



Valable du 28/08/2009
au 07/08/2012

UBA tc

Union belge pour l'agrément technique dans la construction
c/o Service public fédéral Economie, PME, Classes Moyennes & Energie
Qualité et Sécurité, Qualité et Innovation, Construction
WTC III, 6^{ème} étage, Boulevard Simon Bolivar 30, B-1000 Bruxelles
Tél. +32 2 277 81 76 - Fax +32 2 277 54 44

Membre de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEA tc)

Agrément technique avec certification

Système d'étanchéité pour ponts et toitures-parking - MISTRAL C 4 mm E

ICOPAL sas
rue de la Renaissance
F-92184 ANTONY CEDEX
Tél. 00-33-1-40963500
Fax 00-33-1-46662485

ICOPAL NV/SA
Assesteenweg 25-29
B-1740 TERNAT
Tél. 02/582.75.00
Fax 02/582.73.70

1 Objet⁽¹⁾

Le système d'étanchéité MISTRAL C 4 mm E 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 SIPLAST PRIMER et de la membrane MISTRAL C 4 mm E.

Cette membrane est placée à la flamme en monocouche sur un 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 A).

La membrane est recouverte par une protection de :

- Classe A : asphalte coulé (voir annexe A).

Classification : S₁(I, II, III)L(A)B₂P₆M₂I(15) (voir annexe A).

L'agrément porte sur les produits, leurs performances, leur durabilité ainsi que leur mise en œuvre, mais ne concerne pas la qualité de l'exécution.

⁽¹⁾ Cet agrément a été octroyé sur base des guides d'agrément relatifs aux feuilles armées à base de bitume-polymère utilisés comme étanchéité des ponts et toitures-parking, à savoir les guides n°G0001 (07) "Spécifications" et G0002 (06) "Modes opératoires".

UBA tc - secteur Génie Civil

Secrétariat d'agrément technique UBA tc - secteur Génie Civil
Service public de Wallonie (SPW)
Département des Expertises techniques,
rue Côte d'Or 253, B-4000 LIEGE (BELGIQUE)
Tél. + 32 4 231 64 00 - Fax + 32 4 231 64 64
E-Mail: agtc@d420.met.be
<http://qc.met.wallonie.be>

Goedkeuringssecretariaat BUtg - sector Burgerlijke Bouwkunde
Vlaamse overheid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken - Betonstructuren
Vliegtuiglaan 5, B-9000 GENT (BELGIË)
Tel. + 32 9 323 74 11 - Fax + 32 9 323 74 10
E-mail: atg.bubouw@vlaanderen.be
<http://qc.aoso.vlaanderen.be>

2 Matériaux

2.1 Système d'étanchéité

2.1.1 Mistral C 4 mm E

La membrane est obtenue par imprégnation et surfacage d'un voile de polyester au moyen d'un mélange ternaire de 2 bitumes et d'environ 12 % de SBS.

A ce mélange, on ajoute des matières fillérisantes (33 % à 37 %).

Le voile de polyester est totalement décentré vers la face supérieure de la membrane.

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

Tableau 1 - Caractéristiques de la membrane

Caractéristiques	Membrane MISTRAL C 4 mm E
Epaisseur (mm)	4,0 ± 0,2
Poids du rouleau (kg)	50,7 ± 2,4
Longueur (m)	10,0 ± 0,1
Largeur (m)	1,00 ± 0,01
Finition de la face supérieure	grésage et non tissé polyester
Finition de la face inférieure	film thermofusible

En fonction des demandes spécifiques, la membrane peut être fabriquée dans d'autres longueurs. La longueur maximale disponible est de 200 m.

Les caractéristiques nominales des matières premières entrant dans la composition du Mistral C 4 mm E sont données dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 - Caractéristiques des matières premières

Armature	type : masse surfacique (g/m ²)	non tissé polyester 180 (+ 20, - 10)
Masse d'enrobage	température de ramollissement bille-anneau (°C) souplesse à basse température (°C)	≥ 110 ≤ - 16
Couche de finition face supérieure	type : masse surfacique (g/m ²)	grésage 210 ± 40
Couche de finition face inférieure	type : masse surfacique (g/m ²)	film thermofusible 7,5 ± 1

2.1.2 Vernis d'adhérence SIPLAST PRIMER

Vernis à base de bitume modifié 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

La protection définie est :

- Classe A : Asphalte coulé.

La composition moyenne de cette protection 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 asphalte coulé dont les caractéristiques sont connues d'avance et approuvées par le titulaire et qui se place dans des conditions identiques d'épaisseur et de température peut également être utilisé.

3 Fabrication et commercialisation

La membrane Mistral C 4 mm E et le vernis d'adhérence Siplast Primer sont fabriqués par la firme SIPLAST ICOPAL sa, 12 rue de la Renaissance 92184 Antony. L'usine de fabrication est située à Mondoubleau et Loriol. Tous les rouleaux sont identifiés sur l'emballage au moyen d'un code.

En Belgique, la commercialisation est assurée par ICOPAL NV/SA, 25-29 Assesteenweg à B-1740 TERNAT (tél. 02/582.75.00 - fax : 02/582.73.70).

La pose se fait par des applicateurs agréés par ICOPAL sas.

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 4.3.1.3 du code de bonne pratique du CRR (R60/87). Il convient d'éliminer l'eau à l'aide d'une raclette, d'une serpillière, par séchage à l'air chaud ou par séchage naturel. 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 3.2.2 du code de bonne pratique du CRR (R60/87). Si la planéité n'est pas correcte, il y a lieu de la corriger en se référant au 3.4.2 du code de bonne pratique du CRR (R60/87).

4.2.3 Texture

Le support doit posséder une texture telle que définie au 3.2.3 du code de bonne pratique du CRR (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 3.4.3 du code de bonne pratique du CRR (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 bars 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 3.4.5 du code de bonne pratique du CRR (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 mm 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

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 g/m² et 300 g/m² selon la porosité du support.

L'application sera interrompue :

- 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.
- Si les conditions hygrothermiques sont telles qu'il y a risque de condensation.

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 CRR (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 CRR (R60/87).
- Les membranes sont appliquées au chalumeau conformément aux 4.3.3.3 a) et e) du code de bonne pratique du CRR (R60/87).
- La soudure pourra être réalisée :
 - soit avec un chalumeau de puissance suffisante (par exemple chalumeau LORCH 1044-0004-5942);
 - soit avec une rampe de soudure;
 - soit avec une machine à souder suffisamment légère et bien entretenue pour assurer un chauffage puissant et régulier.

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 les 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 un 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 CRR (R60/87) (feuilles soudées à la flamme).

La soudure aux abouts de lés sera réalisée en prenant soin de ne pas brûler l'armature en surface du Mistral C 4 mm E.

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 au moins d'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 CRR (R60/87).

4.4 Exécution de la couche de protection

L'épaisseur de la couche d'asphalte coulé est de 30 ± 5 mm.

La pose est effectuée en adhérence totale, en référence au 5.4.1 du code de bonne pratique du CRR (R60/87).

La température de pose est déterminée d'après le tableau 4.3 du 4.3.2.2.2 du code de bonne pratique du CRR (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 (06) « 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.

Remarque :

La masse d'enrobage et l'armature du PARAFOR PONTS 5 mm et du MISTRAL C 4 mm E étant identiques, certains essais n'ont été réalisés que sur l'une des deux membranes, c'est-à-dire celle jugée la plus sensible aux sollicitations envisagées.

Les résultats figurant au tableau 3, et repris des résultats obtenus sur la membrane Parafor Ponts 5 mm, sont marqués ²⁾.

6 Conditionnements

Membrane : en rouleaux de 10 m.

Vernis d'adhérence : en bidons de 2, 10, 25 et 200 l.

Sur demande, la membrane peut être fabriquée dans d'autres longueurs, la longueur maximale disponible étant de 200 m.

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

Référence guide G0001	Caractéristiques	Critères du fabricant et tolérances ¹⁾	Critères du guide G0001 et tolérances ¹⁾	Valeurs mesurées
7.1 Vernis (SIPLAST PRIMER)	- durée de séchage (h)	-	≤ 3	≤ 3
7.2 Masse d'enrobage	- bille-anneau (°C)	-	≥ 110	123
7.3 Lé (MISTRAL C 4 mm E)	- épaisseur (mm) - épaisseur sous armature (mm) - déchirure (N) L T - souplesse à basse température (°C) - tenue à la chaleur (°C) - retrait libre (%) L T - aptitude au séchage	- - - - - - - -	≥ 4 ≥ 2 ≥ 100 ≥ 100 ≤ - 16 ≥ 100 ≥ - 0,5 ≥ - 0,5 -	4,12 armature en surface 292 300 - 18 > 100 - 0,19 + 0,14 non mesuré (jugé conforme)
7.4 Jonction des lés soudés à la flamme	- étanchéité - résistance au cisaillement (N/50 mm) L T	- - -	étanche ≥ 500 ≥ 500	étanche 653 977
7.5 Support classe I - étanchéité	- poinçonnement statique - impact - adhérence par traction perpendiculaire (N/mm ²) (support classe I) ³⁾ - adhérence par traction perpendiculaire (N/mm ²) (support classe II) ³⁾ - adhérence par traction perpendiculaire (N/mm ²) (support classe III) ³⁾ - manoeuvres de véhicules (supports I, II et III) 5 °C 40 °C	- - - - - -	étanche étanche > 0,4 (0,3) > 0,4 (0,3) > 0,4 (0,3) pas de défaillance de l'étanchéité	étanche ²⁾ étanche ²⁾ 0,70 (0,67) 0,59 (0,53) ²⁾ 0,51 (0,45) ²⁾ conforme ²⁾ conforme ²⁾
7.6 Support classe I - étanchéité - protection type A	- pontage des fissures (essai statique) (mm) ⁴⁾ - pontage des fissures (essai dynamique) - adhérence par traction perpendiculaire (N/mm ²) ³⁾ - adhérence en cisaillement statique (mm) - stabilité au fluage (%) - remontée de liant - orniérage (%)	- - - - - - -	≥ 2 étanche > 0,4 (0,3) ≤ 1 ≤ 10 pas de remontée de liant ≤ 25	2,81 (0,57) étanche 0,70 (0,67) 0,61 conforme conforme 3 ²⁾
8.2 Durabilité des lés	- étanchéité - souplesse (°C) - tenue à la chaleur (°C)	- - -	étanche ≤ - 6 ≥ 90	étanche ²⁾ - 10 > 100
8.3 Durabilité du complexe support - étanchéité - protection type A	- adhérence par traction perpendiculaire (N/mm ²) ³⁾ - pontage des fissures (essai statique) (mm) ⁴⁾	- -	> 0,4 (0,3) perte < 20 % ≥ 2	0,65 (0,48) conforme 2,28 (0,53)
6.1 Identification du vernis (SIPLAST PRIMER) ⁵⁾	- masse volumique (g/cm ³) - extrait sec (%) - viscosité (s) (coup Ford 2,5) - durée de séchage (h) - spectre IR	0,93 45,5 - 47,5 85 - 115 - -	(± 3 %) - - ≤ 3 -	0,931 - - ≤ 3 dossier technique

AGREMENT AVEC CERTIFICATION

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 ICOPAL sas (A/G 060805);

Vu l'avis du groupe spécialisé ETANCHEITE DES OUVRAGES D'ART ET TOITURES PARKING de la Commission de l'agrément technique formulé le 22 février 2008 sur base du rapport présenté par le bureau exécutif FEUILLES de l'UBAtc et des guides d'agréments G0001 (07), G0002 (06) et G0005 (04) relatifs aux feuilles armées à base de bitume-polymère utilisées comme étanchéité des ponts et toitures-parking;

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 au système d'étanchéité pour ponts et toitures-parking "**MISTRAL C 4 mm E**" de la firme ICOPAL sas compte tenu de la description et des conditions ci-dessus.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 07/08/2012.

Bruxelles, le

Vincent MERKEN
Directeur général

Annexe A

Description de la classification SLBPMI des étanchéités 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 SLBPMI.

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

Le symbole S est :

- affecté d'un symbole numérique (en subscript) :

1 : lorsque la préparation du support satisfait aux critères suivants, basés sur le code de bonne pratique du CRR (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 3 mm, creux jusque 5 mm) (non applicable aux feuilles).

- suivi d'un ou plusieurs chiffres romains (entre parenthèses), 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.

B₁ : béton bitumineux 3 C.

B₂ : béton bitumineux 3 B

C : béton bitumineux 2 C.

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,

essai dynamique : résiste à la variation d'ouverture de 1 mm 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 mm 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'un 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.

Le symbole **I** est suivi du chiffre indiquant la pente maximale admissible.

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

S₁ (I, II, III) L (A) B₂ P₆ M₂I(15)

Signifie que l'étanchéité :

- peut être appliquée sur supports de type I, II et III préparés suivant les spécifications du code de bonne pratique (R60/87) du CRR;
- est protégé par une couche de protection de type A, mais n'est pas agréée pour les autres types de protection;
- présente une aptitude au pontage des fissures de classe 2;
- est accessible aux véhicules de chantier de plus de 3,5 tonnes;
- ne piège pas l'humidité;
- peut être appliquée sur supports jusqu'à 15 % de pente.