

# Avis Technique n°3/2019-2

Annule et remplace l'Avis Technique n°3/2016-2

Systeme d'étanchéité liquide (SEL) pour toitures terrasses

Revêtement  
d'étanchéité  
de toitures

## Morcem® Cover

Systeme mono composant à base de polyuréthane

- Titulaire :** GRUPO PUMA S.L.  
Avda, Agrupación Cordoba 17  
14014 CORDOBA, ESPAGNE
- Usine :** GRUPO PUMA S.L.  
Pol. Ind. El Gordillo; Ctra. Sevilla-Brenes, km 5.5  
41300 San José de la Rinconada, SEVILLA, ESPAGNE
- Distributeur :** GRUPO PUMA ALGERIE S.P.A.  
BP 828 Zone Industrielle de Sidi Bel Abbes, Algérie

**Groupe Spécialisé N°3**  
"Etanchéité, isolation, joints"  
sous-filière 'Etanchéités membranaires'

## CNERIB

Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment

Cité El Mokrani Souidania – Wilaya d'Alger

Tél. : (021) 38 03 68

Fax : (021) 38 04 31

Site web : [www.cnerib.edu.dz](http://www.cnerib.edu.dz) e-mail : [mail@cnerib.edu.dz](mailto:mail@cnerib.edu.dz) / [cnerib@mhu.gov.dz](mailto:cnerib@mhu.gov.dz)

© CNERIB, 2019  
ISBN : 978-9931-694-46-5  
Dépôt légal : Avril 2019.

Le Groupe Spécialisé n°3 «Étanchéité, isolation, joints», sous-filière : Étanchéité liquide, a examiné lors de la réunion du 06 février 2019, l'emploi du système d'étanchéité liquide (SEL) dénommé Morcem®Cover fabriqué par la société GRUPO PUMA S.L. et distribué par la société GRUPO PUMA S.L. ALGERIE. Le présent document, incluant le dossier technique établi par le fabricant, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé sur les dispositions de mise en œuvre du procédé (définies dans le DTR E 4-1 relatif au 'Travaux d'étanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées sur supports en maçonnerie'), dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions climatiques de l'Algérie.

## **I. DEFINITION SUCCINCTE**

### **1.1 Description**

Le système d'étanchéité liquide (SEL) 'Morcem®Cover' est un élastomère à base de polyuréthane mono-composant, destiné à la réalisation de revêtements d'étanchéité de toitures terrasses inaccessibles et accessibles aux piétons.

### **1.2 Identification**

Les bidons de résines et autres produits constituant le système portent une étiquette sur laquelle il est mentionné : le nom du fabricant, la dénomination commerciale du produit, le code de fabrication et l'étiquetage réglementaire correspondant.

### **1.3 Destination**

Le système est destiné aux toitures-terrasses inaccessibles ou accessibles, auto protégées ou sous protection en carrelage scellé ou collé.

Les supports revendiqués sont ceux conformes aux DTR E 4-1 relatif au 'Travaux d'étanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées sur supports en maçonnerie' et au DTR E 4-4 relatif aux 'Travaux d'isolation thermique et d'étanchéité sur toitures métalliques en tôles d'acier nervurées'.

Ce revêtement convient également aux terrasses techniques ou avec zones techniques, ainsi qu'aux balcons, loggias, coursives, gradins de stades et aux toitures-terrasses accessibles à la circulation et au stationnement des véhicules légers (VL).

## **II. AVIS**

### **II.1 Domaine d'emploi accepté**

Le domaine d'emploi accepté est identique à celui proposé par le fabricant dans son dossier technique, conformément aux dispositions des Documents Techniques Réglementaires en vigueur en Algérie.

### **II.2 Appréciation sur le procédé**

#### **II.2.1 Aptitude à l'emploi**

##### **Sécurité vis-à-vis de l'incendie**

Elle dépend des exigences spécifiques des bâtiments en fonction de leurs destinations.

Cette sécurité vis-à-vis de l'incendie doit être respectée, entre autres, par le choix des matériaux composant l'élément constitutif du bâtiment et sa conception. Pour de ces exigences, il y a lieu de se reporter aux Avis Techniques et aux documents techniques (rapports d'essais par exemple) pour le choix des matériaux constitutifs.

## **Sécurité vis-à-vis du risque sismique**

Le procédé 'Morcem<sup>®</sup>Cover' est un élément rapporté non structurel des bâtiments concernés. Les règles de construction applicables sont celles du règlement parasismique algérien RPA 2003. Le procédé s'applique en l'état et sans restriction aux bâtiments de la catégorie dite à «risque normal» et en zone de sismicité nulle et non nulle. Le procédé n'affecte pas les dispositions nécessaires éventuellement prises dans le cadre de la résistance aux efforts sismiques des ouvrages se situant dans les zones de sismicité non nulle.

## **Prévention des accidents**

Elle peut être normalement assurée. Dans la mesure où les applicateurs portent les équipements adaptés (gants et lunettes).

Cependant, lorsqu'il est humide et qu'il ne comporte pas de couche de finition micro-rugueuse, le revêtement d'étanchéité peut être glissant. La performance en glissance n'a pas été justifiée.

## **II.2.2 Entretien-Réparation-Durabilité**

### **Entretien**

L'entretien doit être conforme aux prescriptions des documents techniques réglementaires en vigueur en Algérie, à savoir :

- le DTR E 4-1 (2018) relatif aux 'Travaux d'étanchéité des toitures- terrasses et toitures inclinées sur supports en maçonnerie' ;
- le DTR E 4-4 relatif aux 'Travaux d'isolation thermique et d'étanchéité sur toitures métalliques en tôles d'acier nervurées' ;
- le document de référence 'Recommandations de mise en œuvre des SEL' du CNERIB (adopté par le GS) ;
- guide de mise en œuvre des SEL/CNERIB (2018).

Ces documents réglementaires précisent les prescriptions, les précautions et les limites d'emploi liées au domaine d'application des revêtements d'étanchéité pour toiture-terrasse.

### **Réparation**

Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de dégradation accidentelle.

### **Durabilité**

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité de l'ouvrage d'étanchéité est appréciée comme supérieure à 10 ans.

## **II.2.3 Supports admissibles**

La qualité et l'état des supports sont de rigueur et doivent être conformes aux prescriptions des DTR en vigueur en Algérie ou des Avis Techniques les concernant.

## **II.2.4 Préparation du support**

Une préparation minutieuse de la surface est essentielle pour une finition optimale et durable. La surface doit être propre, sèche et saine, exempte de toute contamination, qui peut être néfaste pour l'adhérence du primaire. Les revêtements anciens doivent être enlevés complètement. Dans le cas où certaines parties restent adhérentes sur le support (difficile à éliminer), il y a lieu d'utiliser un primaire assurant une adhérence et compatibilité totales avec le type de revêtement.

De même, les salissures, les graisses, les huiles, les substances organiques et les poussières doivent être éliminées.

### **II.2.5 Mise en œuvre**

La reconnaissance et la préparation des supports ainsi que l'application du système 'Morcem®Cover' sont exclusivement réalisées par des applicateurs qualifiés.

La mise en œuvre du produit doit être conforme aux prescriptions techniques et détails du cahier des charges du fabricant.

La société GRUPO PUMA S.L. représentée par GRUPO PUMA ALGERIE, S.P.A. en Algérie doit apporter son assistance technique aux entreprises chargées de la pose du système d'étanchéité liquide 'Morcem®Cover'.

### **II.2.6 Fabrication et contrôle**

La fabrication relève des techniques de la transformation des polymères. La production est soumise aux contrôles réglementaires en vigueur.

## **III. REMARQUES COMPLEMENTAIRES DU GROUPE SPECIALISE**

- Pour l'application du système Morcem®Cover, la température ambiante doit être comprise entre 5 °C et 35 °C ;
- L'application du système est réalisée sur un support stable en béton après 28 jours d'âge sans risque de fissuration ;
- L'assistance technique, le suivi et la formation du personnel applicateur doivent être systématiques, et assurés par la société GRUPO PUMA ;
- En opération de rénovation, les travaux préalables à la mise en œuvre ne se feront qu'après expertise des supports.

**Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°3  
Sous-filière 'Étanchéité Liquide'  
M<sup>me</sup> TOULOUM Naïma**

## **CONCLUSIONS**

### **Appréciation globale**

L'utilisation du produit dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

### **Délai de validité : Deux années (2 ans)**

Sauf changement dans la fabrication susceptible de modifier les caractéristiques des produits ou leur comportement, un avis favorable d'une durée de deux années (2 ans) a été accordé.

Ce délai de validité arrive à expiration en date du 06 Mai 2021.

Le Groupe Spécialisé estime nécessaire de revoir le présent Avis Technique au terme de ce délai.

**Pour le groupe spécialisé n°3  
Le Président de la sous-filière 'Étanchéité Liquide'  
M. SALAH Nabil**

# Dossier technique établi par le fabricant

## Système d'étanchéité liquide «Morcem®Cover»

### A. DESCRIPTION

#### 1. PRINCIPE

##### 1.1 Généralités

Morcem®Cover est un système d'étanchéité liquide mono-composant à base de résine polyuréthane.

Le système est composé d'un primaire de deux couches à raison de de 1,5 à 2,5 kg/m<sup>2</sup> au total, de la résine renforcée avec une armature en géotextile de 50g/m<sup>2</sup> en partie courante et un autre aux points singuliers de 100 g/m<sup>2</sup> afin d'atteindre une épaisseur finale (à sec) d'au moins 1,6 mm (Fig. n°1). Après séchage, la membrane Morcem®Cover forme un film continu, étanche à l'eau et perméable à la vapeur. Le système peut comporter une couche de protection ou une finition résistante aux ultraviolets (UV).

##### 1.1 Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre est assurée par le représentant de l'entreprise GRUPO PUMA S.L. en Algérie.

Des formations théoriques et pratiques sont dispensées par le réseau technico-commercial de GRUPO PUMA ALGERIE S.P.A., périodiquement au profit des applicateurs.

##### 1.2 Assistance Technique

L'assistance technique aux utilisateurs et aux prescripteurs est à la charge de l'équipe commerciale du distributeur avec l'appui et la supervision des moniteurs de GRUPO PUMA S.L.

##### 1.4 Entretien

L'entretien des toitures-terrasses doit être conforme aux prescriptions des documents techniques réglementaires en vigueur en Algérie, à savoir : le DTR E 4-1 relatif aux « travaux d'étanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées sur support en maçonnerie » et le DTR E 4-4 portant sur les « travaux d'isolation thermique et d'étanchéité sur toitures en tôles d'acier nervurées ».

Des visites annuelles sont programmées pour l'entretien et le nettoyage en utilisant les moyens nécessaires selon le type et niveau de salissures rencontrées.

Les opérations de nettoyages vont du simple balayage à sec manuel ou mécanique à un nettoyage à haute pression en passant par le nettoyage au balai à franges avec des lessives neutres. Cependant, il ne sera utilisé jamais de l'eau de javel. Un rinçage final pour enlever complètement les restes de lessive ou autre produit de nettoyage est nécessaire.

##### 1.5 Réparation

Les opérations de réparations sont effectuées continuellement sur le revêtement parfaitement propre, sec et exempt de toute trace de produits pouvant nuire à l'adhérence du produit. Elles comportent les phases suivantes :

- découpage et élimination complète du film de la zone endommagée ;
- ponçage léger de la surface autour de la zone découpée (> 10 cm) ;
- reconstitution du système complet sur la zone entière enlevée et celle poncée ;
- éventuellement, l'application d'une couche de finition pour homogénéiser l'aspect.

## 2. DESTINATION ET DOMAINE D'EMPLOI

Le complexe Morcem®Cover est un système d'étanchéité destiné aux toitures plates ou inclinées des bâtiments, qu'elles soient accessibles ou inaccessibles.

Les supports indiqués sont ceux décrits dans les documents réglementaires en Algérie dont le DTR E 4-1 et le DTR E 4-4 et, notamment, ceux en béton armé de type dalles pleines ou planchers en corps creux sur poutrelles ou sur toute forme de pente réalisée à base de liant hydraulique en travaux neufs et de réhabilitation.

Ce système SEL adhère parfaitement aux supports : béton, mortier, plaques en fibrociment et carreaux céramiques.

## 3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SUPPORTS

### 3.1 Généralités

Les éléments porteurs en béton, métal (bac acier) et autres doivent être conformes aux normes et documents techniques réglementaires en vigueur en Algérie ou des Avis Techniques les concernant.

Il est indispensable que le support soit stable, propre et sans trace de produits pouvant nuire à l'adhérence comme les huiles, le plâtre, les cires ou tout autre.

### 3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

#### 3.2.1 Supports neufs en maçonnerie, béton ou enduit à base de ciment adhérent à l'élément porteur

En général, sont admis les éléments porteurs et supports conformes au DTR E 4-1 et les formes de pente adhérentes à l'élément porteur.

#### 3.2.2 Tolérances de planéité

Les éléments porteurs et supports en maçonnerie doivent respecter une tolérance de :

- 10 mm (règle de 2 m) et 3 mm (règle de 20 cm), en toiture-terrasse et toiture inaccessible, technique ou avec zone technique, ou terrasse accessible protégée par dalles sur plots.
- 7 mm (règle de 2 m) et 2 mm (règle de 20 cm) pour les toitures accessibles avec revêtement apparent, ou sous protection lourde autre que par dalles sur plots ou carrelage collé.
- 5 mm (règle de 2 m) et 2 mm (règle de 20 cm), pour les toitures accessibles avec carrelage collé sur le revêtement.

Les angles vifs sont rabattus.

#### 3.2.3 Pentes des supports

Le système Morcem®Cover s'applique sur toiture avec pentes nulles et plates et inclinées conformes aux prescriptions du DTR E 4-1.

#### 3.2.3 Age du support

Le support béton doit être âgé au minimum de 28 jours.

#### 3.2.4 Caractéristiques et contrôles du support (partie courante et relevés)

Avant l'application, il est essentiel de réaliser le contrôle de la :

- *cohésion superficielle* par arrachement (elle doit être  $\geq 1$  MPa pour le béton  $\geq 0,5$  MPa pour le mortier).
- *siccité* par humidimètre à sonde étalonnée ou mesurée à la bombe à carbure à 4 cm de profondeur.

- *porosité* en versant une goutte d'eau sur le support avec la vérification du temps d'absorption (situant entre 60 et 240 secondes).

### 3.2.5 Réparations et traitement des fissures

Les réparations sont faites selon les étapes données dans le §3.3.

### 3.3 Supports anciens en maçonnerie

#### Réparation

Lorsque le béton du support ancien présente des creux ou défauts, ces derniers devront être traités avec un mortier de réparation type Morcem®Rest RF15/RF 35/EF50 ou un autre équivalent. Avant cette réparation, le béton devra être structurellement solide, sain, propre et avec une rugosité minimale de 2 mm. La rectification des défauts de planéité de surfaces, (contre-pente obligatoire). Les fissures sont réparées selon §5.4.

#### Évaluation des joints

Pour les joints de dilatation, il y a lieu d'enlever l'étanchéité ancienne, de nettoyer, d'assainir et d'appliquer le mastic Pumalastic PU ou équivalent, suivant son mode d'emploi.

### 3.4 Supports en bac acier

Les supports en bac acier (tôles d'acier nervurées) destinés à recevoir le revêtement Morcem®Cover doivent être conformes aux prescriptions du DTR E 4-4.

### 3.5 Supports constitués par une ancienne étanchéité

Le système Morcem®Cover ne s'applique pas sur des revêtements d'étanchéités anciens.

## 4. PRESCRIPTIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME

### 4.1 Conditions d'ambiance.

Les conditions d'application du système Morcem®Cover sont :

- température : 5 °C à 35 °C.
- humidité : < 85 %.
- pas de risque de pluie ou gel pendant le temps de séchage du système.

### 4.2 Conditions de stockage

Les bidons contenant le primaire et la résine doivent être stockés à l'abri des basses températures, du gel et des hautes températures (à ne pas dépasser les 35 °C). Ils ne doivent pas être exposés au rayonnement solaire direct.

### 4.3 Le primaire

#### Implarest EPW

Primaire époxy bi-composant à l'eau caractérisé par une grande capacité de pénétration dans les pores du support. Il bouche les pores en évitant la formation de cratères dans les couches de résine et applicable sur supports légèrement humides (< 20 %).

#### Préparation

Le composant B est versé dans le récipient du composant A. Ensuite, un malaxage à l'aide d'un malaxeur électrique à basse vitesse est effectué. Ce primaire est appliqué à l'aide d'une brosse ou un rouleau, en une ou deux couches croisées frais sur frais (cas des supports très absorbants). Le temps ouvert pour l'application ultérieure de la résine est de 12 à 24 heures selon la température et l'humidité ambiante.

#### 4.4 La membrane polyuréthane

Pendant le « temps ouvert » du primaire, il y a lieu d'appliquer la première couche de la résine Morcem®Elastic PM Aqua, à l'aide d'une brosse ou d'un rouleau adapté. Immédiatement, il y a lieu de procéder à l'emplacement du Geotextil PU 50 dans le produit frais. Parallèlement, il est nécessaire de veiller à l'absence de bulles d'air entre la première couche de la résine et le géotextile afin d'éviter l'apparition des trous d'épingles (Pin-holes) au niveau de la membrane après séchage. Après un minimum de 12 heures, la deuxième couche de Morcem®Elastic PM Aqua est appliquée perpendiculaire au sens de la première, en s'assurant que le géotextile est **complètement couvert par la résine** (Fig. 1). Dans le cas où si nécessaire, une troisième couche de Morcem®Elastic PM Aqua est appliquée.

La résine Morcem®Elastic PM Aqua, en conditions normales, est stable à la pluie après un délai de 4 heures suivant sa pose. Il est apte au passage piéton 24 h après sa pose. Un facteur très important, dont il faut tenir compte, est le point de rosée, car l'eau contenue dans l'air peut se condenser et rester déposée sur le support, en créant une interface entre ce dernier et le revêtement polymérique, limitant l'adhérence. Pour cette raison il faut veiller que la température soit au moins 3 °C au-dessus du point de rosée.

Aux points sensibles comme les gouttes d'eau, drainages, raccords sol-mur, joints de dilatation, fissures, etc., il est indispensable d'employer le Geotextil PM de 100 g/m<sup>2</sup>.

#### 4.5 Finition

##### 4.5.1 Système apparent

Dans le cas où le système est apparent, un vernis de protection adapté à l'emploi selon les cas suivants est appliqué :

##### **Terrasses accessibles et inaccessibles**

Une couche du vernis pigmenté et résistant aux rayons UV, Morcem Elastic PM Barniz U.V., est appliquée au rouleau ou à l'airless en deux couches croisées (150-250 g au total) séparées par 3-8 h entre-elles.

Dans le cas des finitions esthétiques avec du quartz coloré, celles-ci doivent être appliquées directement sur troisième couche de Morcem®Elastic PM Aqua encore frais. Une fois cette couche est durcie, il est important d'appliquer la protection Morcem Elastic PM Barniz en deux couches croisées.

##### **Terrasses accessibles aux véhicules légers**

Sur la dernière couche de Morcem®Elastic PM Aqua encore fraîche, il y a lieu de répandre le sable sèche (silice 0,4/0,8 mm). Une fois cette couche durcie, une couche du vernis pigmenté et résistant aux rayons UV et au trafic, Morcem Elastic PM Barniz T.R. est appliquée au rouleau ou à l'airless en deux couches croisées (400-600 g au total) séparées par 3-8 h entre elles.

##### 4.5.2 Toitures avec isolation inversée

Lorsque le système Morcem®Cover est utilisé sur une toiture à isolation inversée, il reçoit l'isolant sur lui et le lestage correspondant, conformément à la réglementation en vigueur. Dans ce cas, le vernis de finition n'est pas nécessaire.

##### 4.5.3 Toitures sous protection lourde dure

Dans le cas où le système Morcem® Cover est posé sous une protection dure collée (hors climat de montagne), il est important d'appliquer une troisième couche de Morcem®Elastic PM Aqua et, pendant qu'elle est encore fraîche, la saupoudrer avec du sable de silice de diamètre 0,3-0,6 mm à raison de 400-500 g/m<sup>2</sup>. Une fois sèche, le sable de silice excédentaire est éliminé par

aspiration ou par balayage. Les carreaux ensuite sont posés à l'aide d'un mortier colle (Pegoland Flex C2 TE S1 ou équivalent).

## 5. POINTS SINGULIERS

Pendant l'application du système, les points singuliers doivent être traités en premier lieu, de manière à ce que la membrane formée soit doublée dans ces points une fois la pose terminée.

Les points singuliers tels que les relevés, angles, etc. et les entrées d'eaux pluviales doivent être réalisés conformément aux prescriptions des documents techniques réglementaires en vigueur en Algérie, à savoir, le DTR E 4-1 relatif aux travaux d'étanchéité des toitures, terrasses et toitures inclinées sur supports en maçonnerie, et le DTR E 4-4 relatif aux travaux d'isolation thermique et d'étanchéité sur toitures en tôles d'acier nervurées.

### 5.1 Relevés

Les caractéristiques du support et le besoin d'un dispositif écartant les eaux de ruissellement ou non sont décrits dans le DTR E 4-1.

La hauteur du relevé sur le niveau fini circulaire est de 15 cm normalement et 20 cm en climat montagne.

Le jointolement entre le relevé et la partie courante doit être armé avec un renfort débordant de 10 cm de chaque côté selon les étapes suivantes (Fig. n° 2) :

1. application du primaire Implarest EPW ;
2. application d'une couche de Morcem®Elastic PM Aqua ;
3. marouflage du Geotextile PU 100 ;
4. application d'une deuxième couche de Morcem®Elastic PM Aqua.

### 5.2 Évacuation des eaux pluviales

Les platines de descente des eaux doivent être fixées mécaniquement au support et collées à l'aide d'un mortier colle (Pegoland Flex C2TE S1 de GRUPOPUMA ou équivalent). Le recouvrement avec le SEL se fait comme suit (voir Fig. n° 3 et 4) :

1. application du primaire Implarest EPW ;
2. application d'une couche de Morcem Elastic PM Aqua ;
3. marouflage du Geotextile PU 100 découpé selon le besoin ;
4. application d'une deuxième couche de Morcem Elastic PM Aqua.

### 5.3 Retombées

Dans des saillies et surplombs de façade, il est normal de faire un goutte-à-goutte en faisant un petit cordon vide, avec l'aide d'une baguette profilé, ou en appliquant un angle en métal ou en PVC. Dans ce cas, il y a lieu de faire arriver le système d'étanchéité jusqu'au bord du cordon vide ou la baguette profilé (voir Fig. n° 5)

### 5.4 Fissures

Les fissures de moins de 0,3 mm d'ouverture sont pontées à l'aide du système lui-même (Fig. n° 6). Quant aux fissures d'ouverture entre 0,3 et 2,0 mm, elles sont traitées selon les étapes suivantes (Fig. n° 7) :

1. élargissement et nettoyage de la fissure ;
2. remplissage avec le mortier adapté de la gamme Morcemrest de Grupo Puma ou similaire ;
3. application du primaire Implarest EPW ;
4. application d'une couche de Morcem®Elastic PM Aqua ;

5. marouflage de la bande de 20 cm de large du Geotextile PU 100 dans la couche fraîche de Morcem Elastic PM Aqua ;
6. application de la deuxième couche de Morcem®Elastic PM Aqua.

### 5.5 Joints de dilatation

Les joints de dilatation doivent être traités comme indiqué sur la Fig. 8 et selon la réglementation en vigueur en Algérie. La largeur maximale des joints plats est de 4 cm.

**N.B** : les joints sismiques sont traités selon la réglementation en vigueur en Algérie.

## 6. FABRICATION ET CONTROLE

### 6.1 Fabrication

La résine polyuréthane est fabriquée en Espagne par la société GRUPO PUMA depuis 2007. La production totale de ce produit est de l'ordre de 1000 kg/h, (soit un potentiel de plus de 1 million de kilos par an).

### 6.2 Conditionnement étiquetage et stockage

Les produits sont protégés par un emballage portant les indications nécessaires à savoir le type d'armature de renfort, la marque de fabrication et de l'usine productrice, le mode de stockage, l'épaisseur du feuil sec et le délai maximum de stockage à partir de la date de fabrication. Aussi, chaque bidon est scellé à l'origine, à des fins de transportabilité par bateau.

### 6.3 Contrôle en fabrication

Des contrôles internes rigoureux sont assurés régulièrement aussi bien sur toutes les livraisons de chaque matière première et pour chaque lot fabriqué. Les caractéristiques contrôlées sont : la densité, la viscosité, la résistance à la traction, l'élongation, la perméabilité à la vapeur d'eau... Pour chaque lot de produit un échantillon de 1 kg est conservé pendant 6 mois. Enfin, GRUPO PUMA est détenteur d'un certificat ISO 9001 depuis sa création.

### 6.4 Contrôle d'exécution

#### 6.4.1 Contrôle sur le support

Les caractéristiques à vérifier du le support sont : la cohésion, la planéité, l'absorption et la siccité selon les méthodes déjà décrites auparavant.

#### 6.4.2 Contrôle de l'ambiance

Avant l'application, il important de vérifier que les conditions météo sont comprises dans les limites acceptables déjà décrites pour chacune des étapes et des produits à appliquer.

#### 6.4.3 Contrôle sur le produit appliqué

Le contrôle à faire sur le produit porte sur la vérification de la cohérence entre les quantités consommées de chacun des composants par rapport aux préconisées. Lors de l'application, il est convenable de procéder à la réalisation des mesures de contrôle de l'épaisseur du film humide à l'aide d'un dispositif adéquat (peignes, roues, etc.).

#### 6.4.4 Précautions d'emploi

En raison de la possible nocivité des produits à appliquer, il est important que les consignes des fiches de sécurité soient respectées soigneusement, notamment en ce qui concerne les éléments de protection : masques, gants, lunettes, etc.

Pendant l'application des résines avec des machines de projection airless, il important de donner plus d'attention aux éléments de protection, et aussi, à la protection des parties des bâtiments à ne pas tâcher.

## 7. MATERIAUX

### 7.1 Composants du système

**Implarest EPW** : primaire d'accrochage sur tous types de supports appliqué à raison de 0,2-0,3 kg/m<sup>2</sup> selon la rugosité ou la porosité du support. Il favorise l'adhérence au support en agissant comme bouche-pores afin d'éviter les trous d'épingles. Il peut être appliqué sur supports humides (< 20 %). Les propriétés du primaire Implarest EPW sont données dans le tableau 1.

Tableau 1. Implarest EPW

Implarest® EPW	
PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS
Aspect (bi-composant A+B)	Liquide Blanc
Densité, g/cm <sup>3</sup>	~1,07
Viscosité Brookfield, cPs	1 000
Vie du mélange à 21 °C, min	~60
Température minimale d'application, °C	10
Rendement en fonction du support, kg/m <sup>2</sup>	0,2 à 0,3
Temps pour l'application de couches successives, heures	12-24

**Morcem®Elastic PM Aqua** : résine d'étanchéité à base de polyuréthane mono-composant, très élastique, appliqué à froid à raison de 1,0 kg/m<sup>2</sup> par couche. Deux couches croisées sont nécessaires au minimum. Les propriétés de cette résine sont données dans le tableau 2.

Tableau 2. Morcem® Elastic PM Aqua

Morcem® Elastic PM Aqua	
PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS
Couleur	Rouge, blanc, gris et tuile
Consommation, kg/m <sup>2</sup>	1,5 - 2,5 (en deux ou trois couches)
Viscosité, s	> 90
Extrait sec (105 °C), (% masse)	> 52
Taux de cendre (450 °C, % de masse)	92
Densité (g/ml) ou (kg/dm <sup>3</sup> )	1,20 à 1,45
Allongement de rupture à 20 °C, %	2 000
Résistance à la traction à 20 °C, N/mm <sup>2</sup>	5
Module-E à 20 °C, N/mm <sup>2</sup>	1,5
Allongement de rupture à -25 °C, %	1 900
Résistance à la traction à -25 °C, N/mm <sup>2</sup>	4,2
Module-E à -25 °C, N/mm <sup>2</sup>	1,3
Résistance à la rupture, N/mm <sup>2</sup>	29,3
Perméabilité à la vapeur d'eau, g/m <sup>2</sup> /jour	>15
Résistance à la pression de l'eau	Aucune infiltration d'eau (colonne de 1 m d'eau en 24 h)
Dureté (échelle A)	60
Adhérence au béton, N/mm <sup>2</sup>	(18-24) heures >1,5 (rupture du béton)
Séchage total, jours	7 à 10

**Géotextil PU** : armature non tissé en fibre de polyester, qui renforce le SEL. Elle s'applique à raison de 100 g/m<sup>2</sup> dans les points singuliers et à 50 g/m<sup>2</sup> dans la partie courante. Les propriétés du Géotextil PU sont données dans le tableau 3.

Tableau 3. Geotextil PU

Geotextil PU		
PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS	
Grammage, g/m <sup>2</sup>	100	50
Épaisseur, mm	0,82	0,61
Résistance à la traction (sens longitudinal), min. N/5 cm	> 180	> 100
Résistance à la traction (sens transversal), min. N/5 cm	> 190	> 140
Allongement élastique (sens longitudinal), %	Max 80	< 85
Allongement élastique (sens transversal), %	Max 80	< 85
Perméabilité à l'air, l/m <sup>2</sup> .s	1 900	3, 400

## 7.2 Caractéristiques du système

Les propriétés du système Morcem®Cover sont récapitulées dans le tableau 4.

Tableau 4. Système Morcem®Cover

Système Morcem®Cover	
PROPRIÉTÉS	RÉSULTATS
Couleur	Rouge, blanc, gris et tuile
Consommation, kg/m <sup>2</sup>	1,5 - 2,5 (en deux ou trois couches)
Perméabilité à la vapeur d'eau, g/m <sup>2</sup> .jour	26,0 ± 4,0
Résistance à la pression de l'eau	Aucune infiltration (colonne de 1 m d'eau en 24 h)
Dureté Shore (échelle A)	65 ± 5
Résistance aux étincelles et à la chaleur irradiée	Approuvé
Comportement au feu	Classe B2
Adhérence au béton préparé, N/mm <sup>2</sup>	> 0,05 (rupture par le béton)
Séchage total, jours	7 à 10
Durée de vie	W2
Résistance aux dégâts mécaniques	P <sub>1</sub> à P <sub>3</sub>
Résistance aux racines	Non vérifiée

## B. FIGURES DU DOSSIER TECHNIQUE

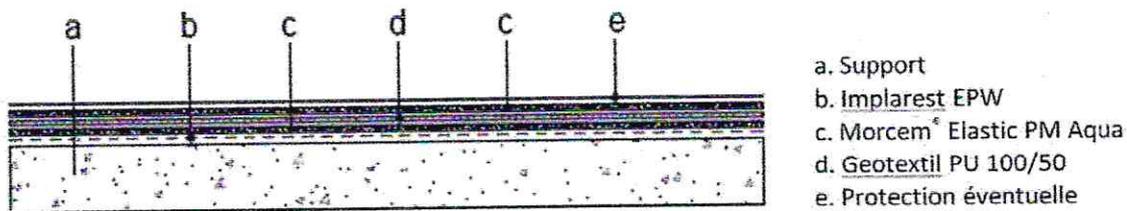
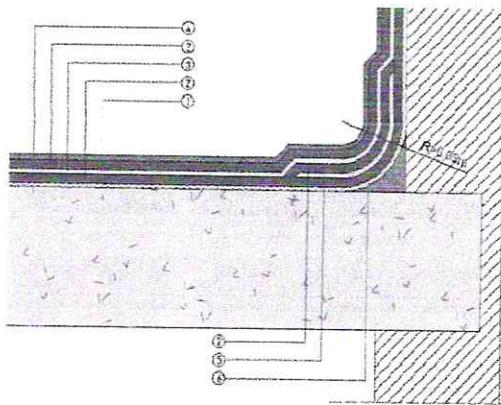


Fig. 1. Système Morcem®Cover.



- LEGENDE
- ① Imolarest EPW
  - ② Morcem Elastic PM Aqua
  - ③ Geotextil PU 50 g/m<sup>2</sup>
  - ④ Morcem Elastic PM Barniz UV
  - ⑤ Geotextil PU 100 g/m<sup>2</sup>
  - ⑥ Charfrain

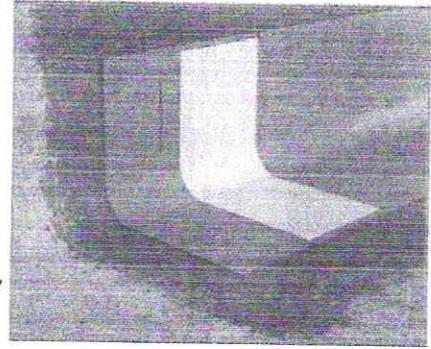
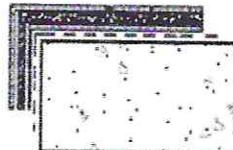
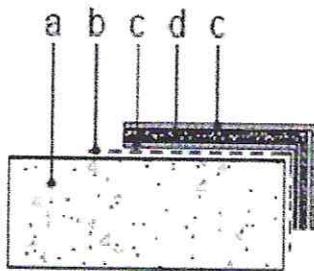


Fig. 2. Renfort des angles et des relevés.



- a. Support
- b. Imolarest EPW
- c. Morcem Elastic PM Aqua
- d. Geotextil PU 100

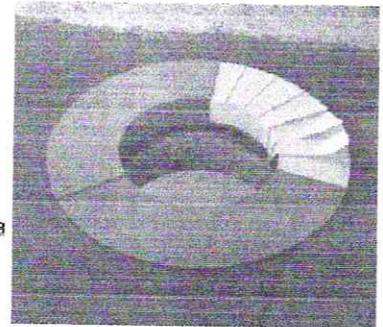
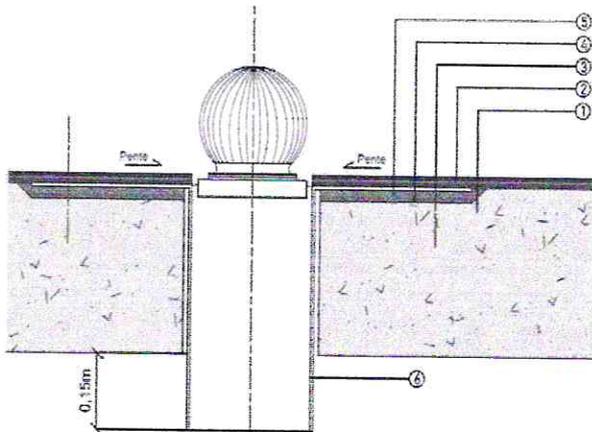


Fig. 3. Raccordement direct à l'égout d'eaux pluviales.



- LEGENDE
- ① Support béton
  - ② Cover System
  - ③ Fixation mécanique (4u)
  - ④ Encuvement
  - ⑤ Mortier de pose
  - ⑥ Manchon

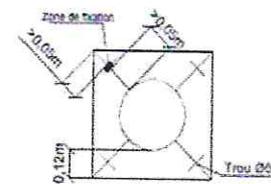
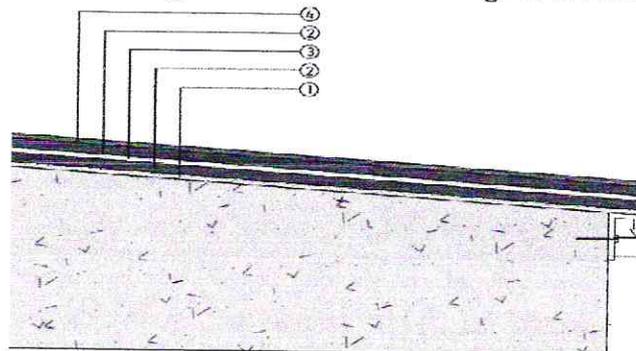
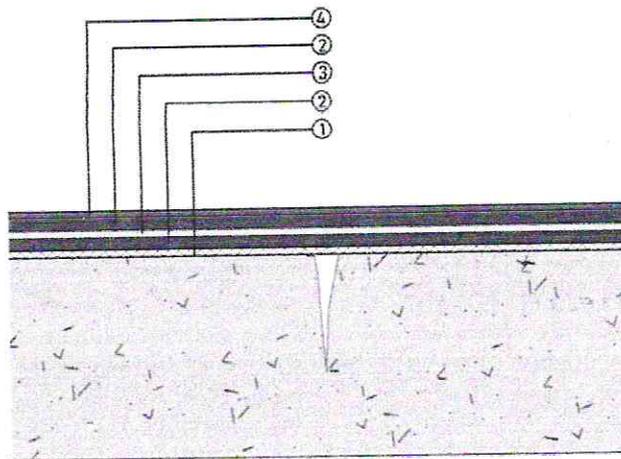


Fig. 4. Raccordement à l'égout d'eaux pluviales avec manchon.



- LEGENDE
- ① Imolarest EPW
  - ② Morcem Elastic PM Aqua
  - ③ Geotextil PU 50 g/m<sup>2</sup>
  - ④ Morcem Elastic PM Barniz UV
  - ⑤ Fixation profile
  - ⑥ Profile goutte d'eau

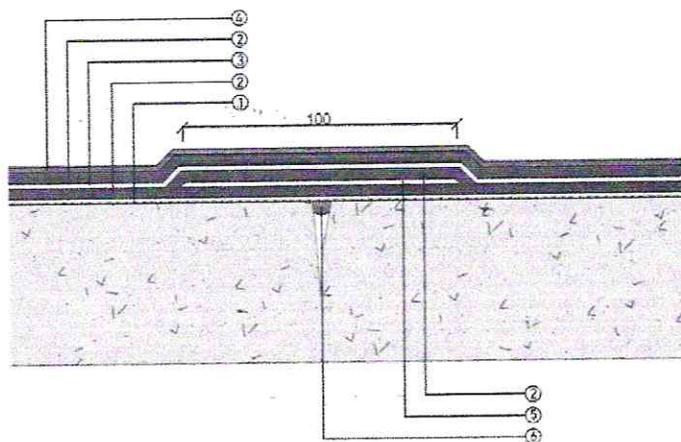
Fig. 5. Traitement de retombée avec profilée.



LEGENDE

- ① Implarest EPW
- ② Morcem® Elastic PM Aqua
- ③ Geotextil PU 50 g/m2
- ④ Morcem Elastic PM Barniz UV

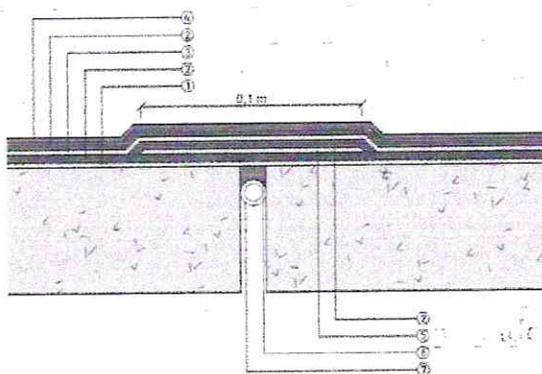
Fig. 6. Traitement des fissures de < 0,3 mm.



LEGENDE

- ① Implarest EPW
- ② Morcem® Elastic PM Aqua
- ③ Geotextil PU 50 g/m2
- ④ Morcem Elastic PM Barniz UV
- ⑤ Geotextil PU 100 g/m2
- ⑥ Pumalastic PU/MS

Fig. 7. Traitement des fissures de 0,3-2 mm



LEGENDE

- ① Implarest EPW
- ② Morcem® Elastic PM Aqua
- ③ Geotextil PU 50 g/m2
- ④ Morcem Elastic PM Barniz UV
- ⑤ Geotextil PU 100 g/m2
- ⑥ Pumalastic PU/MS
- ⑦ Fond de joint

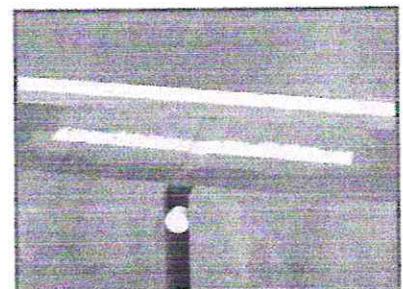


Fig. 8. Traitement des joints de dilatation plats

## C. RÉSULTATS EXPERIMENTAUX

Sur la résine polyuréthane Morcem® Elastic PM Aqua et sur le système Morcem®Cover appliqué en laboratoire du CNERIB les essais suivants ont été réalisés.

- Identification (viscosité Brookfield, taux de cendre, extrait sec, etc.) ;
- Comportement mécanique du revêtement (traction, poinçonnement statique et dynamique) ;
- Adhérence sur support maçonnerie ;
- Vieillessement thermique à l'eau et à la chaleur ;
- Vieillessement aux UV.

Les essais ont été conduits selon les procédures données dans les guides techniques spécialisés pour les systèmes d'étanchéité liquide des toitures de bâtiment du Groupe Spécialisé (GS) n° 3. Les résultats sont récapitulés dans le compte-rendu CNERIB, réf. DM/24/2019.

## D. REFERENCES

Le système Morcem®Cover est utilisé sur plusieurs types de toitures-terrasses en Espagne, en Portugal et en Algérie.

En Algérie l'application du système a commencé en 2015, voir tableau ci-dessous.

Tableau 5. Références d'emploi

REFERENCE	ANNEE	SURFACE (m <sup>2</sup> )
<b>Résidence les Terrasses - Oran</b>	2018	2 000
<b>Résidence Nada Belair - Oran</b>	2018	750
Agence BDL zone industrielle - SBA	2018	340
Terrasse Résidence privée A Coruña	2017	800
<b>Siege Usine Grupopumal - Constantine</b>	2017	770
Terrasse Résidence privée Málaga	2017	1500
Gare ferroviaire SANTS Barcelona	2016	2 000
Gare ferroviaire ABANDO Bilbao	2016	2 800
Hôpital Valladolid	2015	1 000
<b>Projet Résidence Elryad Hasnaoui - Oran</b>	2015	20 000
Stade de football Granollers, Barcelona	2014	5 500
Casetas R.E.E. Madrid	2013	1 500
Terrasse Résidence privée Gerona	2012	900
Stade de football Fuentes de Andalucía, Sevilla	2010	3 500

Toutes les informations sur ces applications sont accessibles sur le site web de l'entreprise à l'adresse : <http://www.grupopuma.com/index.php/fr-DZ/produits/famille/etancheite-et-impermeabilisation-fr>.

ISBN : 978-9931-694-46-5



9 789931 694465