

# Avis Technique 5/03-1713

Annule et remplace l'avis technique 5/00-1456  
son additif 5/00-1456\*01 Add et son modificatif 5/00-1456\*02 Mod

*Laine minérale apte à recevoir un revêtement soudé à la flamme*

*Isolant thermique non  
porteur support d'étanchéité*

*Non-loadbearing insulation  
as base for waterproofing*

*Nichttragender  
Wärmedämmstoff als  
Untergrund Für Abdichtungen*

---

## Rockacier B soudable

---

**Titulaire :** Société ROCKWOOL ISOLATION  
111 rue du Château-des-Rentiers  
F-75013 Paris

**Usines :** Saint-Eloy-les-Mines (63)  
CAPARROSO (Espagne)

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

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 2 juin 2004



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, Couvertures, Etanchéités" a examiné, le 24 mars 2003, l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité ROCKACIER B SOUDABLE fabriqué et commercialisé par la Société ROCKWOOL ISOLATION. Il a formulé, sur cet emploi, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique n° 5/00-1456. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1. Description succincte du procédé

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale.

Dimensions : 1200 x 1000 mm.

Épaisseurs 30 à 130 mm utilisables en lits simples ou superposés.

Les panneaux s'emploient en toiture comme support d'étanchéité adhérente par soudage à la flamme, sur tôles d'acier nervurées, conformément à la NF P 84-206 – DTU 43.3 ou sur bois et panneaux dérivés, conformément à la NF P 84-207 – DTU 43.4.

En toitures plates et inclinées, non accessibles y compris les chemins de circulation

### 1.2. Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, la date de fabrication, le n° de l'Avis Technique, le marquage ACERMI en cas de certification.

## 2. AVIS

### 2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier technique.

L'emploi de ce système est prévu uniquement en climat de plaine

Ce système n'est pas à destination de terrasses ou zones techniques.

### 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 :

- les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement M.O.,
- le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Avis Techniques 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. A cet égard :

- Des indications relatives au classement de réaction au feu de l'isolant sont indiquées au § 2.3 « caractéristiques du matériau » du Dossier Technique

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

Elle peut être normalement assurée. Cependant la surface des panneaux devient glissante lorsque humide.

##### isolation thermique

Le tableau 3 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°02/015/019 en cours de validité en 2002. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours. A défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité selon les « règles Th-U » classe RB 4

##### accessibilité de la toiture

Le ROCKACIER B SOUDABLE utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues aux Avis Techniques particuliers aux revêtements ou selon normes NF P 84-206 – DTU 43.3 et NF

P 84-207 – DTU 43.4 aux toitures non accessibles et chemin de circulation avec les dispositions prescrites par les tableaux 4 et 5 du Dossier Technique. ;

##### Résistance au vent

La vérification expérimentale de la résistance au vent avec fixation mécanique, réalisée sur tôles d'acier fait état d'un effort admissible de 436 N/fixation. La densité minimale est de 4 vis par panneau.

#### 2.2.2. Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé :

- la durabilité des revêtements d'étanchéité traditionnels par bitumes armés adhérents sur support ROCKACIER B SOUDABLE est appréciée comme satisfaisante.
- L'isolant ROCKACIER B SOUDABLE est apte à recevoir les revêtements non traditionnels lorsque l'Avis Technique particulier au revêtement accepte l'emploi adhérent par soudage sur laine minérale.

##### Entretien

Cf. normes DTU série 43.

#### 2.2.3. Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

#### 2.2.4. Mise en œuvre

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

La Société ROCKWOOL apporte une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose, notamment pour le calcul de la densité et du calepinage des fixations sur éléments porteurs en acier.

### 2.3. Cahier des Prescriptions Techniques

Dans le cas des réfections 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

5 ans, venant à expiration le 31 mars 2008.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5  
Le Président  
Claude DUCHESNE*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Destination du produit

Le ROCKACIER B SOUDABLE est un panneau isolant thermique non porteur, en laine minérale surfacée bitume, (utilisé en un lit ou en lit supérieur de plusieurs lits) support direct de revêtements d'étanchéité de toitures :

Plates, inclinées et courbes ;

- non accessibles y compris les chemins de circulation
- a éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en bois et panneaux dérivés du bois de pente conformes aux normes NF P 84-206 – DTU 43.3 et NF P 84-207 – DTU 43.4.

Les revêtements d'étanchéité prévus sont posés en adhérence totale par soudage à la flamme.

### 2. Description

#### 2.1. Désignation commerciale

Panneau ROCKACIER B SOUDABLE.

#### 2.2. Définition du matériaux

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques revêtu d'une couche de bitume et d'un film thermofusible.

#### 2.3. Caractéristiques du matériau

##### 2.3.1. Spécifications du matériau

Voir tableau 1, en fin de dossier.

##### 2.3.2. Autres caractéristiques indicatives

Voir tableau 2, en fin de dossier.

##### 2.3.3. Résistances thermiques

Le tableau 3, en fin de dossier, 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°02/015/019 en cours de validité en 2002. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours. A défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité selon DTU « règles Th-U », classe RB4.

#### 2.4. Matériaux pour barrière de vapeur

On utilise les feutres bitumés 36S et bitumes armés type 40, les bitumes de collages à l'EAC et les autres feuilles et matériaux traditionnels prescrits par les NFP 84-206 - DTU 43.3 et NF P 84-207 – DTU 43.4.

On utilise également les écrans vapeur décrits dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements d'étanchéité.

#### 2.5. Accessoires de fixation

On utilise :

- Sur tôles d'acier nervurées :
  - Les vis de diamètre 4,8 mm pour tôles pleines et 6,3 mm pour tôles perforées et crevées et les plaquettes conformes aux prescriptions de la NF P 84-206 - DTU 43.3
  - Les rivets et autres fixations prescrites par la NF P 84-206 - DTU 43.3
  - Le paragraphe E6.2.2.4. de la NF P 84-206 – DTU 43.3 précise la protection nécessaire contre la corrosion en fonction du milieu d'utilisation.
- Sur bois et panneaux dérivés du bois, les fixations mécaniques avec rondelles prescrites par la NF P 84-207 – DTU 43.4.

Les densités de fixations sont prescrites au § 5.5.

- Sur platelage métallique et pare-vapeur bitumineux, les bitumes à chaud (EAC)

### 2.6. Matériau d'étanchéité

On utilise:

- les matériaux d'étanchéité en bitume oxydé conformes aux normes de la sous-classe NF P 84-3....
- les revêtements d'étanchéité sous ATEC lorsque leurs avis techniques particuliers prévoient cette application sur panneaux de laine minérale.

Au cours de la soudure, le film thermofusible doit être fondu.

Le collage direct à l'EAC sur le panneau filmé est interdit.

Les exigences de résistance au poinçonnement renforcé en classe I3 ou I4 figurent dans les tableaux 4 et 5 du dossier technique.

### 3. Fabrication du matériau

#### 3.1. Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de la société ROCKWOOL Isolation à Saint Eloy les Mines (63) et à Caparroso (Espagne)

#### 3.2. Description de la fabrication

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- la préparation de fibres de roche
- l'encollage des fibres
- le pressage et la polymérisation du mat en tunnel
- le découpage
- le surfacage au bitume et application du film thermofusible
- l'emballage

#### 3.3. Nomenclature des contrôles de fabrication

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

- a) sur chaîne de fabrication :
  - en continu : poids, aspect, épaisseur
- b) sur produits finis
  - à raison d'un panneau / heure : densité, équerrage,
  - à raison d'un panneau / 2 heures : perte au feu.
  - A raison d'un panneau / 4 heures : compression, traction perpendiculaire,
  - Mensuellement : conductivité thermique,
  - Périodiquement : gonflement à l'humidité.
- c) La production applique un plan d'assurance qualité interne.

### 4. Conditionnement, marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis ou palette porte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, surface, résistance thermique, numéro de contrôle, usine d'origine (l'usine de Saint Eloy les Mines (SELM) porte le numéro 6 et Caparroso le n°10), numéro d'Avis Technique.

### 5. Mise en œuvre

#### 5.1. Conditions d'emploi

Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sont fixés sur l'élément porteur.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale par soudage, soit sous protection lourde, soit apparent.

Pendant les travaux, pour ne pas détériorer les panneaux qui reçoivent un passage fréquent, il est recommandé de les recouvrir d'une protection rigide, par exemple platelage bois.

Les tableaux 4 et 5 résument les conditions d'emploi.

## 5.2. Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la NF P 84-206 – DTU 43.3, ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Les éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois sont conformes à la NF P 84-207 – DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques particuliers.

## 5.3. Prescriptions relatives aux supports constitués d'anciens revêtement d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité (revêtements indépendants exclus) du type multicouche avec bitume oxydé ou sous Avis Technique, pouvant être fixés :

- soit sur les éléments porteurs décrits au § 5.2.
- soit sur isolants fixés sur ces mêmes éléments.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements d'étanchéité et des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique), sont définis dans la NF P 84-208 – DTU 43.5.

## 5.4. Mise en œuvre de la barrière de vapeur

- Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, on se conformera aux prescriptions du NF P 84-206 - DTU 43.3 (§ 7.1.1.2. pour milieux à forte hygrométrie et § 7.1.2.2. pour les milieux à très forte hygrométrie et à l'annexe E2 pour ces mêmes milieux ainsi que pour les supports en TAN perforées ou crevées) ou à celles des Avis Techniques particuliers aux revêtements.
- Sur éléments porteurs en bois et dérivés du bois, on se conformera aux prescriptions du NF P 84-207 - DTU 43.4 ou à celles des Avis Techniques particuliers aux revêtements.

## 5.5. Mise en œuvre des panneaux isolants

### 5.5.1. Généralités

Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Au cas où la surface seule du panneau serait légèrement humide, un séchage est nécessaire avant la pose de la première couche du revêtement d'étanchéité, pour obtenir une bonne adhérence.

La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux et les protéger des intempéries.

Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sont généralement fixés mécaniquement sur l'élément porteur. L'emploi spécifique avec tôles d'acier nervurées sur des milieux à très forte hygrométrie est décrite au paragraphe 5.5.2.1.1.2.

### 5.5.2. Pose

Les panneaux sont posés face revêtue de bitume au-dessus. Ils sont disposés en quinconce et fixés selon les dispositions suivantes :

#### 5.5.2.1. Sur toitures métalliques

L'épaisseur minimale des panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sur éléments nervurés dont la largeur haute de nervure est 70 mm est 30 mm.

La ligne continue des joints entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures.

##### 5.5.2.1.1. Cas des tôles d'acier nervurées à plages pleines

###### 5.5.2.1.1.1. Mise en œuvre sur milieux à faibles, moyenne hygrométrie et forte hygrométrie

*Pose en un seul lit, fixation par vis*

Le nombre maximum de fixation est de 12 par m<sup>2</sup>.

Les **tableaux 6.1 à 6.6** déterminent les densités minimales des fixations mécaniques par panneaux de 1,2 m x 1 m, sous étanchéité apparente pour :

- des bâtiments d'élancement courant de hauteur au plus égale à 20 m (hauteur/longueur  $\leq 2,5$  ; flèche/hauteur  $\leq 2$  en versants plans et  $\leq 0,67$  en voûte ;  $\gamma_0 \leq 1$  au sens des règles NV 65),
- des tôles d'acier nervurées d'épaisseur minimale 0,75 mm,
- des vis et plaquettes à résistance caractéristiques de l'attelage dans une tôle de 0,75 mm au moins égales à 1260 N.

Les rives de toiture sont définies comme égales au 1/10 de la hauteur de la toiture avec un minimum de 2 mètres.

Les angles sont définis comme le croisement de deux rives.

Le nombre de fixations par panneau est au minimum de 4, et au maximum de 12 par m<sup>2</sup>, par référence à la NF P84-206 - DTU 43.3.

La répartition régulière dans les deux sens est faite à raison d'au moins une fixation par angle, la distance entre l'axe de la plaquette et le bord du panneau étant d'environ 20 cm.

Lorsque les conditions d'établissement des tableaux 6.1 à 6.6 ne sont pas applicables, il sera nécessaire que l'entreprise ou un bureau d'études établisse un calcul spécifique, en concertation avec ROCKWOOL. Celui-ci sera fait en application des règles d'adaptation contenues dans le document « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture et d'isolants supports » (Cahier CSTB 3229) et des règles NV 65 en vigueur. Les calculs seront faits en tenant compte d'un effort admissible ( $W_{ad} = 436 \text{ N/fixation}$ ) et des éléments vis et plaquettes, ainsi que TAN décrits ci-dessus.

La pression limite admissible est donc de  $(12 \times 436) 5232 \text{ Pa}$ .

*Pose en un seul lit, autres fixations (goujons soudés, rivets)*

On se reportera aux prescriptions du DTU 43.3 (NF P 84-206) et aux règles d'adaptation (Cahier CSTB 3229) et aux règles NV 65 en vigueur, en prenant le système de référence décrit ci-dessus.

*Cas particulier des toitures courbes*

Dans le cadre de toitures courbes, l'isolant est fixé mécaniquement. Il doit être découpé ou présenter des saignées. La largeur maximale des bandes ou saignées ainsi créées ne doit pas excéder la valeur  $L \leq \sqrt{R/50}$  avec un minimum de 4 fixations par panneau. Lorsque cette dimension est  $\leq 30 \text{ cm}$ , les fixations seront alignées en partie centrale de la bande. Compte tenu de la surface des bandes ou saignées, leur nombre respectera au minimum les rapports "nombre de fixations/1,2 m<sup>2</sup>" des **tableaux 6**.

#### 5.5.2.1.1.2. Cas des locaux à très forte hygrométrie

On se reportera au paragraphe 7 du DTU 43.3 (NF P 84-206).

La pose se fera conformément aux paragraphes 7.1.2.2.2 et 7.1.2.3 du DTU 43.3 (NF P 84-206) (écran rapporté disposé sur platelage).

- Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE seront collés sur le pare-vapeur à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> d'EAC en zones régulièrement réparties. Cette couche d'EAC étant différente de la dernière couche d'un pare vapeur avec EAC.
- La pente maximale est limitée à 40 %.
- Sous revêtement autoprotégé, l'application sera limitée à la zone de vent 4, site exposé, pour des bâtiments d'élancement courant de hauteur au plus égale à 20 m selon les règles NV 65.

#### 5.5.2.1.2. Cas des tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées

Il est limité aux milieux à faible et moyenne hygrométrie. On se reportera aux règles d'adaptation du cahier du CSTB n°3229 et aux règles NV 65 en vigueur pour le dimensionnement au vent.

#### 5.5.2.2. Sur éléments porteurs en bois et dérivés

On se reportera aux prescriptions du DTU 43.4, aux règles d'adaptation du cahier du CSTB n°3229 et aux règles NV 65 en vigueur pour le dimensionnement au vent. On rappelle que sous étanchéité autoprotégée, les fixations mécaniques seules sont utilisées selon la densité au m<sup>2</sup>, donnée dans le **tableau 8**. Les principes de répartition et d'emplacement sont ceux définis aux paragraphes précédents.

## 5.5.3. Cas particuliers des fortes isolations

Les panneaux peuvent être employés superposés au ROCKACIER B nu ou au ROCKACIER C nu, à joints décalés.

Les lits inférieurs sont collés à l'EAC à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> en zones régulièrement réparties (cette couche d'EAC étant différente de la dernière couche d'un pare vapeur avec EAC), ou fixés mécaniquement, suivant le DTU concerné.

Le dernier lit est collé ou fixé mécaniquement à l'élément porteur, il est obligatoirement en ROCKACIER B SOUDABLE.

Dans le cas de collage entre couches d'isolant par EAC, il est réalisé par un collage à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> en zones régulièrement réparties, sur une première couche d'EAC refroidie, cette dernière étant préalablement réalisée sur la face supérieure du premier lit de panneaux.

Dans le cas de collage à l'EAC des panneaux isolants, sous revêtement autoprotégé, l'application sera limitée à la zone de vent 4 site exposé, pour des bâtiments d'élancement courant de hauteur au plus égale à 20 m selon les règles NV65.

Le tableau 9 résume les différentes possibilités.

## 5.6. Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec. Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur les **tableaux 4, 5, et 6**.

### 5.6.1. Revêtements à base de bitume oxydé

Les revêtements d'étanchéité à base de bitume oxydé sont ceux prévus aux DTU 43.3 (NF P 84-206) et 43.4 (NF P 84-207) dans la gamme des systèmes adhérents, en respectant les exigences des **tableaux 4, 5, et 6**. La première couche du revêtement est obligatoirement une chape de bitume armé type 40 au moins, soudée. Les couches suivantes sont mises en œuvre comme prescrit par le DTU.

Les systèmes autoprotégés à base de bitume oxydé ne sont posés que sur une couche d'isolant de résistance thermique inférieure ou égale à  $2 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$  (soit environ 75 mm).

#### Relevés d'étanchéité

La composition des relevés d'étanchéité est conforme aux prescriptions des DTU 43.3 (NF P 84-206) et 43.4 (NF P 84-207).

### 5.6.2. Revêtements sous Avis Technique

Les conditions de pose sur isolant laine de roche figurent dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements. Si la résistance thermique totale (un ou plusieurs lits) dépasse  $2 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$ , ces revêtements sont renforcés en inaccessible, selon tableau 4.

## B. Résultats expérimentaux

### Nomenclature des résultats d'essais

- Les essais de caractérisation ont été réalisés par le Bureau VERITAS sur des panneaux de l'usine de Saint Eloy les Mines
  - Classe B UEAtc,
  - Compression à 10%
  - Traction perpendiculaire aux faces suivant l'état initial
  - Traction perpendiculaire aux faces après conditionnement préalable 24h à 70°C et 95% HR
- Essai au vent réalisé par le CSTC (Dub 3553)
- Essais de tassement sous charge répartie, de contrainte de compression à 10 % et de traction perpendiculaire, pour le produit de CAPARROSO réalisés par le bureau VERITAS.
- Certificat ACERMI n° 02/015/019
- Classement de réaction au feu M0 : relatif au panneau ROCKACIER NU 381 Delta + qui constitue le primitif du panneau ROCKACIER SOUDABLE 398 Delta + (selon PV CSTB n° RA 98-128-2 du 27/02/1998)
- Résultats d'auto-contrôle par usine

## C. Références

Les panneaux de laine de roche sont utilisés depuis de nombreuses années et sont d'un emploi courant, notamment dans les pays scandinaves depuis 1965 et en France depuis 1975, comme support d'étanchéité en toiture métallique.

Les panneaux de laine de roche ROCKACIER B SOUDABLE sont fabriqués à l'usine de Saint Eloy les Mines depuis novembre 1998.

# Tableaux et figure du Dossier Technique

**Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du ROCKACIER B SOUDABLE**

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
<b>Pondérales</b>			
Masse volumique	≥ 157 (moyenne 167)	kg/m <sup>3</sup>	NF EN 1602
	≥ 147 (moyenne 157)	kg/m <sup>3</sup>	Epaisseurs 30 mm
	≥ 125 (moyenne 135)	kg/m <sup>3</sup>	Epaisseurs de 35 à 45 mm
Masse surfacique du surfaçage	≥ 1000	g/m <sup>2</sup>	Epaisseur 50 mm et plus Bitume oxydé 85/25 et film thermofusible 10 µm
<b>Dimensionnelles</b>			
Longueur	1 200 ± 2	mm	NF EN 822
Largeur	1 000 ± 2	mm	] Dimensions courantes ]
Epaisseurs	30 à 130 ± 3 de 5 en 5	mm	L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa. La tolérance d'épaisseur par lot livré est réduite à ± 2 mm
Défauts d'équerrage	≤ 3	mm	Sous un bras de 1 m
<b>Mécaniques</b>			
Tassement sous compression 40 kPa	≤ 10 (moyenne 6,5)	%	L'effort est appliqué pendant 3 minutes (éprouvettes 250 x 250 x e mm) température ambiante, 10 mm/min
Contrainte de compression à 10%	≥ 50	kPa	NF EN 826
Contrainte de rupture en traction	≥ 13 (moyenne 20)	kPa	NF EN 1607
	≥ 6	kPa	Eprouvettes de 300 x 300 x e mm. Les plaques de traction sont collées à la cire. Vitesse de déplacement 2,5 mm/min. Température ambiante.
Tassement sous charge répartie 20 kPa	Classe B		Après traitement d'humidification 24 h à 70°C 100% HR suivi de 24h à l'ambiance. Guide UEAtc
<b>Stabilité</b>			
Gonflement à l'humidité	≤ 5 (moyenne 2)	%	Eprouvettes de 100 x 100 x e mm maintenues 15 min. à 100°C 100% HR, puis refroidies à l'ambiance.
<b>Résistance thermique utile</b>	cf : tableau 3		Certification ACERMI n°02/015/019
<b>Aspect</b>	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		

**Tableau 2 – Caractéristiques indicatives**

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
<b>Hygrothermique</b>			
Absorption d'eau en immersion	2 à 3	%	Eprouvettes 15 x 15 x 3cm
	7 à 9	%	Après immersion 24 h à 20°C
	11 à 12	%	Après immersion 48 h à 20°C
			Après immersion 7j et saturation
			Retour au poids initial en 48 heures
<b>Stabilité dimensionnelle</b>			
Coefficient de dilatation thermique	2.10 <sup>-6</sup>	°C <sup>-1</sup>	
Déformation résiduelle à 20°C	négligeable	mm/m	Après stabilisation à 80°C
Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	<1	mm/m	Entre 65% HR et 80% HR
	<1	mm/m	Entre 65% HR et 5% HR
<b>Réaction au feu</b>	Il n'y a pas de réaction au feu du produit fini.		

**Tableau 3 – Résistances thermiques**

<b>Epaisseur (mm)</b>	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
<b>R (m<sup>2</sup>.K/W)</b>	0,80	0,95	1,05	1,20	1,35	1,45	1,60	1,75	1,85	2,00	2,15
<b>Epaisseur (mm)</b>	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
<b>R (m<sup>2</sup>.KW)</b>	2,25	2,40	2,55	2,65	2,80	2,95	3,05	3,20	3,35	3,45	

**Tableau 4 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles**

Elément porteur	Pente (%)	Protection lourde meuble		Autoprotection	
		Revêtement en bitume oxydé	Revêtement Sous ATEC	Revêtement en bitume oxydé	Revêtement sous ATEC
<b>Bois et dérivés du bois</b> (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	(Cf. DTU 43.4)	Cf. DTU 43.4	Classe FIT I3 (*)		Classe FIT : I2 si bicouche avec $R \leq 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$ I3 si bicouche avec $R > 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$ I4 si monocouche
	> 5			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$	
<b>Tôles d'Acier Nervurées</b> (selon DTU 43.3 et Avis Techniques)	(Cf. DTU 43.3) et $\leq 5$	Cf DTU 43.3	Classe FIT I3 (*)		I3 si bicouche avec $R > 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$ I4 si monocouche
	> 5			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$	

R : Résistance thermique utile      R poinç<sup>1</sup> : résistance au poinçonnement statique  
 Classe FIT I : résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers)  
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi  
 (\*) I4 lorsque le revêtement est monocouche

**Tableau 5 – Conditions d'emploi pour chemins de circulation**

Elément porteur	Pente (%)	Protection par dalles		Autoprotection	
		Revêtement en bitume oxydé	Revêtement Sous ATEC	Revêtement en bitume oxydé	Revêtement sous ATEC
<b>Bois et dérivés du bois</b> (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	(Cf. DTU 43.4)	Cf. DTU 43.4	Classe FIT I4		Classe FIT I4
	5 à 50			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$ et R poinç <sup>1</sup> $\geq 25 \text{ kg}$	
<b>Tôles d'Acier Nervurées</b> (selon DTU 43.3 et Avis Techniques)	(Cf. DTU 43.3) et $\leq 5$	Cf. DTU 43.3	Classe FIT I4		
	5 à 50			$R \leq 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$ et R poinç <sup>1</sup> $\geq 25 \text{ kg}$	

R : Résistance thermique utile      R poinç<sup>1</sup> : résistance au poinçonnement statique  
 Classe FIT I : résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers)  
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

**Tableaux 6 – Nombre minimal de fixations par panneau de dimensions 1200 x 1000 mm**

- Wadm = 436 N/fixation
- sur Tôle d'acier nervurée de 0,75 mm d'épaisseur, pour des fixations dont la valeur d'attelage Pk est  $\geq 1260 \text{ N}$
- nombre de fixations maximal limité à 12

**Tableau 6.1 - Travaux neufs, Bâtiments fermés versant plan**

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	5	5	6
	rives	5	6	5	7	7	8	8	9
	angles	6	8	7	9	9	11	11	12
15	courante	4	4	4	5	4	5	5	6
	rives	5	7	6	7	7	9	9	10
	angles	7	9	8	10	10	12	12	12
20	courante	4	4	4	5	5	6	6	7
	rives	5	7	6	8	8	10	9	11
	angles	7	10	9	11	11	12	12	12

**Tableau 6.2 - Travaux neufs et réfection, Bâtiments ouverts, versant plan**

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	5	5	6	6	7	7	8
	rives	5	7	6	8	8	9	9	11
	angles	7	10	9	11	11	12	12	12
15	courante	4	6	5	7	6	8	8	9
	rives	6	8	7	9	8	10	10	12
	angles	8	11	10	12	12	12	12	12
20	courante	5	6	6	7	7	9	8	10
	rives	6	8	7	9	9	11	11	12
	angles	9	12	10	12	12	12	12	12

**Tableau 6.3 - Bâtiments fermés versant plan, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 6.1)**

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	5	4	6	6	7	7	8
	angles	6	7	7	8	8	10	10	11
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	5	5	6	6	7	7	8
	angles	6	8	7	9	9	11	10	12
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	rives	4	6	5	7	6	8	8	9
	angles	6	9	8	10	9	12	11	12

**Tableau 6.4 - Travaux neufs, Bâtiments fermés versant courbe**

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	5	4	5	5	6
	rives	5	7	6	8	7	9	9	10
	angles	7	9	8	11	10	12	12	12
15	courante	4	4	4	5	5	6	6	7
	rives	5	7	6	8	8	10	10	12
	angles	8	10	9	12	11	12	12	12
20	courante	4	5	4	5	5	6	6	7
	rives	6	8	7	9	9	11	10	12
	angles	8	11	10	12	12	12	12	12

**Tableau 6.5 - Travaux neufs et réfection, Bâtiments ouverts versant courbe**

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	6	5	6	6	8	7	9
	rives	5	7	6	8	8	9	9	11
	angles	8	10	9	12	11	12	12	12
15	courante	5	6	6	7	7	8	8	10
	rives	6	8	7	9	8	10	10	12
	angles	8	11	10	12	12	12	12	12
20	courante	5	7	6	8	7	9	9	10
	rives	6	8	7	9	9	11	11	12
	angles	9	12	11	12	12	12	12	12

**Tableau 6.6 - Bâtiments fermés versant courbe, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 6.4)**

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	rives	4	6	5	6	6	8	7	9
	angles	6	8	7	9	9	11	11	12
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	rives	5	6	6	7	7	8	8	10
	angles	7	9	8	10	10	12	12	12
20	courante	4	4	4	4	4	5	5	5
	rives	5	7	6	8	7	9	9	10
	angles	7	10	9	11	11	12	12	12

**Tableau 8 - Nombre minimal par m<sup>2</sup> de fixations sur bois et panneaux dérivés, bâtiments ne dépassant pas 20 m de hauteur**

	Zones et sites de vent selon Règles V 65			
	1 et 2	1 et 2	3 et 4	3 et 4
	Normal	Exposé	normal	exposé
Lits inférieurs	1 fixation centrale	1 fixation centrale	1 fixation centrale	1 fixation centrale
1 lit, ou lit supérieur				
- partie courante	5/m <sup>2</sup>	8/m <sup>2</sup>	8/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>
- rive, angle, sur 2m	6/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>
- émergence sur 1m	6/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>	10/m <sup>2</sup>

**Tableau 9 - Conditions d'emploi en plusieurs lits**

Mode de pose	Panneaux	Fixation sur tôles d'acier nervurées	Fixation sur bois et panneaux dérivés du bois
<b>1 ère solution</b>			
lit supérieur	ROCKACIER B SOUDABLE	fixations mécaniques (cf DTU 43-3 ou tableaux 6)	fixations mécaniques (cf DTU 43-4)
lit(s) inférieur(s)	ROCKACIER nu 381 ROCKACIER nu 381 Delta + HARDROCK nu 391	Fixation mécanique – 1 / panneau	fixation mécanique – 1 / panneau
<b>2 ème solution</b>			
lit supérieur	ROCKACIER B SOUDABLE	Collage EAC (cf § 5.5.3.)	collage EAC (cf § 5.5.3.)
lit intermédiaire	ROCKACIER nu 381 ROCKACIER nu 381 Delta + HARDROCK nu 391	Collage EAC (cf § 5.5.3.)	collage EAC (cf § 5.5.3.)
lit inférieur	ROCKACIER nu 381 ROCKACIER nu 381 Delta + HARDROCK nu 391	Fixations mécaniques (cf DTU 43-3 ou tableaux 6) ou Collage EAC sur platelage uniquement (cf § 5.5.3.)	fixations mécaniques (cf DTU 43-4) ou collage EAC (cf § 5.5.3.)

## POSE DES FIXATIONS



NON

OUI

La fixation est posée à 20 cm du bord du panneau

Figure 1