

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2823_V1

ATEx de cas a

Validité du 15/07/2020 au 15/07/2023



Copyright : Société ROCKWOOL France SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

A LA DEMANDE DE :

Société ROCKWOOL France SAS
111, rue du Château des Rentiers
75 013 PARIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2823_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé **Rockacier C Nu Eenergy**.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 15/07/2020, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société ROCKWOOL France SAS
- technique objet de l'expérimentation : Panneaux isolants thermiques non porteurs en laine de roche (MWR) nue support direct de revêtement d'étanchéité.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEEx 2823_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **15/07/2021**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux §4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages et/ou sécurité des équipements

La stabilité de l'ouvrage est assurée de façon comparable à celle des toitures traditionnelles.

1.2 – Sécurité des intervenants

- Sécurité des ouvriers

Lors de la mise en œuvre et des opérations d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection contre les chutes de hauteur. Ainsi, la sécurité des intervenants peut être normalement assurée.

- Sécurité des usagers

Dans les conditions de pose du procédé décrites dans le Dossier Technique, et sous réserve de respecter les prescriptions de mise en œuvre du support, les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des usagers.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

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

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Le classement de réaction au feu des panneaux Rockacier C Nu Energy est A1.

- Vis-à-vis du feu intérieur :

Les dispositions réglementaires à considérer sont celles fonction de la destination des locaux (Code du Travail, Habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, Établissement Recevant du Public), de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Les supports en bois et panneaux à base de bois revendiqués au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » Cahier du CSTB 3231 de juin 2000.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2823_V1

1.4 - 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 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.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication des panneaux isolants du procédé « Rockacier C Nu Energy » est supervisée par un organisme indépendant (CSTB/LNE) qui contrôle deux fois par an les usines de Saint Eloy les Mines et de PotPican (Croatie) dans le cadre de la certification « ACERMI ».

Ces sites de fabrication sont certifiés ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 ; ISO 50001:2011.

Le certificat ACERMI n°20/015/1449 mentionne des caractéristiques pour l'application en toiture certifiées et suivies notamment :

- La conductivité thermique ;
- La réaction au feu ;
- La tolérance d'épaisseur ;
- La résistance à la traction perpendiculaire aux faces ;
- La contrainte en compression pour 10% de déformation ;
- La charge ponctuelle ;
- La stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées ;
- L'absorption d'eau à court terme par immersion partielle ;
- L'absorption d'eau à long terme par immersion partielle ;
- La transmission de vapeur d'eau.

Les autocontrôles de production réalisés sur les panneaux isolants Rockacier C N u Energy sont réalisés conformément à l'annexe B de la norme EN 13162.

En complément, le titulaire réalise dans le cadre de son ATEX, les contrôles suivants :

- A raison de 3 épaisseurs de panneaux par mois, épaisseurs mini – intermédiaire – maxi fabriquées : Essai de charges statiques concentrées de rupture en porte-à-faux conforme au Cahier du CSTB 3537_V2.

2.2 – Mise en œuvre :

La mise en œuvre de ce système doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Le stockage des panneaux sur chantier doit respecter les dispositions prévues dans le § 4.4 du Dossier Technique.

Le panneau doit rester sec et le revêtement ainsi que la protection doivent être réalisés à l'avancement.

2.3 – Assistance technique

La Société ROCKWOOL France SAS met son assistance technique à la disposition des entreprises qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre de son procédé isolant.

3°) Risques de désordres

- Le risque principal de désordre peut être dû à la détérioration des panneaux si les conditions de stockage et d'emploi ne sont pas respectées.
- En phase provisoire, une attention particulière doit être apportée pour la protection des panneaux sur les éléments porteurs tôles d'acier nervurées conformes au Cahier du CSTB 3537_V2.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2823_V1

4°) Recommandations

Il est recommandé que :

- L'organisation du chantier prenne en compte les conditions de stockage et la pose de l'étanchéité à l'avancement de la pose des panneaux isolants afin que ces derniers restent secs ;
- Les panneaux dont l'épaisseur est supérieure à 160 mm doivent être portés par 2 personnes au regard de leur poids supérieur à 25kg ;
- La mise en œuvre soit réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEX.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

Conclusion FAVORABLE

- La sécurité est *assurée*,
- La faisabilité est *probable, réelle*,
- Les désordres sont *minimes, peu probables, limités*.

Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,
Le 15/07/2020

Sarah ZEHAR

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2823_V1

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur et fabricant : Société ROCKWOOL France SAS
111, rue du Château des Rentiers
75013 PARIS
FRANCE

Désignation : **Rockacier C Nu Energy**

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Il s'agit d'un procédé d'isolation thermique en laine de roche nue non porteur, de dimensions 1200 x 1 000 mm avec une épaisseur comprise entre 80 et 200 mm, utilisé comme support direct d'un revêtement d'étanchéité.

Constitution du système :

- Éléments porteurs :
 - Tôles d'acier nervurées pleines conformes à la norme NF DTU 43.3 ou bénéficiant d'un DTA favorable,
 - Tôles d'acier nervurées pleines à ouvertures hautes de nervures (Ohn) supérieures à 70 mm et inférieures ou égales à 180 mm conformes au Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009,
 - Bois ou panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou bénéficiant d'un DTA favorable ou panneaux CLT bénéficiant d'un Avis Technique favorable.
- Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse :
 - Plates et inclinées ;
 - Inaccessibles y compris les chemins de circulation ;
 - Inaccessibles avec revêtement d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples sous Avis Technique ;
 - Techniques ou zones techniques.
- Les revêtements d'étanchéité visés sont fixés mécaniquement et apparents conformément à leur Document Technique d'Application.
- Pose en un ou plusieurs lits d'épaisseur maximale totale de 260 mm.

Destinations :

Le procédé Rockacier C N u Energy permet de constituer le support direct d'un revêtement d'étanchéité en toute zone et tout site de vent, pour des travaux neufs et de réfection.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEX 2823_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 10 pages.

Procédé Rockacier C Nu Energy

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 19 octobre 2020

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2823_V1.

Fin du rapport



ROCKACIER C NU ENERGY

Dossier Technique pour un isolant laine de roche non porteur

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le Rockacier C Nu Energy est un panneau isolant thermique en laine minérale de roche nue non porteur, support direct de revêtements d'étanchéité de toitures, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur :
 - 1 200 x 1 000 mm.
- D'épaisseur allant de :
 - 80 à 200 mm pour l'usine de Potpican et de Saint-Eloy les Mines.

2. Domaine d'emploi

Les panneaux s'emploient en un ou plusieurs lits d'épaisseur maximale totale 260 mm ;

Ces panneaux s'emploient sur éléments porteurs :

- Tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable ;
- Tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 170 mm, conformes au CPT commun du Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009 (Cf. *Tableau 7*).
- Bois et panneaux à base de bois, conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable ou panneaux CLT bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable.

Les panneaux s'emploient comme support d'étanchéité :

- Fixé mécaniquement et apparent.

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture-terrasse :

- Plates et inclinées ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation ;
- Techniques ou zones techniques ;
- Aux toitures inaccessibles avec revêtement d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples sous Avis Technique ;

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne uniquement sous porte neige ;
- Travaux neufs et en réfection selon la norme NF DTU 43.5.

Les locaux à très forte hygrométrie, ne sont pas visés par ce Document Technique d'Application.

3. Élément et matériaux

3.1 Désignation commerciale

Rockacier C Nu Energy

3.2 Définition du matériau

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

3.3 Caractéristiques du Rockacier C Nu Energy

3.3.1 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 », CPT Commun du *Cahier du CSTB 2662_V2* de juillet 2010, et des normes européennes.

Le matériau est conforme à l'annexe ZA de la norme européenne NF EN 13162.

3.3.2 Autres caractéristiques indicatives

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

3.3.3 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 des certificats ACERMI n° 20/015/1449 et Keymark n°008-SDG5-1449, en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer aux certificats de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la résistance selon le fascicule 2/5 (version 2004) des 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}).

3.4 Matériaux pour 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.

3.5 Accessoires de fixation

On utilise pour la fixation préalable des panneaux Rockacier C Nu Energy des attelages solides au pas.

Le terme « **solide au pas** » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette caractéristique.

Les fixations à rupture de pont thermique sont composées d'un fût polyamide PA 6 ou 6.6 et d'une vis autoperceuse en fil d'acier de cementation selon NF EN 10263-3 ou en fil d'acier inoxydable selon NF EN 10263-5.

Sur tôles d'acier nervurées

On utilise pour les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes :

- Ceux prescrits par la norme NF DTU 43.3, conformes à l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006, de type solide au pas et les fixations à rupteur de pont thermique conformément au DTU 43.3
- Les attelages de fixations mécaniques solides au pas prescrits par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement avec une plaquette de surface correspondant à une plaquette de $\varnothing \geq 70$ mm selon l'*e-Cahier du CSTB 3564*.

Sur bois et panneaux à base de bois

On utilise pour les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes :

- Ceux prescrits par la norme NF DTU 43.4, conformes à l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006, de type solide au pas
- Les attelages de fixations mécaniques solides au pas prescrits par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement avec une plaquette de surface correspondant à une plaquette de $\varnothing \geq 70$ mm selon l'*e-Cahier du CSTB 3564*.

3.6 Matériau d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application (DTA) lorsque leurs ceux-ci prévoient l'application sur laine minérale.

Les exigences de résistance au poinçonnement renforcée en classe FIT « I4 » et « I5 » figurent dans les *tableaux 4* et *5* du Dossier Technique.

4. Fabrication et contrôles

4.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de :

- ROCKWOOL Adriatik d.o.o, à PotPican,
- ROCKWOOL France S.A.S à Saint Éloy les Mines (Puy de Dôme)

Les sites de fabrications de ROCKWOOL Adriatik d.o.o et ROCKWOOL France S.A.S à Saint Éloy les Mines sont certifiés ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 ; ISO 50001:2011.

4.2 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.

4.3 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, aspect ;

b) sur produits finis :

- À raison d'un panneau / heure : densité, épaisseur, largeur, longueur et équerrage ;
- À raison d'un panneau toutes les deux heures : perte au feu ;
- À raison d'un panneau / 2 heures et/ou par épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire ;
- À raison d'un panneau / 2 heures et/ou par épaisseur : Charge ponctuelle (Point Load selon la NF EN 12430) ;
- Mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.
- À raison de 3 épaisseurs de panneaux par trimestre, épaisseurs mini –intermédiaire – maxi fabriquées : charges statiques concentrées selon § 5 du Cahier du CSTB 3537_V2.

La production applique un plan de qualité interne.

4.4 Conditionnement et marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque palette, de hauteur $\leq 1,45$ m, pour les formats de panneaux 1200 x 1000, 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 de Document Technique d'Application, numéro du Certificat Acermi, Keymark et le marquage CE.

Le poids maximum des palettes de panneaux Rockacier C Nu Energy est de 422 kg.

Le poids maximum des panneaux Rockacier C Nu Energy est de 31,8 kg pour le format 1200 x 1000 x 200 mm ;

Les panneaux dont l'épaisseur est supérieure à 160 mm doivent être portés par 2 personnes au regard de leur poids supérieur à 25kg.

Les usines sont repérées par un numéro ou code :

- L'usine de Potpican porte le numéro 15 ou HR01,
- L'usine de Saint Éloy les Mines porte le numéro 6.

5. Mise en œuvre

5.1 Conditions d'emploi

Les panneaux Rockacier C Nu Energy sont fixés sur l'élément porteur.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre fixé mécaniquement et apparent.

Les *tableaux 4 et 5*, en fin de Dossier Technique, résumant les conditions d'emploi du revêtement d'étanchéité.

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 Document Technique d'Application particulier.

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à grande ouvertures de nervures > 70 mm sont conformes à l'e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009.

Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.

Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois ou CLT sont conformes à la norme NF DTU 43.4 où à leurs Avis Technique particulier.

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

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité en asphalte, de type multicouche avec bitume oxydé ou monocouche / bicouche avec bitumemodifié, ou de type ciment volcanique – enduit pâteux et membrane synthétique, pouvant être fixés (cf. *tableau 6*):

- Soit sur les éléments porteurs décrits au § 5.2 du Dossier Technique,
- 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 DTU 43.5 - cf. *tableau 6*.

5.4 Mise en œuvre du pare-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 à base de bois ou panneau CLT

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 et conditions d'emploi

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 C Nu Energy sont posés :

- En un lit d'épaisseur 80 mm à 200 mm en format 1200 x 1000 mm,
- Ou en plusieurs lits sur un premier lit de Rockacier C Nu Energy, d'épaisseur maximale totale de 260 mm Le deuxième lit de panneaux est disposé en quinconce, par rapport au premier lit.

Les panneaux Rockacier C Nu Energy sont disposés en quinconce, jointifs, et préalablement fixés mécaniquement sur l'élément porteur.

5.511 Sur éléments porteurs en TAN

Le joint filant est perpendiculaire aux nervures des bacs en tôles d'acier, quelques soient les bacs.

Le bord le plus long des panneaux est obligatoirement perpendiculaire aux ondes de l'élément porteur (cf. figure de principe).

Dans le cas d'une pose en deux lits d'isolant, le lit de plus grande épaisseur est toujours disposé en premier.

Cas des tôles d'acier nervurées à plages pleines

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3.

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.

Cas des tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure >70mm

L'épaisseur minimale d'isolant sur tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure > 70 mm et ≤ 170 mm est définie au *tableau 7*.

5.512 Sur éléments porteurs en bois ou à base de bois ou CLT

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

5.52 Pose sous revêtements fixés mécaniquement

Les panneaux sont fixés préalablement par au moins :

- 1 fixation centrale solide au pas par panneau sur versants plans, et par 4 fixations par panneau au moins sur versants courbes.
- 2 fixations dans le cas où les panneaux ne seront pas traversés par les fixations de la membrane.

Les fixations sont conformes aux § 2.5 du présent Dossier Technique.

Les fixations définitives sont celles définies dans le Document Technique d'Application particulier du revêtement.

5.53 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 $L \leq \sqrt{R/50}$ avec un minimum de 4 fixations par panneau. Lorsque cette dimension est ≤ 30 cm, les fixations seront alignées en partie centrale de la bande.

5.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

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

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur les *tableaux 4 et 5*.

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

Revêtement sous Document Technique d'Application

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

6. Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne sous porte neige

Le procédé Rockacier C Nu Energy 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).

Le porte neige est toujours liaisonné à la charpente.

7. Entretien et réparation

Les recommandations pour l'entretien des toitures terrasses sont définies dans les annexes dédiées des NF DTU série 43

8. Assistance technique

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose qui peuvent bénéficier, à leur demande, de l'assistance technique de la Société Rockwool France SAS.

9. Détermination de la résistance thermique 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 au Cahier des Prescriptions Techniques communes thermiques ponctuels intégrés doivent être pris en compte, conformément « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011), sur la base de :

$U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}}$, 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 CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3688 (janvier 2011), 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.

Exemple d'un calcul thermique	
Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Lannion (22) (zone climatique H2)	$U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) : \Rightarrow	0,140 m ² .K/W
- élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm - 2 lits de panneau Rockacier C Nu Energy de dimension 1 200 x 1 000 mm et d'épaisseur 130 mm chacun ($R_{\text{TILE}} = 3,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5mm	6,822 m ² .K/W
Fixations mécaniques \varnothing 4,8 mm : 1 fixation préalable du panneau isolant Rockacier C Nu Energy du lit inférieur, 1 fixation préalable du panneau isolant Rockacier C Nu Energy du lit supérieur, et 4 fixations définitives du revêtement d'étanchéité, d'où un coefficient majorateur : $\Delta U_{\text{fixation}} = \text{nombre de fixation du lit inférieur} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du lit inférieur} + \text{nombre de fixation du lit supérieur} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du lit supérieur} + \text{nombre de fixation du revêtement d'étanchéité} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du revêtement d'étanchéité}$, soit : $\Delta U_{\text{fixation}} = (1/1,2) \times 0,000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) + (1/1,2) \times 0,006 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) + 4 \times 0,006 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) = 0,029 \text{ donc } 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,14 + 0,03 = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essai du laboratoire APPLUS :

- Rapport d'essais n° 19/20877-2859e du 19 février 2020 - Épaisseur 80 mm - Classe C UEAtc ;
- Rapport d'essais n° 19/20877-2859e du 19 février 2020 - Épaisseur 80 mm - Traction perpendiculaire état neuf / état après immersion ;
- Rapport d'essais n° 19/20877-2859e du 19 février 2020 - Épaisseur 80 mm - Traction perpendiculaire aux faces après vieillissement 24h-70°C et 95%HR ;
- Rapport d'essais n° 19/20877-2859f du 19 février 2020 - Épaisseur 80 mm - Essais de comportement en porte-à faux (§ 4.52) sous 1000N ;
- Rapport d'essais n° 19/20877-2859h du 19 février 2020- Épaisseur 200 + 80 mm - Classe C UEAtc ;
- Rapport d'essais n° 20/22719-1367 du 02 Juin 2020- Épaisseur 200 mm - Classe C UEAtc ;
- Rapport d'essais n° 20/23169-2154 du 8 septembre aout 2020 - Épaisseur 80 mm - Essais de comportement en porte-à faux (§ 4.52) sous 1000 N (Saint Eloy Les Mines).

Rapport d'essai du LNE :

- Rapport d'essais n° P195772-12 du 19 Novembre 2019 - Épaisseur 200 mm - Classe C UEAtc ;
- Rapport d'essais n° P195772-18 du 11 février 2020 - Épaisseur 200 mm - Comportement sous charges maintenues en température à 50°C ;
- Rapport d'essais n° P195772-5 du 19 Novembre 2019 - Épaisseur 200 mm - Traction perpendiculaire état neuf / état après immersion ;
- Rapport d'essais n° n° P195772-5 du 19 Novembre 2019 - Épaisseur 200 mm - Traction perpendiculaire aux faces après vieillissement 24h-70°C et 95%HR ;
- Rapport d'essais n° P195772-19 du 11 février 2020 - Épaisseur 200 +80 mm - Comportement sous charges maintenues en température à 50°C.
- Rapport de classement de réaction au feu n° P199288 DEC/49 du 19 octobre 2020.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rockacier C Nu Energy

Caractéristiques	Rockacier C Nu Energy	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse volumique	≥ 120 (moyenne 125)	kg/m ³	NF EN 1602
Dimensionnelles Longueur x largeur	1 200 x 1 000 ± 2	mm	NF EN 822
Épaisseurs (au pas de 5 mm)	80 à 200 -1/+3	mm	NF EN 823 L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Défauts d'équerrage	≤ 3	mm	Sous un bras de 1 m
Mécaniques Contrainte à 10 % de déformation en compression	≥ 60	kPa	NF EN 826
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire	≥ 10	kPa	NF EN 1607. Éprouvettes de 300 × 300 × e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle holt melt. Vitesse de déplacement 10 mm/min. Température ambiante.
Tassement sous charge répartie 40 kPa 80 °C	≥ 6 Classe C	kPa	Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C 100%HR suivi de 24 h à l'ambiance. Guide UEAtc (§ 4,51)
Absorption d'eau à court terme (Ws)	1	kg/m ²	EN 1609
Absorption d'eau à long terme	3		EN 12087
Réaction au feu Classement de réaction au feu (Euroclasse)	A1 (1)	-	EN 13501-1
Thermique Conductivité thermique utile Résistance thermique utile	0,038 cf. : <i>tableau 3</i>	W/m.K	Certificat ACERMI n° N° 20/015/1449
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		
(1) Se référer au Rapport de classement de réaction au feu n° P199288 DEC/49 - §B.			

Tableau 1bis – Caractéristiques indicatives du Rockacier C Nu Energy

Caractéristiques	Rockacier C Nu Energy	Unité	Norme de référence ou observations
Contrainte admissible sur panneau de laine de roche ROCKACIER C NU ENERGY pour une épaisseur de 80 à 260 mm	20	Kpa	Charge déterminée à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C (cf. § B) pour une déformation de 2mm maxi selon le cahier du CSTB 3669_V2

Tableau 2 – Masse surfacique nominale des panneaux ROCKACIER C NU ENERGY (± 10 %)

Epaisseur nominale (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m ²)	Epaisseur nominale (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m ²)	Epaisseur nominale (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m ²)
80	10,0	125	15,6	170	21,3
85	10,6	130	16,3	175	21,9
90	11,3	135	16,9	180	22,5
95	11,9	140	17,5	185	23,1
100	12,5	145	18,1	190	23,8
105	13,1	150	18,8	195	24,4
110	13,8	155	19,4	200	25,0
115	14,4	160	20,0		
120	15,0	165	20,6		

Tableau 3 – Résistance thermique utile du panneau Rockacier C Nu Energy selon le Certificat ACERMI n° 20/015/1449

Épaisseur (mm)	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
R (m².K/W)	2,10	2,20	2,35	2,5	2,60	2,75	2,85	3,00	3,15	3,25	3,40	3,55
Épaisseur (mm)	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
R (m².K/W)	3,65	3,80	3,90	4,05	4,20	4,30	4,45	4,6	4,70	4,85	5,00	5,10
Épaisseur (mm)	200											
R (m².K/W)	5,25											

Tableau 4 – Conditions d’emploi pour toitures inaccessibles et chemins de circulations (1)

Élément porteur	Pente (%)	Autoprotection
		Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (3)
Bois et panneaux à base de bois (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	(4) et ≤ 5 %	L3 si bicouche (2) L4 si monocouche et selon DTA du revêtement
	> 5 %	
Tôles d’Acier Nervurées (selon NF DTU 43.3, Documents Techniques d’Application et Cahier du CSTB 3537_V2)	(4) et ≤ 5 %	
	> 5 %	

L : Sous-classement pour la résistance au poinçonnement statique (Cahier du CSTB 2358_V2 de mars 2008).

(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
(2) Sous-classe FIT « L4 » pour le revêtement des chemins de circulation.
(3) Attelages de fixations solides au pas.
(4) Pentés conformes aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 en travaux neufs et à la norme NF DTU 43.5 en réfections

Tableau 5 – Conditions d’emploi pour zones techniques et terrasses comportant des membranes photovoltaïques avec modules souples (3)

Élément porteur	Pente (%)	Autoprotection
		Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (2)
Bois et panneaux à base de bois (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	(1) et ≤ 5 %	L4 et selon DTA du revêtement
	> 5 %	
Tôles d’Acier Nervurées (selon NF DTU 43.3, Documents Techniques d’Application et Cahier du CSTB 3537_V2)	(1) et ≤ 5 %	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d’emploi.
L : Sous-classement pour la résistance au poinçonnement statique (Cahier du CSTB 2358_V2 de mars 2008).

(1) Pentés conformes aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 en travaux neufs et à la norme NF DTU 43.5 en réfections.
(2) Attelages de fixations solides au pas.
(3) cf. Avis technique du revêtement photovoltaïque avec modules souples

Tableau 6 – Liaisonnement des panneaux en travaux de réfection

Anciens revêtements (2)	Mode de liaisonnement des panneaux Rockacier C Nu Energy	
	Fixations mécaniques (1)	
	Avec nouveau pare-vapeur	Sans nouveau pare-vapeur
Asphalte	OUI	OUI
Bitumineux indépendants	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendants (5)	OUI	OUI
Bitumineux adhérents	OUI	OUI
Ciment volcanique, enduit pâteux	OUI (3)	
Membrane synthétique	OUI (4)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Fixations solides au pas.

(2) Anciens revêtements conservés selon norme NF DTU 43.5 et (§ 5.3).

(3) Nouveau pare-vapeur obligatoire.

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

(5) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques en ligne espacées de plus de 50 cm.

Tableau 7 – Porte à faux maximum admissible par Ouverture haute de Nervure (OhN) et épaisseur de Rockacier C Nu Energy

Epaisseur isolant (mm)	80	≥ 100
Ohn maxi (mm)	131	170
Charge statique concentrée de rupture en porte-à-faux (N) (1)	2000 VDF (VLF =1700)	1700 VDF (VLF =1500)

(1) Valeur de rupture à l'issue de l'essai de porte-à-faux, en VDF, selon le § 5 du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens », e-Cahier du CSTB 3537_V2.

Figure de principe – Orientation des panneaux Rockacier C Nu Energy sur TAN conformes au NF DTU 43.3 ou au cahier 3537_V2

Panneaux de format 1200 X 1000

