

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/09-2047**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/06-1851  
avec modificatifs \*01 \*02 \*03 Mod

*Panneaux isolants non porteurs en laine minérale  
(MW) support d'étanchéité*

*Isolant thermique non  
porteur support  
d'étanchéité*

*Non-loadbearing insulation  
as base for waterproofing*

*Nichttragender  
Wärmedämmstoff als  
Untergrund für  
Abdichtungen*

## Rockacier B Nu

Relevant de la norme

**NF EN 13162**

**Titulaire :** Rockwool France SAS  
111, rue Château des Rentiers  
FR-75013 Paris

**Usines :** Rockwool France SAS  
FR-63700 Saint Éloy les Mines (Puy de Dôme France)

Rockwool Peninsular SA  
ES-31380 Caparrosos (Navarre Espagne)

Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG  
DE-45966 Gladbeck (Westphalie Allemagne)

Rockwool Lapinus Productie BV  
NL-6045 JG Roermond (Limbourg Hollande)

Rockwool Ltd. Pencoed  
GB- CF35 6NY Bridgend (Pays de Galles Royaume Uni)

**Distributeur :** Rockwool France SAS

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

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 17 mars 2010



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-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 25 mai 2009, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité Rockacier B nu fabriqué par cinq usines du groupe Rockwool et distribué par la société Rockwool France SAS. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, amendé le 14 décembre 2009 par un Additif relatif au climat de montagne, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/06-1851 avec ses modificatifs \*01 \*02 \*03 Mod.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale.

Dimensions : 1 200 x 1 000 mm, 2 400 x 600 mm, 2 400 x 1 200 mm.

Épaisseurs : 30 à 180 mm, et 80 à 180 mm pour les grandes longueurs ; elles sont comprises entre 60 et 160 mm pour l'usine néerlandaise et entre 40 et 180 mm pour l'usine galloise.

Les panneaux sont utilisables en 1 ou 2 lits, et pour une épaisseur totale d'au plus 260 mm.

Les panneaux s'emploient en toiture comme support d'étanchéité indépendante sous protection lourde ou en adhérence totale par collage à l'EAC ou fixée mécaniquement, sur tôles d'acier nervurées, conformément à la norme NF DTU 43.3, ou sur bois et panneaux dérivés, conformément à la norme NF DTU 43.4.

En toitures plates et inclinées :

- inaccessibles y compris les chemins de circulation (hors zones techniques),
- à éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en bois et dérivés du bois de pentes conformes aux normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

Sont exclus :

- les revêtements d'étanchéité synthétiques
- les revêtements photovoltaïques
- les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm.

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13162 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'usage des produits de construction.

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

- conductivité thermique déclarée : 0,039 W/(m.K),
- euroclasse : A1 (selon les rapports de classement européen H 01035 – CEMATE/28 du LNE du 30 mai 2008, et H 012110 – CEMATE/2 du LNE du 09 Juin 2008).

### 1.3 Identification

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis porte une étiquette précisant : la norme produit, marque commerciale, dimensions, surface, conductivité thermique, résistance thermique, réaction au feu (Euroclasse), numéro de contrôle, usine d'origine, numéro du Document Technique d'Application, marquage CE et Keymark.

- Les usines sont repérées par un numéro :
- l'usine de Roermond porte le numéro 1,
- l'usine de Gladbeck porte le numéro 2,
- l'usine de Saint Éloy les Mines porte le numéro 6,
- l'usine de Caparrosa porte le numéro 10
- l'usine de Pencoed porte le numéro 4.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13162.

## 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 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ;

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 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 2.33* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2009. Il appartiendra 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 résistance 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 Rockacier B nu devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient  $U_{bat}$  » des Règles Th-U, qui définit le coefficient ( $U_p$ ) surfacique maximum admissible pour la paroi-toiture.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Rockacier B nu et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th-U (fascicule 4/5), avec le coefficient ponctuel du pont thermique intégré «  $\chi_{fixation}$  » indiqué au Dossier Technique.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Les panneaux de faibles épaisseurs posés en 1 lit, et ceux en toiture inclinée mis en œuvre sous un revêtement d'étanchéité collé à l'EAC (ou soudé sur EAC refroidi), ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

## Accessibilité de la toiture

Le Rockacier B Nu utilisé comme support d'étanchéité convient,

- aux toitures inaccessibles et chemin de circulation (hors zones techniques),

avec les dispositions prescrites par le tableaux 4 du Dossier Technique.

## Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante, associé à un porte neige, dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

### 2.22 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé isolant Rockacier B nu est satisfaisante.

## Entretien

Cf. les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

### 2.23 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.

À l'ouverture du film polyéthylène thermorétracté des palettes conditionnées, les panneaux doivent être rapidement posés et recouverts par le revêtement d'étanchéité ; dans le cas contraire, les panneaux doivent être protégés des intempéries sur site.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Supports en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

La mise en œuvre du procédé sur un support en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 jusqu'au modificatif n° 4 de février 2009 etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

### 2.32 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement

a) L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en bois et panneaux dérivés du bois, conformément à l'e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006.

b) L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très

$$\text{forte hygrométrie } \left( \frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3 \right).$$

### 2.33 Limitations d'emploi pour la mise en œuvre

#### Collage à l'EAC

Lorsque les panneaux isolants du lit unique ou du lit supérieur sont collés à l'EAC sous un revêtement autoprotégé adhérent, ou lorsque le revêtement est soudé sur une couche d'EAC refroidie, le procédé est limité vis-à-vis du vent extrême à une dépression de 4 712 Pa au plus (cf. Règles V 65 jusqu'au modificatif n° 4 de février 2009).

Sur TAN, le cas des panneaux fixés mécaniquement sous revêtement apparent collé à l'EAC n'est pas visé.

#### Fixations mécaniques des panneaux

Lorsque les panneaux Rockacier B nu sont fixés mécaniquement à un élément porteur TAN, en bois - panneaux dérivés du bois, le procédé est destiné aux toitures établies à une hauteur de 20 m au plus, conformément aux NF DTU 43.3 P1-1 et NF DTU 43.4 P1-1.

## Intervention des autres entreprises

Le stockage sur la toiture de matériaux et matériels appartenant à des entreprises autres que celles d'étanchéité est interdit.

L'intervention d'autres sur la toiture pendant et après la réalisation des ouvrages d'étanchéité est également interdite.

## 2.34 Cas de la réfection

### Addendum

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 mai 2014.

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

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) Le manque d'expérience dans la superposition des lits de panneaux isolants a conduit le Groupe à limiter l'AVIS à une épaisseur maximum de 260 mm lorsqu'il existe plusieurs lits superposés.

b) Les terrasses techniques et les zones techniques, et leurs chemins d'accès s'ils sont considérés comme « techniques » dans les Documents Particuliers du Marché, ne sont pas visés par ce présent Document Technique d'Application.

c) La dernière phrase du paragraphe 1 rédigée par le demandeur dans son Dossier Technique, peut apporter une confusion dans le choix du domaine d'emploi du procédé. Le Groupe Spécialisé n° 5 confirme que, bien que les Agréments Techniques Européens relatifs aux kits de revêtements d'étanchéité destinés à être fixés mécaniquement soient formulés en tenant compte d'hypothèses de 60 kPa sur la compressibilité à 10 % (norme EN 826) des isolants supports avec lesquels ils seront utilisés en œuvre, le Groupe Spécialisé n° 5 admet l'emploi de ce panneau comme support de revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

d) Le procédé Rockacier B nu utilisé en climat de montagne a été présenté au Groupe Spécialisé n° 5 le 14 décembre 2009 dans le cadre d'un Additif ; cet Additif a été intégré au présent document.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5  
E. SALIMBENI

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Destination du produit

Le Rockacier B Nu est un panneau isolant thermique non porteur utilisé en un ou plusieurs lits (épaisseur totale maximum 260 mm), support direct de revêtements d'étanchéité de toitures :

- Plates et inclinées ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation (hors zones techniques) ;
- À éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en bois et panneaux dérivés du bois de pente conformes à la norme NF DTU 43.3 ou NF DTU 43.4 concernée.
- Les revêtements d'étanchéité synthétiques et les revêtements photovoltaïques sont exclus.

Les revêtements d'étanchéité sont posés en indépendance sous protection lourde ou fixés mécaniquement, ou en adhérence par collage à l'EAC lorsque le panneau n'est pas fixé mécaniquement sur TAN.

Dans le cas de pose avec fixations mécaniques, les locaux à très forte hygrométrie ne sont pas visés.

Le Rockacier B Nu, sous marquage CE, n'est pas composant ou constituant d'un kit au sens du Guide d'Agrément Technique Européen n° 006 (ETAG n° 006).

### 2. Description

#### 2.1 Désignation commerciale

Panneau Rockacier B Nu.

#### 2.2 Définition du matériau

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques.

#### 2.3 Caractéristiques du Rockacier B Nu

##### 2.31 Spécifications du matériau

Voir *tableau 1*, en fin de Dossier Technique.

##### 2.32 Autres caractéristiques indicatives

Voir *tableau 2*, en fin de Dossier Technique.

##### 2.33 Résistances thermiques

Le *tableau 3*, en fin de Dossier Technique, 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° 04/015/295 en cours de validité en 2009. Il appartient à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées selon les « Règles Th-U », soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée ( $R_D$ ), soit en utilisant les valeurs tabulées par défaut ( $\lambda_{DTU}$ ).

#### 2.4 Matériaux pour barrière de vapeur

On utilise les matériaux prescrits par les normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

On utilise également les pare-vapeur décrits dans les Documents Techniques d'Application (1) particuliers aux revêtements d'étanchéité.

En travaux de réfection, les anciens revêtements tels que enduits pâteux, ciment volcanique, membranes synthétiques, nécessitent la mise en œuvre d'un nouveau pare-vapeur, prescrit par la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), cf. *tableau 5* du Dossier Technique.

#### 2.5 Accessoires de fixation

Les densités de fixations sont prescrites dans Documents Techniques d'Application particuliers (DTA) des revêtements d'étanchéité.

Les attelages de fixations mécaniques solides au pas sont munis d'un dispositif empêchant le dépassement de l'élément de liaison (vis par exemple) au-dessus de la plaquette ou rondelle de répartition. Les attelages répondant à la norme NF P 30-317 satisfont à cette condition.

On utilise :

##### Sur tôles d'acier nervurées

- Les attelages de fixations mécaniques solides au pas avec éléments de liaison et plaquettes, prescrits par la norme NF DTU 43.3, et conformes au *Cahier du CSTB 3564*;
- Les rivets avec entretoises et goujons soudés solides au pas prescrits par la norme NF DTU 43.3 ;
- Les bitumes usuels de collage décrits par la norme NF DTU 43.3;
- Sur plâlage et pare-vapeur bitumineux, les bitumes à chaud (EAC) conformes à la norme NF DTU 43.3.

##### Sur bois et panneaux dérivés du bois

- Les attelages de fixations mécaniques solides au pas avec éléments de liaison et plaquettes, prescrits par la norme NF DTU 43.4, et conformes au *Cahier du CSTB 3564*;
- Les bitumes usuels de collage décrits par la norme NF DTU 43.4.

#### 2.6 Matériaux d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Documents Technique d'Application (DTA) particuliers lorsque ceux-ci prévoient l'application (cf. § 1) sur laine minérale nue.

Les exigences de résistance au poinçonnement sont renforcées en classe FIT « I3 » ou « I4 », cf. *tableau 4* - du Dossier Technique.

## 3. Fabrication du matériau

### 3.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de :

- Rockwool Isolation à Saint Éloy les Mines (Puy de Dôme),
- Rockwool Peninsular à Caparrosa (Espagne),
- Rockwool Mineralwool GmbH & Co. OHG à Gladbeck (Allemagne),
- Rockwool Lapinus Productie BV à Roermond (Pays-Bas)
- Rockwool Ltd. Pencoed (Royaume Uni).

### 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
- l'emballage

### 3.3 Nomenclature des contrôles de fabrication

L'autocontrôle est réalisé conformément à la norme EN 13162, et fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI, Keymark et du marquage CE.

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

- a) sur chaîne de fabrication en continu :
  - poids et aspect ;

(1) Ou Avis Technique dans la suite du présent document

b) sur produits finis :

- à raison d'un panneau / heure : densité, équerrage, épaisseur, largeur et longueur,
- à raison d'un panneau toutes les 2 heures : perte au feu,
- à raison d'un panneau / 4 heures / épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire,
- mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.

La production applique un plan de qualité interne.

Les contrôles des usines (cf. § 3.1) sont suivis par Rockwool France SAS.

## 4. Conditionnement, marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis ou palette, de hauteur :

- ≤ 2,75 m, pour les formats de panneaux 1200 × 1000 mm,
- ≤ 1,40 m, pour les formats de panneaux 2400 × 600 et 2400 × 1200 mm,

porte une étiquette précisant : la norme produit, marque commerciale, dimensions, surface, conductivité thermique, résistance thermique, réaction au feu (Euroclasse), numéro de contrôle, usine d'origine, numéro du Document Technique d'Application, marquage CE et Key-mark.

Les palettes ne doivent pas être gerbées.

Les usines sont repérées par un numéro :

- l'usine de Roermond porte le numéro 1,
- l'usine de Gladbeck porte le numéro 2,
- l'usine de Saint Éloy les Mines porte le numéro 6,
- l'usine de Caparros porte le numéro 10
- L'usine de Pencoed porte le numéro 4.

## 5. Mise en œuvre

### 5.1 Conditions d'emploi

Les panneaux Rockacier B Nu sont fixés sur l'élément porteur ou par l'intermédiaire du pare-vapeur.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre soit en indépendance ou adhérence sous protection lourde rapportée, soit en adhérence totale par collage à l'EAC et apparent, soit fixé mécaniquement et apparent.

Les *tableaux 4 et 5*, en fin de Dossier Technique, résument les conditions d'emploi.

### 5.2 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF DTU 43.3 ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers.

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de vallée > à 70 mm (*Cahier du CSTB 3537\_V2*), ne sont pas visés par ce Document Technique d'Application.

Les éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers.

### 5.3 Prescriptions relatives aux supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité définis au *tableau 5*, 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, protection), sont définis dans la norme 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 de la norme NF DTU 43.3, ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

### Sur éléments porteurs en bois et dérivés du bois

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

## 5.5 Mise en œuvre des panneaux isolants

### 5.51 Généralités

Pour ne pas détériorer les panneaux qui reçoivent un passage fréquent pendant les travaux, il convient de les recouvrir provisoirement d'une protection rigide par exemple un platelage en bois.

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

Les panneaux seront recouverts par la première couche d'étanchéité dès leur pose.

Les panneaux Rockacier B Nu sont posés en un lit d'épaisseur :

- 30 à 180 mm pour les panneaux de formats 1 200 × 1 000 mm,
- 80 à 180 mm pour les panneaux de formats 2 400 × 600 mm,
- 40 à 140 mm pour les panneaux de formats 2400x1200 mm.

ou en un lit associé à un autre lit de Rockacier B Nu, ou Rockacier C Nu, pour une épaisseur totale maximum de 260 mm.

Les panneaux sont disposés en quinconce, jointifs, et fixés selon les dispositions suivantes :

### 5.52 Pose sous revêtement indépendants ou totalement adhérents

#### 5.521 Sur toitures métalliques, pose en un seul lit

L'épaisseur minimale d'isolant sur éléments nervurés, dont la largeur haute de vallée est de 70 mm, est 30 mm.

La ligne continue des joints de panneau doit être perpendiculaire aux nervures du bac acier.

#### 5.5211 Cas des tôles d'acier nervurées à plages pleines

- Lorsque l'isolant est fixé mécaniquement, on se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3.
- Dans le cas spécifique de platelage (écran rapporté) les panneaux isolants sont collés à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> minimum en zones régulièrement réparties, conformément à la norme NF DTU 43.3.

Dans ce cas, sous revêtement autoprotégé, l'application sera limitée à la pression équivalente, selon les Règles V 65 jusqu'au modificatif n° 4 de février 2009, de 4 712 Pa au vent extrême

#### 5.5212 Cas des tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées

On se reportera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3. Il est limité aux milieux à faible et moyenne hygrométrie.

#### 5.522 Sur éléments porteurs en bois ou dérivés

On se reportera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4.

### 5.53 Pose sous revêtements fixés mécaniquement

Les panneaux sont fixés préalablement par 1 fixation centrale par panneau.

Les fixations solides au pas définitives sont celles du revêtement d'étanchéité selon son Document Technique d'Application particulier.

## 5.54 Cas particulier des isolations en plusieurs lits

Les panneaux Rockacier B Nu peuvent être employés en couches superposées de même nature, telles que décrites au § 5.51, à joints décalés. Leurs fixations sont décrites au § 2.5 du Dossier Technique.

Le collage entre couches d'isolant par EAC est réalisé par épandage d'EAC, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> minimum, 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. Le lit inférieur est alors fixé conformément aux normes DTU comme s'il s'agissait d'un lit unique.

Dans le cas de collage à l'EAC des panneaux isolants, sous revêtement autoprotégé, l'application sera limitée à la pression équivalente, selon les Règles V 65 jusqu'au modificatif n° 4 de février 2009, de 4 712 Pa au vent extrême.

## 5.55 Cas particulier des toitures courbes

Dans le cas des 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

$$L \leq \sqrt{\frac{R}{50}}$$

avec un minimum de 4 fixations par panneau. Lorsque cette

dimension est  $\leq 30$  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 le nombre de fixations au m<sup>2</sup> du paragraphe correspondant à l'application des normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

## 5.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 5.51.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur le *tableau 4*.

Les conditions de pose des revêtements sur isolants en laine de roche figurent dans les ou Documents Techniques d'Application (DTA) particuliers aux revêtements.

Dans le cas de revêtement d'étanchéité posé libre sous protection lourde ou fixé mécaniquement, il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre entre le panneau Rockacier B Nu et le revêtement d'étanchéité.

## 5.61 Revêtement sous Document Technique d'Application

Les conditions de pose sur l'isolant laine de roche figurent dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

L'interposition d'un écran d'indépendance est cependant inutile sous revêtement indépendant ou fixé mécaniquement.

Si la résistance thermique totale (un ou plusieurs lits) atteint ou dépasse 2 (m<sup>2</sup>.K)/W, les revêtements apparents collés à l'EAC seront renforcés : résistance au poinçonnement, selon la norme NF P 84-352 au moins égale à 15 kg (classe FIT « I3 ») ; cf. *tableau 4* du Dossier Technique.

## 5.7 Protection de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions des normes NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF P 84-208 (DTU 43.5) ou aux Documents Techniques d'Application correspondants.

## 6. Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne

Le procédé Rockacier B nu peut être employé en partie courante, sous porte neige, dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988).

## 7. Détermination de la résistance utile

Pour les bâtiments répondant aux exigences de la Réglementation Thermique en vigueur, il y a lieu de se référer aux Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5), permettant de déterminer le coefficient de transmission surfacique global de la toiture (Up).

Pour ce calcul, il faut prendre en compte notamment la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée au *tableau 3*.

Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les ponts thermiques ponctuels intégrés doivent être pris en compte, sur la base de :

$$U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}}, \text{ avec :}$$

$$\Delta U_{\text{fixation}} = \frac{\sum \chi_{\text{fixation}}}{A} = \text{densité de fixation (}/m^2) \times \chi_{\text{fixation}}$$

dans laquelle :

-  $\chi_{\text{fixation}}$  : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U en fonction du diamètre des fixations :

-  $\chi_{\text{fixation}}$  de  $\varnothing 4,8$  mm = 0,006 W/K

-  $\chi_{\text{fixation}}$  de  $\varnothing 6,3$  mm = 0,008 W/K

- A : surface totale de la paroi en m<sup>2</sup>.

Le nombre de fixation par m<sup>2</sup>, outre celle(s) préalable(s), est déterminé dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements d'étanchéité.

D'une manière générale la résistance thermique de la toiture terrasse est définie aux CCTP des lots concernés par la maîtrise d'œuvre en fonction d'études thermiques spécifiques, conformément à la réglementation thermique en vigueur.

<b>Tableau – Exemple d'un calcul thermique</b>	
Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Lannion (22) (zone climatique H2)	Résistances thermiques : avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles (R <sub>si</sub> + R <sub>se</sub> = 0,14 m <sup>2</sup> .K/W) :	} 0,140 m <sup>2</sup> .K/W
- élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm	
- panneau ROCKACIER B Nu d'épaisseur 155 mm (RUTILE = 3,95 m <sup>2</sup> .K/W) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5mm	
} 3,972 m <sup>2</sup> .K/W	
Fixations mécaniques $\varnothing 4,8$ mm des panneaux isolants et définitives pour le revêtement d'étanchéité, soit un total de 5 fixations au m <sup>2</sup> dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}} = 0,03 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,24 + 0,03 = 0,27 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

## B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais réalisés par le Bureau Veritas :

a) Rapport d'essais n° 1036122/1A :

- Classe B selon Guide UEAtc,
- Compression à 10 % suivant EN 826,
- Traction perpendiculaire aux faces suivant l'état initial et après conditionnement préalable 24 h à 70 °C et 95 %HR.

Rapport d'essais n° 1888135/1B (juillet 2008) :

- Classe B selon Guide UEAtc,
- Compression à 10 % suivant EN 826,
- Essais de comportement sous sollicitations mécaniques sous charges statiques concentrées sur les parties de porte à faux

b) autres rapports :

- Rapport n° 1442081/1C du 29 avril 2005 - essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B) sur épaisseur 30 mm,
- Rapports n° 1442081/1B du 21 avril 2005 et n° 1509639/1B du 28 octobre 2005 - essais de résistance à la compression sur épaisseurs 30 mm et 60 mm,
- Rapport n° 1442081/1A du 21 avril 2005 - essais de comportement en porte en faux sous 700 N sur épaisseur 30 mm,
- Rapports n° 1363596/1D du 8 novembre 2004 et n° 1509639/1A du 28 octobre 2005 - essais de comportement sous charge statique réparties (Classe B) et de résistance à la compression sur épaisseurs 60 et 150 mm.

## C. Références

Les panneaux de laine de roche Rockacier B Nu ont fait l'objet de plus de 20 millions de mètres carrés depuis 1998 dont plus de 250 000m<sup>2</sup> de l'usine de Pencoed depuis novembre 2008.

# Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rockacier B Nu

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
<b>Pondérales</b> Masse volumique	$\geq 157$ (moyenne 167) $\geq 147$ (moyenne 157) $\geq 125$ (moyenne 135) $\geq 115$ (moyenne 125)	kg/m <sup>3</sup>	NF EN 1602 Épaisseur 30 mm Épaisseurs de 35 mm à 45 mm Épaisseur 50 mm à 80 mm Épaisseur 85 mm à 180 mm
<b>Dimensionnelles</b> Longueur × largeur	1 200 × 1 000 (± 2) 2 400 × 600 (± 2) 2 400 × 1200 (± 2)	mm mm mm	NF EN 822 Épaisseurs de 30 à 180 mm Épaisseurs de 80 à 180 mm Épaisseurs de 40 à 140 mm
Épaisseurs (de 5 en 5)	30 à 180 (1) (- 1, + 3)	mm	EN 823. L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Défauts d'équerrage	$\leq 3$	mm/m	EN 824
<b>Mécaniques</b> Contrainte de compression à 10 %	$\geq 50$ (moyenne 70)	kPa	NF EN 826 Épaisseurs de 30 à 80 mm
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	$\geq 40$ (moyenne 60)	kPa	Épaisseurs $\geq 85$ mm
Tassement sous charge répartie 20 kPa	$\geq 13$ (moyenne 20)	kPa	EN 1607. Éprouvettes de 300 × 300 × e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle hot melt. Vitesse de déplacement 2,5 mm/min. Température ambiante.
Absorption d'eau	$\leq 0,5$ (moyenne)	kg/m <sup>2</sup>	Après traitement d'humidification 24 h à 70°C 100% HR suivi de 24h à l'ambiance. Guide UEAtc
<b>Réaction au feu</b> Classement de réaction au feu	Euroclasse A1		WL(P) EN 12087 (immersion partielle)
<b>Thermique</b> Résistance thermique utile Conductivité thermique utile	(cf. <i>tableau 3</i> ) 0,039	m <sup>2</sup> .K/W W/m.K	Certificats CE : - n° BC1-511-0003-0142-R008 du BCCA - n° 1163-CPD-0129 de l'ACERMI Certificat Acermi n° 04/015/295
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		
(1) Épaisseurs comprises entre 60 et 160 mm pour l'usine néerlandaise et épaisseurs comprises entre 40 et 180 mm pour l'usine galloise			

Tableau 2 – Autres Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
<b>Hygrothermique</b> Absorption d'eau en immersion	2 à 3 7 à 9 11 à 12	% % %	Éprouvettes 15 × 15 × 3 cm après immersion 24 heures à 20 °C après immersion 48 heures à 20 °C après immersion 7 jours et saturation Retour au poids initial en 48 heures
<b>Stabilité dimensionnelle</b> Coefficient de dilatation thermique Déformation résiduelle à 20 °C Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	$2 \cdot 10^{-6}$ négligeable < 1 < 1	°C <sup>-1</sup> mm/m mm/m mm/m	Après stabilisation à 80 °C Entre 65 %HR et 80 %HR Entre 65 %HR et 5 %HR
<b>Stabilité</b> Gonflement à l'humidité	$\leq 5$ (moyenne 2)	%	Éprouvettes de 100 × 100 × e mm maintenues 15 minutes à 100 °C 100 %HR, puis refroidies à l'ambiance.

Tableau 3 – Résistances thermiques (selon Certificat Acermi n° 04/015/295)

Épaisseur (mm)	R (m <sup>2</sup> .K/W)	Épaisseur (mm)	R (m <sup>2</sup> .K/W)	Épaisseur (mm)	R (m <sup>2</sup> .K/W)	Épaisseur (mm)	R (m <sup>2</sup> .K/W)
30	0,75	65	1,65	105	2,65	145	3,70
35	0,85	70	1,75	110	2,80	150	3,85
40	1,00	75	1,90	115	2,95	155	3,95
45	1,15	80	2,05	120	3,05	160	4,10
50	1,25	85	2,15	125	3,20	165	4,20
55	1,40	90	2,30	130	3,30	170	4,35
60	1,50	95	2,40	135	3,45	175	4,45
		100	2,55	140	3,55	180	4,60

Tableau 4 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles et chemins de circulation (1)

Élément porteur	Pente (%)	Protection lourde meuble	Autoprotection	
		Revêtement sous DTA	Revêtement sous DTA collé à l'EAC (3)	Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (4)
<b>Bois et panneaux dérivés du bois</b> (selon NF DTU 43.4 et Documents Techniques d'Application) (2)	≤ 5	13 si bicouche 14 si monocouche	12 si bicouche avec R ≤ 2 m <sup>2</sup> .K/W 13 si bicouche avec R > 2 m <sup>2</sup> .K/W 14 si monocouche	L3 si bicouche (5) L4 si monocouche
	> 5		12 si bicouche 14 si monocouche avec R ≤ 2 m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Tôles d'Acier Nervurées</b> (selon NF DTU 43.3 et Documents Techniques d'Application)	≤ 5	13 si bicouche 14 si monocouche		
	> 5			

R : Résistance thermique utile.  
I, L : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers).  
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Les chemins de circulation sont réalisés selon les normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 ou le Document Technique d'Application du revêtement, et pour une pente ≤ 50 %. Ce tableau 4 ne concerne pas les chemins d'accès aux zones techniques s'ils sont définis comme « techniques » dans les DPM (se reporter à la remarque complémentaire du Groupe Spécialisé, au paragraphe 3b de l'AVIS).

(2) Se reporter au paragraphe 2.31 de l'AVIS.

(3) Avec une hauteur des toitures ≤ 20 m lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement

(4) Avec des attelages solides au pas (§ 2.6 du Dossier Technique).

(5) Sous-classe FIT « L4 » pour le revêtement des chemins de circulation.

Tableau 5 – Liaisonnement des panneaux en travaux de réfection

Anciens revêtement (2)	Mode de liaisonnement des panneaux Rockacier B Nu			
	Pose libre sous protection lourde	Collage à chaud (4) avec ou sans pare-vapeur	Fixations mécaniques (1)	
			avec nouveau pare-vapeur	sans nouveau pare-vapeur
Asphalte	OUI	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendant	OUI	NON	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendant (6)	OUI	OUI	OUI	OUI
Bitumineux adhérent	OUI	OUI (5)	OUI	OUI
Membrane synthétique	OUI (3)	NON	OUI	NON (3)
Ciment volcanique, enduit pâteux	OUI (3)	NON	OUI	NON (3)

(1) Fixations solides au pas.

(2) Anciens revêtements conservés selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5) et (§ 5.3).

(3) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire, sauf sur TAN pleines au-dessus de locaux classés à faible et moyenne hygrométrie.

(4) Sauf dans le cas où l'isolant existant est en polystyrène expansé (cf. DTU 43.5).

(5) Dans le cas de solution avec protection aluminium, le revêtement aluminium devra être déladé.

(6) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques espacées de plus de 50 cm.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi