

Sur le procédé

Rocterm - Coberlan C (Nu)

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

Titulaire(s) : **Société BM FRANCE SARL**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette version annule et remplace le DTA n°5.2/14-2428_V2 et intègre les modifications suivante : <ul style="list-style-type: none"> • Ajout d'une nouvelle épaisseur minimale 50 mm • mise à jour suivant la nouvelle trame de Document Technique s'Application 	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V2	Révision d'office.	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le Rocterm-Coberlan C (Nu) est un panneau isolant thermique en laine de roche nue de classe C non porteur, support direct de revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement et apparents, de toitures-terrasses plates ou inclinées inaccessibles, techniques ou à zones techniques, s'employant en un lit d'épaisseurs 60 à 140 mm, ou plusieurs lits d'épaisseurs maximale 260 mm.

Il s'emploie en climat de plaine en travaux neufs et de réfection sur éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conformes :
 - au NF DTU 43.3;
 - conformes au CPT commun du cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009 dans le cas des épaisseurs supérieure à 60 mm,
- en bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant cet emploi.

Il s'emploie également en climat de montagne sous porte-neige liaisonné à la charpente.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	5
1.3.	Remarque complémentaire du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Mise sur le marché.....	6
2.1.3.	Identification.....	6
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception	8
2.3.1.	Eléments porteurs.....	8
2.3.2.	Attelages de fixations mécaniques solides au pas des panneaux isolants et/ou du revêtement.....	8
2.3.3.	Matériaux d'étanchéité.....	8
2.3.4.	Implantation des zones techniques	8
2.3.5.	Cas de la réfection	8
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	8
2.4.1.	Conditions d'emploi.....	8
2.4.2.	Mise en œuvre du pare-vapeur.....	9
2.4.3.	Mise en œuvre des panneaux isolants.....	9
2.4.4.	Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité (cf. tableau 10).....	10
2.4.5.	Intervention des autres entreprises.....	10
2.5.	Emploi en climat de montagne sous porte neige	10
2.6.	Assistance technique.....	10
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	10
2.7.1.	Sites de fabrication	10
2.7.2.	Description de la fabrication.....	10
2.7.3.	Nomenclature des contrôles de fabrication	10
2.8.	Détermination de la résistance thermique utile	11
2.9.	Mention des justificatifs.....	11
2.9.1.	Résultats expérimentaux.....	11
2.9.2.	Références chantiers	12
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	12

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 22 mai 2023 par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé « Rocterm – Coberlan C (Nu) » est employé en France métropolitaine, en climat de plaine et de montagne.

1.1.2. Ouvrages visés

Ces panneaux s'emploient sur éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P2 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application ;
- Tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 200 mm, conformes au CPT commun du Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009 ,
- Bois et panneaux à base de bois, conformes au NF DTU 43.4 P2 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application,

pour des travaux neufs ou en réfection selon la norme NF DTU 43.5.

Les panneaux s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixations mécaniques avec des attelages solides au pas.

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

- Plates et inclinées ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation ;
- Techniques ou avec zones techniques ;

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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 2.9.1.

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 Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). La FDS est disponible sur demande auprès de la Société Termolan ou BM France.

Pose en zones sismiques

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) et le décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 et l'arrêté du 4 août 2021 (Réglementation Environnementale 2020) n'imposent pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois mais imposent une performance énergétique 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 2.2.2.1.2 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI. 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- bât pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Rocterm – Coberlan C (Nu) et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th- bât (fascicule 4/5), complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (e-Cahier du CSTB 3688 de janvier 2011).

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.

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.

Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité

Durabilité

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant Rocterm - Coberlan C (Nu) est satisfaisante.

Entretien

Cf. normes NF DTU série 43.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé Rocterm – Coberlan C (Nu) ne fait pas l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des FDES 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.

Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarque complémentaire du Groupe Spécialisé

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Co-titulaires :	BM France Sarl Pôle d'Entreprises les Orchidées Parc du Grand Troyes Savipol Voie C FR-10300 Sainte-Savine France	Société Termolan Isolamentos Termo Acústicos SA Apartado 11 PT-4796-908 Vila das Aves Portugal
Distributeur :	BM France Sarl Pôle d'Entreprises les Orchidées Parc du Grand Troyes Savipol Voie C FR-10300 Sainte-Savine France Tél. : 03 25 49 58 39 Fax : 03 25 75 69 83 Courriel : b-m.france@orange.fr Internet : www.bm-france.fr	

2.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le produit Rocterm – Coberlan C (Nu) fait l'objet d'une Déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant, la Société Termolan - Isolamentos Termo Acústicos SA, sur la base de la norme NF EN 13162+A1.

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

2.1.3. Identification

Les panneaux sont emballés en palette de 560 kg maximum sous film polyéthylène thermorétracté. Chaque colis et palettes, de hauteur ≤ 2,85 m pour les formats de panneaux 1 200 x 1 000 mm et 1 200 x 1 200 mm, portent une étiquette précisant :

- La marque commerciale ;
- L'importateur ;
- Les dimensions ;
- La surface ;
- Le fabricant ;
- La conductivité et résistance thermiques déclarées ;
- La réaction au feu (Euroclasse) ;
- La date de fabrication ;
- Le numéro du certificat ACERMI ;
- Le numéro du Document Technique d'Application ;
- Le marquage CE.

Le poids maximum des panneaux Rocterm - Coberlan C (Nu) est de

- 24,5 kg pour le format 1 200 × 1 000 × 140 mm ;
- 29,5 kg pour le format 1 200 × 1 200 × 140 mm.

Chaque panneau porte deux flèches (marquage en creux) indiquant le sens de pose pour le cas des TAN (cf. figure 1). En outre, chaque palette possède une étiquette reprenant le sens de pose des panneaux.

La distribution en France est assurée exclusivement par la Société BM France Sarl.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le Rocterm - Coberlan C (Nu) est un panneaux isolants thermiques en laine de roche nue non porteur, support direct de revêtements d'étanchéité de toitures, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur : 1 200 mm x (1 000 ou 1 200) mm ;
- Épaisseurs : 60 à 140 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 140 mm ;
- Plusieurs lits d'isolant d'épaisseur maximale 260 mm.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Panneau isolant Rocterm – Coberlan C (Nu)

2.2.2.1.1. Description

Le produit Rocterm – Coberlan C (Nu) est constitué de fibres de roche ensimées d'une résine phénolique, sans revêtement de surface.

Les caractéristiques du produit sont données dans le 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+A1.

2.2.2.1.2. Résistance thermique

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° 09/092/568 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 en prenant la résistance selon le fascicule Matériaux des Règles Th-bât, soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (RD), soit en utilisant une valeur par défaut (λ_{DTU}).

2.2.2.2. Matériaux 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.

2.2.2.3. Accessoires de fixation

On utilise :

a) Les attelages de fixations mécaniques avec plaquettes, de type solide au pas, prescrits par :

- Le NF DTU 43.3 P1-2 ;
- Le CPT commun des panneaux isolants sur TAN à ouverture haute de nervure (Ohn) > 70 mm (e-Cahier du CSTB 3537_V2) (Ohn ≤ 200 mm) ;
- Le NF DTU 43.4 P1-2 ;

b) 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.

Attelages solides au pas

Les attelages solides au pas sont composés 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 exigence.

2.2.2.4. Matériau d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Document Technique d'Application, lorsque ceux-ci prévoient l'application sur laine de roche nue.

Les attelages de fixations mécaniques du revêtement semi-indépendant fixé mécaniquement sont de type solide au pas (cf. § 2.2.2.3 ci-avant).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Éléments porteurs

2.3.1.1. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN)

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en tôles d'acier nervurées est conforme au NF DTU 43.3+A1 (TAN d'Ohn ≤ 70 mm), ou au Cahier du CSTB 3537_V2 (TAN d'Ohn > 70 mm Ohn ≤ 200 mm), ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Les tableaux 3 et 4 en fin de dossier Technique définissent les épaisseurs minimales d'isolant en fonction de l'ouverture haute de nervures.

2.3.1.2. Éléments porteur en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur 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 de l'élément porteur 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 NV 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.

2.3.2. Attelages de fixations mécaniques solides au pas 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 ($W/n > 7,5$ g/m³).

2.3.3. Matériaux d'étanchéité

Les exigences de résistance au poinçonnement renforcée en classe FIT « I3 » ou « I4 » figurent aux tableaux 5 et 6 à la fin du Dossier Technique.

2.3.4. Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent, lorsqu'il y a en toiture des équipements qui justifient le traitement de la toiture en zone(s) technique(s), l'implantation et la surface de ces zones. Dans tous les cas, la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

2.3.5. Cas de la réfection

2.3.5.1. 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.

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 ».

2.3.5.2. Supports constitués d'anciens revêtement d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, asphalte, enduit pâteux, ciment volcanique, membrane synthétique, pouvant être sur différents éléments porteurs (cf. tableau 7) : tôles d'acier nervurées, bois ou panneaux à base de bois, isolants sur les éléments porteurs précités. Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

2.3.5.3. 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 DTU 43.5 vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions d'emploi

Les panneaux Rocterm - Coberlan C (Nu) sont fixés sur l'élément porteur.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en semi-indépendance par fixation mécanique et apparent.

Les tableaux 5 et 6, en fin de Dossier Technique, résument les conditions d'emploi.

2.4.2. Mise en œuvre du pare-vapeur

2.4.2.1. Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3+A1, du Cahier du CSTB 3537_V2, ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

2.4.2.2. 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

2.4.3. Mise en œuvre des panneaux isolants

2.4.3.1. 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.

La première couche d'étanchéité doit être exécutée à l'avancement.

Les panneaux sont posés en quinconce, jointifs, et fixés selon les dispositions suivantes.

2.4.3.2. Pose sous revêtements fixés mécaniquement

Les panneaux sont fixés préalablement par :

- 1 fixation centrale solide au pas par panneau sur versants plans (cas où les panneaux sont traversés par une ligne d'attelage de fixations mécaniques définitives de la membrane d'étanchéité ;
- 2 fixations solides au pas par panneau sur versants plans (cas où les panneaux ne sont pas traversés par une ligne d'attelage de fixations mécaniques définitives de la membrane d'étanchéité).
- 4 fixations solides au pas par panneau sur versants courbes.

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

2.4.3.3. Cas particulier des isolations en plusieurs lits (cf. tableau 9)

Les panneaux peuvent être employés en couches superposées, à joints décalés. Leurs fixations reprennent les prescriptions du NF DTU 43.3 P1-1 pour les tôles d'acier nervurées et du NF DTU 43.4 P1-1 pour les éléments bois et panneaux à base de bois.

2.4.3.3.1. Mise en œuvre des lits inférieurs

Les panneaux isolant des lits inférieurs sont fixés à l'élément porteur à l'aide d'une fixation mécanique centrale par panneau.

2.4.3.3.2. Mise en œuvre du lit supérieur

Le panneau isolant du lit supérieur est fixé à l'élément porteur conformément au §2.4.3.2.

2.4.3.4. Cas particulier des toitures courbes

Dans le cas des toitures courbes, l'isolant est fixé mécaniquement, avec des attelages solides au pas, 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 solides au pas 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, le nombre de fixations solides au pas respectera au minimum celui prévu par les normes NF DTU 43.3+A1 et NF DTU 43.4.

2.4.3.5. Cas particulier des TAN avec une ouverture haute de nervure (Ohn) supérieure à 70 mm (toitures courbes exclues)

Les épaisseurs minimales des panneaux Rocterm – Coberlan C (Nu) utilisables, pour une ouverture haute de nervure maximum, sont indiquées dans les tableaux 3 et 4. En zones techniques, l'épaisseur minimum du panneau isolant est de 80 mm.

Les tôles d'acier nervurées devront être conformes au Cahier des Prescriptions Techniques commun, e-Cahier du CSTB 3537_V2.

Exemple de marques commerciales de TAN à grande ouverture haute de nervure (Ohn) :

- Hacierco 39 TSE (Ohn = 72 mm) ;
- Hacierco 118 HP (Ohn = 110 mm) ;
- Hacierco 118 HPA (Ohn = 110 m) ;
- Profil IE 100.780/3M (Ohn = 121 mm) ;
- Hacierco 109 HP (Ohn = 122 mm) ;
- Hacierco 109 HPA (Ohn = 122 m) ;
- Hacierco 170 S (Ohn = 148 mm) ;

- Hacierco 170 SPA (Ohn = 148 mm).

Le sens de pose du panneau Rocterm - Coberlan C (Nu) sur TAN à grande ouverture haute de nervure (Ohn > 70 mm et Ohn ≤ 200 mm) est défini sur la figure 1 : les flèches apposées sur les panneaux sont perpendiculaires aux nervures des TAN.

La pose sous revêtements semi-indépendants fixés mécaniquement se fait conformément au § 2.4.4 ci-dessous, avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.

2.4.4. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité (cf. tableau 10)

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 2.4.3.1.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent aux tableaux 5 et 6.

Les conditions de pose des revêtements sur isolants en laine de roche nue figurent dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements. Les revêtements d'étanchéité sont posés en semi-indépendance par fixation mécanique avec des attelages solides au pas.

Il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre entre le panneau Rocterm - Coberlan C (Nu) et le revêtement d'étanchéité.

2.4.5. Intervention des autres entreprises

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

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

2.5. Emploi en climat de montagne sous porte neige

Le procédé d'isolation Rocterm - Coberlan C (Nu) 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) pour les éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois et tôles d'acier nervurées.

Le porte-neige est toujours liaisonné à la charpente.

Nota : Les dispositions du *e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988* sont susceptibles d'être modifiées. Il conviendra de prendre en compte la version publiée la plus récente.

2.6. Assistance technique

La Société BM France Sarl apporte une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Sites de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de la Société Termolan Isolamentos Termo-Acústicos SA à Santo Tirso (Portugal). Cette usine est certifiée ISO 9001 et ISO 14001.

2.7.2. 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 ;
- Le découpage ;
- L'emballage et palettisation.

2.7.3. Nomenclature des contrôles de fabrication

L'autocontrôle porte sur les points suivants :

- Sur chaîne de fabrication, en continu :
 - poids, épaisseur du matelas (1 x 2 heures),
 - dimensions, L x l et épaisseur (1 x 2 heures),
 - équerrage, aspect, densité (1 x 2 heures) ;
- Sur produits finis :
 - perte au feu (1 x 4 heures), débit résine (1 x 1 heure),
 - compression, traction perpendiculaire (1 x 8 heures),
 - conductivité thermique (1 x 8 heures),

- porte-à-faux pour les panneaux des ouvertures hautes de nervures (Ohn) > 70 mm (2 épaisseurs une fois par semaine), essai selon les modalités du § 5 du CPT commun (e-Cahier du CSTB 3537_V2).

2.8. 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-bât (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, conformément au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (e-Cahier du CSTB 3688 de janvier 2011), sur la base de :

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

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

dans laquelle :

- X_{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:
 - X_{fixation} de \varnothing 4,8 mm = 0,006 W/K
 - X_{fixation} de \varnothing 6,3 mm = 0,008 W/K
- A : surface totale de la paroi en m^2 .

Le nombre de fixations par m^2 , 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.

Exemple d'un calcul thermique

Hypothèse de la construction de la toiture : bâtiment fermé et chauffé, à Châtillon-sur-Seine (21) (zone climatique H1)	avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$) =>	0,140 $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- élément porteur TAN crevée d'épaisseur 0,75 mm, avec pare-vapeur - 2 lits de panneaux Rocterm - Coberlan C (Nu) d'ép. 140 mm chacun ($R_{\text{UTILE}} = 3,55 \times 2 = 7,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm ($R_{\text{UTILE}} = 0,022 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	7,13 $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Fixations mécaniques \varnothing 4,8 mm : préalable du panneau isolant et définitive du 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 : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,14 + 0,03 = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Essais du Bureau Veritas Laboratoire :
 - Comportement en porte-à-faux des panneaux d'épaisseur 60 - 80 mm (rapports n° 1421517/1B-1421517/1C-1435376/1A du 26 avril 2005),
 - Essais de classe de compressibilité C (UEAtc) épaisseur 140 mm (rapport n° 1998158/1A du 10 avril 2009).
- Essais du CSTB, rapports :
 - n° T004-007 du 21 avril 2004, traction perpendiculaire sur panneaux vieilliss,
 - n° RAN 042PA1 du 8 avril 2005, rapport d'audit de vérification,
 - n° DER-06-26000874 du 13 mars 2006, compression (EN 826), et traction perpendiculaire (EN 1607),
 - n° RSET 09-26019531/2 du 23 avril 2009, identification - compression (EN 826) - Classe de compressibilité C (UEAtc) épaisseur 260 mm - essai de poinçonnement à 50 °C épaisseur 260 mm,
 - n° RA12-0439 du 17 décembre 2012, rapport de classement européen de réaction au feu du CSTB selon la norme NF EN 13501-1.

- Essais du LNEC (Lisbonne), rapports :
 - n° 34/09(12/09) - 40/09(09/09) LNEC/LEPC du 1er avril 2009, comportement en porte-à-faux des panneaux d'épaisseurs 60 - 80 mm, 60 mm,
 - n° 35/09(05/09) - 36/09(05/09) - 37/09(05/09) - 38/09(05/09) - 39/09(05/09) LNEC/LEPC du 2 avril 2009, masse volumique apparente (EN 1602) - compression à 10 % de déformation (EN 826) - traction perpendiculaire aux faces (EN 1607) état neuf et après traitement en chaleur humide - Classe de compressibilité C (UEAtc) épaisseur 60 mm.

2.9.2. Références chantiers

Les panneaux de laine de roche sont fabriqués dans l'usine de la Société Termolan depuis l'année 2003. Les panneaux Rocterm - Coberlan C (Nu) sont commercialisés depuis l'année 2009 et ont fait l'objet de plus de 1,5 million de mètres carrés de pose sur toiture.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Normes de référence ou observation
Pondérales Masse volumique : - Epaisseur 60 à 90 mm - Epaisseur 95 à 140 mm	≥ 150 (moyenne 160) ≥ 140 (moyenne 145)	kg/m ³ kg/m ³	Laine non revêtue, norme NF EN 1602
Dimensionnelles Longueur x largeur Epaisseur (1) Défaut d'équerrage Mécanique Contrainte de compression à 10 % de déformation : - Epaisseur 60 à 140 mm Contrainte de rupture en traction Tassement sous charge répartie 40 kPa à 80 C Charge ponctuelle	1 000 x 1 200 ± 2 1 200 x 1 200 ± 2 60 à 140 -1, +3 ≤ 3 CS(10\Y) 70 (≥ 70 kPa) TR15 (≥ 15 kPa) ≥ 7 Classe C 25	 kPa kPa	Norme NF EN 822 de 5 en 5 mm, norme NF EN 823 par panneau, norme NF EN 824 Norme NF EN 826 Norme NF EN 1607 Après traitement d'humidification 24 heures à 70 °C 100 % HR suivi de 24 heures à l'ambiance Guide technique UEAtc (février 1993) Charge déterminée à partir de l'essai de poinçonnement à 50 °C (cahier CSTB 3669_V2)
Comportement à l'eau Absorption d'eau en immersion partielle	WS < 0,5	kg/m ²	Norme NF EN 1609
Thermique Conductivité thermique utile (λ_{utile}) Résistance thermique utile (R_{utile})	0,039 Cf. tableau 3	W/(m.K) (m ² .K)/W	Certificat ACERMI n° 09/092/568
Réaction au feu Classement de réaction au feu	A1		NF EN 13501-1 Cf. paragraphe 2.9.1

(1) Cf. le tableau 4 pour l'épaisseur minimum des panneaux en fonction de l'ouverture haute de nervure (O_{hn}) des TAN

Tableau 1 – Caractéristiques des panneaux Rocterm – Coberlan C (Nu)

Epaisseur en mm	Rutile (m ² .K)/W	Epaisseur en mm	Rutile (m ² .K)/W	Epaisseur en mm	Rutile (m ² .K)/W
60	1,50	95	2,40	130	3,30
65	1,65	100	2,55	135	3,45
70	1,75	105	2,65	140	3,55
75	1,90	110	2,80		
80	2,05	115	2,90		
90	2,30	125	3,20		

Tableau 2 – Résistance thermique utile selon le certificat ACERMI n° 09/092/568

Ouverture haute de nervure (Ohn) maximum admissible	Jusqu'à 160 mm		de 161 mm à 200 mm	
Épaisseur mini du panneau Rocterm - Coberlan C (Nu) (mm)	60		80	
Charge statique concentrée en porte-à-faux (en N) (*)	VDF 1400	VLF 1200	VDF 1 800	VLF 1500
(*) 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 de janvier 2009.				
Note :				
Pour connaître le sens du porte-à-faux, se reporter à la figure 1.				

Tableau 3 – Ouverture haute de nervure (Ohn) maximum avec le panneau Rocterm - Coberlan C (Nu), pour toitures inaccessibles

Ouverture haute de nervure (Ohn) maximum admissible	≤ 70 mm	71 mm ≤ Ohn ≤ 160 mm		161 mm ≤ Ohn ≤ 200 mm	
Épaisseur mini du panneau Rocterm - Coberlan C (Nu) – (mm)	60	80		80	
Charge statique concentrée en porte-à-faux (en N) (*)		VDF 1800	VLF 1200	VDF 1 800	VLF 1500
(*) 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 de janvier 2009.					
Note :					
Pour connaître le sens du porte-à-faux, se reporter à la figure 1.					

Tableau 4 – Ouverture haute de nervure (Ohn) maximum avec le panneau Rocterm - Coberlan C (Nu), pour toitures à zones techniques

Élément porteur	Pente (%)	Autoprotection
		Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (2)
Tôles d'acier nervurées (selon norme NF DTU 43.3 et Avis Technique)	3 à 5	L3 (3) si bicouche L4 si monocouche et selon le Document Technique d'Application du revêtement
	> 5	
Tôles d'acier nervurées à grande ouverture haute de nervure (e-Cahier du CSTB 3537_V2)	3 à 5	
	> 5	
Bois et panneaux à base de bois, (selon NF DTU 43.4 et DTA (*))	≤ 5	
	> 5	
Bois et panneaux à base de bois (selon DTA (*))	Suivant DTA	
<p>R_{UTILE} : Résistance thermique utile du support isolant.</p> <p>I : résistance au poinçonnement (NF P 84-354) du revêtement d'étanchéité (cf. leurs Documents Techniques d'Application particuliers).</p> <p>(1) Les chemins de circulation sont réalisés selon les NF DTU 43.3 P1-1 et NF DTU 43.4 P1-1 ou le Document Technique d'Application du revêtement, et pour une pente ≤ 50 %. Se reporter au tableau 6 pour les chemins d'accès aux zones techniques s'ils sont définis comme « techniques » dans les DPM.</p> <p>(2) Avec des attelages solides au pas (cf. § 2.2.2.3 du Dossier Technique).</p> <p>(3) Sous-classe FIT « L4 » pour le revêtement des chemins de circulation.</p> <p>(*) Se reporter au paragraphe 2.3.1 .</p>		

Tableau 5 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles, et chemins de circulation (1)

Élément porteur	Pente (%)	Autoprotection
		Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (1)
Tôles d'acier nervurées (selon norme NF DTU 43.3 et Avis Technique)	3 à 5	L4 et selon le Document Technique d'Application du revêtement
	> 5	
Tôles d'acier nervurées à grande ouverture haute de nervure (e-Cahier du CSTB 3537_V2)	3 à 5	L4 et selon le Document Technique d'Application du revêtement
	> 5	
Bois et panneaux à base de bois, (selon NF DTU 43.4 et DTA (**))	≤ 7	L4 et selon le Document Technique d'Application du revêtement
	> 7	
Bois et panneaux à base de bois (selon DTA (**))	Suivant DTA	L4 et selon le Document Technique d'Application du revêtement
<p>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi. I : résistance au poinçonnement (NF P 84-354) du revêtement d'étanchéité (cf. leurs Documents Techniques d'Application particuliers). (1) Avec des attelages solides au pas (cf. § 2.2.2.3 du Dossier Technique).</p>		
<p>(*) Avec une hauteur des toitures ≤ 20 m lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement selon les NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4. (**) Se reporter au paragraphe 2.3.1.</p>		

Tableau 6 – Conditions d'emploi pour toitures à zones techniques

Anciens revêtements (1)	Mode de liaisonnement des panneaux Revêtement autoprotégé apparent
	Fixations mécaniques (3)
Asphalte	OUI
Bitumineux indépendants	OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI
Bitumineux adhérents	OUI
Ciment volcanique, enduit pâteux (4)	OUI
Membrane synthétique (5)	OUI
<p>(1) Anciens revêtements conservés selon la norme NF DTU 43.5 (cf. § 2.3.5 du Dossier Technique). (2) Sur support bois et panneaux à base de bois. (3) Avec des attelages solides au pas (cf. § 2.2.2.3 du Dossier Technique). (4) Sur support bois et panneaux à base de bois, avec nouveau pare-vapeur obligatoire. (5) Nouveau pare-vapeur obligatoire, sauf sur TAN pleines au-dessus de locaux classés à faible et moyenne hygrométrie.</p>	

Tableau 7 – Liaisonnement des panneaux Rocterm – Coberlan C (Nu) en travaux de réfection

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux Rocterm Coberlan C (Nu)
Tôles d'acier nervurées (selon la norme NF DTU 43.3 et les Avis Techniques)	Apparent et fixé mécaniquement	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
Tôles d'acier nervurées à grande ouverture haute de nervure (e-Cahier du CSTB 3537_V2)	Apparent et fixé mécaniquement	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
Bois et à base de bois	Apparent et fixé mécaniquement	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
<p>(1) Se reporter au § 2.4.3.2 du Dossier Technique et conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement. Note : Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attelages de fixations mécanique définitives de la membrane d'étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est supérieure à la largeur des lés des revêtements d'étanchéités).</p>		

Tableau 8 – Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rocterm - Coberlan C (Nu) (1 lit)

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux Rocterm - Coberlan C (Nu)	
		Lit(s) inférieur(s)	Lit supérieur
Tôles d'acier nervurées (selon la norme NF DTU 43.3 et les Avis Techniques)	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
Tôles d'acier nervurées à grande ouverture haute de nervure (e-Cahier du CSTB 3537_V2)	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
Bois et à base de bois	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)

(1) Se reporter au § 2.4.3.2 du Dossier Technique et conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement.

Note :

Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attaches de fixations mécanique définitives de la membrane d'étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est supérieure à la largeur des lés des revêtements d'étanchéités).

Tableau 9 – Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rocterm - Coberlan C (Nu) en plusieurs lits

Revêtement d'étanchéité	
Apparent	
Autoadhésif	Fixé mécaniquement
Non	Oui

Tableau 10 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

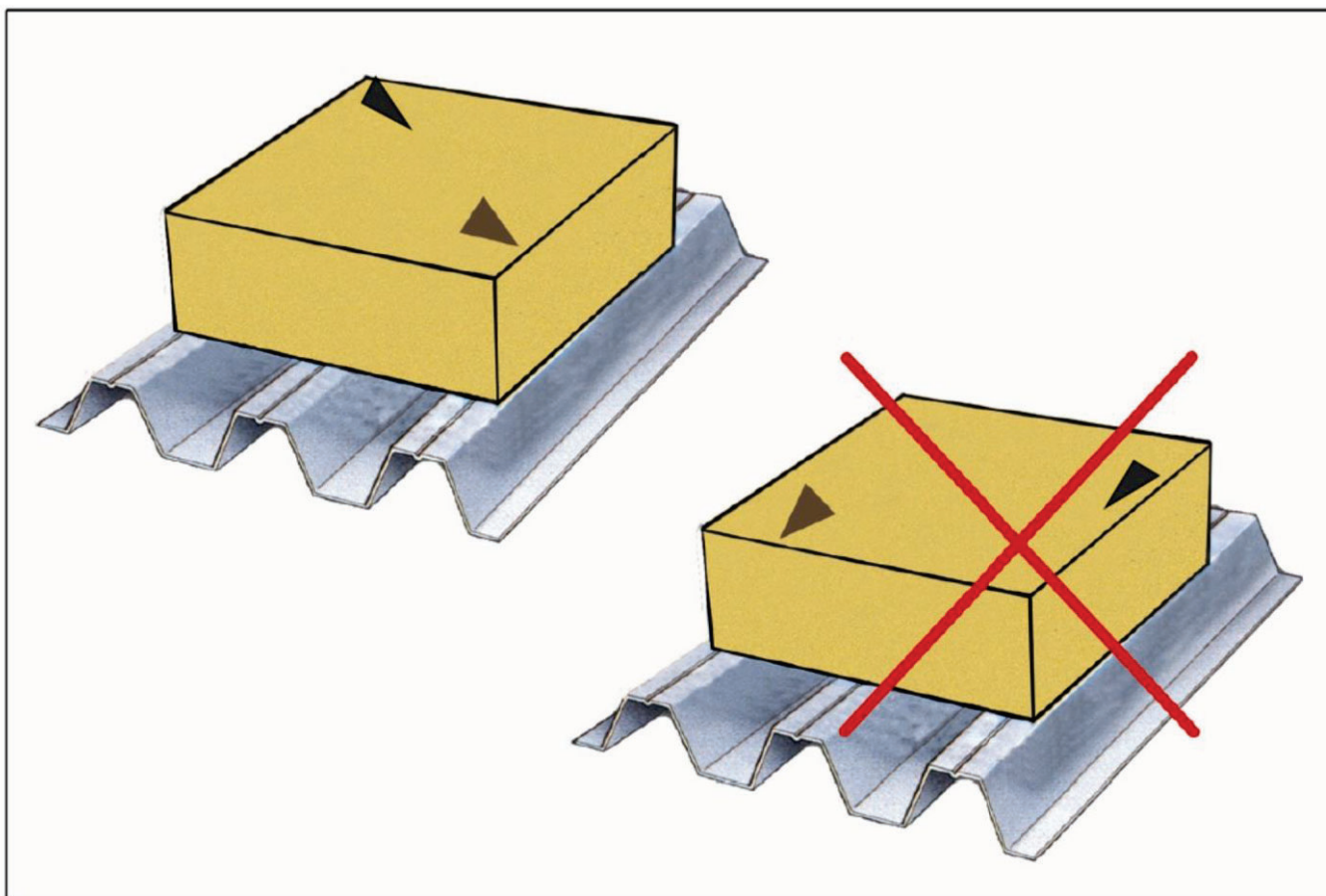


Figure 1 – Sens de pose des panneaux Rocterm - Coberlan C (Nu) sur TAN de grande ouverture haute de nervure