UBAtc	**Union belge pour l'Agrément technique dans la construction** c/o Ministère des Communications et de l'Infrastructure Administration de la Circulation routière et de l'Infrastructure, Service Qualité Direction de l'Agrément et des Spécifications rue de la Loi 155 B - 1040 Bruxelles - Tél. 02/287.31.53 **Membre de l'Union européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)**
01/2449	**Agrément technique avec certification**
Valable du 06/08/2001 au 05/08/2004	Système d'étanchéité pour ponts et toitures-parking - MONOFLEX BRUG **S.A. SOPREMA - BITAL** Bouwelven 5 - B-2280 GROBBENDONK Tél. 014/23.07.07 - Fax 014/23.07.77

1. OBJET.

Le système d'étanchéité MONOFLEX BRUG est utilisé pour l'étanchéité de ponts, toitures-parking et rampes d'accès jusqu'à 15 % de pente. (Cette limitation de pente est d'application pour les zones circulables uniquement).

Ce système d'étanchéité est composé du vernis d'adhérence Bitafix Elasto et de la membrane MONOFLEX BRUG.

Cette membrane est placée à la flamme en monocouche sur support de :

* Classe I : béton
* Classe II : mortier de ragréage à base de résines (PC)
* Classe III : mortier de ragréage à base de liant hydraulique modifié ou non (PCC ou CC)

(Voir annexe 1)

La membrane est recouverte par des protections de :

* Classe B : béton bitumineux III C
* Classe C : béton bitumineux II

(Voir annexe 1)

Classification : S_1 (I, II, III) L (B,C) B_2, P_6 (voir annexe 1)
(La classification M n'a pas été établie, car non pertinente, vu le type de protection).

Secrétariat national ATG - Génie Civil -: AOSO et MET
Bureau exécutif « Etanchéité des Ouvrages d'art - Membranes » :
MM. Busschaert (DAS), Degueldre (MET), Platteeuw (LIN), De Backer (CRR), Longuet (SECO)
M.E.T. - Division du Contrôle technique, rue Côte d'Or, 253 - B-4000 Liège,
AOSO LIN - Afdeling Betonstructuren Vliegtuiglaan, 5 - B-9000 Gent.

2. MATERIAUX.

2.1. Système d'étanchéité.

2.1.1. MONOFLEX BRUG.

La membrane est obtenue par imprégnation et surfaçage d'un voile de polyester au moyen d'un mélange comprenant environ 88 % de bitume et environ 12 % de SBS.
A ce mélange, on ajoute des matières fillérisantes (15 ± 5 %).

Les caractéristiques nominales de la membrane sont données dans les tableaux 1 et 3.

Tableau 1 - Caractéristiques de la membrane.

Caractéristiques	Membrane
Epaisseur (mm)	4,4 ± 0,2 (lisière)
Poids du rouleau (kg)	49,6 ± 10 %
Longueur (m)	8 ± 0,1
Largeur (m)	1,00 ± 0,01
Finition de la face supérieure	Granulés minéraux (mince voile en lisière)
Finition de la face inférieure	film thermosoudable macro perforé

En fonction des demandes spécifiques, la membrane peut être fabriquée dans d'autres longueurs. La longueur maximale disponible est de 10 m.

Les caractéristiques nominales des matières premières entrant dans la composition du MONOFLEX BRUG sont données dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 - Caractéristiques des matières premières.

Armature	Type : masse surfacique (g/m²)	Complexe non tissé polyester renforcé fibre de verre 225 ± 20
Masse d'enrobage	Température de ramollissement bille-anneau (°C) Souplesse à basse température (°C)	≥ 120 ≤ - 25
Couche de finition face supérieure	Type : masse surfacique (g/m²)	Granulés minéraux 1300 ± 195
Couche de finition face inférieure	Type : masse surfacique (g/m²)	Film thermofusible macro perforé 5

2.1.2. Vernis d'adhérence Bitafix Elasto.

Vernis à base de bitume dilué au solvant organique utilisé pour l'imprégnation à froid de supports et servant de couche d'accrochage.

Les caractéristiques complémentaires du système d'étanchéité sont données au tableau 3.

2.2. Autres matériaux.

Protection de l'étanchéité.

Les protections définies sont :

* Classes B et C : bétons bitumineux type III C et type II.

La composition moyenne de ces protections est reprise dans le guide technique G0001 « Feuilles armées à base de bitume-polymère utilisées comme étanchéité des ponts et toitures-parking : Spécifications ».

Tout autre béton bitumineux à squelette sableux qui se place dans des conditions identiques d'épaisseur et de température peut également être utilisé.

3. FABRICATION ET COMMERCIALISATION.

La membrane MONOFLEX BRUG et le vernis d'adhérence Primer sont fabriqués par la firme SOPREMA BITAL S.A. L'usine de fabrication est située à Grobbendonk. Tous les rouleaux sont identifiés sur l'emballage au moyen d'un code.

En Belgique, la commercialisation est assurée par SOPREMA - BITAL.

La pose se fait par des applicateurs agréés par SOPREMA - BITAL.

La membrane est fabriqué à l'usine SOPREMA - BITAL - Industriepark Klein Gent - Bouwelven 5 - B-2280 Grobbendonk. Le vernis est fabriqué à l'usine SOPREMA - BITAL - Zeeschipstraat 121 - B-9000 Gent.

4. MISE EN OEUVRE.

4.1. Stockage des matériaux.

Les rouleaux sont stockés et transportés verticalement.
Le sol de l'entrepôt doit être sec, régulier et exempt de tout objet pointu.
Le vernis d'adhérence est stocké dans un local parfaitement aéré.

4.2. Préparation du support.

4.2.1. Propreté et humidité.

Le support doit répondre aux spécifications définies au paragraphe 4.3.1.3. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87). Néanmoins, en aucun cas, l'élimination de l'eau ne devra se faire par l'application directe d'une flamme sur le béton.

4.2.2. Planéité.

Le support doit posséder une planéité telle que définie au paragraphe 3.2.2. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87). Si la planéité n'est pas correcte, il y a lieu de la corriger en se référant au paragraphe 3.4.2. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).

4.2.3. Texture.

Le support doit posséder une texture telle que définie au paragraphe 3.2.3. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87). Les aspérités doivent être inférieures à 2 mm. Les creux et escaliers doivent être inférieurs à 3 mm.
Si la texture n'est pas atteinte, il y a lieu de la corriger en se référant au paragraphe 3.4.3. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).

4.2.4. Résistance superficielle.

Le support doit posséder une résistance superficielle du béton de 1 N/mm² minimale (NBN-B14-210); si cette résistance n'est pas atteinte, il y a lieu de traiter la surface par nettoyage à la pression d'eau, la pression du nettoyage pouvant varier entre 300 et 600 bars en fonction de l'état du support. Il y aura lieu, après cette opération, de vérifier la planéité et la texture et d'y apporter correction comme décrit ci-avant.

4.2.5. Fissures.

Si le support présente des fissurations du béton, il y a lieu de se référer aux indications d'analyse et de traitement repris au paragraphe 3.4.5. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).
Si on juge de ne pas traiter les fissures, les prescriptions suivantes sont d'application :

- si l'ouverture des fissures est inférieure à 0,3 mm, la membrane doit être de classe B1 pour l'aptitude au pontage des fissures;
- si l'ouverture des fissures est comprise entre 0,3 et 0,5 mm, la membrane doit être de la classe B2;
- si l'ouverture des fissures est supérieure à 0,5 mm, un traitement est par contre indispensable.

4.3. Exécution du système d'étanchéité.

4.3.1. Pose du vernis d'adhérence.

4.3.1.1. Le vernis d'adhérence est appliqué à la brosse ou au pistolet sur un support sec et propre préalablement préparé conformément au § 4.2.
L'emploi de la raclette caoutchouc est interdit, celui de la raclette mousse est toléré, à condition d'être suivi d'un passage au balai souple ou au rouleau.
La quantité appliquée se situe entre 150 et 300 g/m² selon la porosité du support.

4.3.1.2. L'application sera interrompue :

4.3.1.2.1. par une température ambiante inférieure à - 5 °C.
Toutefois, si le travail devait être réalisé par une température inférieure à - 5 °C, il y aurait lieu de prendre des mesures particulières à préciser au cas par cas en accord avec le fabricant, et le maître de l'ouvrage.

4.3.1.2.2. si les conditions hygrothermiques sont telles qu'il y a risque de condensation.

4.3.1.3. Temps minimum avant la pose de la feuille : 2 heures (pour une température ambiante supérieure à 12 °C). Le vernis doit en outre être sec au toucher.

4.3.2. Pose de la feuille d'étanchéité.

Généralités :

- Sur un support parfaitement sec et répondant aux critères du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87) (cf. § 4.3.1.3.).
- Les feuilles d'étanchéité doivent être placées en adhérence totale, sans tension.
- Par temps de pluie, de neige, de brouillard intense et lorsque la température est inférieure à - 5 °C, l'application est arrêtée.
- La pose éventuelle, lorsque la température de l'air est inférieure à - 5 °C, ne peut être effectuée qu'avec l'accord du fabricant et du maître de l'ouvrage, et en prenant des précautions spéciales.

Pose :

- Les rouleaux sont déroulés et alignés conformément au § 4.3.1.1. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).
  Les membranes sont appliquées au chalumeau conformément aux § 4.3.3.3. a) et e) du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).
- La soudure pourra être réalisée :
  - soit avec un chalumeau de puissance suffisante;
  - soit au moyen du Turbo brûleur.

  On veillera à bien écraser la rive de chaque lé avant mise en œuvre du lé suivant pour éviter d'enfermer de l'air entre 2 feuilles.
  La soudure sera suivie d'un marouflage soigné réalisé soit à la main avec une serpillière humide soit avec un rouleau souple et humide.
- Lorsque des zones non adhérentes ont été détectées, celles-ci seront ouvertes et réappliquées au chalumeau. Dans ce cas, une nouvelle membrane sera appliquée sur la zone découpée.
- Une pose à la machine peut aussi être réalisée, pour autant que les points ci-avant soient respectés.

4.3.3. Réalisation des jonctions de lés.

Le recouvrement des lés est de 100 mm au minimum dans le sens longitudinal et de 100 mm au minimum dans le sens transversal. Les joints longitudinaux sont parallèles au sens de la circulation.

Il est essentiel d'éviter les contre joints : les lés sont généralement posés perpendiculairement au sens de la pente en commençant par les points bas de manière à assurer une recouvrement correct des lés (amont sur aval).

La jonction se fait toujours par soudage à la flamme sur toute la largeur du recouvrement, lequel est ensuite soigneusement comprimé, conformément au § 4.3.3.4. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87) (feuilles soudées à la flamme).

La soudure aux abouts de lés sera réalisée en prenant soin, après réchauffage, de faire pénétrer à la truelle les granulés de la couche inférieure dans le liant de cette couche.

Pour l'étanchéité des ponts biais, on disposera les rouleaux dans le sens de la circulation; les rouleaux ne seront découpés en biais qu'aux extrémités de l'ouvrage.

Sur les ponts courbes, on découpera les rouleaux en bandes plus courtes disposées de manière à ce que le recouvrement ne soit jamais inférieur aux valeurs prescrites.

Les joints seront décalés d'au-moins un mètre, de manière à ne présenter aucun double recouvrement ni une ligne de joints transversale sur le tablier.

4.3.4. Détails de l'étanchéité.

Les relevés, raccordements aux avaloirs, joints de dilatation etc ... seront réalisés conformément aux règles de l'art et aux recommandations reprises au § 8 du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).

4.4. Exécution de la couche de protection.

Béton bitumeux.

L'épaisseur de la couche de béton bitumeux est de 30 ± 5 mm.

La pose est effectuée en adhérence totale, en référence au § 5.4.2. du code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87).

5. PERFORMANCES.

Le tableau 3 ci-après reprend les résultats des essais réalisés en laboratoire extérieur dans le cadre de l'agrément. Sauf indication contraire, les essais ont été réalisés selon les directives UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité de toiture et le Guide Technique G0002 « Feuilles armées à base de bitume polymère utilisées comme étanchéité de ponts et toitures-parking ».

Le tableau reprend en outre les critères d'acceptation fixés par l'UBAtc et/ou les valeurs nominales données par le fabricant.

Le respect de ces critères est vérifié lors des différents contrôles effectués dans le cadre de l'agrément.

Les résultats des essais réalisés en laboratoire ne découlent pas d'interprétations statistiques et ne correspondent pas à des valeurs garanties.
Seuls sont garantis les critères du fabricant et/ou de l'agrément.

6. CONDITIONNEMENTS.

Membrane : en rouleaux de 8 m.

Vernis d'adhérence : en bidon de 5, 10, 20 et 200 l.

Sur demande, la membrane peut être fabriquée dans d'autres longueurs, la longueur maximale disponible étant de 10 m.

CHAPES D'ETANCHEITE MONOFLEX BRUG

Résultats des essais selon guides techniques G0001 et G0002

Tableau 3 - Valeurs nominales, critères d'acceptation et résultats des essais réalisés en laboratoire.

Réf. G0001	Caractéristiques	Critères fabricant et tolérances	Critères UBAtc Guide technique G0001	Valeurs mesurées
6.1. Vernis	- masse volumique (g/cm³)	0,93 ± 5 %	-	0,93
	- extrait sec (%)	45 ± 15 %	-	41,74
	- viscosité (mPa sec)	39 - 53	-	46
	- durée de séchage (h)	≤ 3	≤ 3	< 3
	- spectre IR	-		Dossier technique
6.2. Masse d'enrobage	- masse volumique (g/cm³)	-	-	
	- teneur en fines (%)	15 ± 5 %	-	14,7
	- bille-anneau (°C)	≥ 110	≥ 110	123
	- souplesse à basse t° (°C)	≤ - 25	< - 20	- 30
	- pénétration à 25° (dmm)	25 - 35		28
6.3. Armature PES	- masse surfacique (g/m²)	205 - 245	-	248
	- résistance à la traction			
	(N/50 mm) L	≥ 700	-	1009
	T	≥ 700	-	702
	- allongement à la rupture (%)			
	L	≥ 38	-	42
	T	≥ 38	-	42
6.4.1. Granulats couche supérieure	- analyse granulométrique		-	Dossier technique
6.4.1.bis Film macroperforé thermofusible	- masse surfacique (g/m²)	8,5 - 11,5	-	5
	- épaisseur (µ)	-	-	Non réalisé
6.5. Lés	- épaisseur (mm/lisière)	4,4 ± 0,2		4,39
	- épaisseur sous armature (mm)	≥ 2	≥ 2	2,08
	- largeur (m)	≥ 1	-	1,04
	- masse surfacique (kg/m²)	6,2 ± 0,6	-	5,88
	- résistance à la traction			
	(N/50 mm) L	≥ 1000	-	1170
	T	≥ 900	-	948
	- allongement à la rupture (%)			
	L	≥ 40	-	47,6
	T	≥ 40	-	53,6
	- déchirure (N/50 mm) L	≥ 200	≥ 100	212,7
	T	≥ 200	≥ 100	237,2
	- souplesse à basse t° (°C)	≤ - 20	≤ - 15	- 25
	- tenue à la chaleur (°C)	≥ 110	≥ 100	130
	- retrait libre (%) L	≤ 0,3	≤ 0,5	- 0,17
	T	≤ 0,3	≤ 0,5	- 0,01
	- analyse des constituants	-		
	* masse de l'autoprotection (g/m²)	-	-	1420
	* teneur en fines (g/m²)	-	-	531
	bitume (g/m²)	-	-	3598
	- spectre IR	-	-	Dossier technique
7.4. Jonction des lés	- étanchéité		Etanche	Etanche

soudés à la flamme	- résistance au cisaillement (N/50 mm)	L	≥ 500	≥ 500	1061
		T	≥ 500	≥ 500	-

Tableau 3 (suite) - Valeurs nominales, critères d'acceptation et résultats des essais réalisés en laboratoire.

Réf. G0001	Caractéristiques	Critères fabricant et tolérances	Critères UBAtc Guide technique G0001	Valeurs mesurées
7.5. Support type I - Etanchéité	- poinçonnement statique		Etanche	Etanche
	- impact		Etanche	Etanche
	- adhérence par traction (N/mm²) (support type I)		Valeurs moyennes ≥ 0,4	0,649
			Valeurs individuelles ≥ 0,3	0,580
	- adhérence par traction (N/mm²) (support type II)		Valeurs moyennes ≥ 0,4	0,664
			Valeurs individuelles ≥ 0,3	0,630
	- adhérence par traction (N/mm²) (support type III)		Valeurs moyennes ≥ 0,4	0,541
			Valeurs individuelles ≥ 0,3	0,470
	- manoeuvres de véhicules (support I, II, III) 5 °C		Pas de défaillance de l'étanchéité	Conforme
	40 °C		Pas de défaillance de l'étanchéité	Conforme
7.6. Support type I - Etanchéité	- pontage des fissures (essai statique) (mm)		≥ 2	6 mm
Protection type B	- pontage des fissures (essai dynamique)		Etanche	Etanche
	- adhérence par traction (N/mm²)		valeurs moyennes ≥ 0,4	0.413
			valeurs individuelles ≥ 0,3	0.405
	- adhérence en cisaillement statique (mm)		≤ 1	0,97
	- perforation III C		Etanche	Conforme
	- orniérage (%)		< 25	15
8.2. Durabilité des lés	- étanchéité		Etanche	Etanche
	- souplesse (°C)		≤ - 5	- 10
	- tenue à la chaleur (°C)		≥ 90	125
8.3. Durabilité du complexe Support type I - Etanchéité - Protection type B	- adhérence par traction (N/mm²)		valeurs moyennes ≥ 0,4	0,470
			valeurs individuelles ≥ 0,3	0,450
			Δ ≤ 20 %	
	- pontage des fissures (essai statique) (mm)		≥ 2	6,4

AGREMENT

DECISION

Vu l'arrêté ministériel du 6 septembre 1991 relatif à l'organisation de l'agrément technique et à l'établissement de spécifications-types dans la construction (Moniteur belge du 29 octobre 1991);

Vu la demande introduite par la firme **SOPREMA - BITAL S.A.** (A/G990209);

Vu l'avis du groupe spécialisé "Etanchéité des Ouvrages d'Art" de la Commission de l'agrément technique formulé lors de sa réunion du 28 novembre 2000 sur base du rapport présenté par le bureau exécutif "Etanchéité des Ouvrages d'Art - Feuilles armées" de l'UBAtc;

Vu la convention signée par le fabricant par laquelle il se soumet au contrôle permanent sur le respect des conditions de cet agrément;

L'agrément technique avec certification est délivré à la firme **SOPREMA - BITAL NV** pour le produit **MONOFLEX BRUG** (id. Toiture-parking et tablier de ponts, membrane, SBS-bitumes) compte tenu de la description ci-dessus.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 05/08/2004

Bruxelles, le 06/08/2001

Le Directeur général,

H. COURTOIS.

ANNEXE 1

GENERALITES

L'agrément porte sur le système, ses performances, sa durabilité ainsi que sa mise en oeuvre, mais ne concerne pas la qualité de l'exécution.
L'agrément technique avec certification comporte un autocontrôle industriel de la fabrication et un contrôle extérieur périodique de la membrane. Les produits bénéficiant de l'agrément technique avec certification peuvent être dispensés des essais de réception technique préalable à la mise en oeuvre. Les modalités de l'autocontrôle industriel et du contrôle extérieur sont décrites dans le guide technique UBATc n° G0005 « Feuilles armées à base de bitume - polymère utilisées comme étanchéité des ponts et toitures-parking : Contrôle de qualité ».

DESCRIPTION DE LA CLASSIFICATION SLBPM DES ETANCHEITES DE PONTS ET TOITURES PARKING.

En fonction de la nature des supports, des couches de protection, et des performances obtenues pour certains essais, une classification des étanchéités est établie, représentée par la succession de 5 lettres SLBPM.

Le classement **SLBPM** (**S** pour Support - substrats, **L** pour Protection - Protective Layer, **B** pour pontage des fissures - crack briding, **P** pour résistance au poinçonnement - puncture resistance, **M** pour piégeage de l'humidité - moisture trapping) est un classement performanciel des revêtements d'étanchéité.

Le symbole **S** est :

- affecté d'un symbole numérique

  1 : lorsque la préparation du support satisfait aux critères suivants, basés sur le code de bonne pratique du C.R.R. (R60/87) :

  * profondeur de stagnation d'eau : < 10 mm
  * planéité (par rapport à une base de 100 mm) : < 3 mm
  * texture - creux et escaliers : < 3 mm
    - aspérités : < 2 mm

  2 : lorsque la préparation du support peut être réalisée selon des tolérances plus larges (aspérités jusque 5 mm) (non applicable aux feuilles).

- suivi d'un ou plusieurs chiffres romains, désignant les supports avec lesquels l'étanchéité est compatible :

  I béton.
  II mortier ou béton de ragréage du type PC (Polymer Concrete) à base de résines.
  III mortier ou béton de ragréage du type PCC ou CC (Polymer Cement Concrete ou Cement Concrete) à base de liant hydraulique modifié ou non.
  IV isolant thermique de classe D.
  V, VI, VII ..... autres, à définir.

Le symbole **L** est suivi d'une ou plusieurs lettres, désignant les types de protection avec lesquels l'étanchéité est compatible.

A asphalte coulé.
B béton bitumineux III C.
C béton bitumineux II.
D, E, F, ... autres, à définir.
ø sans protection.

Le symbole **B** est affecté d'un symbole numérique :

1 : lorsque l'aptitude au pontage des fissures répond aux spécifications suivantes : essai statique : ≥ 1 mm, et essai dynamique : résiste à la variation d'ouverture de 1 à 2 mm.

2 : lorsque l'aptitude au pontage des fissures répond aux spécifications suivantes : essai statique : ≥ 2 mm, et essai dynamique : résiste à des variations d'ouverture de 1 à 3 mm.

Le symbole **P** est affecté d'un symbole numérique :

5 : l'étanchéité n'est pas accessible aux véhicules de chantier de plus de 3,5 t.
6 : l'étanchéité est accessible aux véhicules de chantier de plus de 3,5 t.
7 : l'étanchéité est accessible aux véhicules de chantier et résiste à l'action directe d'une ballast (pont rail).

NOTE : par "véhicules de chantier", on entend uniquement les véhicules nécessaires pour la pose de la protection.

Le symbole **M** est affecté d'un symbole numérique :

1 : l'étanchéité est susceptible de piéger de l'humidité (ne répond pas aux critères de l'essai de bullage de l'asphalte coulé).

2 : l'étanchéité ne piège pas l'humidité.

Remarque :

Cette classification peut être complétée en cas de propriétés particulières du système d'étanchéité.

Citons, à titre d'exemple :

- la compatibilité avec des supports humides;
- ...

Exemple

S_1 (I, II, III) L (B,C) B_2 P_6

Signifie que l'étanchéité

- peut être appliquée sur support de type I, II et III préparés suivant les spécifications du code de bonne pratique (R60/87) du C.R.R.;

- est protégé par une couche de protection de types B et C, mais n'est pas agréée pour les protections de type "Asphalte coulé" et autres;

- présente une aptitude au pontage des fissures de classe 2;

- est accessible aux véhicules de chantier de plus de 3,5 tonnes.