>OBLIGATOIRE</b> (sauf réimpression de R17 est demandée) la plus contemporaine des deux	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993
<b>CODE DU TRAVAIL</b> m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>DES ASSURANCES</b> notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 25/06/1980 m Arrêté du 02/07/1993
<b>D'HABITATION</b> notamment : m Arrêté du 31/01/1986	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 31/01/1986	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 31/01/1986	<b>OBLIGATOIRE</b> notamment : m Arrêté du 31/01/1986

CALCULS DE DESCENTFUMAGE :		QUALITÉ DES EXTRAITES DE DESCENTFUMAGE		QUALITÉ DES DISPOSITIFS DE COMMANDES	
<p><math>S_0 = \text{Surface Géométrique}</math>  <math>S_0 = \text{Surface Utile}</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{100}</math>            pour des supports à courbe de descentfumage  <math>S_0 &gt; 100 \text{ m}^2 \text{ en sous-sol}</math>  <math>S_0 &gt; 200 \text{ m}^2</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^2</math></p>	<p>Adressé à la marque NF            EXTRAITES DE DESCENTFUMAGE            Conforme aux exigences            Conformité des ETE</p>	<p>Adressé à la marque NF            DISPOSITIFS DE COMMANDE            Conforme aux exigences            Conformité des ETE</p>	<p>Conformes aux normes :            NF S 61.937            NF P 37.418 ou NF P 37.417            et à :            NF 246 et NF S 61.937</p>	<p>Conformes aux normes :            NF S 61.937            NF S 61.938            NF S 61.932            NF S 61.937            NF S 61.938            NF S 61.932</p>	<p>Conforme à l'arrêté 247</p>
<p> <math>S_0 = \text{surface cubique} \times a \%</math>  <math>S_0 &gt; 1.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{200}</math>            pour des cabines de stockage  <math>S_0 &gt; 5.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math> </p>	<p> <math>S_0 = \text{surface cubique} \times a \%</math>  <math>S_0 &gt; 4 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{100}</math>            pour des cabines de stockage  <math>S_0 &gt; 5.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math> </p>	<p> <math>S_0 = \text{surface cubique} \times a \%</math>  <math>S_0 &gt; 4 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{100}</math>            pour des cabines de stockage  <math>S_0 &gt; 5.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math> </p>	<p> <math>S_0 = \text{surface cubique} \times a \%</math>  <math>S_0 &gt; 4 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{100}</math>            pour des cabines de stockage  <math>S_0 &gt; 5.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math> </p>	<p> <math>S_0 = \text{surface cubique} \times a \%</math>  <math>S_0 &gt; 4 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{100}</math>            pour des cabines de stockage  <math>S_0 &gt; 5.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math> </p>	<p> <math>S_0 = \text{surface cubique} \times a \%</math>  <math>S_0 &gt; 4 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math>  <math>S_0 = \frac{\text{Surface}}{100}</math>            pour des cabines de stockage  <math>S_0 &gt; 5.000 \text{ m}^3</math>            en Escaliers <math>S_0 = 1 \text{ m}^3</math> </p>

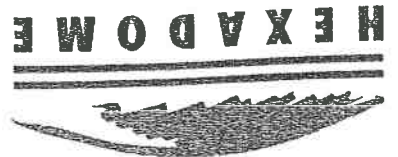
Codre synoptique qui ne peut en aucun cas remplacer les détails des différentes réglementations.

HEXADOME S.A. AU CAPITAL DE 7.000.000 F  
21, Nord Les Pins - BP 13 - 37230 LUYNES - FRANCE

Tel.: 02 47 55 36 00  
Fax: 02 47 55 36 01

E-mail: [venle@hexadome.com](mailto:venle@hexadome.com)

www.hexadome.com



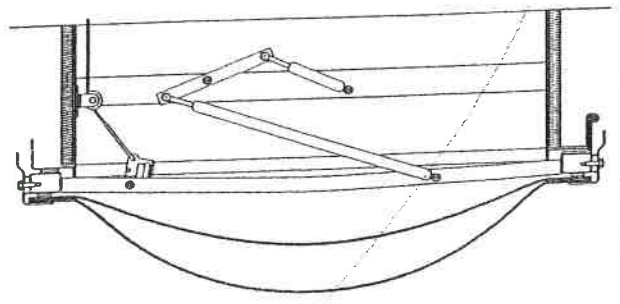
HEXAEDRONE le réserve, en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses moteurs sous réserve de leur présence. Les commandes ne sont acceptées qu'aux conditions et aux spécifications techniques en vigueur au jour de la réception de celle-ci. RCS 509 8 542 089 651. Illustrations non contractuelles. Septembre 2000.

# HEXANORM G.O.T. CAPOT ALUMINIUM ISOLE

- Un capot aluminium isole MO qui bénéficie d'un coefficient de déperdition thermique :  $K = 1,18 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

## OPTION LAQUAGE

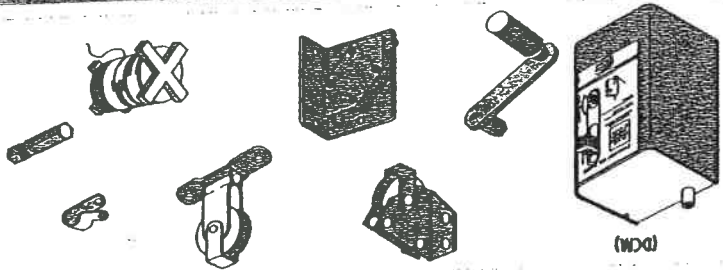
- Un laquage intérieur de la coque dans la plupart des couleurs de la gamme RAL.
- Un laquage du barreaudage dans la plupart des couleurs de la gamme RAL.



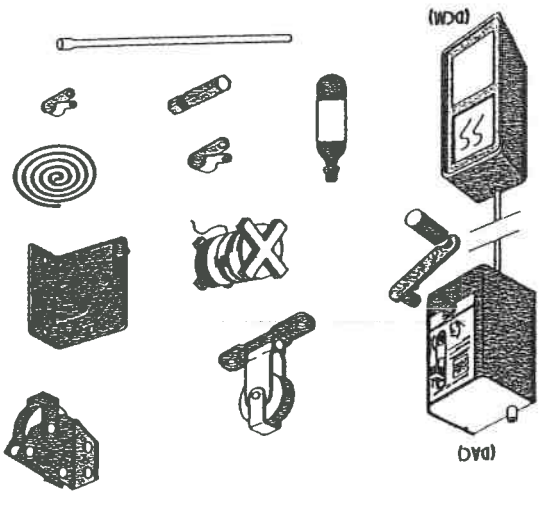
- Un double dôme en méthacrylate de méthyle (PMMA) M4 ou M4 non goudronné qui bénéficie d'un coefficient de déperdition thermique :  $K = 3,2 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

## 3) ASSEMBLAGE

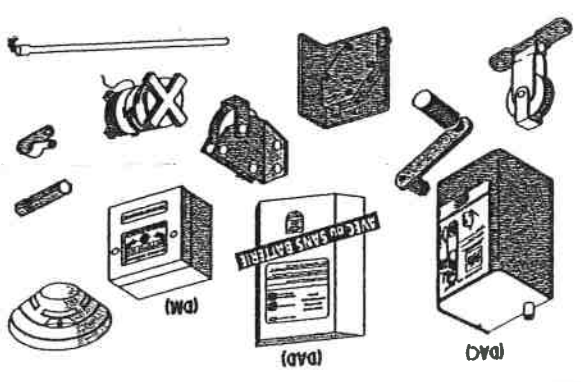
### HEXAPACK TREUIL



### HEXAPACK TREUIL PNEUMATIQUE



### HEXAPACK TREUIL ELECTRIQUE n° 1 ou n° 2



HEXAPACK TREUIL électrique n° 1 = sans batterie  
En cas de panne de courant, le kaierneau s'ouvrira (position de sécurité).

HEXAPACK TREUIL électrique n° 2 = avec batterie  
En cas de panne de courant, le kaierneau restera fermé (position d'attente).

## 4) EMPLOI

- HEXANORM G.O.T. est destinée aux toitures avec étanchéité sur charpente métallique, bois ou béton.
- HEXANORM G.O.T. doit être fixé et étanché selon les prescriptions définies dans les DTU de la série 40 et 43 en vigueur.
- En aucun cas HEXANORM G.O.T. ne doit être laissé ouvert lorsque la vitesse du vent dépasse 36 km/heure.
- HEXANORM G.O.T. peut être installé sur une pente maximale autorisée de 22°, soit 40 %.
- L'axe d'articulation d'HEXANORM G.O.T. doit être en bas de la pente.

## 5) NORMALISATION

HEXANORM G.O.T. est conforme à la norme AFNOR NF P 37-418 lorsque il est équipé d'un dôme en méthacrylate. HEXANORM G.O.T. bénéficie de l'avis technique du CSTB n° 5-96-1228 lorsque il est équipé d'un remplissage en polycarbonate alvéolaire 10 mm.



# Bande Trapco type SP/F

Bande de solin en aluminium

**PRODUIT**  
Les BANDES TRAPCO types SP/F60 - 70 et 90 sont des profils en alliage d'aluminium extrudé destinés à l'exécution, en couverture, des raccordements en rives avec dépassement de mur le long de pénétrations continues ou discontinues, ou d'ouvrages émergents en substitution des solins engravés im-

posés par la réglementation actuelle (normes D.T.U. de la série 40).  
Cahier des Clauses Techniques SOCOTEC / n° EX3777  
Couleurs : Aluminium, plomb (SP/F 70)  
Aluminium anodisé et Thermolaquage RAL sur demande

## APPLICATIONS

Raccordement et protection, en couverture sur combles, de relevés d'étanchéité au droit de pénétrations continues (intersection de pan de toiture avec chéité au droit de pénétrations continues (soudure de cheminée, jouée de lucarne, etc).  
Raccordement et protection de relevés d'étanchéité au droit d'émergences, pénétrations, reliefs (acroteres, souches de conduits, ventilation, fumée) en toitures-terrasses inaccessibles (SP/F 90).

## CARACTERISTIQUES

Nature : Aluminium  
Hauteurs : 60 - 70 - 90 mm  
Longueurs : SP/F 60 et 70 : 4 mètres  
SP/F 90 : 3 mètres  
Tous les 30 cm diamètre 6 mm  
Perçement :  
Accessoires : Pièces d'angle sortante et entrante  
Coulisseau de jonction droit

**CONDITIONNEMENT**  
BANDE TRAPCO types SP/F 60 et SP/F 70 : ensemble de 25 éléments de 4 ml  
BANDE TRAPCO type SP/F 90 : ensemble de 20 éléments de 3 ml

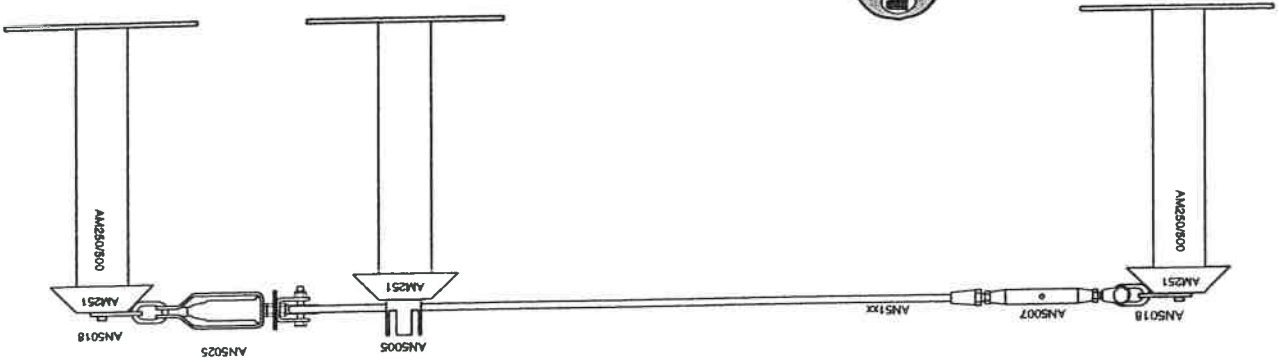
## SUPPORTS

Le procédé s'applique sur un ouvrage comportant essentiellement :  
un relief en béton (banché - en panneau préfabriqués) ou en maçonneries d'éléments pleins enduits (enduits hydrauliques exclusivement),  
des maçonneries d'éléments creux enduits (enduit hydraulique exclusivement).  
Le procédé BANDE TRAPCO type SP/F convient aux classes "climat de plaine" et "climat de montagne" et est également destiné aux expositions atmosphériques suivantes :

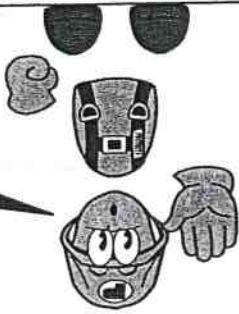
rurale non polluée,  
industrielle ou urbaine,  
marine non directement exposée aux embruns.  
En bordure de mer (< 3 Km), on utilisera de préférence des BANDES TRAPCO type SP/F en finition anodisée (classe 15 mini.).



# Horizontal Life Line



Attention :  
Lire attentivement cette notice  
afin de respecter les  
recommandations de montage  
du fabricant



## KIT AN5001

### Ligne de sécurité horizontale

#### Dossier technique

#### Mode opératoire d'installation

M98AN50002 - NOT330A - 10/01



# KIT AN5001



## Sommaire

### 1 Attention

11 Kit FHL AN5001 concept

### 2 Dossier technique

- 21 Principe général
- 22 Description produit
- 23 Nomenclature
- 24 Plaque d'extrémité AN5018
- 25 Absorbeur d'énergie AN5025
- 26 Potelet standard AN50/500
- 27 Colletière amovible AM250/1
- 28 Tendeur de câble à olive AN5007
- 29 Pièce intermédiaire AN5005
- 210 Plaque signalétique AN5027
- 211 Câble AN51...
- 212 Plomb de sécurité M990059000
- 213 Plaque d'angle AN 5017/1

### 3 Mode opératoire d'installation

- 31 Procédure installation
- 32 Clauses particulières
- 33 Fixation des potelets d'extrémité
- 34 Fixation des potelets intermédiaires
- 35 Pose des pièces intermédiaires et des potelets d'angle
- 36 Installation de la plaque d'extrémité
- 37 Installation de l'absorbeur AN5025
- 38 Installation du tendeur AN5007
- 39 Montage du câble AN51...
- 310 Montage de la ligne
- 311 Sertissage
- 312 Signalisation
- 313 Plombage
- 314 Utilisation
- 315 Maintenance

### 1 Attention

L'ensemble des pièces référencées ci après a été testé et répond aux exigences de la norme EN 795 classe C. Toutes ces pièces sont en inox et sont garanties de tout vis de fabrication par PROTECTA International.

La ligne de sécurité First peut être installée sur des supports béton de 30 Mpa ou sur des structures métalliques. Dans les deux cas, l'installateur devra s'assurer de la résistance mécanique de la structure d'accueil par une note de calcul établie par une personne compétente. Il devra s'assurer ensuite de la compatibilité des composants de la ligne avec cette note de calcul.

La ligne de sécurité ne doit être installée qu'avec les composants reconnus par PROTECTA International. Sans un accord préalable écrit de PROTECTA International, il est strictement interdit de changer, modifier, ajouter ou transformer les composants de la ligne de sécurité.

La responsabilité de PROTECTA International se limite à la fourniture du matériel. PROTECTA International décline toute responsabilité sur la pose de la ligne de vie. Afin de supprimer tout risque, il est obligatoire de suivre scrupuleusement la procédure d'installation fournie avec la ligne.

### 11 Kit FHL concept

Vous venez d'acquies un kit de ligne de sécurité First sur potelet. Ce kit se compose des éléments suivant :

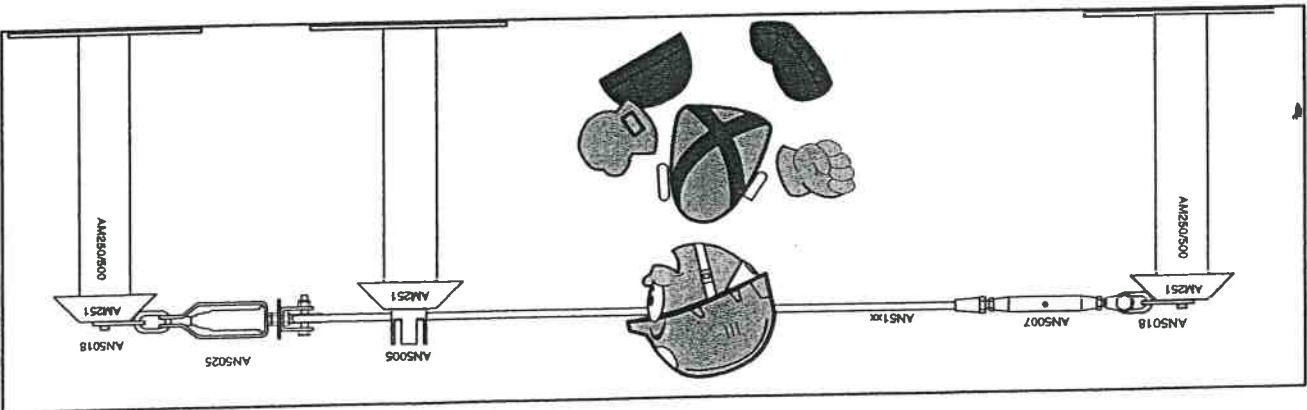
- Un kit de base AN5001 comprenant :
  - 2 Plaque d'extrémité AN5018
  - 1 Absorbeur AN5025
  - 1 Tendeur AN5007
  - 1 Panneau AN5027
  - 1 Plomb M990059000

Le kit de base est livré dans un seau avec un dossier technique et un mode opératoire d'installation.

- Des pièces intermédiaires (ref AN 5005) si la distance à sécuriser est supérieure à 15 m. Le nombre de ces pièces est variable en fonction de chaque situation.
- Un câble : De 10 m à 40 m le câble est disponible de 5 m en 5 m sous les références AN5010, AN5015, AN5020, etc ...

Les ancrages structurels ne sont pas incluses dans le kit. Sur l'étiquette du seau vous trouverez la liste des composants que vous avez commandés. PROTECTA International vous remercie pour la confiance que vous lui accordez.

# Horizontal Life Line 2 Dossier technique



## 21 Principe général

### 211 - UTILISATION

- Horizontale
- 2 utilisateurs
- Distance maximum entre 2 ancrages : 15 m
- (d'une extrémité à une pièce intermédiaire ou entre deux intermédiaires)
- Connexion à la ligne par connecteurs acier : AJ501 ou AJ514
- Fiche maxi : 1900 mm

### 212 - ANCRAGE D'EXTRÉMITÉ

- Effort aux extrémités : 36 kN maxi
- Montage sur tous types de support
- Nb d'absorbours à utiliser : 1

### 213 - REPRISE INTERMÉDIAIRE

- Montage sur tous types de support
- Résistance support mini : 12 kN

### 214 - CÂBLE

- Acier inoxydable  $\varnothing$  8 mm
- Résistance à la rupture > à 36 kN
- Pré-tension 80 daN

**Attention : La FHL est une ligne de proximité nécessitant le passage du mousqueton manuellement au niveau des pièces intermédiaires**

## 22 Description du Produit

### 221 - PRESENTATION

Dispositif d'ancrage permettant le déplacement d'une ou deux personnes en toute sécurité, sur un plan horizontal, sans avoir à se détacher.

### 222 - REFERENCE AUX NORMES

La Norme EN 795 classe C, concernant les dispositifs d'ancrage, a été publiée en septembre 1996. La ligne de sécurité FIRST a été conçue, réalisée et testée en fonction des exigences de cette norme. L'organisme de contrôle AFITEST a conduit les essais et a délivré un rapport d'essai N° 4033/HP/L/SMA-01-168

### 223 - QUALITE DES COMPOSANTS

Tous les composants constituant les lignes de sécurité sont, en inox AISI 316, 303 ou 304. La matière de la boulonnerie est en inox AISI 316 ou AFNOR Z6 CND 17-11.

Le câble est livré manchonné cossé d'usine à une extrémité. Le sertissage de la seconde extrémité est réalisé sur site par la mise en place d'un sertissage à olive. voir chap.37/38.

## 23 Nomenclature des pièces

### Platine d'extrémité

AN5018

Les platines d'extrémité sont conçues pour un montage type potelet et garantissent une résistance maximale à l'ensemble.  
Elles permettent l'accrochage direct du tendeur et de l'absorbeur avec témoin de pré-tensions.

### Absorbeur d'énergie avec témoin de pré-tension

AN5025

L'absorbeur d'énergie a été conçu afin de dissiper l'énergie générée par une chute et ainsi préserver l'utilisateur.

L'élément absorbant est à usage unique. Après une chute, un témoin rouge apparaît sur la tige de l'absorbeur, dès que ce témoin est visible, il est nécessaire de changer l'absorbeur et de vérifier l'état général de la ligne.

La rondelle témoin de pré-tension permet de vérifier instantanément la bonne tension du câble de la ligne de vie.

Une bonne tension du câble assure, en cas de chute, le bon fonctionnement de tous les éléments constitutifs de la ligne de vie.

### Tendeur à olive

AN5007

Le tendeur de câble permet le réglage de la tension et de la longueur du câble à la valeur requise. Le tendeur à olive AN5007 assure le montage définitif du câble (ø. 8 mm) par sertissage mécanique.

### Pièce de reprise intermédiaire

AN5005

De conception unique, la pièce intermédiaire permet à l'utilisateur le passage d'un point de reprise intermédiaire en toute sécurité sans avoir à se décrocher de la ligne de vie.  
Elles sont placées sur la ligne de vie avec des intervalles compris entre 2 m mini et 15 m maxi.

### Plomb de sertissage automatique

M990059000

### Panneau de signalisation

AN5027

### Câble acier inox pour ligne de sécurité

AN51....

Le câble, avec un diamètre de 8 mm et une résistance à la rupture de 36 kN, autorise des portées jusqu'à 15 mètres entre deux pièces de reprise intermédiaire.

### Potelet standard

AM250/500

Ce potelet peut recevoir les pièces d'extrémité, les pièces intermédiaires ainsi que les virages.

### OPTIONS

AM251

Colletière amovible

AN5017/1

Pièce d'angle pour potelet



AN5018

AN5025

AN5007

AN5005

M990059000

AN5027

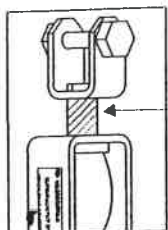
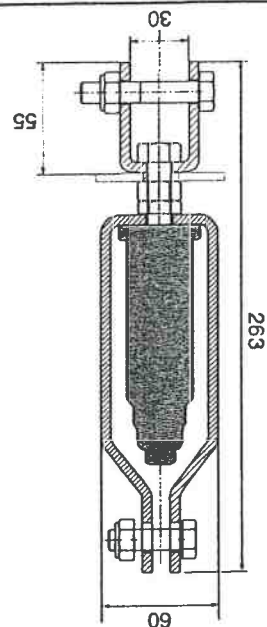
AN51xx

AM250 500

AM251

AN5017/1





REF AN 5025

## Horizontal Life Line



Livré sans vis.  
Elle permet l'accrochage du tendeur à olive.  
Elle est livrée déjà montée sur l'absorbeur.

**Matériau :** Acier galvanisé  
**Dimensions :** 120 x 40 x 10 mm  
**Entraxe :** 20 x 30 x 70 mm  
**Mailion rapide :** 8 mm inox - rupture > 36 kN

## 24 Platine d'extrémité AN5018

## 25 Absorbeur d'énergie AN5025

**Matériau :**  
- Acier inoxydable AISI 316L Polissage électrolytique  
- Gaine thermo-rétractable

**Elément absorbant :**

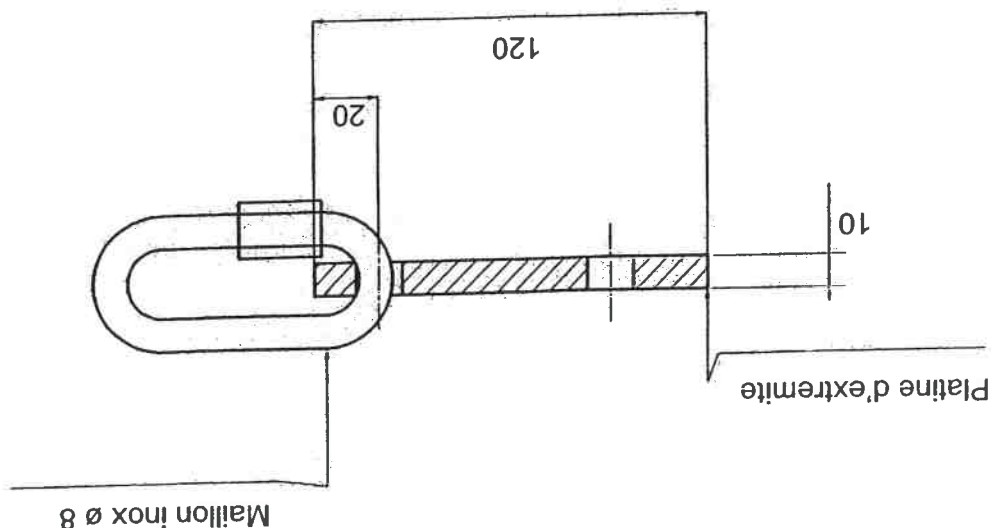
- Course maxi 70 mm
- Seuil de déclenchement 2,4 kN
- Absorption d'énergie maximum 6 kJ
- Pré-tension d'utilisation : 80 daN

**Utilisation :**

- Horizontale
- Elément absorbant à usage unique

**Résistance à la rupture > 36 kN**

**Poids net : 1 100 g**



REF AN 5018



## 26 Potelet standard

Matériau : Acier galvanisé  
Résistance à la rupture > 36 kN  
Poids net : 13 kg

Note de calcul entraxe des chevilles

$$F_1 = \frac{2(d_1 + d)}{12 \times L} = \frac{2(285 + 142,5)}{1854 \times 500} = 1301 \text{ dan} < 1315 \text{ dan}$$

Cheville ATP

6 Chevilles ATP 12 mm pour potelet d'extrémité

4 Chevilles ATP 12 mm potelet intermédiaire

Béton résistance mini 30 Mpa

R = cheville ATP 1315 dan

## Cheville chimique

6 Chevilles chimique 12 mm pour potelet extrémité  
4 Chevilles chimique 12 mm pour potelet intermédiaire  
R = Chevilles chimique 1315 dan

## Dimensionnement du poteau

$$I/V = R1800 \text{ dan} \times \text{coef } 2 \times \text{ht } 0,50 \text{ m}$$

$$I/V = 52,94 \text{ cm}^3 \text{ soit tube } 54/96 \text{ cm}^3 = 100 \times 100 \times 5$$

## Composition

1 rondelle inox A2 Ø 13 x 14 x 2,5  
1 vis inox A4/80 Ø 12 x 30

1 potelet acier galvanisé

Section 100x100x5

Hauteur 500 mm

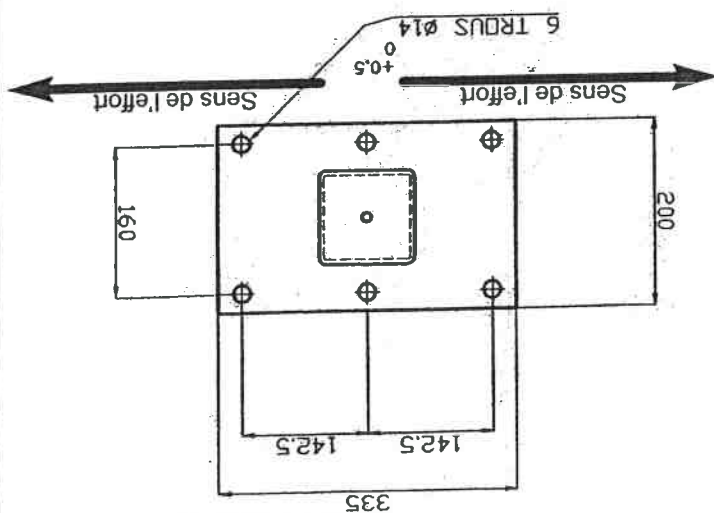
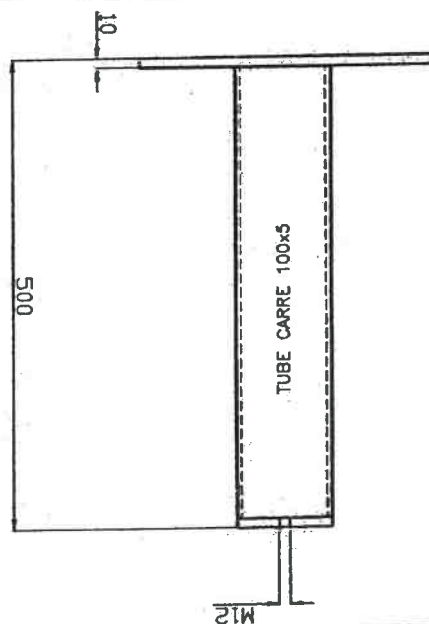
Platine 335 x 200

Entraxe 142,5 percage 14 Ø mm

En option, collerette amovible acier galvaniser ref AM 250/1

## Potelet standard

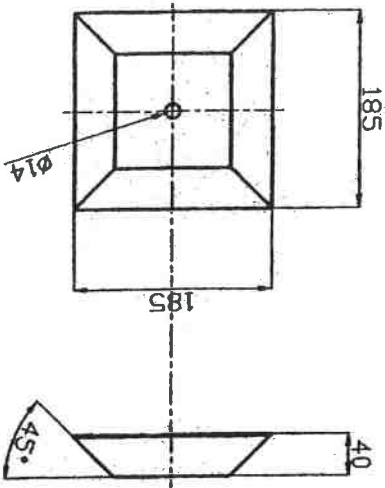
Les potelets standard ont été conçus pour un montage de type terrasse sur support béton ou métallique. Ils permettent l'accrochage direct des pièces d'extrémités, des pièces intermédiaires, des anneaux d'ancrages.



REF AM250/500

## 27 Collerette amovible

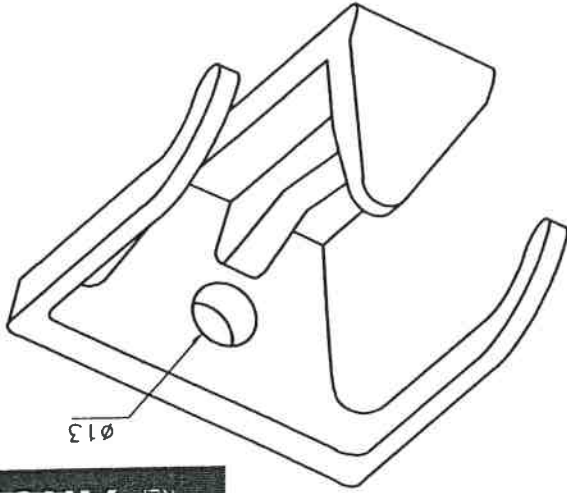
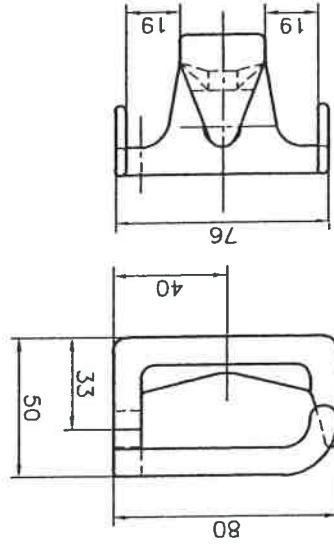
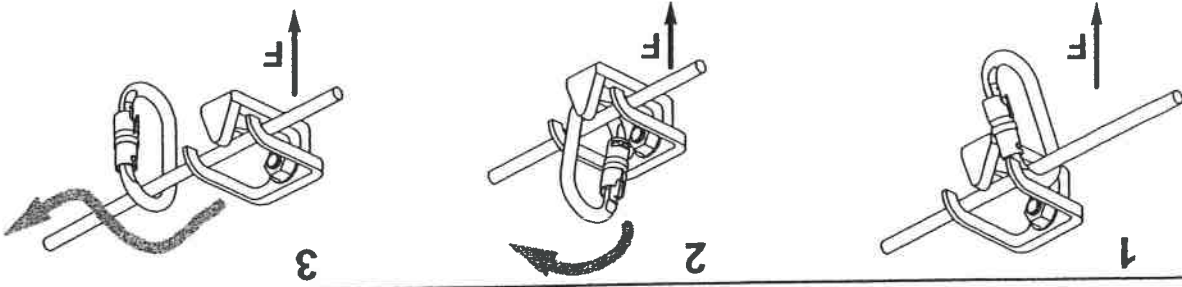
Matériau : Acier galvanisé  
Poids net : 250 g



REF AM251



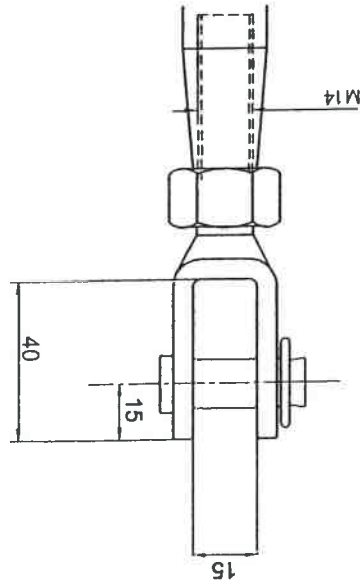
Horizontal Life Line



REF AN5005

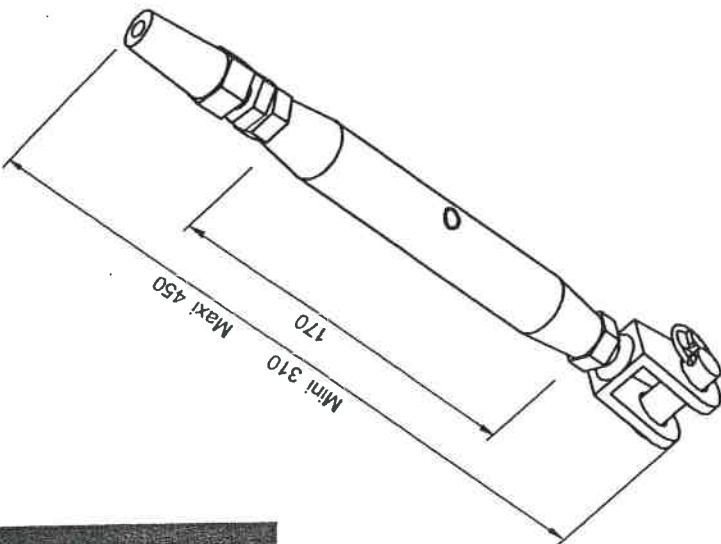
## 28 Tendeur de câble à olive

**Matériau**  
- Acier inoxydable AISI 316L  
- Polissage électrolytique  
**Sertissage mécanique**  
- Diamètre du câble : 8 mm  
**Résistance à la rupture > 36kN**  
**Poids net : 930 g**

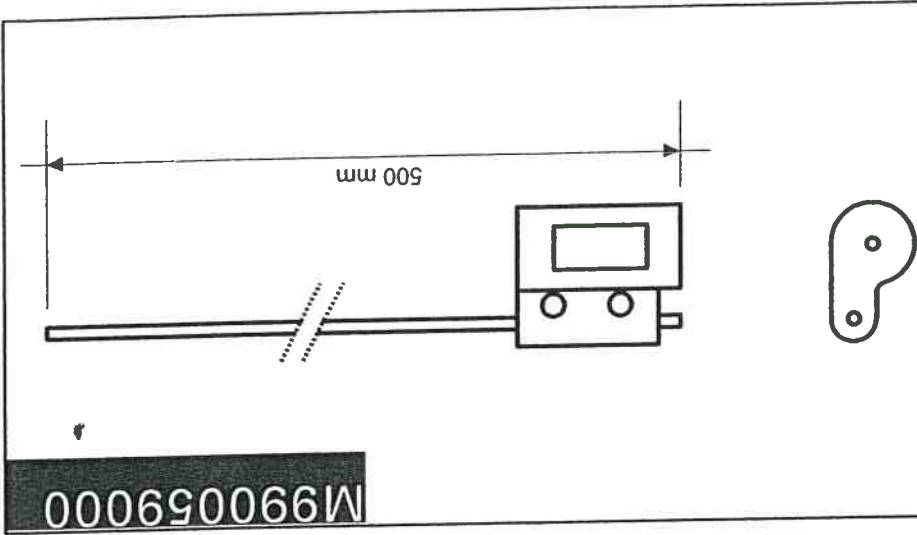


## 29 Pièce de reprise intermédiaire

**Matériau**  
- Acier inoxydable AISI 316L  
- Polissage électrolytique  
**Résistance à la rupture > 12 kN**  
**Poids net : 450 g**



REF AN 5007



**212 Plomb de  
sécurité  
automatique**

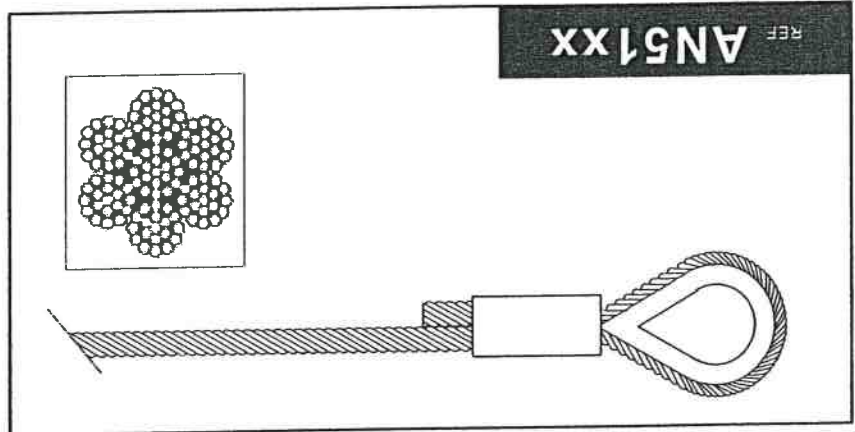
Matériau  
- Corps aluminium  
Câble : ø 1,5 mm  
Poids net : 20 g

**211 Câble inox**

Matériau  
- Acier inoxydable AISI 316  
- Diamètre 8 mm

Structure  
- 7x19 fils croisés à droite préformés  
- 133 fils + 1 ame  
- Diamètre des fils 0,5 mm  
- Ame métallique

Résistance à la rupture : 36 kN  
Poids net : 238 g/M



**210 panneau de  
signalisation**

Matériau  
- PVC  
- Epaisseur : 1 mm

Langues  
- Anglais  
- Français  
- Allemand  
- Espagnol  
- Italien  
- Polonais



## 213 Pièce d'angle pour potelet

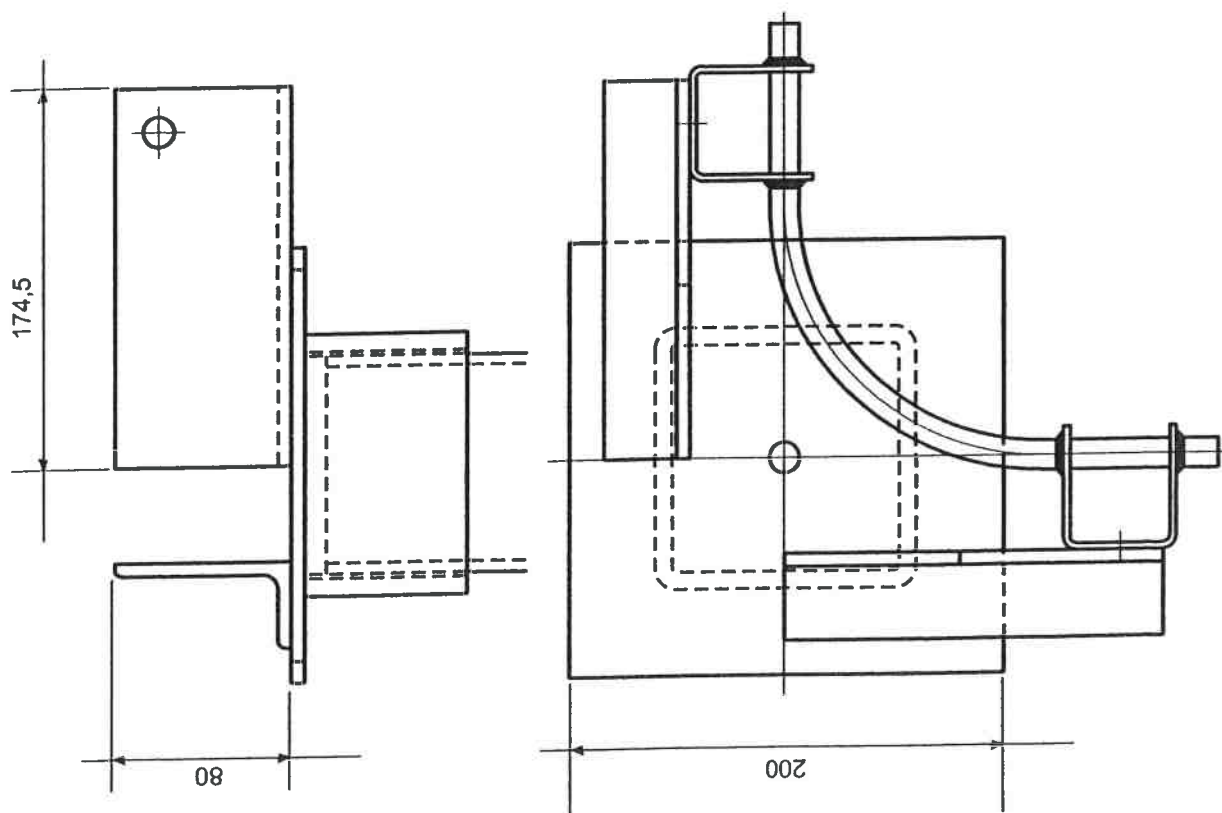
AN5017/1

Résistance à la rupture > 12 kN  
Poids net : 1,2 kg

Composition :

01 pièce d'adaptation galvaniser pour angle de potelet  
02 vis inox A2 Ø12x20  
02 écrou inox A2 Ø12 mm  
02 rondelle A2 Ø12 mm  
01 pièce d'angle inox

Les pièces d'angles intérieur ou extérieur pour potelets sont conçues pour être adaptées sur les potelets universel PROTECTA. Elles permettent au câble de prendre un angle de 90° sans avoir à couper se dernier.



REF AN5017/1



# 3 Mode opératoire d'installation

## 31 Procédures d'installation

### 311 ETUDE

Une étude préalable s'avère indispensable, soit par la reconnaissance des lieux et un mètre, soit par la fourniture de plans précis et contractuels. Cette étude permettra de déterminer les modes d'implantation et d'utilisation résultant des éléments techniques suivant : nature des supports, entre-axe des ancrages, nombre de personnes intervenant sur la ligne, etc...

Cette étude prendra en compte les exigences de calcul de la norme EN 795 Classe C.

### 312 MONTAGE SUR SITE

Les consignes d'hygiène et sécurité seront appliquées conformément aux textes en vigueur, et en fonction des contraintes applicables au site. Il est fortement conseillé de prévoir un planning de montage coordonné entre le monteur et les exigences du client, en fonction des impératifs dus à l'exploitation du site.

### 313 ESSAIS DE RECEPTION APRES MONTAGE

Procédure : il est conseillé de prévoir un test de bon fonctionnement après le montage par le monteur, et en présence des utilisateurs.

Essais in situ :

Vérifier au minimum la résistance des ancrages structurelles à chaque extrémité en effectuant un essai de traction de chaque ancre structurelle à 500 daN pendant 15 secondes. Vérifier la tension du câble par le témoin de pré-tension fixé sur l'absorbeur. Vérifier que l'ensemble de la bouloinnerie a été correctement serrée. Vérifier le passage correct du mousqueton dans les pièces de reprise de câble par un aller et un retour sur toute la longueur de la ligne. Après réception, toutes les lignes mises en place seront repérées par un panneau signalétique, et une extrémité de la ligne sera plombée coté tendeur afin de la rendre inviolable.

### 314 ESSAIS DE RECEPTION ET DE CONTRÔLE

Les lignes de sécurité pourront être contrôlées par tout Organisme Agréé. Dans tous les cas, le coût de cette opération ne pourra être imputé à PROTECTA International. En cas de détérioration de composants lors des essais, la remise en état et (ou) les remplacements des pièces défectueuses seront dans tous les cas à la charge du client. Suivant les normes en vigueur, un essai est concluant lorsque la charge est retenue. Les déformations de tout ou partie d'équipement sont acceptées.

### 315 ESSAI DYNAMIQUE

PROTECTA International déconseille fortement un essai dynamique pour effectuer la réception de la ligne FIRST. Ces essais sont destructifs.

### 316 ESSAI STATIQUE

Ces essais étant eux aussi destructifs, il ne pourront être effectués que sur un échantillon extérieur à la ligne installée, la mise en place de ces échantillons se fera à la charge du client.

## 32 Clauses Particulières

### 321 CONDITIONS DE MONTAGES SPECIAUX

Nous conseillons au monteur de définir avec le contractant les clauses particulières inhérentes au chantier : conditions climatiques, impératifs de production, dangers particuliers, accès inexistants, conditions spéciales de maintenance et de levage, ainsi que les interventions sur site, hors horaires de travail et jours chômés.

### 322 LIMITE D'UTILISATION

La résistance de la ligne étant directement liée à la qualité du support, la conformité ne pourra être établie que si le(s) matériau(x)(s), constituant celui-ci, est(sont) exempt(s) de tout vice de fabrication ou de chute de performance dépendante de sa mise en oeuvre ou de son utilisation. (vieillesse, surcharge, attaques chimiques ou climatiques, etc...)

La conformité de la ligne FIRST n'est assurée que si son utilisation est soumise à l'emploi de matériel d'assujettissement (harnais, longe, etc...), possédant le marquage CE et utilisé conformément aux recommandations du fabricant.

Les pièces et accessoires ainsi que la position et la qualité des points d'ancrage seront rigoureusement ceux, décrits et préconisés dans ce Dossier Technique.

La ligne de sécurité sert à protéger un intervenant contre les chutes, et ne pourra en aucun cas être utilisée comme système de suspension. (déplacément horizontal pour appareillage de maintenance).

### 323 GARANTIE

Les composants de la ligne de sécurité FIRST sont garantis contre tout vice de fabrication. La garantie s'étend au remplacement des pièces jugées défectueuses. Cette garantie est applicable 1 an.

### 324 LIMITE DE GARANTIE :

La garantie ne s'applique pas :

- aux matériaux de support
- aux pièces détachées, suite à un essai de qualification ou à une utilisation de la ligne en dehors des prescriptions.
- au montage



Horizontal Life Line

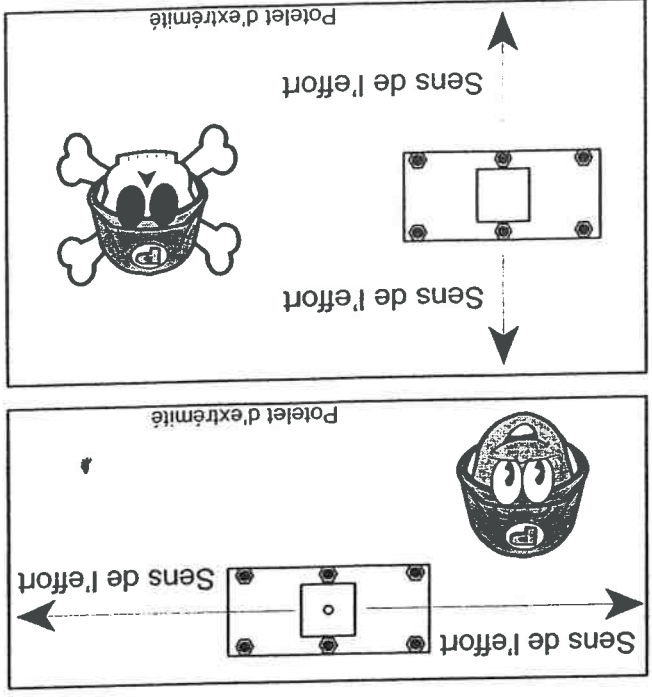
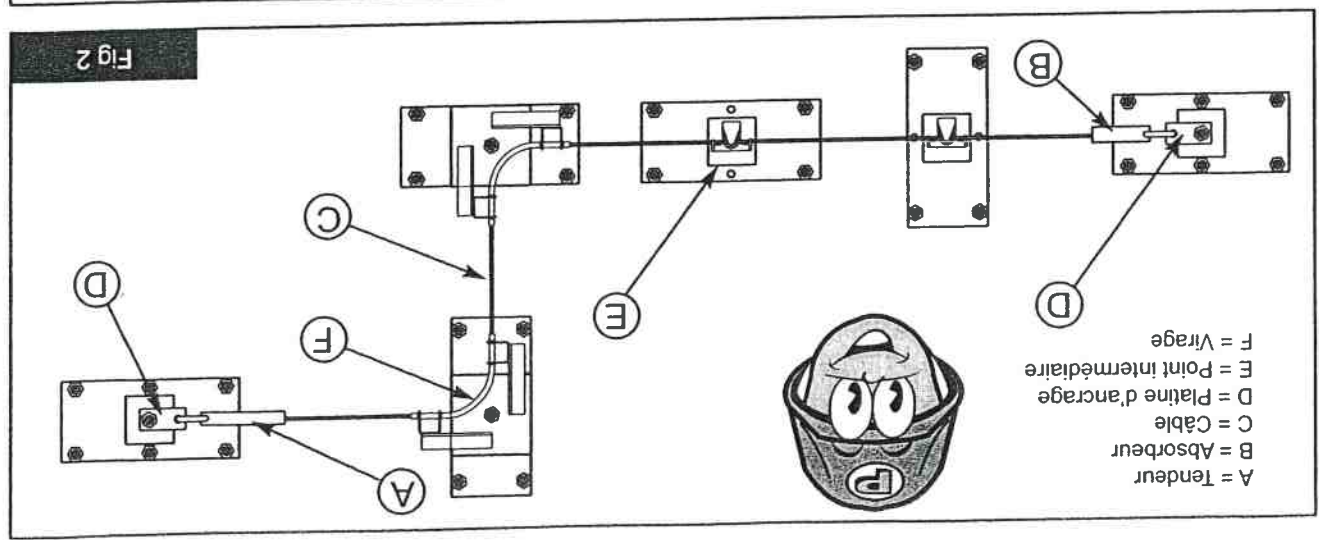
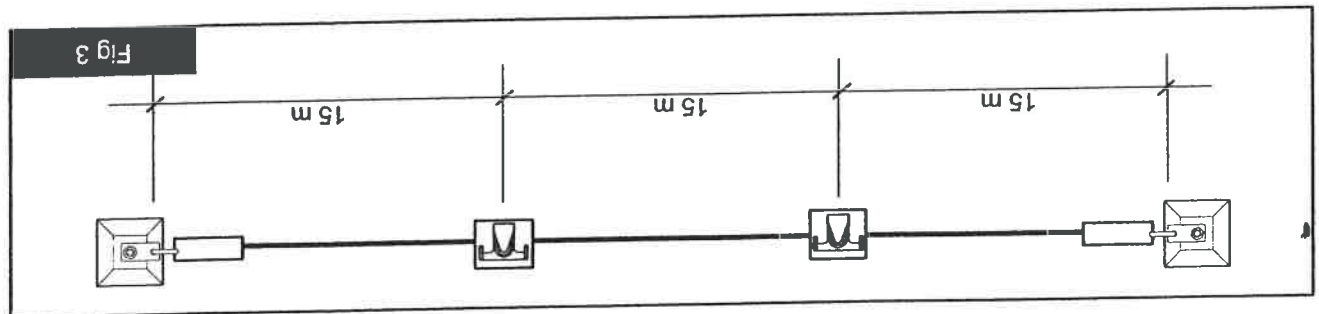
### 33 Fixation des potelets d'extrémité

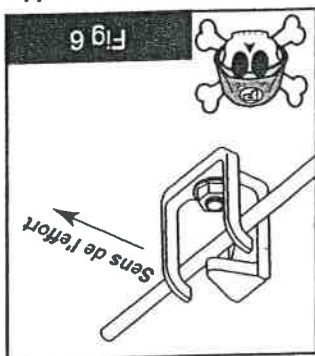
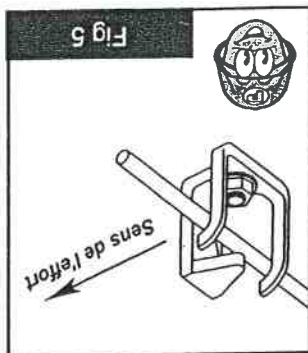
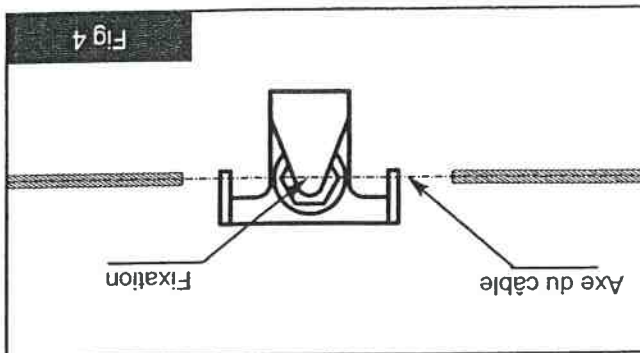
#### 1 Implantation de la ligne :

La Fig 2 présente le principe d'installation avec potelets d'extrémité, potelets intermédiaires et potelets de virage. Préparer l'implantation de vos potelets en les espaçant avec un intervalle maximum de 15 mètres. aligner les potelets en évitant tout déport du câble lors de sa mise en place. Voir Fig 3

#### 2 Fixation des Potelets d'extrémité :

Percer la structure en fonction du dimensionnement de la semelle du potelet.  
Implanter les ancrs structurelles (chevilles) dans la structure. Vérifier que la résistance des ancrs structurelles correspondent bien à la note de calcul ci jointe.  
La résistance à la traction du scellement béton doit être de  $\geq 12000$  daN pour les extrémités, la boulonnerie doit être de  $\geq 12$  mm en inox A4 pour les scellements chimiques et A2-70 pour les montages en structure métallique. La résistance du béton doit être au minimum de classe C20/25.  
Il est obligatoire de mettre en place les rondelles correspondant au diamètre des fixations. Ces rondelles doivent être placées sous la tête de la vis (et, ou) sous les écrous avant serrage en fonction de configuration de l'installation.  
NB : Mettre en place les potelets selon le schéma ci joint. Le sens de l'effort est à appliquer impérativement comme indiqué pour les potelets d'extrémité, il garantit la résistance du système.  
Le potelet comporte 6 trou de fixations. Les 6 ancrs structurelles doivent impérativement être installées pour assurer la résistance du système.



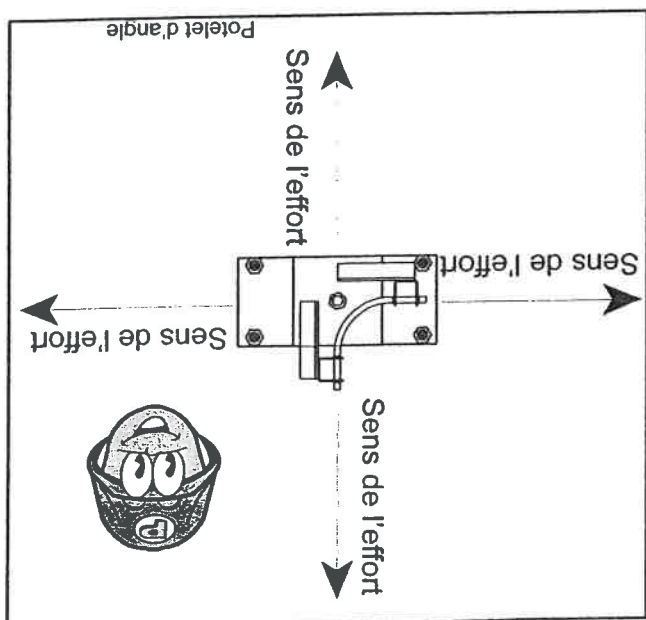
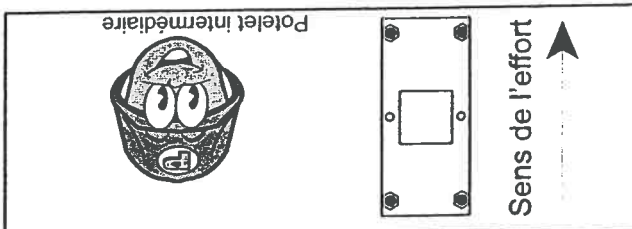
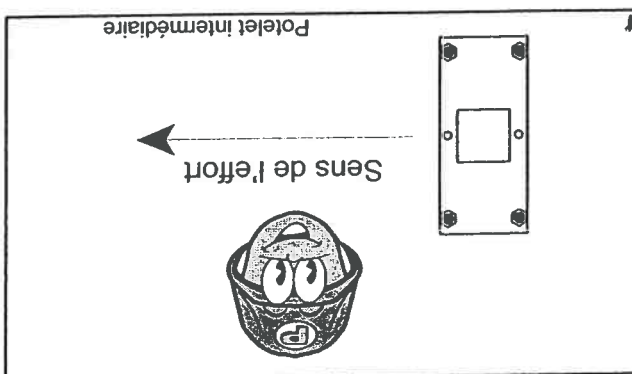


**NB :** Mettre en place les potelets selon le schéma ci joint. La semelle du potelet intermédiaire ou d'angle peut être positionner indifféremment dans le sens de traction ou perpendiculairement au sens de traction. Le potelet comporte 6 trous de fixation. En fonction de la résistance de l'ancrage structurelle utilisée, il est possible en fonction de la compatibilité de cette dernière avec la note de calcul jointe de ne positionner que quatre ancrages structurels. Ces dernières devront être impérativement positionnées dans les trous d'angle de la semelle du potelet.

fonction de la configuration de l'installation. sous la tête de la vis (et, ou) sous les écrous avant serrage en au diamètre des fixations. Ces rondelles doivent être placées Il est obligatoire de mettre en place les rondelles correspondant La résistance du béton doit être au minimum de classe C20/25. et A2-70 pour les montage en structure métallique. doit être de  $\phi$  12 mm en inox A4 pour les scellement chimique 1200 daN pour les intermédiaires ou les angles. La boulochette La résistance à la traction du scellement béton doit être de jointe.

ancres structurelles corresponde bien à la note de calcul ci semelle du potelet. Implanter les ancrages structurels (chevilles) dans la structure. Vérifier que la résistance des

### 34 Fixation du Potelet intermédiaire et du potelet d'angle :

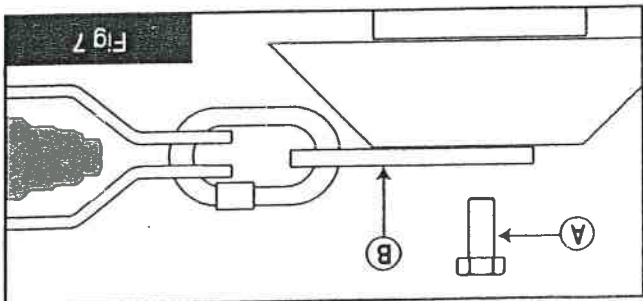


### 35 Installation de la pièce de reprise intermédiaire AN5005

Dévisser la vis située en tête de potelet. Positionner le trou de la pièce de reprise intermédiaire en correspondance avec le trou situer en tête de potelet. Solidariser l'ensemble en revissant avec la vis et la rondelle d'origine du potelet. Avant le serrage définitif orienter la pièce de reprise intermédiaire dans le sens de passage du câble





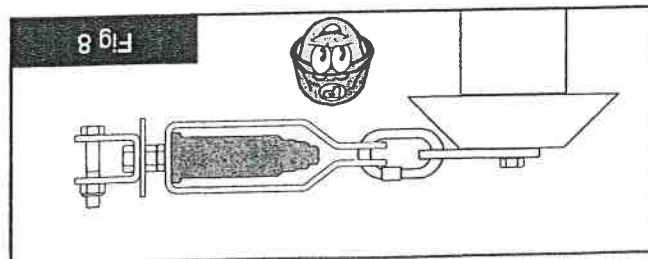
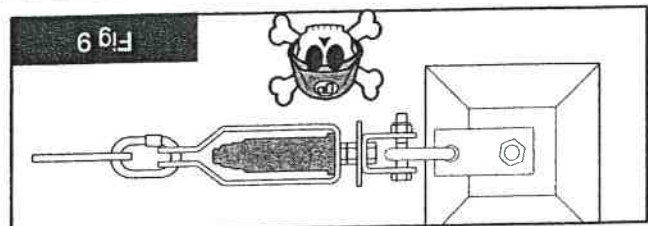
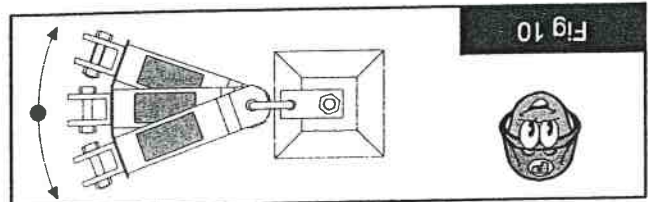


### 36 Installation de la platine d'extrémité

Dévisser la vis (A) situer en tête de potelet. Positionner le trou de la platine d'extrémité (B) en correspondance avec le trou situé en tête de potelet. Solidariser l'ensemble en revisant avec la vis et la rondelle d'origine du potelet. Avant le serrage définir l'orientation la platine dans le sens de traction du câble.

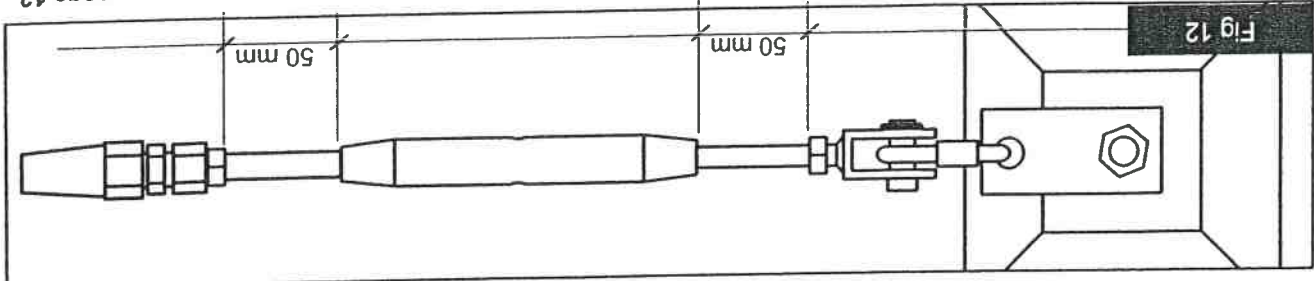
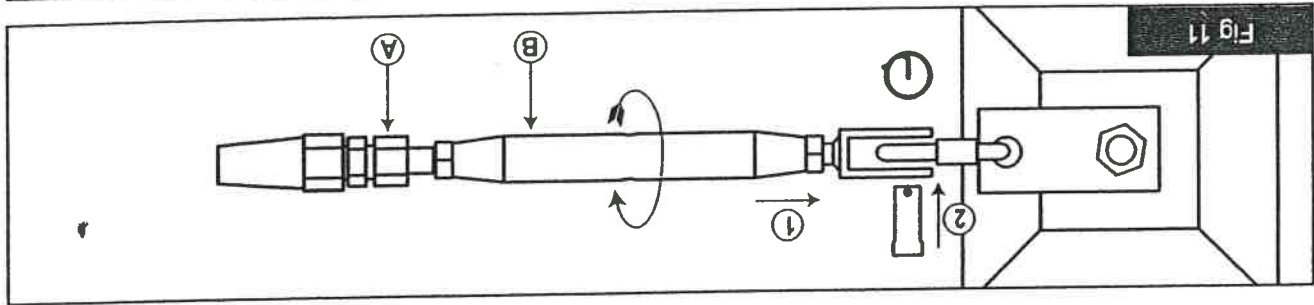
### 37 Absorbeur d'énergie AN5025

La ligne de sécurité First doit obligatoirement comporter un absorbeur d'énergie garantissant la performance du système. Montage (Fig 7, 8, 10)  
Dévisser le boulon positionné sur le corps de l'absorbeur d'énergie, remplacer ce dernier par le mailon rapide de la platine d'extrémité. Une fois les deux éléments solidarisés, serrer à fond la bague du mailon rapide avec un outil approprié. Vérifier que toutes les pièces soit rendues indémontable.  
Serrer la vis HM12-30/30 en inox A2-70.  
L'absorbeur d'énergie doit pouvoir pivoter librement sur le mailon rapide afin de garantir le bon fonctionnement du dispositif. (Fig 10)  
L'absorbeur d'énergie peut s'installer indifféremment sur le potelet de gauche ou de droite. Le tendeur s'installera sur le potelet disponible.



### 38 Tendeur AN 5007

Enlever la goupille "anneau brisé" de l'axe.  
Retirer l'axe de la chape.  
Insérer la chape du tendeur sur le mailon rapide. Insérer l'axe à travers la chape du tendeur et le mailon rapide. Remonter la goupille sur l'axe une fois les deux éléments solidarisés. Serrer à fond la bague du mailon rapide avec un outil approprié. Vérifiez que toutes les pièces soient rendues indémontables. (Fig 11)  
Régler le tendeur avant installation du câble.  
Maintenir le tendeur par l'écrou solide (A).  
Ouvrir le tendeur en tournant manuellement le corps (B) dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. Régler l'ouverture du tendeur jusqu'à ce que les deux tiges filetées mesurent 50 mm maximum, entre le corps et les contre-écrous placés en butée. (Fig 12)





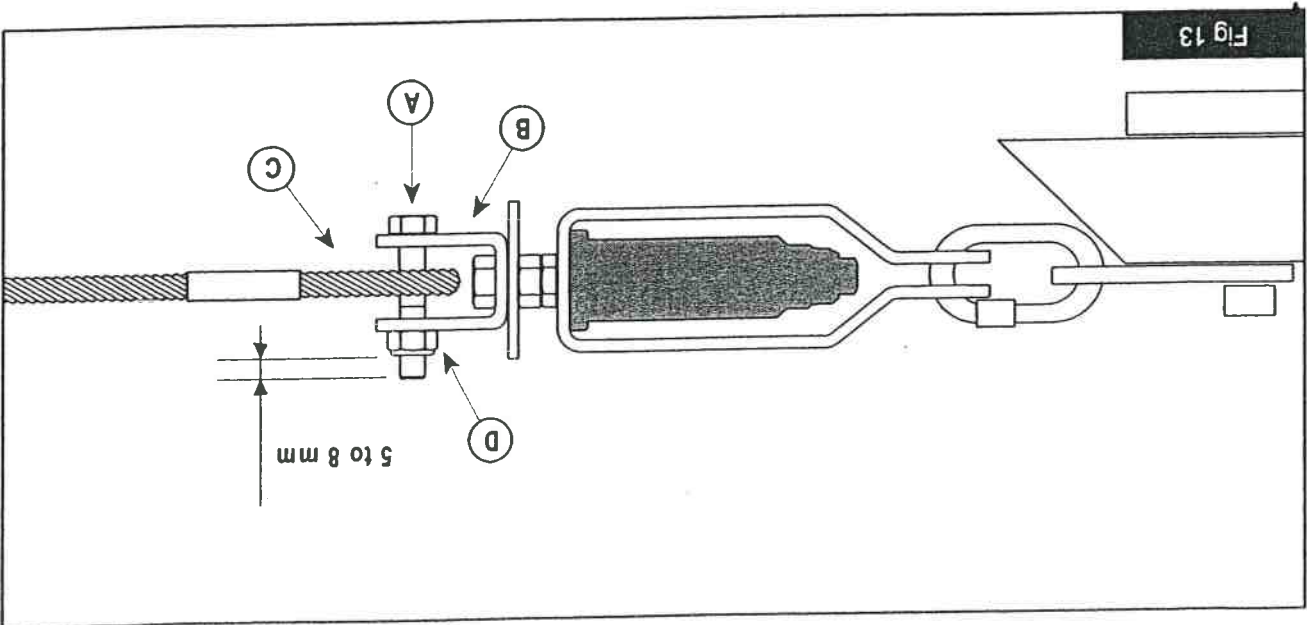


Fig 13

### 39 Montage du câble

Démonter la vis (A) HM 12/60 en inox A2.70 et l'écrou de la chape de l'absorbeur (B).  
Insérer l'extrémité cosée manchonnée (C) du câble dans la chape de l'absorbeur (B).  
Remonter la vis (A) HM 12/60 en la glissant au travers de la chape de l'absorbeur (B) et de la cosse de l'extrémité de câble (C).  
Monter l'écrou frein inox A2 (D) sur la vis (A).  
Procéder au serrage jusqu'à ce que la tête de la vis et l'écrou soient en contact avec la chape de l'absorbeur. Ne pas serrer plus fort.  
La vis doit dépasser de l'écrou de 5 à 8 mm.  
Vérifier que l'assemblage soit rendu indémontable



Horizontal Life Line

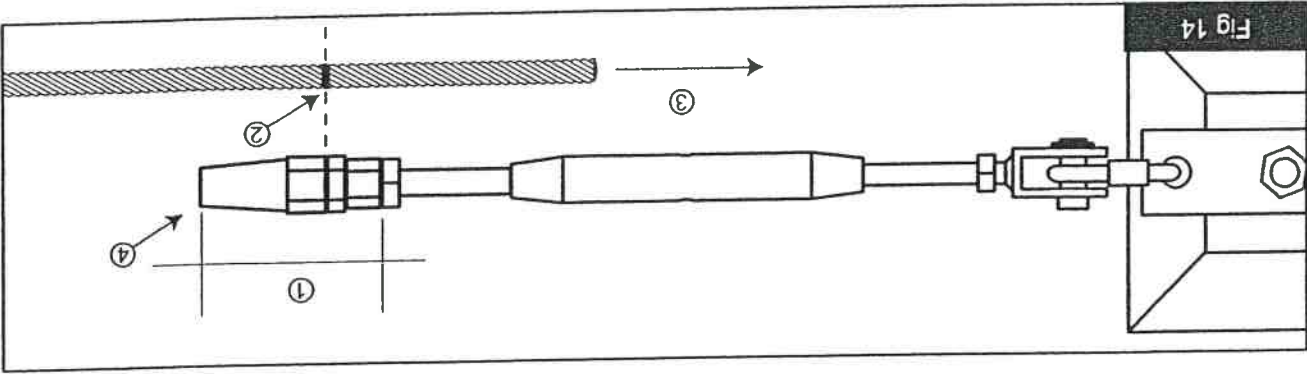


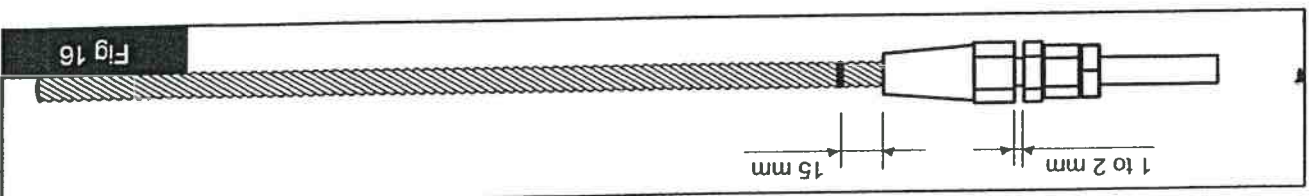
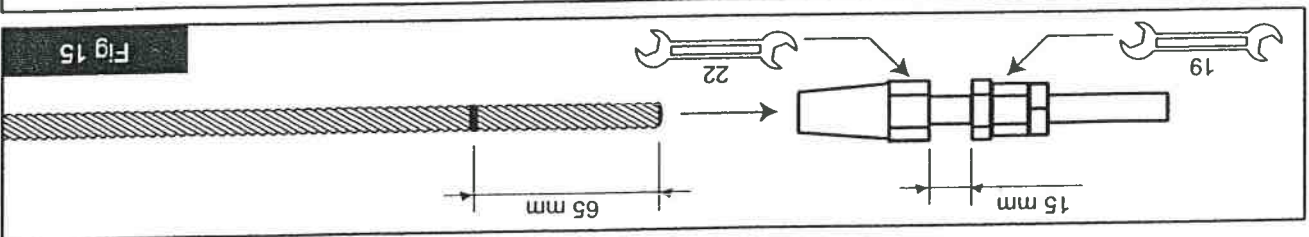
Fig 14

### 310 Montage de la ligne

Dérouler le câble vers le tendeur  
Insérer le câble au fur et à mesure au travers des pièces de reprise intermédiaires en s'assurant que le câble soit emprisonné à l'intérieur.  
Une fois arrivé à l'extrémité où se trouve le tendeur, procéder à la coupe du câble et à son sertissage comme indiqué Fig 14.  
Exercer sur le câble un traction manuelle pour le mettre en pré-tension. Pour les grandes longueurs, il est possible de s'aider d'un tire-vite ou d'un tire-fort pour effectuer la pré-tension. Toutefois, l'effort maximum ne devra pas dépasser 80 kg car il y aurait un risque d'endommager l'absorbeur d'énergie. Au cas où l'absorbeur serait endommagé, ou au cas où le témoin rouge de déclenchement apparaîtrait, il est de la responsabilité de l'installateur de procéder au remplacement de l'absorbeur.  
Positionner le câble près du tendeur qui doit être en position horizontale.  
S'assurer que toutes les parties du bloc de sertissage soient en contact sur leur surface d'appui (1).  
Tracer au feutre une marque au droit de la noix de sertissage (2).  
Couper le câble sur la marque tracée à l'aide d'un coupe-câble.



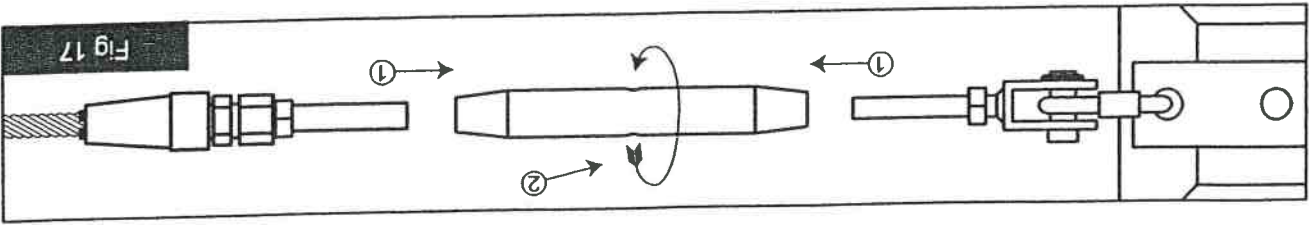
Horizontal Life Line

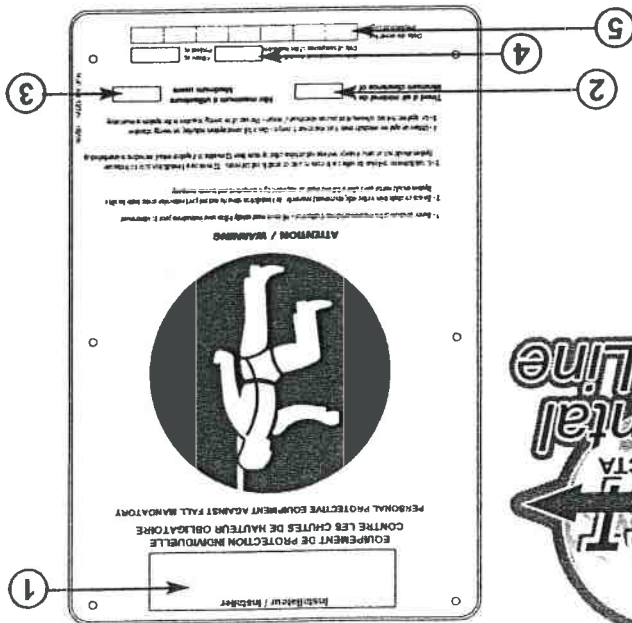


### 311 Mode opératoire de sertissage

Désassembler le tendeur en maintenant l'écrou solide et en tournant manuellement le corps du tendeur dans le sens des aiguilles d'une montre.  
Récupérer la partie fileté où se trouve le bloc de sertissage.  
Régler la noix de sertissage à 15 mm des contre-écrous serrés manuellement sur leur surface d'appui.  
Tracer au feutre une marque à 65 mm de l'extrémité qui vient d'être coupée.  
Insérer l'extrémité du câble dans le bloc de sertissage en prenant la précaution que tous les brins du câble soient dans la pince qui se trouve à l'intérieur et jusqu'à la marque portée sur l'extrémité du câble.  
Serrer manuellement la noix de sertissage en maintenant la pression sur le câble.  
Finir le serrage avec une clé de 19 apposée sur l'écrou solide, et visser la noix de sertissage avec une clé de 22.  
Après un serrage complet seul un jeu de 1 à 2 mm subsiste entre la noix de serrage et son contre-écrou.  
Contrôler après serrage, que l'extrémité de la noix de serrage soit à une cote mesurée de 15 mm.  
Seul un sertissage effectué de cette façon garanti la résistance du système.  
En cas contraire, l'embout de sertissage devra être remplacé.

Réassembler le tendeur. Présenter les deux tiges filetés contre le corps du tendeur. Tourner le corps du tendeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et s'assurer que les deux tiges filetés se visent en même temps.  
Tendre manuellement au début puis s'aider d'un tournevis inséré dans le trou central du tendeur.  
ATTENTION : une surtension entraînera le déclenchement du système d'absorption. L'absorbeur d'énergie est muni d'un système de contrôle de tension (rondelette bleu marquée témoin de pré-tension). Le réglage de pré-tension des 80 daN nécessaire est atteint lorsque la rondelle commence à tourner à la main mais reste légèrement dure. Elle ne doit en aucun cas tourner librement autour de son axe.  
Bloquer sur le corps du tendeur les deux contre-écrous prévus pour que la tige ne puisse se détendre.  
Vérifier ensuite le bon fonctionnement du système sur toute sa longueur en configuration d'utilisation.  
Les équipements à utiliser sont des EPI (Équipement de Protection Individuelle contre les chutes de hauteur) munis de connecteurs Protecta ref AJS01 ou AJS14.  
Ces mousquetons sont les seuls qui assurent le passage des pièces intermédiaire sans avoir à se décrocher du système d'ancrage.



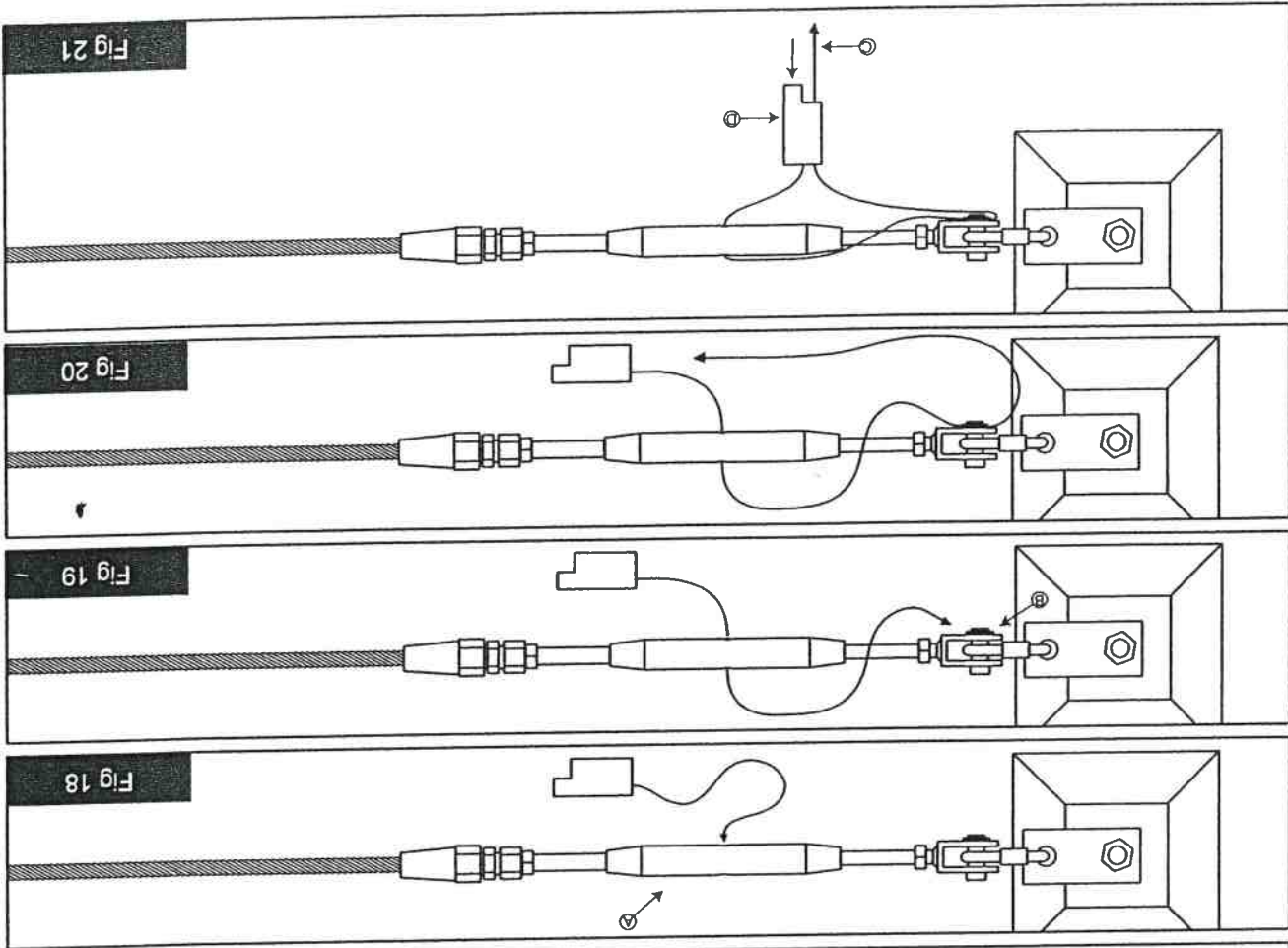


### 312 Signalisation

- 1 Son nom ou le nom de son entreprise.
- 2 Le tirant d'air minimal (distance libre avant la chute entre les pieds de l'utilisateur et le sol ou l'obstacle le plus proche).
- 3 Le nombre de personne pouvant utiliser le dispositif d'ancrage (2 maximum).
- 4 La date de réception.
- 5 Les dates de maintenance

### 313 Plombage

- Fig 18 : Passer la cablette au travers du corps du tendeur A.
- Fig 19 Passer la cablette dans le trou de l'axe B ou il y a déjà la goupille.
- Fig 20 : Insérer la cablette dans le corps du plomb par le trou qui se trouve à côté du sertissage de la cablette sur le plomb. La cablette doit sortir de l'autre côté du plomb.
- Fig 21 : Pour serrer le plomb, maintenir la cablette en C et pousser le corps D du plomb.





### 314 Utilisation

La ligne de sécurité First de PROTECTA International est un système d'arrêt des chutes, dispositif d'ancrage conforme à la norme EN 795 Classe C. Ce dispositif ne peut donc en aucun cas être utilisé comme système de suspension des personnes. Ce dispositif doit obligatoirement être utilisé avec des EPI (Equipement de Protection Individuelle contre les chutes de hauteur), portant le marquage CE et, équipés de connecteurs acier A1 501 ou A1 514 conforme à la norme EN 362, qui garantissent le passage des pièces de reprise intermédiaire AN 5005, sans avoir à se décrocher.

PROTECTA International décline toute responsabilité si ces consignes d'utilisation ne sont pas respectées.

### 315 Entretien et maintenance

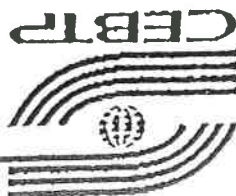
La ligne de sécurité First ne nécessite aucun entretien particulier.

Toutefois, PROTECTA International conseille une vérification annuelle des dispositifs installés.

Cette vérification visuelle, consiste à analyser le bon état général des composants (plâtres d'extrémités, câble, pièces intermédiaires, tendeur et absorbeur, tension, serrage des fixations, fonctionnellement à l'utilisation).

IMPERATIF : Après une chute, la ligne de sécurité FIRST, ainsi que l'équipement individuel mobile ayant été sollicités, doivent être obligatoirement vérifiés par un technicien compétent.





Date : 20 Septembre 1996

PROCES VERBAL

D'ESSAIS N° 2342.7.498

CENTRE DE SAINT-REMY  
Direction des Départementes Spécialisés  
DEPARTEMENT EXPERIMENTATION

Domaine de Saint-Paul

B.P. 37

78470 SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE

Téléphone 30.85.20.00

SERVICE PRODUITS MÉTALLIQUES

ESSAIS RÉALISÉS

Sur : Support de potelet

à la demande de : M. BUYS

et

pour le compte de : HBXADOMB

Route de Pernay

BP 13

37230 - LUYNES

LIEU DES ESSAIS : St Remy les Chevreuse

date : 12/09/96

ECHANTILLONS OU CORPS D'ÉPREUVE

provenant de : Stock HEXADOME

Prélevés par :

le :

reçus au C.E.B.T.P. sous le N° 31063

le : 4/09/1996

NATURE DES ESSAIS : Essai de tenue de support de potelet.

PROCÉDURES CEBTP n°

OBSERVATIONS :

Le présent procès-verbal comporte 4 page(s) et 3 (index(s) de 1, 1 et 4 page(s). Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable, à des fins commerciales ou publiques qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des échantillons et des essais. Seul demande expresse, les échantillons ne seront pas conservés après l'envoi du procès-verbal.

CENTRE EXPERIMENTAL DE RECHERCHES ET D'ETUDES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS  
S.A. à Direction et Conseil de Surveillance au Capital de F 11 000 000 - SIÈGE SOCIAL : 46 RUE DE DANTZIG 75015 PARIS  
RCS Paris B 592 101 176 - SIREN 582 101 176 - Code APE 742 C - N° TVA : FR 27 592 101 176

A la demande de la Société HEXADOME, l'unité 2342 du CEBTP a réalisé des essais de tenue sous charge de support de potelet.

## I - ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage fourni au laboratoire était composé de trois supports en acier conformes au plan joint en annexe I et de leur fixation par goujon dans chevilles HILTI HSC M 10.

## II - MONTAGE D'ESSAI

Les trois supports ont été ancrés sur les trois faces d'un cube de béton de  $0,80 \times 0,80 \times 0,80$  m de résistance inconnue et équipés successivement d'un carré d'acier de  $35 \times 35$  mm, 1000 mm de long simulant le potelet.

## III - DÉROULEMENT DES ESSAIS

Les essais se sont déroulés dans l'esprit de la norme NF P 93-340 en appliquant les charges horizontales de 0 à 30 daN puis de 0 à 125 daN par palier, et en mesurant les déplacements en tête du poteau indéformable vis à vis du matériel testé.

Le schéma de principe de l'essai est joint en annexe I.

Les charges ont été appliquées par masses mortes et les déplacements mesurés par un potentiomètre rotatif relié à la tête du potelet par un fil INVAR.

Un essai de traction a été réalisé sur une éprouvette prélevée dans un support, usinée selon les prescriptions de l'annexe C de la norme NF EN 10002 partie I et effectuée sur notre machine de traction AMSLER type 404 n° 47.

L'essai N°1 a été conduit en exerçant l'effort dans le sens opposé à celui d'utilisation.

Les essais N°2 et 3 ont été réalisés en exerçant l'effort dans le sens de l'utilisation (voir schéma en annexe II).

## IV - RÉSULTATS DES ESSAIS

Les résultats des essais sont consignés dans les tableaux et courbes joints en annexe III.

## V - COMMENTAIRES

L'analyse des résultats entraîne les commentaires suivants :

» Les critères de conformité à la norme sont :

- Sous une charge de 30 daN, le déplacement élastique en tête du potelet doit être inférieur à 35 mm.
- Sous une charge de 125 daN, le déplacement en tête du potelet doit être inférieur à 200 mm.



Dans les conditions de potelet indéformable, les supports testés ancrés selon les recommandations des chargés d'emploi et de mise en oeuvre des chevilles HSCI M10 n'entraînent pas de déformation en tête du potelet supérieurs à celles prescrites.

> D'autre part, les caractéristiques mécaniques sont :

$R_c = 313 \text{ N/mm}^2$   
 $R_m = 428 \text{ N/mm}^2$   
 $A\% = 38$

Ces valeurs sont conformes à celles prescrites pour de l'acier de nuance E 24.2 dans la norme NF EN 10025.

Compte-tenu de ces observations, et dans les conditions de mise en oeuvre décrites ci-avant, les supports de potelet sont conformes aux exigences de la norme NF P 93-340.

FAIT A ST REMY le 20/09/1996

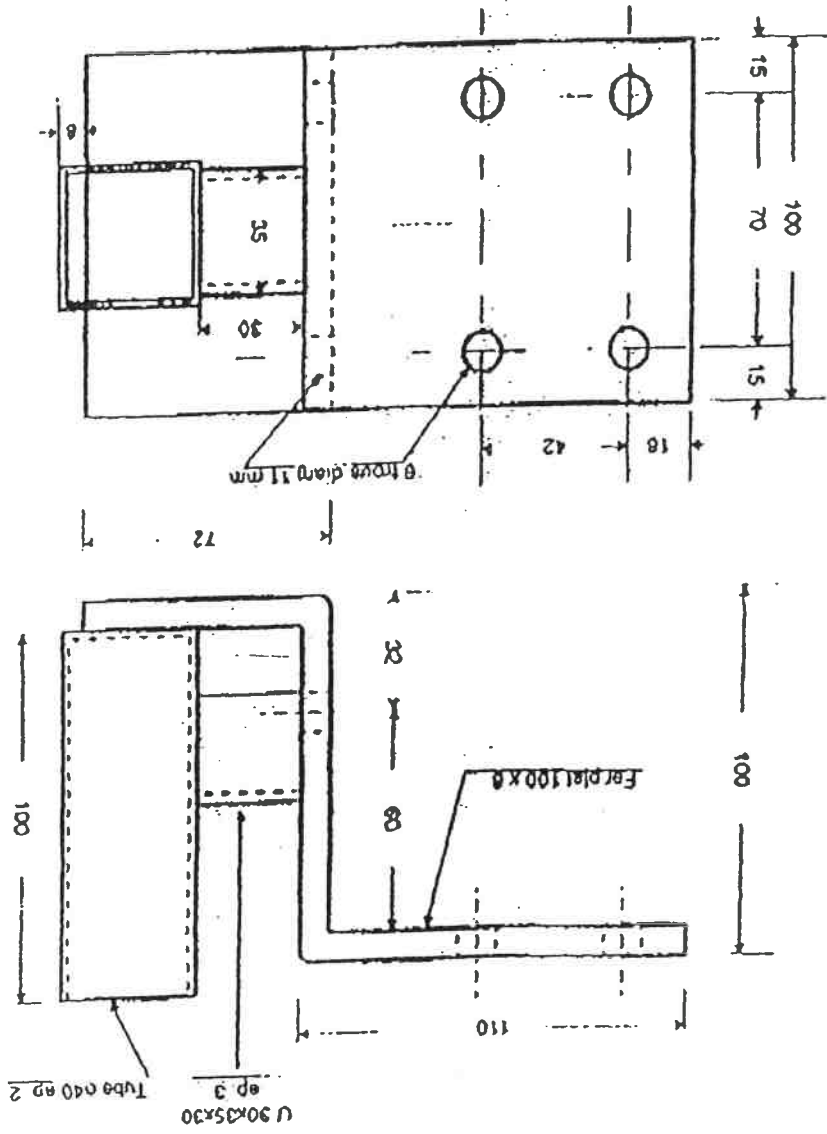
C. GANGNERAU  
 RESPONSABLE DES ESSAIS

ANNEXE I



Plan: H120  
 Le 16/09/06  
 Echelle: 0,6

# HEXADOME PLAGGE



ANNEXE II



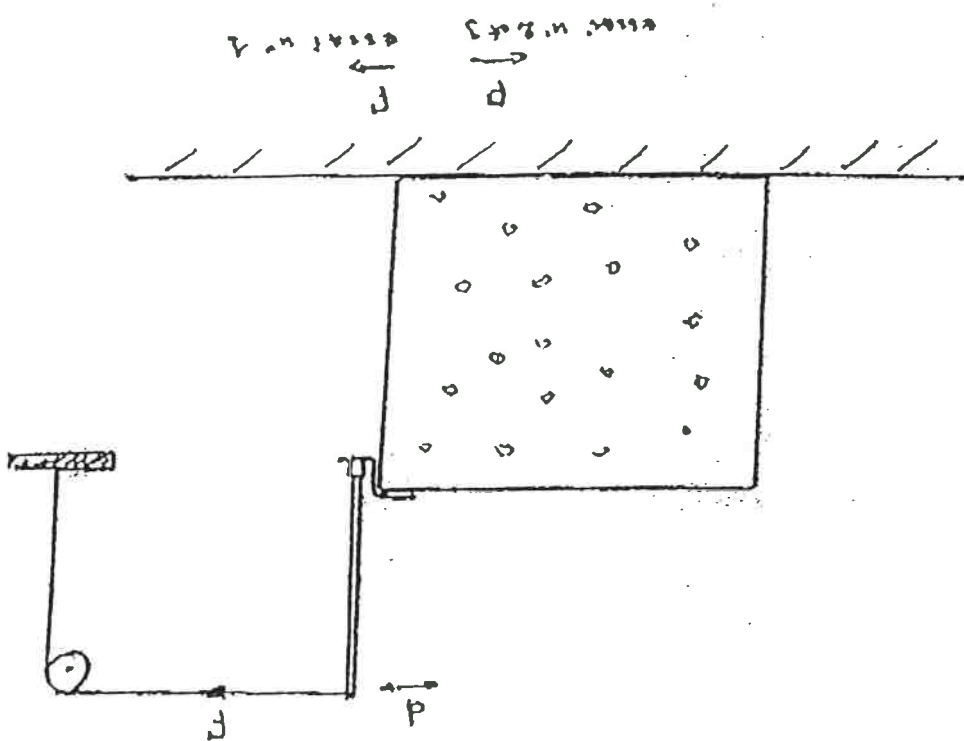


Schéma de principe de l'essai.

Schéma n° 2 est en fait

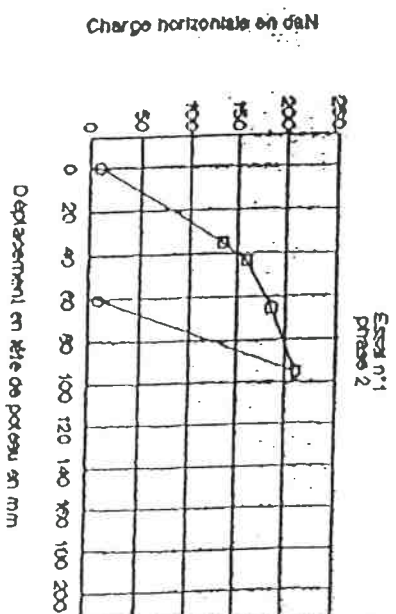
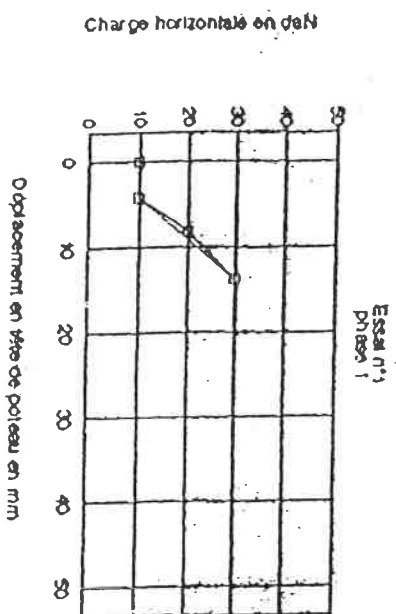
ANNEXE III



# HEXADOME

## Essai de structure d'accueil de potelets

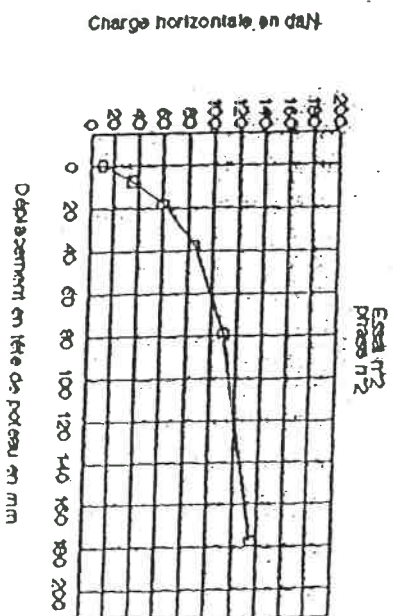
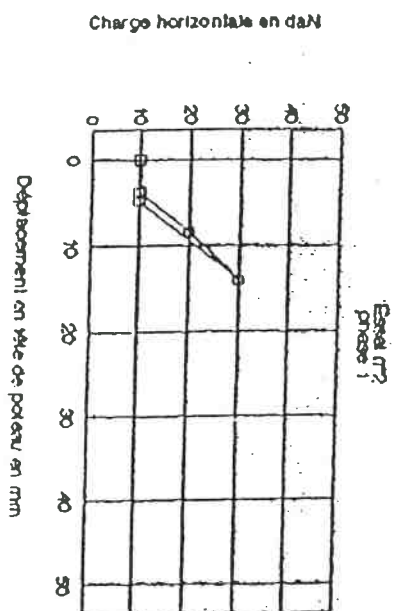
Charge en daN	essai n°1
	phase 1
10	0
10	4,2
20	8,2
30	13,8
10	4,4
	phase 2
10	0
135	35,2
160	43,2
185	65,6
210	95,2
10	60,8



# Hexadome

## Essai de structure d'accueil de potelets

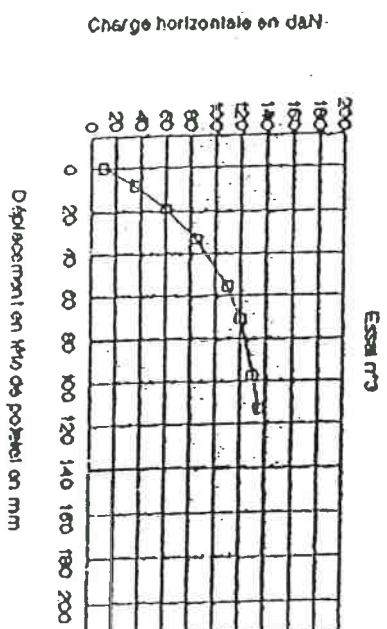
Charge en daN	essai n°2
	phase 1
10	0
10	3,8
20	8,4
30	14
10	4,8
	phase 2
10	0
35	7,2
60	17,8
85	37,2
110	79,2
135	177,2



# HEXADOME

## Essai de structure d'accueil de potelets

Charge en dAN	essai n°3
10	0
35	8,2
60	19,2
85	33
110	56,6
120	70,8
130	97,8
135	113,2



ESSAIS DE TRACTION

Norme: EN 10002-1

Dossier n°: 2342.7.498

Soudés: HEXADOM

Référence	Dimensions mm	Section mm²	Limites apparentes d'élasticité		CHARGE DE RUPTURE		distance entre repères		A%	Observations
			Fe en N	Re en N/mm²	Fm en N	Rm en N/mm²	avant essai mm	après essai mm		
1	19,90x8,16	162,87	51000	313	69700	428	72,0	99,0	37,5	





# ENTRETIEN



1. Les prescriptions du 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.
2. L'entretien intervient après la réception de l'ouvrage. Il comporte des visites périodiques de surveillance des ouvrages au moins une fois par an.

3. L'entretien comporte au moins les opérations suivantes

- a) enlèvement périodique des herbes, mousses, de la végétation et de tritrus divers.

- b) enlèvement des feuilles à l'automne.

- c) maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales.

- d) maintien à leur emplacement primitif des protections meubles

- e) maintien en bon état

- des ouvrages accessoires (solins)

- des ouvrages de gros œuvres, tels que larmiers, acrotères, corniches, souches, bandeaux, contre-bardages, lanterneaux.

4. L'emploi de produits désherbants est possible sous réserve qu'il n'y ait pas d'incompatibilité entre eux et les éléments constituant l'étanchéité, sa protection et les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales.

5. Dans le cas de toitures-terrasses protégées par dalles sur plots, l'entretien consiste en un nettoyage complet des parties courantes du revêtement de circulation et du revêtement support des plots au jet d'eau.

DTU 43.1



PRÉCONISATIONS D'ENTRETIEN<sup>1</sup>  
VÉGÉTALISATION DE TOITURE EXTENSIVE  
SOPRANATURE TYPE GARRIGUE par PLANTATION et SEMIS

À la mise en oeuvre, un arrosage initial à saturation est indispensable au bon démarrage de la végétation.

Entretien INITIAL*	Entretien COURANT	Enlèvement des déchets sur les surfaces végétalisées	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Nettoyage des dispositifs d'évacuation pluviale.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enlèvement de la végétation dans les bandes pourtour.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Désherbage manuel et évacuation des végétaux indésirables dans les surfaces végétalisées.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Un désherbage chimique sélectif pourra également être pratiqué.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Taille des arbustes et des plantes vivaces qui le nécessitent lors du dernier passage à l'automne.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Fertilisation : tous les 2 à 3 ans, engrais à libération lente (5g d'azote/m <sup>2</sup> ).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	Arrosage en cas de période sèche par système automatisé temporaire, le cas échéant. La fréquence d'arrosage normale est d'une fois par semaine pendant 1 à 2 heures selon le débit		
		(l'ensemble du complexe doit être trempé).		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Arrosage en cas de période sèche prolongée pendant 1 à 2 heures selon le débit (l'ensemble du complexe doit être trempé).		
		Semis complémentaire de semences et/ou fragments de Sedum (si nécessaire).	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Remplacement des végétaux en godet ou contenant en cas de non reprise.		
Nombre de passages annuels généralement nécessaires			5	2

\*entretien première année

Remarques :

- Une alimentation permanente appropriée en eau devra être installée sur la toiture avant réalisation.
- \*L'ensemble des prestations vise à favoriser la bonne installation de la végétation dans les délais indiqués dans notre documentation générale.
- Conformément au § 3.1.3. de nos Conditions Générales de Garantie, pour que la garantie contractuelle de végétalisation puisse s'appliquer pleinement, un contrat d'entretien doit avoir été signé prenant effet à partir de la date de fin de mise en oeuvre du système ; les clauses de ce contrat doivent avoir été respectées. Ce document est disponible sur simple demande.

<sup>1</sup> Nous consulter pour les régions du Sud de la France



## CONTRAT D'ENTRETIEN DES TOITURES-TERRASSES

N° 548044

### ENTRE LES SOUSSIGNES :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
DDAF 85/DDSV  
14 PLACE DE VENDEE  
85020 LA ROCHE SUR YON  
ET

SOPREMA - AGENCE DE NANTES  
19 rue de Bel Air  
BP 618  
44476 CARQUEFOU CEDEX

POUR L'IMMEUBLE :  
DDAF  
BD DU MARECHAL LECLERC  
85020 LA ROCHE SUR YON  
'Ci-après le Fournisseur'

### ETANT PREALABLEMENT RAPPELE

que l'entretien périodique conditionne la durabilité d'une toiture terrasse et de ce fait,  
contribue au maintien du patrimoine et qu'il est prescrit, entre autre, dans les différents  
D.T.U. et recommandations professionnelles.





## IL A ETE CONVENU ET ARRETE LES DISPOSITIONS SUIVANTES

### **I OBJET DU CONTRAT**

a) Par le présent contrat d'entretien le client confie à SOPREMA, l'entretien périodique des toitures terrasses ci-après désignées, conformément aux conditions ci-après définies. Il est précisé que l'entretien des terrasses à usage privatif, à la charge de l'occupant (loggias, étage en retrait, etc) peut faire l'objet éventuellement d'une convention particulière.

Par ailleurs, il est spécifié que les prestations prévues au présent contrat, ne constituent pas une oeuvre de construction et que, par conséquent, les articles 1792 et 2270 du Code Civil ne sauraient leurs être applicables.

b) Désignation des lieux :

Terrasses inaccessibles sous gravillon

c) L'entretien sera assuré par les soins de SOPREMA aux lieux et place du client, dans le cadre des annexes citées ci-dessous et suivant les définitions exactes des prestations décrites à l'article II du présent contrat :

- annexe A du DTU 43.3 pour les éléments porteurs en acier
- annexe III du DTU 43.1 pour les éléments porteurs en béton
- annexe I du DTU 43.2 (pente  $> = 5\%$ )
- annexe A1 du DTU 43.4 (éléments porteurs en bois)
- annexe C du DTU 40.35 (couverture en plaques d'acier nervurées)
- décret 92.158 du 20/02/92 et arrêté du 19/03/93 fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels le plan de prévention doit être écrit.

## II DEFINITIONS DES PRESTATIONS D'ENTRETIEN

a) SOPREMA effectuera l'entretien normal des toitures terrasses, désignées à l'article I.b., à sa diligence, après avoir informé le client du jour de l'intervention. Le client devra assurer la parfaite accessibilité des lieux pour la date prévue.

Le client devra fournir à l'entreprise toute information susceptible d'avoir une incidence sur l'hygiène et la sécurité du personnel SOPREMA pendant la durée de l'intervention.

b) Pour toutes interventions intermédiaires, le fournisseur garantit le meilleur délai ainsi qu'un prix préférentiel.

c) Lors de chaque visite les prestations suivantes seront effectuées :

- pour tous les types de terrasses :**
- l'examen général des ouvrages d'éanchéité visibles : partie courante, relevés et accessoires,
  - la vérification et le nettoyage des orifices, des évacuations d'eaux pluviales et trop pleins, l'enlèvement des mousses, herbes, végétations et autres objets par ratisssage général ou balayage,
  - la descente des détritus et menus objets au pied du bâtiment, leur chargement et leur transport à une décharge publique.
- pour les terrasses inaccessibles - protection gravillons**
- la remise en place des protections gravillons,
  - l'emploi d'un désherbant n'est pas visé ; il fera l'objet d'un chiffrage particulier.



### III PRESTATIONS EXCLUES DU CONTRAT

Sont exclues du présent contrat, les prestations suivantes :

**pour tous les types de terrasses :**

- dégorgeement des canalisations en dehors du niveau des terrasses,
- d'une manière générale, les vérifications et travaux relevant d'un autre corps d'état

(notamment le désenfumage)

**pour les terrasses inaccessibles - protection gravillons**

- les réparations sur les ouvrages d'étanchéité, de protection et d'accessoires qui feront l'objet d'un chiffrage.

Pendant la durée du contrat, SOPREMA ne pourra être tenue pour responsable d'événements indépendants de sa volonté tels que :

- obstacles à l'écoulement normal des eaux pluviales mis en place après intervention,
- objets obstruant les évacuations d'eaux pluviales (balles, bâches, sachets ...),
- accumulation de neige sur la toiture.

### IV COMPTE RENDU D'ACTIVITE

A la suite de chaque visite SOPREMA adressera, au client, un rapport précisant :

a) la date de l'intervention

b) un résumé des constatations et observations faites afin d'attirer l'attention du client et concernant :

- les désordres apparents sur l'étanchéité des toitures terrasses,
- les désordres apparents intéressant les ouvrages autres que l'étanchéité, visibles au niveau des toitures terrasses,
- l'usage abusif des toitures terrasses ainsi que toute activité inhabituelle sur celles-ci,
- l'activité d'un autre corps d'état et d'une manière générale, les conséquences de l'intervention de tout tiers.

A la demande du client, ces désordres pourront faire l'objet d'un devis, pour une exécution éventuelle par SOPREMA.

### V DUREE DU CONTRAT

Le présent contrat d'entretien est conclu pour une période de 1 an et prendra effet le 1er jour du mois suivant celui de la signature du contrat.



Il se renouvellera pour des périodes de même durée, par tacite reconduction sauf résiliation par l'une ou l'autre des parties, par lettre recommandée avec accusé de réception 3 mois avant l'échéance du contrat.

## VI CONDITIONS DE PRIX

L'exécution du contrat se fera TOUTS LES ANS en UNE intervention.

Le coût facturé dans l'année d'intervention sera :

DESCRIPTIF	SURFACE	PU/m2	TOTAL	Terrasses inaccessibles sous gravillon		
				685 m2	0,63	431,55
				TOTAL HT	TVA 19,60 %	TOTAL TTC
				431,55	84,58	516,13

Le montant TTC calculé est lié à la TVA en vigueur au jour de l'offre et pourra être modifié si ce taux de TVA variait.

Ce prix est réputé être établi en valeur : Octobre 2003

Il est ferme pour l'année en cours, puis actualisé chaque année suivante, à l'aide des coefficients mensuels d'actualisation publiés au Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment selon la formule :

$$P = P_0 \times ISI / ISI_0$$

Où : ISI est l'indice général des salaires (dernier indice publié au mois d'exécution)

ISI<sub>0</sub> est l'indice de base (valeur indiquée ci-dessus)

Cette offre est valable 3 mois.





## VII CONDITIONS DE REGLEMENT

Le règlement des factures établies par SOPREMA se fera par  
Paiement 30 jours date de facture

Tout retard dans les paiements entraînera automatiquement et sans autre avis, des intérêts de  
retard aux taux d'escompte de la Banque de France augmentés de huit points.

## VIII LITIGES

Tout litige se rapportant au présent contrat, non réglé à l'amiable, sera de la compétence des  
tribunaux de Strasbourg.

Fait à CARQUEFOU le 23/09/04

Pour le Client

Pour Soprema

Date et signature