

# Document Technique d'Application

référence Avis Technique **5/04-1777\*V1**

Édition qui remplace celle de l'Avis Technique 5/04-1777  
et se substituant à l'édition précédente

*Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane  
(PUR) parementés support d'étanchéité asphalte*

*Isolant thermique non  
porteur support d'étanchéité*

*Non-loadbearing insulation  
as base for waterproofing*

*Nichttragender  
Wärmedämmstoff als  
Untergrund Für Abdichtungen*

## Efigreen A

relevant de la norme

**NF EN 13165**

**Titulaire :** Société Efigreen  
14 à 24, rue des Agglomérés  
F-92024 Nanterre Cedex  
  
Tél. : 01 41 37 57 00  
Fax : 01 41 37 57 50  
Internet : [www.efigreen.com](http://www.efigreen.com)

**Usine :** Saint Julien du Sault (Yonne)

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

**Groupe Spécialisé n° 5**  
Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 11 juillet 2007



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 10 mai 2004, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité Efigreen A fabriqué et distribué par la société Efisol. Le présent document reprend l'Avis Technique 5/04-1777, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur amendé le 21 mai 2007 pour : le changement de dimensions des panneaux et une mise à jour du Dossier Technique. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Panneau isolant non porteur en polyuréthane parementé sur les deux faces par un parement minéral hydrofugé microperforé de masse surfacique > 300 g/m<sup>2</sup>.

Il s'emploie :

- En climat de plaine et de montagne ;
- Sur des éléments porteurs en maçonnerie, en un lit support direct de revêtement d'étanchéité indépendante en asphalte coulé ;
- Sur les toitures terrasses de type :
  - inaccessibles,
  - techniques (hors chemins de nacelles),
  - accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, y compris sous protection par dalles sur plots,
  - jardins.

Les revêtements d'étanchéité sont posés en indépendance avec protection rapportée autre qu'asphalte.

Dimensions des panneaux : 600 x 600 mm, épaisseurs 40 à 100 mm.

Ce système pouvant être utilisé en travaux neufs ou de réfection.

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13165 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002 portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'emploi des produits de construction.

Les caractéristiques des panneaux suivantes sont indiquées sur leur étiquette CE :

- conductivité thermique déclarée : 0,028 W/(m.K),
- euroclasse : F.

### 1.3 Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, les dimensions, le numéro du certificat ACERMI en cas de certification, le numéro du Document Technique d'Application.

Le numéro du Certificat ACERMI et le code de fabrication sont imprimés sur un panneau sur deux.

La mousse est de couleur beige.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13165.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Sécurité au feu

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

- Vis à vis du feu venant de l'extérieur :

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé. Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

- Vis à vis du feu venant de l'intérieur :

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

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

Elle peut être normalement assurée.

### Isolation thermique

Le *paragraphe 2.25* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2007. Il appartient cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la conductivité thermique utile de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2005, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité Efigreen A devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du Fascicule 1/5 « Coefficient UBât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U) surfacique maximum admissible pour la toiture.

Les panneaux de faible épaisseur ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

### Accessibilité de la toiture

Efigreen A utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues aux Avis Techniques particuliers aux revêtements ou selon la norme NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), aux toitures : terrasses inaccessibles, terrasses techniques (hors chemins de nacelles), terrasses accessibles aux piétons et au séjour, et terrasses jardin.

Dans les cas particuliers des dalles sur plots la pression admissible sur l'Efigreen A sera celle du revêtement d'étanchéité asphalte sans dépasser la valeur de 0,6 daN/cm<sup>2</sup> (0,6 kg/cm<sup>2</sup>) sous chaque plot.

### Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par le *chapitre 9* de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1), et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

### 2.2.2 Durabilité - entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité des revêtements d'étanchéité traditionnels ou non traditionnels indépendants est satisfaisante.

#### Entretien

Cf. normes NF P 84-204 et NF P 84-208 (réf. DTU 43.1, DTU 43.5)

### 2.2.3 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

## 2.24 Mise en œuvre

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

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

### Conclusions

#### Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

#### Validité

Jusqu'au 31 mai 2009.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5*  
*Le Président*  
C. DUCHESNE

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Le présent document en version consolidée (\*V1) concerne :

- une nouvelle dimension des panneaux, 600 x 600 mm, en remplacement des panneaux 700 x 600 mm,
- une mise à jour du Dossier Technique, en particulier aux chapitres :
  - Résistance thermique (*paragraphes 2.25 et 6* du Dossier Technique),
  - Cas particulier des Établissements Recevant du Public (ÉRP) au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur (*paragraphe 7* du Dossier Technique),
  - Fabrication et contrôles, par la mise à jour des contrôles de fabrication sur produits finis (*paragraphe 3* du Dossier Technique)

et par l'ajout du *tableau 5*.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
E. SALIMBENI

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Destination du produit

Isolant thermique non-porteur disposé, non collé, en un lit support direct de revêtements d'étanchéité indépendants en asphalte coulé avec protection rapportée autre qu'asphalte sur les toitures-terrasses :

- Non accessibles : inaccessibles et techniques (hors chemins de nacelles), accessibles aux piétons et au séjour, y compris sous protection par dalles sur plots, et terrasses jardins ;
- Sur l'élément porteur maçonnerie :
  - en travaux neufs, conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12), pente 0 à 3 %,
  - en travaux de réfection, conforme à la norme NF P 84-208 (DTU 43.5) ;
- En climat de plaine et de montagne.

### 2. Description

#### 2.1 Désignation commerciale

Efigreen A

#### 2.2 Définition du matériau

##### 2.2.1 Nature chimique

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

##### Présentation

Âme de mousse de polyuréthane avec protection des deux faces par deux parements minéraux de fort grammage (> 300 g/m<sup>2</sup>) micro-perforés, hydrofugés. La mousse est de couleur beige.

##### 2.2.2 Spécifications

Voir *tableau 1* en fin de Dossier Technique.

##### 2.2.3 Autres caractéristiques (à titre indicatif)

Voir *tableau 2* en fin de Dossier Technique.

##### 2.2.4 Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation réparties

Le *tableau 3* en fin de Dossier Technique est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité en asphalte.

##### 2.2.5 Résistance thermique

Le *tableau 4* donne pour chaque épaisseur la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du Certificat ACERMI n° 03/006/105 en cours de validité en 2007. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au Certificat ACERMI de l'année en cours. À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques utiles de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité thermique utile des Règles Th-U, ou la résistance thermique déclarée multipliée par 0,85.

### 2.3 Autres matériaux

#### 2.3.1 Matériaux pour pare-vapeur

L'écran vapeur et son jointolement sont définis par la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ou par l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité asphalte.

#### 2.3.2 Matériaux d'étanchéité

##### 2.3.2.1 Matériaux composant les revêtements d'étanchéité traditionnels

- Asphalte définis par la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) et par la norme NF EN 12-970.
- Écran d'indépendance :
  - entre-deux sans fil,
  - deux krafts conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1),
  - voile de verre 100 g/m<sup>2</sup> conforme à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

##### 2.3.2.2 Matériaux composant les revêtements d'étanchéité sous Avis Technique

Ils sont décrits dans l'Avis Technique du revêtement.

### 3. Fabrication et contrôles

#### 3.1 Centre de fabrication

Elle a lieu dans l'usine Efigreen à Saint Julien du Sault (89-Yonne).

L'usine fait l'objet d'une certification ISO 9001 : 2000 – ISO 14001 : 2004 – OHSAS 18001 (1999) délivrée par AFAQ sous le n° SM/2007/28640.

#### 3.2 Fabrication

La fabrication s'effectue par moussage en continu entre deux parements suivi d'un traitement thermique, coupe aux dimensions, emballage, mûrissement.

#### 3.3 Contrôles de fabrication (nomenclature)

a) Sur matières premières :

- Essais de moussage avec formulation type, mesures de réactivité, appréciation de la structure cellulaire, densité ;
- Revêtement : poids.

b) En cours de fabrication :

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

c) Sur produits finis :

- Contrôles sur chaque lot : densité, dimensions, équerrage, compression à 10 %, conductivité thermique, planéité, variations dimensionnelles à 20 °C après 3 jours à 80 °C.
- Contrôle un lot sur deux : incurvation sous gradient thermique à 80 °C.

### 4. Identification - Conditionnement - Étiquetage - Stockage

#### 4.1 Marquage des panneaux

Un panneau sur deux reçoit en continu un marquage comportant le numéro du Certificat ACERMI et un repère de fabrication.

#### 4.2 Conditionnement

Il se fait sous film polyéthylène thermorétracté.

#### 4.3 Étiquetage

Chaque emballage porte une étiquette conforme à la réglementation européenne décrite dans la norme EN 13165 et à la certification ACERMI.

## 4.4 Stockage

### Stockage en usine

Le stockage des panneaux est effectué en usine dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries ; il est d'au moins un jour par centimètre d'épaisseur, avant expédition.

### Stockage sur chantier

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

## 5. Description de la mise en œuvre

### 5.1 Mise en place de la barrière de vapeur

Elle est mise en œuvre :

- Soit conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ;
- Soit selon les dispositions décrites dans l'Avis Technique particulier du revêtement d'étanchéité asphalté associé ;
- Dans le cas de réhabilitation sur toiture existante, l'ancienne étanchéité conservée peut constituer le pare-vapeur après sa révision selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

### 5.2 Mise en œuvre des panneaux isolants

Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Les panneaux sont posés en quinconce et jointifs.

Les panneaux sont posés libres.

La mise en œuvre des panneaux se fait en coordination avec le revêtement d'étanchéité.

Dans le cas de la réhabilitation sur toiture existante, la liaison des panneaux Efigreen A sera réalisée en fonction du support (cf. *tableau 5*).

### 5.3 Mise en œuvre de l'étanchéité

La température maximale de l'asphalte appliqué directement sur l'écran d'indépendance sera  $\leq 230$  °C.

#### 5.31 Revêtements d'asphalte traditionnels avec protection rapportée autre qu'asphalte

Le revêtement d'étanchéité en asphalte coulé est mis en œuvre sur l'écran d'indépendance selon la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

#### 5.32 Revêtements d'asphalte sous Avis Technique avec protection rapportée autre qu'asphalte

Le revêtement d'étanchéité en asphalte est mis en œuvre suivant l'Avis Technique particulier du revêtement d'étanchéité asphalté associé.

### 5.4 Relevés

Les relevés sont exécutés suivant les prescriptions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), ou suivant l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité asphalté associé.

### 5.5 Protection courante

On respecte les prescriptions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ou de l'Avis Technique particulier du revêtement d'étanchéité asphalté associé.

La protection par dalles sur plots est possible, conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), la pression admissible sur l'isolant sera celle du revêtement d'étanchéité asphalté sans dépasser la valeur de 0,6 daN/cm<sup>2</sup> sous chaque plot.

Les protections asphaltées ne sont pas admissibles pour ce procédé.

## 5.6 Cas particulier de la toiture de montagne

Prescriptions générales et barrière de vapeur selon la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

La partie courante de l'isolation est réalisée comme dit au § 5.1.

L'étanchéité asphaltée est réalisée conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

Les reliefs sont revêtus à l'aide des matériaux perlite-cellulose ou liège en technique adhésive.

## 6. Détermination de la résistance thermique

Les modalités de calcul de « U bât » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-bât / Th-U. Pour le calcul de la résistance thermique utile, il faut prendre en compte la valeur R du panneau donnée au § 2.25 du Dossier Technique.

Tableau – Exemple d'un calcul thermique

| Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Saint Briec (22) (zone climatique H2) : | Résistances thermiques :    |
|--|-----------------------------|
| - toiture plane avec résistances superficielles ( $R_{si} + R_{se} = 0,14$ m <sup>2</sup> .K/W)                  | } 0,140 m <sup>2</sup> .K/W |
| - élément porteur en béton plein armé % acier > 2, ép 20 cm  |                             |
| - panneau Efigreen A d'épaisseur 100 mm ( $R_{UTILE} = 3,55$ m <sup>2</sup> .K/W)                                | } 3,647 m <sup>2</sup> .K/W |
| - étanchéité asphaltée sablée ép. 20 mm  |                             |
| Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture :   |                             |
| $U_p = \frac{1}{\sum R} = 0,27$ W/(m <sup>2</sup> .K)  |                             |

## 7. Cas particulier des Établissements Recevant du Public (ERP) au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

Pour les Établissements Recevant du Public, les supports revendiqués au Dossier Technique doivent assurer l'écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du public ».

## B. Références

Les panneaux Efigreen A sont produits depuis 1995, ils ont donné lieu à plus de 150 000 mètres carrés de réalisations.

## C. Résultats d'essais

- Certificat ACERMI n° 03/006/105.
- Autocontrôles réalisés dans les laboratoires de l'usine sur : Épaisseurs, Masse volumique, Caractéristiques mécaniques, Variations dimensionnelles, Incurvation.
- Rapport d'essais du Bureau Veritas n° GEN11010105P 01 du 2 mars 2001 : incurvation UEAtc à 80 °C (résultats  $\leq 1,49$  mm).
- Compte rendu d'essais d'aptitude à l'emploi sous étanchéité en asphalte traditionnelle réalisé au CFPA de Veigne, d'Efisol de juin 1993.
- Compte rendu d'essai sous asphalte monocouche réalisé par le Groupe Asten (pour contrôler la faisabilité), du 24 mars 1994.

# Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées**

| Caractéristiques         |  | Spécifications                    | Unités              | Norme de référence                           |
|--------------------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| Pondérales               | Masse volumique en tout point  | $\geq 30$                         | kg/m <sup>3</sup>   | EN 1602                                      |
|                          | Masse du parement  | $\geq 300$                        | g/m <sup>2</sup>    |  |
| Dimensions               | Longueur x largeur   | 600 x 600 $\pm$ 2                 | mm                  | EN 822                                       |
|                          | Épaisseur  | 40 à 100 $\pm$ 2<br>par pas de 10 | mm                  | EN 823                                       |
|                          | Équerrage  | $\leq 3$                          | mm/m                | EN 824                                       |
| Mécaniques               | Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %                    | $\geq 200$                        | kPa                 | EN 826                                       |
|                          | Classe de compressibilité  | Classe C                          |                     | Guide UEAtc                                  |
| Stabilité dimensionnelle | Variation dimensionnelle résiduelle à 20°C après stabilisation à 80° C | $\leq 2$                          | mm/m                | Durée 3 jours à 80 °C<br>+ 24 heures à 20 °C |
|                          | Incurvation sous un gradient de température 80/20 °C                   | $\leq 2$                          | mm                  | Guide UEAtc                                  |
| Thermique                | Résistance thermique utile   | voir § 2.25                       | m <sup>2</sup> .K/W | Certification ACERMI                         |

**Tableau 2 – Caractéristiques indicatives**

| Caractéristiques         |  | Valeurs indicatives | Unités                | Conditions d'essais  |
|--------------------------|--|---------------------|-----------------------|--|
| Mécaniques               | Module apparent d'élasticité en compression              | $\geq 8000$         | kPa                   | EN 826   |
|                          | Contrainte de compression au seuil d'écoulement          | $\geq 150$          | kPa                   | EN 826   |
| Hygrothermique           | Absorption d'eau en immersion                            | 3                   | g/100 cm <sup>3</sup> | Immersion 2 jours à 20 °C<br>mousse nue                      |
| Stabilité dimensionnelle | Variations dimensionnelles en fonction de l'hygrométrie  | 0,1                 | %                     | Entre 5 et 90 % HR à 20 °C                                   |
|                          | Variations dimensionnelles en fonction de la température | 0,1                 | %                     | Guide UEAtc entre 20 °C et<br>-25 °C et entre 20 °C et 70 °C |
|                          | Incurvation sous un gradient de température 100/20 °C    | $\leq 2$            | mm                    | Guide UEAtc (à 100 °C)                                       |
| Réaction au feu          | (Euroclasse)   | F                   |                       |  |

**Tableau 3 – Tassement absolu (mm)**

| Charge<br>(daN/m <sup>2</sup> ) | Épaisseurs |       |       |       |       |       |        |
|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                 | 40 mm      | 50 mm | 60 mm | 70 mm | 80 mm | 90 mm | 100 mm |
| 450                             | < 0,2      | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2  |
| 2 000                           | 0,5        | 0,6   | 0,7   | 0,9   | 1,0   | 1,1   | 1,2    |
| 3 000                           | 0,7        | 0,9   | 1,1   | 1,3   | 1,5   | 1,7   | 1,9    |
| 4 000                           | 1,0        | 1,2   | 1,5   | 1,7   | 2,0   |       |        |

**Tableau 4 – Résistance thermique utile selon le Certificat ACERMI n° 03/006/105**

| Épaisseur              | 40 mm | 50 mm | 60 mm | 70 mm | 80 mm | 90 mm | 100 mm |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| R (m <sup>2</sup> .KW) | 1,40  | 1,75  | 2,10  | 2,50  | 2,85  | 3,20  | 3,55   |

**Tableau 5 – Mode de liaison des panneaux Efigreen A en travaux de réfections sous protection lourde rapportée**

| Anciens revêtements (1)          | Mise en œuvre des panneaux isolants (§ 5.2) |
|----------------------------------|---|
|                                  | Pose libre                                  |
| Asphalte                         | OUI   |
| Bitumineux indépendants          | OUI   |
| Bitumineux semi-indépendants     | OUI   |
| Bitumineux adhérents             | OUI   |
| Enduit pâteux, ciment volcanique | OUI (2)                                     |
| Membrane synthétique             | OUI (2)                                     |

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF P 84-208 (DTU 43.5) (§ 5.1).  
(2) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant.