

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/14-2394**
Annule et remplace l'Avis Technique 5/09-2047

Panneaux en laine de roche (MWR)

*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 Lapinus Productie BV
NL-6045 JG Roermond (Limbourg - Pays Bas)

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

Distributeur : Rockwool France SAS

Vu pour enregistrement le : 02 OCT. 2014

Charles BALOCHE

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le

CSTB
le futur en construction

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

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 19 mai 2014, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité Rockacier B Nu présentée par la Société Rockwool France SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, 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 5/09-2047.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé Rockacier B Nu est constitué de panneaux isolants thermiques non-porteurs en laine de roche nue, de dimension utile :

- Longueur x largeur :
 - 1 200 x 1 000,
 - 2 400 x 600,
 - 2 400 x 1200 ;
- D'épaisseur allant de 30 à 180 mm (épaisseurs comprises entre 60 et 160 mm pour l'usine néerlandaise et épaisseurs comprises entre 40 et 180 mm pour l'usine galloise).

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 180 mm ;
- Plusieurs lits d'isolant d'épaisseur maximale 260 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : Rockacier B Nu,
 - Lit(s) supérieur(s) : Rockacier B Nu ou Rockacier C Nu.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité (sauf synthétique) de toitures plates ou inclinées, inaccessibles y compris les chemins de circulation (hors zones techniques) sur éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conforme à la norme NF DTU 43.3 ou à leur Document Technique d'Application ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leur Document Technique d'Application.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs ou en réfection selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

Les panneaux Rockacier B Nu peuvent être :

- Fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas ;
- Ou posés libre dans le cas de la pose sous protection lourde.

Les revêtements d'étanchéité sont :

- Indépendants sous protection lourde rapportée ;
- Fixés mécaniquement en apparent.

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

Dans le cas de la pose libre des isolants et de la pose en indépendance du revêtement d'étanchéité sous protection lourde, la pose sur locaux à très forte hygrométrie est possible.

Ne sont pas visés, les :

- Revêtements d'étanchéité synthétiques ;
- Revêtements d'étanchéité avec film souple photovoltaïque ou sous module verrier photovoltaïque.
- Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le produit Rockacier B Nu fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par la Société Rockwool France SAS sur la base de la norme NF EN 13162.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque palette est identifiée conformément au § 4 du Dossier Technique.

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.

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Déclaration Volontaire de Données de Sécurité (DVDS). L'objet de la DVDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de Protection Individuelle (EPI). La DVDS est disponible sur demande auprès de la Société Rockwool.

Données environnementales et sanitaires

Il existe une FDES mentionnée au *paragraphe C1* du Dossier Technique. Il est rappelé que cette FDES n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 2.32* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2014. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se repor-

ter 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 Ubât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (Up) surfacique maximum admissible pour la paroi-toiture.

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.

Accessibilité de la toiture

Voir le paragraphe 1.1.

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).

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

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

c) Lesattelages de fixations mécaniques doivent être solides au pas. Cesattelages 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. Lesattelages répondant à la norme NF P 30-317 satisfont à cette condition.

2.32 Supports en bois massif ou en panneaux à base de 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 desattelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 modifiées. 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.

2.33 Intervention des 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

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

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 à base de bois conformément à l'e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006.

Dans le cas, où il existe une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en compression à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue ou lorsqu'elle est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826), lesattelages de fixation doivent être de type « solide au pas ».

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

Jusqu'au 31 mai 2021.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL



3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) Il est rappelé que les chemins de circulation des terrasses inaccessibles ne doivent recevoir qu'une circulation réduite liée à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toiture, y compris en phase chantier et ceci quel que soit l'importance des passages pendant les travaux.

L'absence d'une protection adaptée lors des interventions des autres corps d'état sur la toiture-terrasse, pendant toute la durée du chantier, entraînera des dégradations (tassement de l'isolant etc.) pouvant remettre en cause le clos de l'ouvrage.

En outre, les terrasses-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.

b) La superposition de panneaux Rockacier B Nu de classe de compressibilité « B » (cf. Guide UEAtc), au-dessus de panneaux Rockacier C Nu de classe de compressibilité « C » (UEAtc), ne peut pas être utilisée sur des toitures autres qu'inaccessibles (voir remarque ci-dessus).

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT



Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

Le procédé Rockacier B Nu est constitué de panneaux isolants thermiques non-porteurs en laine de roche nue, de dimension utile :

- Longueur x largeur :
 - 1 200 x 1 000,
 - 2 400 x 600,
 - 2 400 x 1200 ;
- D'épaisseur allant de 30 à 180 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 180 mm ;
- Plusieurs lits d'isolant d'épaisseur maximale 260 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : Rockacier B Nu,
 - Lit(s) supérieur(s) : Rockacier B Nu ou Rockacier C Nu.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité (sauf synthétique) de toitures plates ou inclinées, inaccessibles y compris les chemins de circulation (hors zones techniques) sur éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conforme à la norme NF DTU 43.3 ou à leur Document Technique d'Application ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leur Document Technique d'Application.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine ou de montagne.
- Travaux neufs ou en réfection selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

Les panneaux Rockacier B Nu peuvent être :

- Fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.
- Ou posés libre dans le cas de la pose sous protection lourde.

Les revêtements d'étanchéité sont :

- Indépendants sous protection lourde rapportée ;
- Fixés mécaniquement en apparent.

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

Dans le cas de la pose libre des poses isolants et de la pose en indépendance du revêtement d'étanchéité, la pose sur locaux à très forte hygrométrie est possible.

Ne sont pas visés, les :

- Revêtements d'étanchéité synthétiques ;
- Revêtements d'étanchéité avec film souple photovoltaïque ou sous module verrier photovoltaïque.
- Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm.

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

2.3.1 Spécifications du matériau

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

Les modalités d'essai sont celles du « Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées ».

En outre, les panneaux sont conformes aux exigences réglementaires de l'annexe ZA de la norme NF EN 13162.

2.3.2 Résistances thermiques

Le *tableau 2*, 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 2014. 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 (λ_{DTU}).

2.4 Matériaux pour écran pare-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 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 4* du Dossier Technique.

2.5 Accessoires de fixation

Les densités de fixations sont prescrites dans les 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 :

a) 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 ;

b) Sur bois et panneaux à base de 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* ;

2.6 Matériaux d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité (sauf synthétique) 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 3* - 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 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 ;
- 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 la Société Rockwool France SAS.

4. Conditionnement, marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis ou palette, de hauteur :

- $\leq 2,75$ m, pour les formats de panneaux $1\,200 \times 1\,000$ mm ;
- $\leq 1,40$ m, pour les formats de panneaux $2\,400 \times 600$ et $2\,400 \times 1\,200$ 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 Saint Éloy les Mines porte le numéro 6 ;
- L'usine de Caparrosa 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 (cf. *tableaux 5 et 6*).

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre soit en indépendance sous protection lourde rapportée, soit fixé mécaniquement et apparent (cf. *tableaux 3, 4 et 7*).

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 à base de 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 4*, pouvant être fixés, soit sur les :

- Éléments porteurs décrits au § 5.2 ;
- 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 l'écran pare-vapeur

a) 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 ;

b) Sur éléments porteurs en bois et à base de 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

5.5.1 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 $1\,200 \times 1\,000$ mm,
 - 80 à 180 mm pour les panneaux de formats $2\,400 \times 600$ mm,
 - 40 à 140 mm pour les panneaux de formats $2\,400 \times 1\,200$ mm ;
- Deux lits d'épaisseur totale maximale de 260 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : Rockacier B Nu,
 - Lit supérieur : Rockacier B Nu ou Rockacier C Nu.

Les panneaux sont disposés en quinconce, joints, et fixés selon les dispositions suivantes (cf. *tableaux 5 et 6*).

5.5.2 Pose sous revêtement indépendants sous protection lourde en pose en un lit (cf. *tableau 5*)

5.5.2.1 Sur toitures métalliques

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

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

5.5.2.1.1 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 ;

5.5.2.1.2 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.

5.5.2.2 Sur éléments porteurs en bois ou à base de bois

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

5.5.3 Pose sous revêtements fixés mécaniquement (cf. *tableau 5*)

Les panneaux Rockvallée sont fixés préalablement sur versant plan par :

- 1 fixation centrale solide au pas par panneau lorsque le panneau sera traversé par des fixations de la membrane,
- 2 fixations dans le cas où les panneaux ne seront pas traversés par les fixations de la membrane.

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

5.5.4 Cas particulier des isolations en plusieurs lits (cf. *tableau 6*)

Les panneaux Rockacier B Nu peuvent être employés en couches superposées avec pour :

- Lit inférieur : Rockacier B Nu ;
- Lit supérieur : Rockacier B Nu ou Rockacier C Nu.

Leurs modes de fixation sont décrits au § 2.5 du Dossier Technique.

5.5.5 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 ≤ 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 m² 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 (cf. tableau 7)

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 3.

Les conditions de pose des revêtements sur isolants en laine de roche figurent dans les 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.

5.7 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)
- NF DTU 43.11.

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 (U_p).

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 :

- χ_{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 :
- χ_{fixation} de \varnothing 4,8 mm = 0,006 W/K,
- χ_{fixation} de \varnothing 6,3 mm = 0,008 W/K,
- A : surface totale de la paroi en m².

Le nombre de fixation par m², 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.

Tableau - Exemple d'un calcul thermique	
Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Lorient (56) (zone climatique H2)	Résistances thermiques : avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) :	} 0,14 m ² .K/W
- élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm	
- panneau ROCKACIER B Nu d'épaisseur 260 mm (2 x 130 mm) ($R_{utile} = 2 \times 3,30 = 6,60 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	} 6,63 m ² .K/W
- étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm ($R_{utile} = 0,029 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	
Fixations mécaniques \varnothing 4,8 mm des panneaux isolants et définitives pour le revêtement d'étanchéité, soit un total de 5 fixations au m ² 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 : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,15 + 0,03 = 0,18 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

B. Résultats expérimentaux

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

- 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.
- 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

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Le produit Rockacier B Nu fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle.

Cette DE a été établie en mai 2010. Elle n'a pas fait l'objet d'une vérification par un tiers. Elle est déposée sur le site www.base-inies.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Références de chantier

Les panneaux de laine de roche Rockacier B Nu ont fait l'objet de plus de 3 millions de mètres carrés depuis 2011.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques du Rockacier B Nu

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse volumique	≥ 157 (moyenne 167) ≥ 147 (moyenne 157) ≥ 125 (moyenne 135) ≥ 115 (moyenne 125)	kg/m ³	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
Dimensionnelles Longueur x largeur	1 200 x 1 000 (± 2) 2 400 x 600 (± 2) 2 400 x 1 200 (± 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	≤ 3	mm/m	EN 824
Mécaniques Contrainte de compression à 10 %	CS(10\Y)50 (mini : 50 ; moyenne : 70) CS(10\Y)40 (mini : 40 ; moyenne : 60)	kPa kPa	NF EN 826 Épaisseurs de 30 à 80 mm Épaisseurs ≥ 85 mm
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	TR10 (mini : 10 ; moyenne : 20) ≥ 4	kPa kPa	EN 1607. Éprouvettes de 300 x 300 x e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle hot melt. Vitesse de déplacement 2,5 mm/min. Température ambiante. Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C 100% HR suivi de 24h à l'ambiance.
Tassement sous charge répartie 20 kPa	Classe B		Guide UEAtc
Réaction au feu Classement de réaction au feu	Euroclasse A1		Rapport d'essais n° P110298 LNE
Thermique Résistance thermique utile Conductivité thermique utile	(cf. <i>tableau 2</i>) 0,039	m ² .K/W W/m.K	} Certificat Acermi n° 04/015/295
Hygrométrie Absorption d'eau :			Certificat ACERMI n° 06/015/415
- À court terme	WS (< 1,0)	kg/m ²	EN 1609
- À long terme	WL(P) (< 3,0)	kg/m ²	EN 12087
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 – Résistances thermiques (selon Certificat Acermi n° 04/015/295)

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

Tableau 3 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles et chemins de circulation (1)

Élément porteur	Pente (%)	Protection lourde meuble	Autoprotection
		Revêtement sous DTA en pose libre	Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (3)
Bois et panneaux à base de bois (selon NF DTU 43.4 et Documents Techniques d'Application) (2)	≤ 5	I3 si bicouche I4 si monocouche	L3 si bicouche (4) L4 si monocouche
	> 5		
Tôles d'Acier Nervurées (selon NF DTU 43.3 et Documents Techniques d'Application)	≤ 5	I3 si bicouche I4 si monocouche	
	> 5		

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

(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 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 des attelages solides au pas (§ 2.6 du Dossier Technique).
(4) Sous-classe FIT « L4 » pour le revêtement des chemins de circulation.

Tableau 4 – Liaisonnement des panneaux en travaux de réfection

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

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(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 membrane synthétique et TAN pleines au-dessus de locaux classés à faible et moyenne hygrométrie.
(4) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques espacées de plus de 50 cm.

Tableau 5 – Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rockacier B Nu (1 lit)

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux ROCKACIER B NU
Tôles d'acier nervurées	Indépendant sous protection lourde	1 fixation préalable
		Pose libre
	Apparent et fixé mécaniquement	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
Bois et à base de bois	Indépendant sous protection lourde	1 fixation préalable
		Pose libre
	Apparent et fixé mécaniquement	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)

(1) Se reporter au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Tableau 6 – Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rockacier B Nu en plusieurs lits

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux ROCKACIER B NU	
		Lit(s) inférieur(s)	Lit supérieur
Tôles d'acier nervurées	Indépendant sous protection lourde	1 fixation mécanique / panneau	1 fixation mécanique / panneau
		1 fixation mécanique / panneau	Pose libre
	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
Bois et à base de bois	Indépendant sous protection lourde	1 fixation mécanique / panneau	1 fixation mécanique / panneau
		1 fixation mécanique / panneau	Pose libre
	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)

(1) Se reporter au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Tableau 7 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Revêtement d'étanchéité			
Sous protection lourde		Apparent	
Indépendant	Fixé mécaniquement	Semi-indépendant	Fixé mécaniquement
Oui	Oui	Non	Oui