

Sur le procédé

Rockacier B Nu

Titulaire : Société Rockwool France SAS
Internet : www.ROCKWOOL.fr

Distributeur : Société Rockwool France SAS
Internet : www.ROCKWOOL.fr

Descripteur :

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

- Longueur × largeur :
 - 1 200 × 1 000,
 - 2 400 × 600,
 - 2 400 × 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.

Les revêtements d'étanchéité sont constitués de feuilles bitumineuses apparentes sans film photovoltaïque fixés mécaniquement et les éléments porteurs sont des tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3

Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Famille de produit/Procédé : Panneau en laine de roche (MWR) nue non porteur support d'étanchéité

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette révision annule et remplace le DTA 5/14-2394 et intègre : <ul style="list-style-type: none">- La suppression de la protection lourde à la suite de la décision de la CCFAT du 9 juin 2016.	Anouk MINON	Philippe DRIAT

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Mise sur le marché	4
1.1.3.	Identification	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Données commerciales	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.2.	Description	7
2.3.	Domaine d'emploi	7
2.4.	Eléments et matériaux.....	7
2.4.1.	Désignation commerciale.....	7
2.4.2.	Définition du matériau	8
2.4.3.	Caractéristiques du Rockacier B Nu.....	8
2.4.4.	Matériaux pour écran pare-vapeur.....	8
2.4.5.	Accessoires de fixation	8
2.4.6.	Matériaux d'étanchéité.....	8
2.5.	Fabrication	8
2.5.1.	Centres de fabrication	8
2.5.2.	Description de la fabrication	8
2.6.	Contrôles de fabrication	9
2.7.	Identification du produit.....	9
2.8.	Fourniture et assistance technique	9
2.9.	Mise en œuvre.....	9
2.9.1.	Conditions d'emploi	9
2.9.2.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs	9
2.9.3.	Prescriptions relatives aux supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité	9
2.9.4.	Mise en œuvre de l'écran pare-vapeur	9
2.9.5.	Mise en œuvre des panneaux isolants (cf. tableau 4)	10
2.9.6.	Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité.....	10
2.10.	Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne	10
2.11.	Détermination de la résistance utile du système.....	10
2.12.	Résultats expérimentaux.....	11
2.13.	Références	11
2.13.1.	Données Environnementales	11
2.13.2.	Autres références	11
2.14.	Annexes du Dossier Technique.....	12

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 02 juillet 2021, le procédé **Rockacier B Nu**, présenté par la Société Rockwool France SAS. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

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

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

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.

1.1.2. 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.

1.1.3. Identification

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque palette est identifiée conformément au § 2.7 du Dossier Technique.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

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 le DTU 43.5.

Les panneaux Rockacier B Nu sont fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.

Les revêtements d'étanchéité sont fixés mécaniquement en apparent.

Les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie sont visés.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

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 classement au feu de l'isolant est donné dans les rapports d'essais cités au paragraphe 2.12.

Lorsqu'il est exigé un classement de tenue au feu Broof(t3), des systèmes d'étanchéité (revêtement + isolant) présentent un classement de tenue au feu Broof(t3); l'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le système d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

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

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.

Pose en zones sismiques

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.

Isolation thermique

Les arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 (Réglementation Thermique 2012) n'imposent pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois mais imposent une exigence sur la performance globale du bâti. 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 2.4.3.2 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI en cours de validité. 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.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 22 mars 2017, 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.

Données environnementales

Le produit Rockacier B Nu ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

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).

1.2.2.2. Durabilité – Entretien

Durabilité

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

Entretien

Cf. les normes NF DTU série 43.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

La fabrication est effectuée en usine et comprend l'autocontrôle nécessaire.

1.2.2.4. Mise en œuvre

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

À l'ouverture du film polyéthylène thermo-rétracté 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.

1.2.2.5. Assistance technique

La Société ROCKWOOL France SAS est tenue d'apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. 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.
- L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).
- Les attelages de fixations mécaniques doivent être solides au pas. Ces attelages 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.

1.2.3.2. 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 des attelages 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.

1.2.3.3. 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 entreprises sur la toiture pendant et après la réalisation des ouvrages d'étanchéité est également interdite.

1.2.3.4. 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), les attelages 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 du DTU 43.5 vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- 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 quelle 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.
- 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).
- Cette révision intègre la mise à jour du procédé à la suite de la Décision CCFAT, en date du 9 juin 2016, de sortir du domaine d'application de la procédure l'utilisation des panneaux en laine de roche (MWR) nue non porteurs en support d'étanchéité sous protection lourde, mis en œuvre sur éléments porteurs maçonnés, en béton cellulaire, en bois et panneaux à base de bois, ou tôles d'acier nervurées, du fait du caractère traditionnel de cette utilisation.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société ROCKWOOL France SAS
111 rue Château des Rentiers
FR – 75013 Paris
Tél. : 01 40 77 82 82
Email : info@ROCKWOOL.fr
Internet : www.ROCKWOOL.fr.

Distributeur : Société ROCKWOOL France SAS
111 rue Château des Rentiers
FR – 75013 Paris.

2.2. Description

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

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

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.

2.3. Domaine d'emploi

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 le DTU 43.5.

Les panneaux Rockacier B Nu sont fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.

Les revêtements d'étanchéité sont fixés mécaniquement en apparent.

Les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie sont visés.

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.

2.4. Éléments et matériaux

2.4.1. Désignation commerciale

Panneau Rockacier B Nu.

2.4.2. Définition du matériau

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

2.4.3. Caractéristiques du Rockacier B Nu

2.4.3.1. 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.

2.4.3.2. 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. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques 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}).

2.4.4. 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 le DTU 43.5, cf. tableau 3 du Dossier Technique.

2.4.5. 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 P30-317 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*.

2.4.6. Matériaux d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité bitumineuses sous Documents Technique d'Application (DTA) particuliers lorsque ceux-ci prévoient l'application (cf. § 2.3) sur laine minérale nue.

2.5. Fabrication

2.5.1. Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de :

- Rockwool Isolation à Saint Eloy les Mines (Puy de Dôme) ;
- Rockwool Peninsular à Caparrosos (Espagne) ;
- Rockwool Lapinus Productie BV à Roermond (Pays-Bas) ;
- Rockwool Ltd. Pencoed (Royaume Uni).

2.5.2. 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.

2.6. Contrôles de fabrication

L'autocontrôle est réalisé conformément à la norme NF EN 13162, et fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI, 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. § 2.5.1) sont suivis par la Société Rockwool France SAS.

2.7. Identification du produit

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis ou palette, de hauteur :

- ≤ 2,75 m, pour les formats de panneaux 1 200 × 1 000 mm ;
- ≤ 1,40 m, pour les formats de panneaux 2 400 × 600 et 2 400 × 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 Keymark.

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.

2.8. Fourniture et assistance technique

La Société ROCKWOOL France SAS est tenue d'apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.9. Mise en œuvre

2.9.1. Conditions d'emploi

Les panneaux Rockacier B Nu sont fixés sur l'élément porteur (cf. tableau 4).

Le revêtement d'étanchéité est fixé mécaniquement et apparent (cf. tableaux 3).

2.9.2. 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 bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers.

2.9.3. Prescriptions relatives aux supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité définis au tableau 3, pouvant être fixés, soit sur les :

- Éléments porteurs décrits au § 2.9.2 ;
- 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), sont définis dans le DTU 43.5.

2.9.4. 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+A1, 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.

2.9.5. Mise en œuvre des panneaux isolants (cf. tableau 4)

2.9.5.1. 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 × 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 2 400 × 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, jointifs, et fixés selon les dispositions suivantes.

2.9.5.2. Pose sous revêtements fixés mécaniquement

Les panneaux Rockacier B Nu 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.

2.9.5.3. Cas particulier des isolations en plusieurs lits

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 § 2.4.5 du Dossier Technique.

2.9.5.4. 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 $L \leq \frac{R}{\sqrt{50}}$ 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+A1 et NF DTU 43.4.

2.9.6. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 2.9.5.1.

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 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.

2.10. Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne

Le procédé Rockacier B Nu est 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).

2.11. Détermination de la résistance utile du système

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 ($R_{\text{si}} + R_{\text{se}} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) :	0,14 m ² .K/W
- élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm panneau ROCKACIER B Nu d'épaisseur 260 mm (2 × 130 mm) ($R_{\text{UTILE}} = 2 \times 3,30 = 6,60 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm ($R_{\text{UTILE}} = 0,029 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	6,63 m ² .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 : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,15 + 0,03 = 0,18 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

2.12. 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 la norme NF 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 NF EN 826,
 - essais de comportement sous sollicitations mécaniques sous charges statiques concentrées sur les parties de porte à faux.
- Rapport n° 1442081/1C (29 avril 2005) - essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B) sur épaisseur 30 mm.
- Rapports n° 1442081/1B (21 avril 2005) et n° 1509639/1B (28 octobre 2005) - essais de résistance à la compression sur épaisseurs 30 mm et 60 mm.
- Rapport n° 1442081/1A (21 avril 2005) - essais de comportement en porte en faux sous 700 N sur épaisseur 30 mm.
- Rapports n° 1363596/1D (8 novembre 2004) et n° 1509639/1A (28 octobre 2005) - essais de comportement sous charge statique réparties (Classe B) et de résistance à la compression sur épaisseurs 60 et 150 mm.
- Rapport d'essais et de classement de réaction au feu n° P173812 du LNE (12 octobre 2018).

2.13. Références

2.13.1. Données Environnementales

Le produit Rockacier B Nu ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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.

2.13.2. Autres références

Les panneaux de laine de roche Rockacier B Nu ont fait l'objet de plus de 7 millions de mètres carrés depuis 2011.

2.14. Annexes 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 × largeur	1 200 × 1 000 (± 2) 2 400 × 600 (± 2) 2 400 × 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	NF EN 823. L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Défauts d'équerrage	≤ 3	mm/m	NF EN 824
Mécaniques Contrainte de compression à 10 %	CS(10\Y)50 (mini : 50 ; moyenne : 70)	kPa	NF EN 826 Épaisseurs de 30 à 80 mm
	CS(10\Y)40 (mini : 40 ; moyenne : 60)	kPa	Épaisseurs ≥ 85 mm
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	TR10 (mini : 10 ; moyenne : 20)	kPa	NF 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.
	≥ 4	kPa	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. tableau 2) 0,039	m ² .K/W W/m.K	} Certificat ACERMI n° 04/015/295
Hygrométrie Absorption d'eau :			Certificat ACERMI n° 04/015/295
- À court terme	WS (< 1,0)	kg/m ²	NF EN 1609
- À long terme	WL(P) (< 3,0)	kg/m ²	NF 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 – Liaisonnement des panneaux en travaux de réfection

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

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Fixations solides au pas.

(2) Anciens revêtements conservés selon le DTU 43.5 et § 2.9.3.

(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 4 - Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rockacier B Nu en un ou 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 ou unique
Tôles d'acier nervurées	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (cf. 2.9.5.3)
Bois et à base de bois	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (cf. 2.9.5.3)