

# Avis Technique 20/09-164\*V1

Annule et remplace l'Avis Technique 20/09-164

*Procédé d'isolation thermique in-situ de planchers par projection de mousse de polyuréthane sous chape ou dalle.*

*Isolation thermique de  
plancher in-situ sous chape  
par projection*

*Thermal insulation of floors  
by projection in-situ of  
polyurethane under cover*

*Wärmeschutz von Böden  
durch Projektion  
Polyurethanin-situ unter  
Überzug*

## Synersol® – Isolege 286®

**Titulaire :** S.A.S MIRBAT  
Pont de Bonpas  
84140 MONTFAVET

**Téléphone :** 04 90 23 10 40

**Fax :** 04 90 23 16 84

**E-mail :** direction@synersol.fr

**Internet :** www.synersol.fr

**Distributeur :** S.A.S MIRBAT

**Usine :** BAYSYSTEMS B.V  
Korte Groningerweg 1 A  
NL – 9 607 PS FOXHOL  
PAYS BAS

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

**Groupe Spécialisé n° 20**  
Produits et Procédés Spéciaux d'Isolation

Vu pour enregistrement le 5 août 2010



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

**Le Groupe Spécialisé n°20 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le procédé d'isolation thermique in-situ de plancher par projection de mousse polyuréthane sous chape ou dalle « SYNERSOL – ISOLEGE 286 » présentée par la Société MIRBAT. Il a formulé, sur ce procédé l'Avis Technique 20/09-164 le 26 novembre 2009 pour une utilisation en France européenne remplacé le 24 juin 2010 par la version 20/09-164\*V1**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

SYNERSOL – ISOLEGE 286 est un procédé d'isolation thermique de sols et planchers intermédiaires à base de mousse de polyuréthane projetée in situ formant après expansion une isolation rigide prête à recevoir :

- une chape en mortier ou une dalle en béton (NF DTU 26.2),
- une chape fluide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré.

L'épaisseur maximale est de 12 cm.

Ce procédé ne peut pas être associé avec une autre couche d'isolation thermique. De plus le procédé n'est ni un ravaillage au sens de la norme NF DTU 26.2 ni une forme au sens de la norme NF DTU 52.1.

Les unités mobiles de mise en œuvre sont équipées du matériel nécessaire au mélange et au dosage des deux composants.

### 1.2 Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts fermés métalliques. Ces fûts sont pourvus d'étiquettes d'identification :

- nom du produit (référence de la formulation),
- fournisseur,
- n° de lot de fabrication,
- code du produit.

## 2. Avis

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé SYNERSOL – ISOLEGE 286 est une couche d'isolation thermique de plancher pouvant recevoir éventuellement un chauffage par le sol :

- à eau chaude à basse température réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14 (NF P 52-307-1) et à la norme NF EN 1264 ou un plancher réversible réalisé conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB n°3164 d'octobre 1999).
- au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) sous Avis Technique
- au moyen de câbles chauffants. Les Planchers Rayonnants Electriques sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au CPT PRE 09/07 (e-cahier du CSTB n°3606 de février 2007). Les câbles chauffants enrobés dans le béton sont mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 65.7 (NF P 52-302).

Le procédé SYNERSOL – ISOLEGE 286 peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat telle que définie au paragraphe 5.6 du Dossier Technique mais dans ce cas seuls les planchers chauffants rayonnants sont autorisés.

Le procédé est destiné à l'isolation thermique, en travaux neufs ou en rénovation, à l'intérieur de locaux

- à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 du classement UPEC : locaux à usage pédestre et activités humaines usuelles tels que locaux d'habitation, bureaux, etc.)
- dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500kg/m<sup>2</sup> conformément au DTU 26.2/52.1 et à la norme NF P 06-001.

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

L'usage du procédé dans et au dessus des locaux à forte et très forte hygrométrie n'est pas visé.

### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

Le procédé ne participe pas à la stabilité de l'ouvrage.

#### Tenue à la chaleur

Le classement Ch de la couche d'isolation « SYNERSOL – ISOLEGE 286 » autorise l'utilisation sous plancher chauffant dans la mesure où la température des éléments chauffants reste inférieure ou égale à 50°C.

#### Sécurité feu

Le procédé ne fait pas obstacle à la satisfaction de la Réglementation Incendie, celle-ci se justifie comme celle des planchers comportant une chape ou dalle sur isolant.

#### Installations électriques

Le procédé peut recevoir des canalisations électriques incorporées dans la mousse projetée in situ. Dans ce cas, la mise en œuvre des canalisations électriques (emplacements, réservations, encombrement des canalisations ou gaines, raccordement électrique, dimensionnement ...) doit être conforme à la norme NF C 15-100, notamment respecter l'article 513 qui prévoit l'interdiction d'encastrer directement des câbles de basse tension dans des parois sans qu'ils soient dans des conduits ou gaines adaptées.

#### 2.2.2 Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au paragraphe 2.1. Il convient de vérifier le cas échéant la conformité par rapport à la réglementation thermique en vigueur.

Le calcul des déperditions s'effectue selon les Règles ThU. Les transmissions directes par le plancher se calculent selon le fascicule 4/5.

Le calcul de la résistance R<sub>p</sub> du plancher s'effectue comme suit :

$$R_p = R_D + R_i + R_c$$

Avec :

RD : Résistance thermique de la dalle support (y compris les isolants éventuels incorporés).

Ri : Résistance thermique de la sous couche isolante en polyuréthane projeté sous chape ou dalle. La valeur de cette résistance est donnée selon la décision CTAT n°116 du 19 mai 2010 sur la base d'une conductivité thermique utile de 0,025 W/(m.K)

e <sub>N</sub>	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
R <sub>i</sub>	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00	4.40	4.80
R <sub>ie</sub>	0.75	1.10	1.50	1.90	2.25	2.65	3.00	3.40	3.80	4.15	4.55

e<sub>N</sub> : épaisseur nominale de l'isolant, en mm,

R<sub>i</sub> : résistance thermique de l'isolant dans le cas où il n'y a pas de canalisations électriques encastrées dans l'isolant, en m<sup>2</sup>K/W.

R<sub>ie</sub> : résistance thermique équivalente de l'isolant déterminée en tenant compte de la présence des canalisations électriques, en m<sup>2</sup>K/W.

R<sub>c</sub> : Résistance thermique de la dalle ou chape – généralement :

$$R_c = \frac{e_c}{\lambda_c} \text{ m}^2 \cdot \text{K/W.}$$

e<sub>c</sub> : épaisseur de la dalle ou chape d'enrobage en m.

λ<sub>c</sub> : conductivité thermique de la dalle ou chape en W/(m.K).

Le calcul des ponts thermiques de liaison s'effectue selon le fascicule 5/5 des Règles ThU et additifs selon les configurations.

Dans le cas où la couche d'isolation possède une résistance thermique de 0,75 m<sup>2</sup>K/W, les coefficients  $\psi$  des Règles Thu (fascicule 5/5) définis pour les résistances  $R_{sc} \geq 1$  m<sup>2</sup>.K/W doivent être majorés de 0,02 W/m.K dans les cas ci-après :

Isolation par l'intérieur :

- Avec plancher sur terre-plein (cas PB – TP – 14)
- Avec plancher sur local non chauffé, vide sanitaire ou extérieur (cas PB – ME – 13d, a.2.4.1 et a.2.5.2).

## 2.23 Isolation acoustique

Il convient de vérifier la conformité par rapport à la réglementation acoustique en vigueur de l'ouvrage complet.

Le procédé peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat telle que définie au paragraphe 5.6 du Dossier Technique.

Si une sous couche acoustique mince est mise en place seuls les planchers chauffants rayonnants sont autorisés.

## 2.24 Durabilité

Dans la limite du domaine d'emploi accepté et pour des conditions normales d'usage, le procédé ne modifie pas la durabilité de l'ouvrage constitué.

## 2.25 Fabrication et contrôle

La fabrication des constituants de la mousse polyuréthane est soumise à un contrôle continu en usine et à un contrôle par des organismes extérieurs. L'usine de production est sous assurance qualité ISO 9001. Le produit fait l'objet d'un suivi par le CSTB, à raison de 2 visites par an dans le cadre de cet Avis Technique pour le contrôle de la fabrication de la mousse de polyuréthane.

En chantier, les contrôles portent sur la mesure de l'épaisseur, ainsi que sur la planéité et l'horizontalité de la couche isolante réalisée.

## 2.26 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés et avertis, elle nécessite :

De s'assurer de la constance du rapport de mélange (rapport de volume) entre les deux composants lors de l'expansion.

De contrôler la pression et la température des deux composants.

De s'assurer de l'absence d'eau et de toute trace d'humidité sur la dalle support au moment de la projection.

De contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

## 2.27 Sécurité

Lors de l'application du produit, il convient de respecter les règles de sécurité relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans les fiches de données de sécurité (substances, préparation, produit) fournies par la société MIRBAT. (voir §6 du dossier technique).

Les règles s'appliquent à toutes personnes présentes sur le chantier. Des panneaux de signalisation, rappellent cette obligation à l'entrée du chantier.

## 2.3 Cahier des prescriptions techniques

### 2.31 Fabrication en usine

Les composants de la mousse sont contrôlés à tous les stades de la fabrication. La constance de la formulation est contrôlée par des tests en laboratoire, notamment pour la masse volumique, l'expansion et la cohésion.

### 2.32 Mise en œuvre

Le procédé est appliqué directement sur le support. Le bâtiment doit être vide et propre, la surface support doit être sèche, exempte de poussières, de graisse et de particules non adhérentes pour obtenir une bonne expansion du produit.

### 2.321 Condition de conception

La conception doit respecter les normes, les DTU et les CPT comme défini dans §2.1.

Ce procédé d'isolation ne constitue pas un pare vapeur.

Ce procédé d'isolation ne constitue pas une barrière de remontée capillaire. Dans le cas de dallage sur terre plein, les DPM (documents particuliers du marché) doivent prévoir la mise en œuvre sous dallage d'une barrière pare vapeur sous le dallage : pare vapeur continu et évalué pour cet usage.

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés, pour la réservation prévue pour le chantier.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre conformément au dossier technique ainsi que le contrôle et la réception du support.

### 2.322 Condition de mise en œuvre

- Dans le cas d'isolation par l'intérieur par complexe de doublage ou contre cloison devant isolant, ceux-ci doivent être posés avant l'application du procédé.
- Une bande périphérique de pourtour d'une épaisseur minimale de 5 mm doit être mise en œuvre. La bande périphérique doit en outre suffisamment protéger les parois, lors de la réalisation de la chape ou dalle, pour ne pas endommager celle-ci. Elle est ensuite arasée avant la pose des plinthes.
- La superposition avec un autre isolant thermique n'est pas envisagée.
- Le procédé peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat telle que définie au paragraphe 5.6 du Dossier Technique.
- Le produit n'est ni un ravoirage au sens de la norme NF DTU.26.2 ni une forme au sens de la norme NF DTU 52.1. Néanmoins, le procédé permet d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits, sous réserve que ces canalisations électriques soient séparées entre elles, attachées au sol support avant projection de SYNERSOL – ISOLEGE 286 et ne soient en aucun cas croisées ou superposées.
- L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 2 cm en tout point. Cette épaisseur minimale est portée à 3 fois l'épaisseur de la canalisation avec un minimum de 3 cm au dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.
- Dans le cas d'une pose éventuelle d'un système de chauffage par le sol, les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants doivent être respectés.
- Les canalisations de transport de fluide (gaz, eau..) sont exclues. Toutefois seuls sont tolérés les câblages électriques en veillant à ce qu'ils ne se chevauchent pas et qu'ils soient séparés et suffisamment fixés au sol, tous les 10 cm, pour éviter leur remontée lors de l'expansion de la mousse.

### 2.323 Réception du chantier

Lors de la réception du chantier des vérifications peuvent être réalisées selon le dossier technique notamment :

- l'épaisseur de l'isolant et la conformité par rapport à la réglementation thermique en vigueur,
- la planéité,
- l'horizontalité,
- la pose de la bande périphérique.

### 2.33 Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société MIRBAT.

La société est tenue de leur apporter son assistance technique lorsqu'elles en font la demande.

#### **Conclusions**

##### **Appréciation globale**

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

##### **Validité : 3 ans**

Jusqu'au : 31 novembre 2012

*Pour le Groupe Spécialisé n° 20*  
*Le Président*  
François MICHEL

---

### **3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

- Ce procédé nécessite du soin à la pose notamment :

Les câblages électriques ne doivent pas se chevaucher. Ils doivent être séparés et suffisamment fixés au sol, tous les 10 cm, pour éviter leur remontée lors de l'expansion de la mousse.

Les canalisations de transport de fluide (gaz, eau...) sont exclues dans le produit isolant.

Doivent être vérifiées impérativement, la planéité et l'horizontalité du support avant application, et de la surface du produit après application,

- L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions réglementaires destinées à l'hygiène et la sécurité du travail.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 20*  
Bernard ABRAHAM

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

SYNERSOL – ISOLEGE 286 est un procédé d'isolation thermique sous chape ou dalle constitué d'une mousse de polyuréthane de couleur verte projetée in situ. Le procédé est destiné à recevoir une chape ou dalle traditionnelle, ou une chape fluide sous Avis Technique ou sous Document Technique d'application, avec ou sans chauffage au sol intégré.

Le procédé n'est ni un ravaillage au sens de la norme NF DTU 26.2, ni une forme au sens des normes NF DTU 52.1 (NF P 61.202-1) et NF DTU 26.2/52.1 (NF P 61.203).

Ce procédé ne peut pas être associé avec une autre couche d'isolation thermique.

Ce procédé peut être associé à une sous couche acoustique mince sous certification CSTBat.

### 1. Domaine d'application

#### Types de locaux

Le procédé est destiné à l'isolation thermique, en travaux neufs ou en rénovation, à l'intérieur de locaux :

- à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 du classement UPEC : locaux à usage pédestre et activités humaines usuelles tels que locaux d'habitation, bureaux, etc.),
- dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500kg/m<sup>2</sup> conformément au DTU 26.2/52.1 et à la norme NF P 06-001.

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

L'usage du procédé dans et au dessus des locaux à forte et très forte hygrométrie n'est pas visé.

Les planchers nécessitant une étanchéité à l'eau sont exclus.

Le procédé pourra éventuellement incorporer des gaines ou canalisations électriques en respectant les préconisations du §2.2.1 notamment pour l'épaisseur.

#### Supports

Le procédé est appliqué sur les supports suivants:

- dallage sur terre plein,
- dalle coulée in-situ,
- dalle sur pré-dalle,
- plancher à poutrelles,
- plancher à dalles alvéolées,

Les planchers collaborants sont exclus.

#### Chauffage par le sol

Le système peut servir comme sous couche isolante pour un plancher chauffant :

- à eau chaude à basse température réalisé conformément à la norme NF DTU 65.14 (NF P 52-307-1) et à la norme NF EN 1264 ou un plancher réversible réalisé conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB n°3164 d'octobre 1999).
- au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique ou Document Technique d'Application,
- au moyen de câbles chauffants. Les Planchers Rayonnants Electriques sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au CPT PRE 09/07 (e-cahier du CSTB n°3606 de février 2007). Les câbles chauffants enrobés dans le béton sont mis en œuvre conformément à la norme NF DTU 65.14 (NF P 52-302)

## 2. Produits

### 2.1 Eléments constitutifs

Le produit est une mousse de polyuréthane obtenue par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule s'expansant à l'air libre:

- composant A : contient l'isocyanate.
- composant B : contient le polyol, les additifs, les catalyseurs et l'agent gonflant

Le produit est expansé avec un gaz HFC (hydrofluorocarbure).

### 2.2 Caractéristiques du produit

#### 2.2.1 Epaisseur

L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 2 cm en tout point. Cette épaisseur minimale est portée à 3 fois l'épaisseur de la canalisation avec un minimum de 3 cm au dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

Si l'isolant est destiné à recevoir un plancher chauffant à fluide caloporteur, l'épaisseur minimale de l'isolant est portée à 3 cm afin de pouvoir fixer les cavaliers de fixation des tubes. En tout état de cause l'épaisseur maximale est de 12 cm. L'épaisseur de l'isolant est déterminée en fonction des exigences réglementaires thermiques à respecter. En cas de planchers chauffants, cette épaisseur doit respecter le minima des clauses des règles de l'art (CPT, DTU).

#### 2.2.2 Masse volumique :

La masse volumique moyenne de l'isolant est de 40 ± 5kg/m<sup>3</sup>.

#### 2.2.3 Caractéristiques mécaniques

Le produit est utilisé pour des épaisseurs ≤ 120 mm dans les conditions définies pour la classe SC1 a Ch données en annexe A de la norme NF DTU 26.2/52.1 (NF P 61-203).

Nota : La superposition avec un autre isolant thermique n'est pas envisagée.

#### 2.2.4 Autres caractéristiques

- Absorption d'eau par capillarité à court terme par immersion partielle à court terme :  $W_{ip} = 0.13 \text{ kg/m}^2$ .
- Perméance à la vapeur d'eau :  $W = 0.61 \text{ mg/(m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa)}$  pour une épaisseur de 40 mm.
- Le procédé n'est pas un pare vapeur au sens du DTU 13.3 dallage et ne participe pas à l'étanchéité de l'ouvrage. Ce procédé ne constitue pas une barrière de remontée capillaire.
- Acoustique – association du procédé à une sous couche acoustique mince: réduction du bruit de choc pondéré et augmentation de la raideur dynamique.

## 3. Fabrication et Contrôle

### 3.1 Usine de fabrication (matières premières)

Les matières premières sont fabriquées par l'usine fournisseur de la société MIRBAT:

BAYSYSTEMS B.V

Korte Groningerweg 1 A

NL – 9 607 PS FOXHOL

PAYS BAS

Cette usine est sous assurance qualité ISO 9001. Un contrat (cahier des charges) pour la qualité de matière première est prévu entre le fournisseur et la société MIRBAT à chaque livraison.

La fabrication des matières premières est contrôlée par le CSTB à raison de deux fois par an.

Les paramètres de contrôle, les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine donnée par un tableau définissant les paramètres à contrôler, les méthodes (norme, procédures, ...) et les fréquences.

Contrôle des composants en usine de fabrication		
Caractéristiques	unité	Tolérances
<b>Test de réactivité</b>		
Poids composant A	g	±1 %
Poids composant B	g	±1 %
Temps de crème	sec	5 à 6
Temps de fil	sec	12
Temps de hors poisse	sec	15
Masse volumique libre à cœur	kg/m <sup>3</sup>	29,8
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	39,2
. fréquence : chaque lot de production composant B		
. Méthode : procédures de qualité définies en interne		
. Norme : EN 1602 et EN 1604		

### 3.2 Fabrication des composants

La livraison et la fourniture des composants A et B aux applicateurs du produit sont sous la responsabilité de la société MIRBAT qui peut faire livrer directement l'installateur.

### 3.3 Contrôle en usine de fabrication (matières premières)

La société MIRBAT tient un registre de livraison des matières premières. Les contrôles de qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société MIRBAT.

La société MIRBAT reçoit les certificats d'analyse périodiquement de l'usine de fabrication.

### 3.4 Contrôle de l'isolant sur chantier (in situ)

Sur chantier l'applicateur contrôle :

- l'épaisseur de l'isolation sur chantier (selon §.5.4.6): à chaque chantier.
- Masse volumique sur chantier (méthode en annexe) : 3 échantillons par tranche de 500 m<sup>2</sup> maximum et par chantier : au début, au milieu et à la fin de la réalisation de la tranche. (par exemple : un chantier de 100 m<sup>2</sup> constitue une seule tranche et un chantier de 600 m<sup>2</sup> constitue deux tranches de 500 m<sup>2</sup> et 100 m<sup>2</sup>).

Les échantillons sont référencés (date, heure et adresse du chantier) et stockés sous la responsabilité de la société MIRBAT pour contrôles extérieurs, à l'état brut sans ponçage.

- La conductivité thermique initiale est mesurée une fois par semaine au siège de MIRBAT (méthode en annexe) toutes. Les échantillons sont référencés (date, heure et adresse du chantier) et stockés sous la responsabilité de la société MIRBAT SAS.

- La stabilité dimensionnelle est contrôlée par le fabricant dans son usine sur deux éprouvettes de 500mm x 500mm x 60 mm tous les 3 mois.

- La résistance à la compression est contrôlée par le fabricant dans son usine sur deux éprouvettes de 500mm x 500mm x 60 mm tous les 3 mois.

- Contrôle par le CSTB :

2 fois par an des échantillons seront prélevés par le CSTB sur le chantier et sur des échantillons stockés par MIRBAT. Le CSTB contrôle les paramètres suivants :

- Masse volumique,
- Conductivité thermique
- Compression,
- Stabilité dimensionnelle.

## 4. Conditionnement et stockage

### 4.1 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts fermés métalliques de ± 200 litres ou dans des conteneurs de ± 1000 litres. Ces fûts sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom du produit, numéro de badge, poids, date de conservation, fournisseur, détenteur de l'Avis Technique et consignes de sécurité).

### 4.2 Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs du composant A et B est de 6 mois à une température de 15-35°C et avec protection contre l'humidité (fûts scellés).

En conditions d'utilisation (chantier), la conservation du produit n'excédera pas une semaine à une température de 5-35 °C.

La société MIRBAT remet les prescriptions de stockage à ses applicateurs.

## 5. Mise en œuvre

### 5.1 Assistance technique

La société MIRBAT fournit une assistance technique aux applicateurs tant en ce qui concerne la conception que la réalisation du procédé sur chantier.

Seuls les applicateurs du réseau de franchise SYNERSOL peuvent proposer ce procédé d'isolation

La société MIRBAT met à disposition une acquisition de la technique d'application comprenant notamment :

- connaissance des matières premières,
- domaines d'application,
- mesures de sécurité et conditions de travail,
- maîtrise du matériel de projection,
- techniques de projection,
- techniques de contrôle de la mise en œuvre : planéité, horizontalité, épaisseur et réservation,
- contrôles qualité,
- calcul du rendement.

### 5.2 Modalité de préparation de chantier

#### 5.2.1 Description de l'unité mobile de mise en œuvre :

L'unité de mélange et de dosage, ainsi que le matériel nécessaire à la projection de SYNERSOL – ISOLEGE 286 sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés de leurs fûts et acheminés sous pression (env. 10 bars) à la pompe doseuse. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, pliables et maintenus en température. La pompe doseuse porte les composants A et B dosés suivant les proportions indiquées (1/1). La pression requise pour la projection est d'environ 90 bars avec un minimum de 60 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'au la tête de mélange (± 40°C). La tête de mélange, mélange énergiquement les produits qui sont ensuite projetés. Le réglage du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre malaxeuse est nettoyée sans intervention de solvants, par de l'air comprimé ou par voie mécanique.

Analyse de données de la machine de projection :

Un système d'enregistrement des données toutes les 10 secondes est connecté à l'unité de mélange et de dosage pour les données telles que les températures et les pressions des produits A et B, et les temps de projection. Ce système permet d'avoir une traçabilité de chaque chantier.

#### 5.2.2 Vérification de fonctionnement de l'équipement

Avant projection le matériel de production est contrôlé, il y a lieu de vérifier les points suivants :

- le réchauffement des tuyaux (avec les composants A et B séparés)
- la pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du § 5.3)

Un test de projection est effectué sur un film polyéthylène, Il permet de vérifier :

- le rapport de mélange des composants,
- la dispersion (configuration) du jet,
- la couleur, l'aspect du mélange,
- l'expansion de la matière.

## 5.3 Reconnaissance du support

### 5.3.1 Caractéristiques du support

SYNERSOL – ISOLEGE 286 s'applique sur tout support décrit dans le point 1.2.

Sa pose ne peut intervenir qu'après les délais définis dans la norme NF DTU 26.2/52.1 (NF P 61-203), paragraphe 5.1.

SYNERSOL – ISOLEGE 286 est appliqué directement sur le plancher support qui répond aux exigences de la norme NF DTU 26.2 et à la norme NF DTU 52.1. Le bâtiment doit être vide, sec et propre, afin d'obtenir une bonne expansion du produit.

Les murs ne doivent être ni préparés pour finition ni enduits.

Tous les points de vérification ci-après conditionnent l'acceptabilité du chantier.

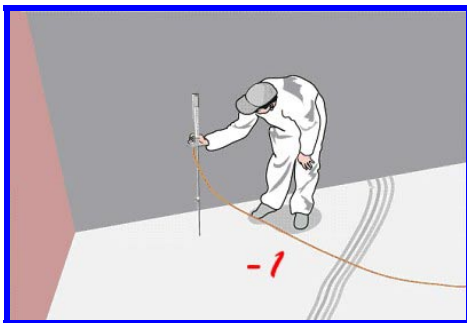
- La température du support doit être supérieure à 5°C et inférieure à 35°C. Cette température est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact (à laser).
- Le support doit être exempt de traces d'humidité.
- Le support doit être exempt de dépôts, déchets ou poussières. Le cas échéant il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration.
- La présence de graisse est exceptionnelle. Les taches sont visibles à l'œil nu. Elles sont à enlever avec une spatule ou par un produit dégraissant.
- L'épaisseur en tout point ne peut être inférieure à 2 cm et ne doit pas dépasser 12 cm (voir §2.2.1)
- La planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur SYNERSOL – ISOLEGE 286 ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit au paragraphe 2.2.1. Si le faux-niveau dépasse 12 cm, un ravaillage préliminaire sera nécessaire avant l'application SYNERSOL – ISOLEGE 286.

La planéité du support est réalisée conformément à la norme NF DTU 26.2/52.1 (NF P 61-203) et à la norme NF DTU 21 § 7.2.2

Partir d'un point de référence (généralement devant la porte d'entrée).

Contrôler l'ensemble du support par maillage de 2 mètres (ou tous les deux pas), repérer par marquage au sol les différences de niveaux de planéité. Le point le plus haut est le point de référence.

Marquer les zones indiquant la déviation mesurée (par exemple : (-1) nécessite 1 cm de matière supplémentaire).



**Contrôle du support et marquage au sol sur dalle béton**

Le contrôle, de la planéité et de l'horizontalité de la dalle support sera fait à l'aide d'une jauge, d'un appareil de mesure au laser ou à eau, cette opération permet de :

- valider la réservation prévue,
- déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter, et de visualiser avec précision les points de correction.

### 5.3.2 Conditions climatiques

Les conditions climatiques influencent la projection, l'expansion et la qualité finale de la mousse.

La température ambiante doit être supérieure à 5°C, le local sera chauffé s'il se trouve en dessous de cette température.

La température maximale est de + 40°C.

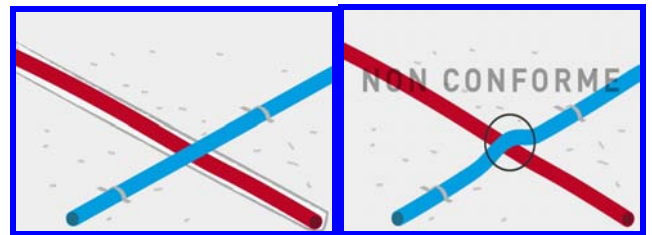
L'humidité de l'air ambiante n'a pas d'influence.

### 5.3.3 Câblages électriques

Si les câbles électriques basse tension courant sur la dalle sont noyés dans la couche isolante, l'applicateur doit vérifier que ces canalisations ont été installées conformément à la norme NF C 15-100.

L'applicateur vérifie en particulier pour les câbles électriques que :

- Les câblages électriques sont dûment insérés dans des conduits (gainés PVC annelés) permettant leur encastrement.
- Les conduits sont suffisamment fixés au sol tous les 50 cm pour éviter leur remontée lors de l'expansion de la mousse : par exemple, en utilisant des pontets (cavaliers métalliques fixés mécaniquement au sol).
- Les conduits ne doivent pas se chevaucher.



**Les conduits ne doivent pas se chevaucher.**



**Les conduits doivent être séparés**

### 5.3.4 Autres conditions

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès).

Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et ou par le plombier.

### 5.3.5 Pare vapeur

Le procédé n'est pas un pare vapeur au sens de la norme NF DTU 13.3 « Dallage » et ne participe pas à l'étanchéité de l'ouvrage. Ce procédé ne constitue pas une barrière de remontée capillaire.

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés, pour la réservation prévue pour le chantier.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre ainsi que le contrôle et la réception du support.

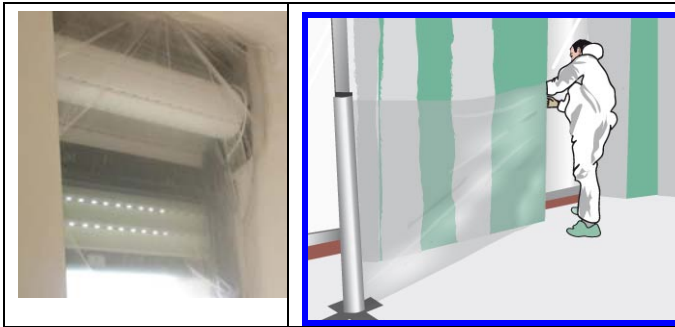
## 5.4 Exécution

### 5.4.1 Acceptabilité du chantier

L'applicateur n'accepte le chantier et ne commence la mise en œuvre que si l'ensemble des conditions ainsi décrites ci-dessus sont respectées.

## 5.42 Protection

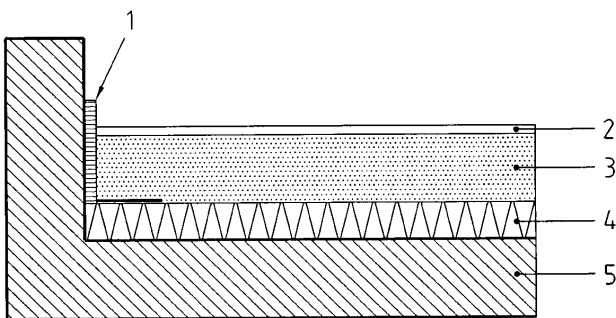
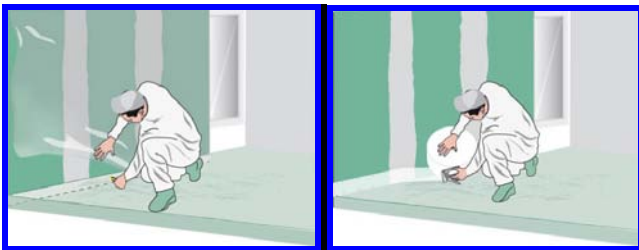
Avant la projection, il convient de protéger les éléments de constructions qui peuvent être souillés sur une hauteur minimum de 80 cm à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par un ruban adhésif. Les portes intérieures seront déposées et stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur seront protégés sur toutes leurs surfaces, ainsi que les stores.



## 5.43 Bande de désolidarisation périphérique

Après projection et nettoyage, la désolidarisation périphérique est exécutée. Excepté sa pose réalisée après projection, la désolidarisation périphérique est exécutée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 26.2/52.1. Cette désolidarisation comprend toutes les parois verticales y compris pieds d'huisserie et seuil, et de toute émergence (fourreaux de canalisations, poteaux, murets, etc.). La hauteur de cette bande de désolidarisation est celle de l'isolant, la chape, revêtement de sol plus 2 cm.

Certains Avis Technique de chape fluides précisent les épaisseurs minimales de bande à mettre en œuvre.



1. Bande périphérique
2. Revêtement collé
3. Chape mortier
4. SYNERSOL – ISOLEGE 286
5. Dalle support

## 5.44 Réalisation de la projection

Le produit est appliqué couche par couche jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée. L'épaisseur minimale est définie par les réglementations thermiques en vigueur et en accord avec la maîtrise d'œuvre. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur.

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs couches. Les couches superposées seront d'une épaisseur de 1 à 3 cm ( $\pm 0,5$  cm). L'application se fait en premier lieu en périphérie de chaque pièce sur une bande de 30cm de largeur et d'une épaisseur minimale correspondant à la première couche.

L'opérateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection avec un poinçon gradué ou jauge à coulisse.

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou jauge à coulisse.

L'opérateur règle ses poinçons de contrôle d'épaisseur en fonction de l'épaisseur finale. Ce réglage tient compte des corrections locales à apporter.

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente, environ 1 à 2 minutes suffisent. La couche est considérée prête pour l'application de la couche suivante, si le poids de l'opérateur ne laisse pas d'empreinte en surface.

Les couches peuvent être appliquées successivement parallèlement ou perpendiculairement aux couches précédentes.

Des schémas de principe pour le déroulement de la projection sont présentés en annexe 1.

Pour les planchers chauffants, l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement est définie par les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants.

## 5.45 Ventilation des locaux

En phase d'expansion, SYNERSOL – ISOLEGE 286 produit un gaz, pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées. Une fois cette phase terminée, le rejet gazeux cesse définitivement.

Une ventilation naturelle est nécessaire durant 1 heure environ. Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées. Après ventilation, le bâtiment est accessible à toute personne.

## 5.46 Finition

### 5.461 Outillage utilisé :

Jauge de niveau à eau ou laser.

Ponceuse circulaire type mono-brosse, équipé d'un disque de « dégrossi » et un disque de finition.

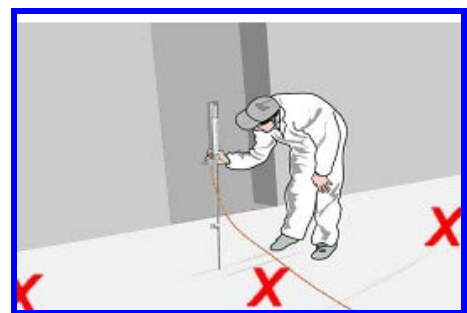
Balai et aspirateur.

Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou une jauge à coulisse.

Tolérance du point de référence: -0/+ 7mm.

Les épaisseurs définitives, pièce par pièce seront notées dans un procès verbal de réception (PVR).



Vérification de l'épaisseur finale



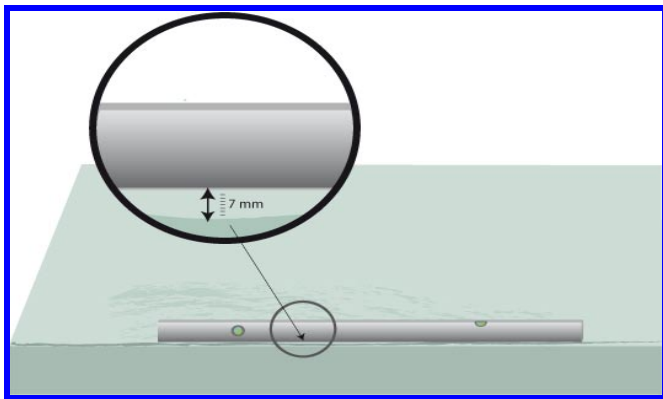
Jauge à niveau d'eau

### 5.462 Vérifications de l'horizontalité et de la planéité finales

L'horizontalité est mesurée avec un niveau laser ou une jauge à niveau d'eau à partir d'un point de référence.

La planéité sera mesurée avec la règle de 2 mètres après les travaux de ponçage.

Après écrêtage de la surface par ponçage, l'applicateur contrôle les niveaux par un maillage d'un mètre à partir du point de référence. Les zones à poncer sont repérées par marquage sur la surface. On répète cette opération de ponçage et de contrôle jusqu'à l'obtention des cotes prévues et du respect de la planéité : une tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m doit être respectée selon la norme NF DTU 26.2.



Une tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m

### 5.463 Élimination des déchets de ponçage

La surface isolée, devra être balayée puis aspirée afin d'éliminer les déchets de ponçage.

### 5.5 Traitement des points singuliers

L'ensemble des points singuliers (fourreaux, liaisons dalle-murs) sont à traiter selon les normes NF DTU 26.2 et NF DTU 52.1. Si SYNERSOL – ISOLEGE 286 est destiné à supporter un chauffage au sol, le traitement de ces points singuliers sera conforme aux exigences des DTU, Avis Techniques ou CPT concernés.

L'applicateur peut procéder à la pose d'un polyéthylène quadrillé afin de guider le chauffagiste dans l'installation du réseau de tubes pour plancher chauffant.

### 5.6 Pose d'isolant phonique

En cas de pose d'isolant phonique, ce dernier :

- doit faire l'objet d'un certificat délivré dans le cadre de la certification CSTBat « Sous Couches Acoustiques Mince »,
- doit bénéficier d'une classe de compressibilité SC1a1 ou SC1a2
- doit présenter un delta L minimum de 19 dB.

Cet isolant phonique est placé sur le procédé SYNERSOL – ISOLEGE 286 après surfacage. Les lés de la sous couche acoustique sont déroulés bord à bord et jointés par un ruban adhésif. Excepté la pose de la sous couche par-dessus l'isolant, la mise en œuvre est conforme à la méthode décrite dans le D.T.U. 26.2/52.1 § 8.2. Le procédé est recouvert par une chape traditionnelle dosée au minimum à 350 kg/m<sup>3</sup> conformément au DTU 26.2 (NF P14-202-1) ou par une chape fluide sous Avis Technique ou Documentation Technique d'Application.

En cas de mise en œuvre d'un chauffage au sol, la sous-couche acoustique mince doit bénéficier d'une classe de compressibilité SC1 a Ch.

La pose d'éléments chauffants au moyen d'attaches ou de crampons est exclue. Seuls sont donc admis les planchers rayonnants électriques livrés en trames adhésives. L'ouvrage de recouvrement des éléments chauffants doit être conforme aux Avis Techniques et au CPT PRE 09/07.

## 6. Sécurité des travailleurs

Concernant l'application et la manipulation des matières premières, L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

Règles générales de prévention des risques chimiques :

Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail

Aération et assainissement des locaux

Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail.

Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985.

Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 oct. 1987) et du 24 déc. 1993 (JO du 29 déc. 1993) relatifs aux contrôles des installations.

## 7. Spécifications relatives à la mise en place d'une chape ou dalle flottante sur le procédé

Les spécifications relatives à la mise en place de l'isolant décrites au §5 doivent être respectées.

Le procédé est recouvert par une chape en mortier ou une dalle en béton traditionnelle (conformément au paragraphe 3.5 de la norme NF DTU 26.2) ou par une chape fluide bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application. La chape ou dalle peut être coulée dans les 24 heures après finition.

Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC1.

En cas de pose de sous-couche acoustique mince sur le procédé, le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2.

SYNERSOL – ISOLEGE 286 est imperméable à l'eau et permet de recevoir une chape ou dalle sans protection particulière. Une couche de désolidarisation supplémentaire n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'une mise en œuvre sur dallage sur terre plein, l'applicateur exigera la mise en place auprès du maître d'œuvre d'une barrière pare vapeur sous le dallage. Cette exigence doit être spécifiée dans les DPM du maçon, qu'il devra être prévu un pare vapeur continu et évalué pour cet usage, sous dalle. En effet, le produit n'est pas un pare vapeur au sens du DTU dallage et ne participe pas à l'étanchéité de l'ouvrage. Dans le cas d'une application de chape fluide, l'applicateur veillera à être en conformité avec l'Avis Technique concerné pour la pose ou non d'un film polyéthylène.

## 8. Spécifications relatives à la mise en place de chauffage au sol

### 8.1 Mise en œuvre d'un chauffage au sol sur le procédé sans sous-couche acoustique mince

L'isolant obtenu par projection correspond à la classe de compressibilité SC1 a Ch pour les épaisseurs < 120 mm. Le lendemain de la projection, l'installation du réseau de chauffage et le coulage de la chape ou dalle peuvent être mis en œuvre.

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement, les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en température sont définis dans :

- la norme NF DTU 65.14 pour les planchers à eau chaude,
- les Avis Techniques et le CPT PRE 09/07 pour les planchers rayonnants électriques,
- la norme NF DTU 65.7 pour les câbles électriques enrobés dans le béton.

### 8.2 Mise en œuvre d'un chauffage au sol sur le procédé associé à une sous-couche acoustique mince

La sous-couche acoustique mince doit bénéficier d'une classe de compressibilité SC1 a Ch. Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC2.

Seuls sont admis les planchers rayonnants électriques livrés en trames adhésives.

Le lendemain, l'installation des éléments chauffants et le coulage de la chape ou dalle peuvent être mis en œuvre.

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement, les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en température sont définis dans les Avis Techniques et dans le CPT PRE 09/07.

## 9. Autres Spécifications

Des cloisons de distribution légères ( $\leq 150$  kg/m linéaire) peuvent être montées après exécution de l'ouvrage (chape) lorsqu'il n'y a pas d'exigences d'isolation acoustique entre les locaux séparés par cette cloison (norme NF DTU26.2/52.1).

## B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essais CSTB : Mécanique, thermique et acoustique

Mécanique et thermique : rapport n° HO: N° HO10-E10003, rapport n° CPM10/260-24935

Acoustique : rapport n° AC09-2601093

Paroi d'essais	Résultats d'essais
Dalle béton (e=140 mm) + SYNERSOL – ISOLEGE 286 (e=60mm) + Sous couche acoustique mince TRAMICO – TRAMI-chape® Certification CSTBat n° 015-04a-01. Classement SC1a2A Ch + Chape flottante (e=40 mm)	$\Delta Lw = 17$ dB

Rapport n° AC09-2601022865/2

Paroi d'essais	Résultats d'essais
Dalle béton (e=140 mm) + SYNERSOL – ISOLEGE 286 (e=60 mm) + Sous couche acoustique mince SIPLAST/ICOPAL – ASSOUR CHAPE 19 Certification CSTBat n° 011-02a-01. Classement SC1b2A Ch + Chape flottante (e=40 mm)	$\Delta Lw = 20$ dB

## C. Références

Plus de 800 000 m<sup>2</sup> posés depuis 2005 par la société MIRBAT et par les applicateurs du réseau de franchise SYNERSOL

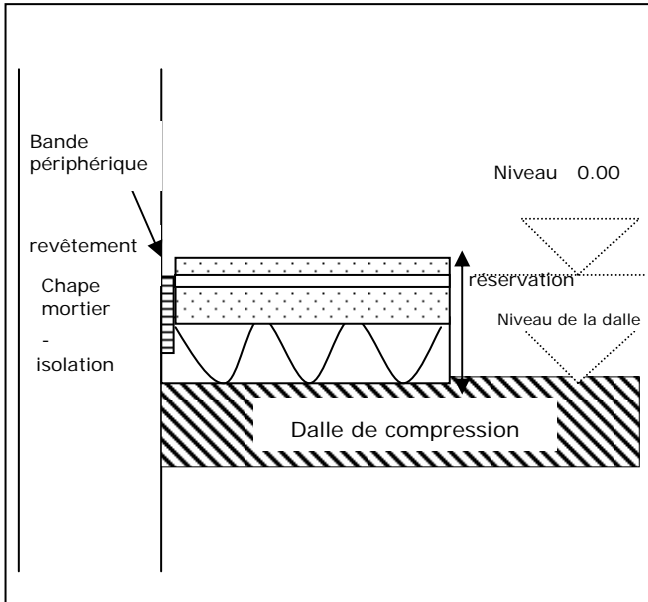
# Figures du Dossier Technique

## Annexe 1

Dans cette Annexe, on décrit par des schémas de principe le déroulement de l'application du procédé

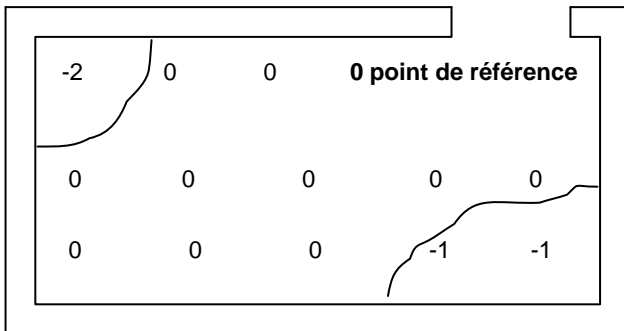
### Schéma 1 : Vérification de l'épaisseur de réservation

L'application du procédé nécessite une détermination de l'épaisseur de réservation prévue pour l'isolation. On repère les différents endroits vérifiés, par exemple par la différence à l'épaisseur moyenne prévue pour l'application (exemple : + 8 mm).



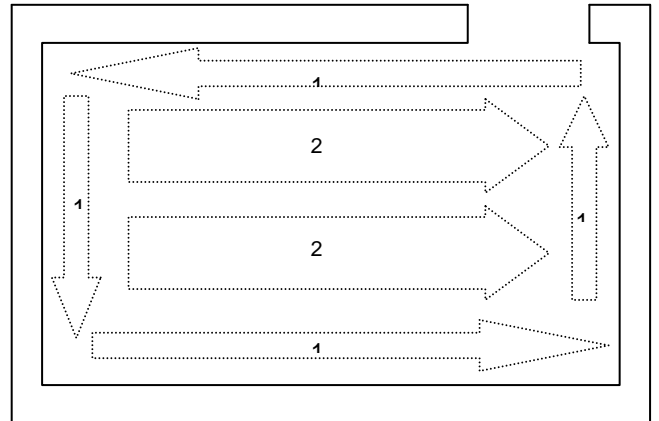
### Schéma 2 : Contrôle de la planéité et de l'horizontalité de la dalle support

De la même façon les différents endroits repérés sont marqués comme sur le schéma suivant :



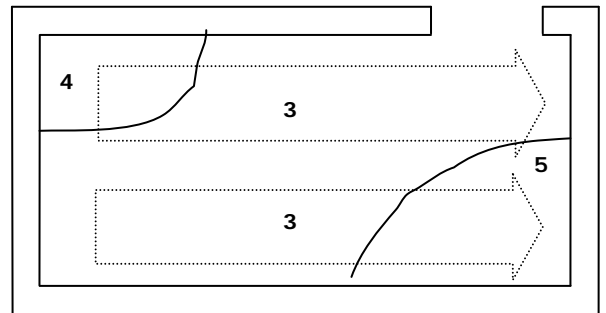
### Schéma 3 : Sens de l'application du produit

On procède d'abord par une projection en périphérie (1), ensuite par une pré-couche centrale (2). Cette opération préalable permet une meilleure homogénéisation de l'épaisseur du produit.



### Schéma 4 : Projection centrale de l'isolation

On applique ensuite la première couche du produit en zone centrale après avoir effectué la pré-couche.



Projection 1ère couche (environ 2.50cm) (3),

Remplissage supplémentaire des zones à corriger repérées lors du contrôle au niveau (4) et (5).

### Contrôle de l'épaisseur du produit pendant l'application

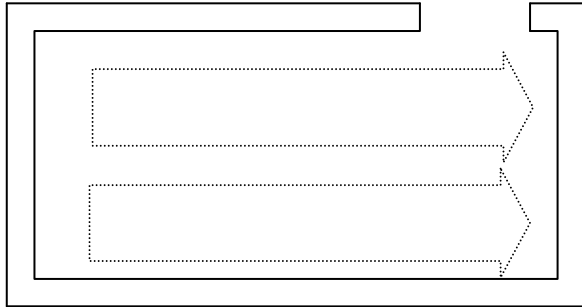
Au fur et à mesure de l'application du produit, un contrôle de l'épaisseur est effectué par un poinçon : les couches superposées seront d'une épaisseur de 1 à 3 cm ( $\pm 0,5$  cm). Par exemple : une épaisseur de 5 cm est projetée en deux couches et une épaisseur de 7 cm en trois couches.

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente, environ 1 à 2 minutes suffisent. La couche est considérée comme durcie pour l'application de la couche suivante, si le poids de l'applicateur ne laisse pas d'empreinte en surface.

Aucune règle ne s'applique quant au sens d'application des couches successives.

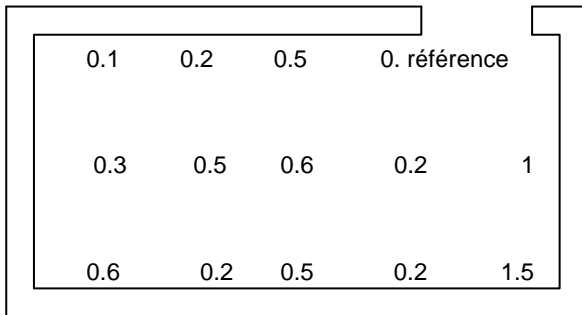
**Schéma 5 : Projection couche finale**

Projection de la dernière couche (environ 1 cm).  
Après l'application de la dernière couche on procède par un contrôle d'épaisseur en mesurant à différents endroits. Ceci permettra de définir le point : '0-REF' pour écrêter la surface.



**Schéma 6 : Ponçage**

Après avoir contrôlé et repéré les différents niveaux de la surface d'application, on effectue un ponçage de celle-ci afin d'obtenir une meilleure planéité.



**Contrôle de la masse volumique sur chantier :**

Les éprouvettes sont prélevées quotidiennement sur tous chantiers par carottages de 100 mm de diamètre (schéma 7). L'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

Leur masse volumique est mesurée hebdomadairement au siège de chaque applicateur franchisé du réseau SYNERSOL par la méthode de la poussée d'Archimède.

Un récipient rempli d'eau est posé sur une balance (unité 1g). La balance est ensuite tarée à zéro.

L'éprouvette est déposée à la surface de l'eau et la masse (m1) est relevée sur l'écran de la balance.

L'opérateur plonge et maintient l'éprouvette dans l'eau grâce à la poignée de la potence de mesure. La surface de l'eau doit araser la partie supérieure de l'éprouvette. La masse (m2) est relevée sur l'écran de la balance.

La masse volumique est calculée selon la formule suivante :

$$\rho = \frac{m1}{m2} \times 1000, \text{ en kg/ m}^3$$

Les résultats sont conservés au siège de MIRBAT SAS.

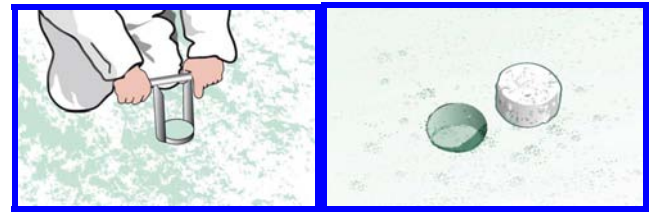
m1 = masse du contenant avec le produit,

mv = masse du contenant vide

V = volume du contenant (300mmx300mmx60mm)

Le contenant peut être en bois avec protection du bois pour éviter l'adhérence du produit.

**Schéma 7 : Prélèvement des éprouvettes par carottage**



**Contrôle conductivité thermique :**

- La conductivité thermique initiale est mesurée sur des éprouvettes de 300 mm x 300mm x 60mm avec un lambda mètre au Laboratoire de MIRBAT. Ces éprouvettes sont projetées sur plaques amovibles lors d'un chantier. Elles sont surfacées au siège de MIRBAT. La fréquence est de un échantillon par semaine. Les éprouvettes proviennent à tour de rôle des différents franchisés du réseau SYNERSOL. Les résultats doivent être de 0.021 W/(m.K) ± 5%

**Schéma 7**

**Contrôle de la Planéité**

