

Sur le procédé

THERMA - ROCTERM

Famille de produit/Procédé : Isolation composée non porteur support d'étanchéité

Titulaire(s) : **Société Kingspan Insulation SAU**
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 |
|---------|------------------|-------------|----------------|
| V1 | Nouvelle demande | MINON Anouk | DRIAT Philippe |

Descripteur :

Le procédé THERMA - ROCTERM est un procédé isolant composé d'un panneau isolant Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP de dimensions 1 200 x 1 000 mm ou 2 500 x 1 200 mm, associé à un écran en panneau isolant laine de roche de la gamme Rocterm.

Ce procédé s'emploie en 1 ou 2 lits de panneaux Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP d'épaisseur maximale 240 mm, avec un écran d'épaisseur 30 à 120 mm. L'épaisseur maximale totale du procédé est 360 mm.

Le procédé peut être associé à des revêtements d'étanchéité fixé mécaniquement ou mis en oeuvre en indépendance sous protection lourde. Il s'emploie en France métropolitaine en climat de plaine, en travaux neufs et de réfection, sur des toitures-terrasses :

- inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
- avec procédés d'étanchéité avec modules souples photovoltaïques,
- techniques ou à zones techniques (sans chemin de nacelle),
- végétalisées (TTV),
- sous protection lourde meuble par gravillons,
- sous protection lourde dure par dalles préfabriquées.

Il s'emploie sur des éléments porteurs en :

- tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées conformes à la norme NF DTU 43.3 ou au cahier du CSTB n°3537_V2 de janvier 2009,
- bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou élément porteur en bois structurel bénéficiant d'un avis technique pour l'emploi considéré.

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 et entretien..... | 5 |
| 1.2.3. | Impacts environnementaux | 5 |
| 1.3. | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé | 5 |
| 2. | Dossier Technique..... | 7 |
| 2.1. | Mode de commercialisation | 7 |
| 2.1.1. | Coordonnées..... | 7 |
| 2.1.2. | Mise sur le marché..... | 7 |
| 2.1.3. | Identification..... | 7 |
| 2.1.4. | Stockage..... | 8 |
| 2.2. | Description..... | 8 |
| 2.2.1. | Principe..... | 8 |
| 2.2.2. | Caractéristiques des composants..... | 8 |
| 2.3. | Dispositions de conception | 9 |
| 2.3.1. | Prescriptions relatives aux éléments porteurs | 9 |
| 2.3.2. | Prescriptions relatives aux supports constitués d'anciens revêtements d'étanchéité | 9 |
| 2.4. | Dispositions de mise en œuvre | 10 |
| 2.4.1. | Généralités..... | 10 |
| 2.4.2. | Conditions d'emploi..... | 10 |
| 2.4.3. | Cas de la mise en œuvre du procédé en travaux de réfection..... | 10 |
| 2.4.4. | Mise en œuvre de l'écran pare-vapeur | 10 |
| 2.4.5. | Mise en œuvre des panneaux isolants..... | 10 |
| 2.4.6. | Mise en œuvre des protections..... | 11 |
| 2.4.7. | Mise en œuvre dans le cas de rénovation de toiture | 11 |
| 2.5. | Assistance technique..... | 12 |
| 2.6. | Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication..... | 12 |
| 2.6.1. | Fabrication | 12 |
| 2.6.2. | Contrôles de fabrication | 12 |
| 2.7. | Détermination de la résistance thermique de la toiture étanchée | 12 |
| 2.8. | Mention des justificatifs..... | 13 |
| 2.8.1. | Résultats expérimentaux..... | 13 |
| 2.8.2. | Références chantiers | 13 |
| 2.9. | Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre | 14 |
| 2.9.1. | Tableaux | 14 |
| 2.9.2. | Figures du Dossier Technique..... | 16 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 20 janvier 2025 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 « THERMA - ROCTERM » est employé en France métropolitaine, en climat de plaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé «THERMA - ROCTERM», constitué d'un isolant Panel PIR ALU-T (ou Therma TR29 SP) et d'un écran Rocterm, s'emploie sur les éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées, conformes à la norme NF DTU 43.3 ;
- Tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm (et ≤ 200 mm), conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « 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 n°3537_V2 de janvier 2009) ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou visé par un Avis Technique (par exemple les éléments porteurs en bois structurels et planchers à caisson) validant leur emploi en élément porteur support d'étanchéité.

Le procédé « THERMA - ROCTERM » s'emploie comme support direct de revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses et de toitures inclinées :

- Inaccessibles avec chemins de circulation éventuels et avec un panneau réalisant l'écran Rocterm - Coberlan C, Rocterm - Coberlan N50 F ou Rocterm - Coberlan Power ;
- Avec procédés d'étanchéité avec modules souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique et avec un panneau réalisant l'écran Rocterm - Coberlan C ;
- Techniques ou avec zones techniques et avec un panneau réalisant l'écran Rocterm - Coberlan C ;
- Végétalisées (TTV), avec un procédé de végétalisation bénéficiant d'un Avis Technique et avec un panneau réalisant l'écran Rocterm - Coberlan C ;
- Sous protection lourde meuble par gravillons et avec un panneau réalisant l'écran Rocterm - Coberlan C, Rocterm - Coberlan N50 F ou Rocterm - Coberlan Power ;
- Sous protection lourde dure par dalles préfabriquées et avec un panneau réalisant l'écran Rocterm - Coberlan C.

Les revêtements d'étanchéité sont mis en œuvre en :

- Semi-indépendance par fixations mécaniques conformément à leur Document Technique d'Application,
- Indépendance sous protection lourde conformément à leur Document Technique d'Application ou aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

Le procédé « THERMA - ROCTERM » est utilisé :

- En travaux neufs et de réfection conformément à la norme NF DTU 43.5 avec dépose complète ou conservation du complexe d'étanchéité existant ;
- Sur locaux à faible et moyenne hygrométrie sur supports en tôles d'acier nervurées et en bois et panneaux à base de bois ;
- Sur locaux à forte hygrométrie uniquement sur supports en tôles d'acier nervurées pleines dans les conditions de la norme NF DTU 43.3 et de l'amendement A1.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité

Elle peut être normalement assurée.

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 § 2.8.1.

Lorsqu'il est exigé un classement de tenue au feu Broof(t3), le complexe d'étanchéité présente 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 venant de l'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. Pour cet aspect, il faudra vérifier que les dispositions prévues dans les appréciations de laboratoire (APL) sont vérifiées. Ces APL sont disponibles sur demande auprès de la Société Kingspan Insulation.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Les composants du procédé disposent d'une Fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS). L'objet de la FVDS 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) et la formation.

Les FVDS, en fonction de la nature du produit (polyuréthane ou laine de roche), sont disponibles auprès de la société Kingspan Insulation ou auprès de la société 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), 4 (moyenne) et 5 (forte) 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), le décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 et l'arrêté du 4 août 2021 (Réglementation Environnementale 2020) n'imposent pas d'exigence minimale sur la transmission thermique surfacique des parois mais impose 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-bât).

Les valeurs de résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul du coefficient de déperdition thermique sont celles des certificats ACERMI en cours de validité. Il appartient à l'utilisateur de se référer aux certificats ACERMI de l'année en cours de validité en se reportant au site internet www.acermi.com.

Il appartiendra 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 conductivité thermique utile de l'isolant.

En cas de superposition d'isolants de nature différente, les résistances thermiques de chaque panneau s'additionnent. Les valeurs de résistance thermique de chaque isolant sont celles indiquées dans leurs certificats ACERMI en vigueur.

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

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 contrôles

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique. Se reporter éventuellement aux Documents Techniques d'Application de l'écran thermique.

1.2.2. Durabilité et entretien

Durabilité

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé est satisfaisante.

Entretien

Cf. les normes NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF DTU 43.5.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les panneaux Panel PIR ALU-T / THERMA TR 29 SP, ROCTERM COBERLAN N50F, ROCTERM COBERLAN POWER et ROCTERM COBERLAN C ne font pas l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Ils ne peuvent donc revendiquer aucunes performances environnementales particulières.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Sur TAN grandes portées, le DTA de l'isolant réalisant l'écran thermique Rocterm - Coberlan C ou Rocterm - Coberlan N50 F donne les épaisseurs minimales admises en fonction de l'ouverture de nervure.

Pour les panneaux de laine de roche réalisant l'écran thermique, il faut vérifier, par référence au Guide d'emploi des isolants combustibles en ERP - § II-1.2.2 (Arrêté du 6 octobre 2004 - annexe II), que la masse volumique minimale, c'est-à-dire la masse volumique nominale diminuée de la tolérance basse, donnée dans le DTA, est égale ou supérieure à 110 kg/m^3 .

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
et distributeurs : Kingspan Insulation SAU
Carrer de Serinya 9
ES-17244 Cassà de la Selva
(Girona)
Tél. : (34) 972 460 472
Internet : www.kingspan.com

BM France Sarl
Pôle d'Entreprises les Orchidées
Parc du Grand Troyes
Savipol Voie C
FR-10300 Sainte-Savine
Tél : 03 25 49 58 39
Internet : www.bm-france.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011 :

- le produit Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Kingspan Insulation SAU sur la base de la norme NF EN 13165 ;
- les produits Rocterm - Coberlan C, Rocterm - Coberlan N50 F ou Rocterm - Coberlan Power font l'objet de Déclarations des Performances (DdP) établies par le fabricant, la société Termolan – Isolamentos Termo Acusticos SA, sur la base de la norme NF EN 13162.

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

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Isolant Panel PIR ALU-T / THERMA TR29 SP

La mousse est de couleur blanc crème et le parement aluminium est gaufré.

Les panneaux sont marqués en continu sur une face en présentant un marquage avec l'identification du panneau, le code de production et l'heure de fabrication.

Chaque colis porte une étiquette conforme à la norme EN 13165 en précisant :

- Nom du produit : Panel PIR ALU-T ou Therma TR29 SP ;
- Nom du fabricant (Kingspan Insulation SAU) et son adresse, usine d'origine ;
- Dimensions (longueur et largeur), épaisseur ;
- Surface totale et nombre de panneaux ;
- Code de production ;
- Conductivité et résistance thermique déclarées ;
- Numéro du Certificat ACERMI ;
- Numéro de Document Technique d'Application.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13165.

2.1.3.2. Isolants Rocterm

Les panneaux sont emballés en palettes sous film polyéthylène thermorétracté. Chaque colis et palette portent une étiquette précisant :

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

Chaque panneau de Rocterm - Coberlan C, Rocterm - Coberlan N50 F et Rocterm - Coberlan Power, possède deux marquages en creux en forme de flèche indiquant le sens de pose obligatoire sur TAN conforme au Cahier CSTB n°3537_V2 de janvier 2009 (Cf. figure 1). Une étiquette est apposée sur chaque palette pour expliquer ce sens de pose.

Stockage

2.1.4. Stockage

Le stockage des panneaux Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP est effectué en usine dans des locaux, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 1 jour par cm d'épaisseur, avant expédition, avec un minimum de 7 jours.

Un stockage à l'abri des intempéries (pluie et ensoleillement) est demandé à tous les dépositaires. L'emballage fermé permet toutefois pour une courte durée, inférieure à 4 semaines de stockage, d'éviter cette protection.

Sur les chantiers, le conditionnement des panneaux permet un stockage temporaire dans l'emballage d'origine sur la toiture, en prenant soin de répartir les palettes dans des zones résistantes appropriées de la toiture.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé « THERMA - ROCTERM » est un procédé isolant composé d'un panneau isolant en polyuréthane Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP associé à un écran en panneau isolant en laine de roche de la gamme Rocterm.

Ce procédé s'emploie avec 1 ou 2 lits de panneaux Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP d'épaisseur maximale 240 mm associé en lit inférieur, à un écran thermique et/ou acoustique en laine de roche, d'épaisseur comprise entre 30 mm et 120 mm, en fonction de la nature recherchée (écran thermique ou écran acoustique), de la nature du bâtiment et de la nature de l'élément porteur :

- Sur TAN pleine, perforée ou crevée :
 - Un lit de laine de roche nue d'épaisseur comprise entre 30 mm et 120 mm sur TAN conforme au NF DTU 43.3,
 - Un lit de laine de roche nue d'épaisseur comprise entre 50 mm et 120 mm sur TAN conforme au Cahier CSTB n°3537_V2 de janvier 2009 (Cf. Tableaux 2 et 3).
- Sur bois ou panneaux à base de bois : un lit de laine de roche nue d'épaisseur comprise entre 30 mm et 120 mm.

L'épaisseur maximale totale du procédé « THERMA - ROCTERM » est 360 mm.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Isolant Panel PIR ALU-T / THERMA TR29 SP

Panneau isolant non porteur de polyuréthane avec un parement en aluminium gaufré.

Les caractéristiques spécifiques du panneau Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP sont définies dans le DTA 5.2/19-2652 « THERMA fixé mécaniquement » en cours de validité.

2.2.2.2. Isolants Rocterm réalisant l'écran

a. Rocterm - Coberlan N50 F : panneaux de laine de roche nue relevant de la norme EN 13162, de classe B, d'épaisseur comprise entre 30 mm et 95 mm, aux dimensions et caractéristiques définies dans le DTA 5.2/17-2554 « Rocterm - Coberlan N50 F » en cours de validité,

b. Rocterm - Coberlan Power : panneaux de laine de roche nue relevant de la norme EN 13162, de classe B, d'épaisseur comprise entre 100 mm et 120 mm, aux dimensions et caractéristiques définies dans le DTA 5.2/14-2388 « Rocterm Coberlan Power » en cours de validité,

c. Rocterm - Coberlan C : panneaux de laine de roche nue relevant de la norme EN 13162, de classe C, d'épaisseur comprise entre 60 mm et 120 mm, aux dimensions et caractéristiques définies dans le DTA 5.2/14-2428 « Rocterm - Coberlan C (Nu) » en cours de validité.

2.2.2.3. Matériaux pour écran pare-vapeur

2.2.2.3.1. Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 + A1 ou à celles du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ou la fiche système du complexe d'étanchéité établi conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

Système BM-Coustic

Le pare-vapeur BM-Coustic répond aux exigences de la norme NF DTU 43.3 + A1. Il se présente sous forme de rouleaux de voile de verre de 250 g/m² revêtu d'un film d'aluminium d'épaisseur 40 µm.

2.2.2.3.2. Sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 ou à celles du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ou la fiche système du complexe d'étanchéité établi conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

2.2.2.4. Définition des attelages de fixations mécaniques

2.2.2.4.1. Du panneau PANEL PIR ALU-T / THERMA TR29 SP

- Vis autoperceuse ou rivet à expansion et plaquette de répartition métalliques conformes à la norme NF DTU 43.3 ou NF DTU 43.4, ainsi qu'au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des isolants supports de systèmes d'étanchéité de toitures (e-Cahier du CSTB n°3564 de juin 2006) ;
- Attelage de fixation à rupteur de pont thermique, constitué d'une vis autoperceuse et d'un fût plastique (par exemple : gamme Etancoplast HP (Etanco) ou Isotak (SFS Group SAS)), et visé par une ETE. La longueur du fût plastique sera choisie de manière à ne pas pénétrer dans l'écran thermique en laine de roche.

2.2.2.4.2. Des panneaux Rocterm réalisant l'écran thermique

Vis autoperceuses ou rivets à expansion et plaquettes de répartition métallique, solides au pas, conformes à la norme NF DTU 43.3 ou NF DTU 43.4, ainsi qu'au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des isolants supports de systèmes d'étanchéité de toitures (e-Cahier du CSTB n°3564 de juin 2006).

Les attelages de fixation mécanique sont obligatoirement métalliques.

2.2.2.5. Revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité dont la pose s'effectue, en :

- Semi-indépendance par fixations mécaniques, en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- Indépendance sous protection lourde cf. 2.2.2.6, en se reportant à leur Document Technique d'Application ou aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

Ces revêtements peuvent comporter des modules souples photovoltaïques, visés par un Document Technique d'Application du GS 21. Le classement FIT des revêtements d'étanchéité doit être conforme à la norme NF P84-354.

Les attelages de fixations mécaniques sont conformes au Document Technique d'Application du revêtement. Ils peuvent être métalliques ou à fût plastique ; dans ce cas, ils respectent les mêmes dispositions que celles indiquées dans la 2^e puce du § 2.2.2.4.1.

2.2.2.6. Définition des protections rapportées

Les protections rapportées sont les suivantes :

- Protection lourde meuble par granulats conforme à la norme NF DTU 43.3 ou à la norme NF DTU 43.4 ;
- Protection lourde dure par dalles préfabriquées conformes à la norme NF DTU 43.3 ou à la norme NF DTU 43.4 ;
- Végétalisation de toiture sous Avis Technique (cf. § 2.4.6 du Dossier Technique).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs

2.3.1.1. Tôles d'acier nervurées

2.3.1.1.1. Tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure $Ohn \leq 70$ mm

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées sont conformes à la norme NF DTU 43.3.

Les TAN doivent être couturées avec des vis autoperceuses.

2.3.1.1.2. Tôles d'acier à ouverture haute de nervure $Ohn > 70$ mm

Les tôles d'acier, pleines, perforées ou crevées, dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm sont conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « 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 » (Cahier du CSTB n°3537_V2 de janvier 2009).

La valeur maximale de l'ouverture haute de nervure à prendre en compte pour le procédé «THERMA - ROCTERM» dépend de la nature et de l'épaisseur de l'écran ; cette valeur d'ouverture de nervure maximale à considérer est indiquée dans le DTA de l'écran et est rappelée dans les tableaux 2 et 3.

2.3.1.2. Bois et panneaux à base de bois

Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4, ou à un Avis Technique ou Document Technique d'Application en cours de validité.

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

Ce sont d'anciennes étanchéités du type multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié ou membrane synthétique, sur isolants posés sur les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées ou en bois ou en panneaux à base de bois. Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Généralités

La mise en œuvre est réalisée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Les panneaux doivent rester secs jusqu'à la mise en œuvre de l'étanchéité qui doit être réalisée à l'avancement. Aucun panneau ne devra être utilisé, s'il est humidifié dans son épaisseur.

2.4.2. Conditions d'emploi

Seuls les éléments porteurs décrits au § 2.3.1 sont visés.

Les conditions d'emploi du procédé « THERMA - ROCTERM » en fonction de l'élément porteur et de l'hygrométrie du local sous-jacent sont indiquées au tableau 1.

2.4.3. Cas de la mise en œuvre du procédé en travaux de réfection

Dans le cas d'une réfection de toiture, la mise en œuvre du procédé « THERMA - ROCTERM » sera réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.5 :

- Soit à partir de l'élément porteur, après dépose de l'ancien complexe isolant,
- Soit en respectant les critères de conservation de l'ancien complexe d'étanchéité, uniquement dans le cas où un écran est mis en œuvre.

On vérifiera, notamment, que le poids du nouveau complexe (écran + Panel PIR ALU-T (ou Therma TR29 SP) + revêtement d'étanchéité) est compatible avec la surcharge admise par la structure porteuse, ainsi que les dispositions prévues par le NF DTU 43.5.

2.4.4. Mise en œuvre de l'écran pare-vapeur

2.4.4.1. Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 + A1 ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers du revêtement d'étanchéité ou de la fiche système du complexe d'étanchéité établi conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

Systeme BM-COUSTIC (Cf. § 2.2.2.3.1)

Le système BM-COUSTIC est mis en œuvre au-dessus de locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie, conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 + A1 relatives à la mise en œuvre des écrans voile de verre – aluminium.

2.4.4.2. Sur éléments porteurs en bois et en panneaux 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 du revêtement d'étanchéité ou de la fiche système du complexe d'étanchéité établi conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

2.4.5. Mise en œuvre des panneaux isolants

2.4.5.1. Généralités

Les panneaux isolants constituant le procédé « THERMA - ROCTERM » sont fixés à l'élément porteur à l'aide des attelages de fixation décrits au § 2.2.2.4. Ils sont posés jointifs et en quinconce (Cf. figure 2). Les panneaux de chaque lit sont posés à joints décalés (Cf. figure 3).

Sur TAN, le joint filant des panneaux isolants est posé perpendiculairement aux nervures (Cf. figure 4).

2.4.5.2. Cas des TAN à ouverture haute de nervures supérieure à 70 mm ; porte-à-faux

Les panneaux isolants Rocterm constituant l'écran, conformes au § 2.2.2.2, doivent être visés pour cette mise en œuvre dans leur Document Technique d'Application.

L'épaisseur des panneaux constituant l'écran est choisie conformément aux dispositions prévues dans son DTA en fonction de la dimension de l'Ohn.

2.4.5.3. Mise en œuvre du THERMA - ROCTERM

Se référer aux tableaux 4.a et 4.b.

2.4.5.4. Traitement des points singuliers

La réglementation incendie en vigueur concernant le bâtiment peut imposer un recoupement des panneaux Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP au droit des points singuliers. Lorsque cela est le cas, il convient de se reporter aux dispositions décrites dans le :

- « Guide de solutions techniques - Sécurité incendie vis-à-vis du feu intérieur », de la CSFE de juillet 2022, pour les écrans à bords feuillurés,

- « Guide de solutions techniques - Sécurité incendie vis-à-vis du feu intérieur », du SNPU de septembre 2022, pour les écrans à bords droits.

2.4.5.5. Avec revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement sur Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP

Les panneaux isolants constituant l'écran reçoivent une fixation centrale par panneau.

Les panneaux de Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP, support du revêtement d'étanchéité, sont posés sur l'écran, en un ou deux lits avec des fixations posées conformément au DTA n°5.2/19-2652 « THERMA fixé mécaniquement » :

- Pose en un lit de Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP (Cf. Tableau 4.a) : les panneaux sont fixés à raison de 4 fixations par panneau de dimensions 1200 mm x 1000 mm ou 6 fixations par panneau de dimensions 2500 mm x 1200 mm,
- Pose en deux lits de Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP (Cf. Tableau 4.b) : les panneaux du lit inférieur reçoivent une fixation centrale par panneau, et les panneaux du deuxième lit sont fixés comme en lit unique (voir ci-dessus).

2.4.5.6. Avec revêtement d'étanchéité posé en indépendance sur Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP, avec protection lourde

Les panneaux isolants constituant l'écran reçoivent une fixation centrale par panneau.

Les panneaux de Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP, support du revêtement d'étanchéité, sont posés sur l'écran, en un ou deux lits avec des fixations posées conformément au DTA n°5.2/19-2652 « THERMA fixé mécaniquement » :

- Pose en un lit de Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP (Cf. Tableau 4.a) : les panneaux sont fixés à raison de 4 fixations par panneau de dimensions 1200 mm x 1000 mm ou 6 fixations par panneau de dimensions 2500 mm x 1200 mm,
- Pose en deux lits de Panel PIR ALU-T / Therma TR29 SP (Cf. Tableau 4.b) : les panneaux du lit inférieur reçoivent une fixation centrale par panneau, et les panneaux du deuxième lit sont fixés comme en lit unique (voir ci-dessus).

La charge maximale admissible du procédé « THERMA – ROCTERM » est à déterminer, en fonction de l'épaisseur de chaque panneau, pour un tassement absolu sous charge maintenue du complexe isolant et une déformation maximale du revêtement d'étanchéité de 2 mm au plus. La charge maximale admissible de chaque lit d'isolant (ou le tassement absolu sous charge maintenue) est indiquée dans le DTA particulier du panneau isolant ou dans son certificat ACERMI.

2.4.5.7. Positionnement des costières métalliques

2.4.5.7.1. Avec un élément porteur en tôles d'acier nervurées

La costière est fixée sur ou sous les TAN, ou intégrée à l'ossature selon la norme NF DTU 43.3.

Les fixations sont conformes au NF DTU 43.3 P1-2, et l'élément de liaison, utilisé sans sa plaquette.

Ne sont pas visées les supports voutes et contre-bardages.

2.4.5.7.2. Avec un élément porteur en bois ou panneaux à base de bois

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-2.

2.4.5.8. Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

2.4.5.8.1. Revêtements apparents semi-indépendants par fixations mécaniques

La mise en œuvre ainsi que les limites de pente et d'exposition aux effets du vent extrême sont conformes au Document Technique d'Application (DTA) du revêtement d'étanchéité visant l'emploi sur panneau de polyuréthane (ou polyisocyanurate) parementé.

2.4.5.8.2. Systèmes indépendants sous protection lourde

La mise en œuvre est conforme au DTA ou aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 du revêtement d'étanchéité visant l'emploi sur panneau de polyuréthane (ou polyisocyanurate).

2.4.6. Mise en œuvre des protections

Les protections lourdes meubles et dures (cf. § 2.2.2.6) et leur mise en œuvre sont conformes aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

Le système de végétalisation est mis en œuvre conformément à son Avis Technique. Il doit être admis par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ou les Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025.

2.4.7. Mise en œuvre dans le cas de rénovation de toiture

Dans le cas d'une réfection de toiture, la mise en œuvre du procédé « THERMA - ROCTERM » sera réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.5, en respectant notamment les critères de conservation de l'ancien complexe d'étanchéité.

2.5. Assistance technique

L'assistance technique est assurée par la société KINGSPAN INSULATION SAS (France) sur demande des entreprises d'étanchéité.

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Fabrication

Se référer au DTA n°5.2/19-2652 « THERMA fixé mécaniquement » et au Document Technique d'Application de l'écran : DTA n°5.2/17-2554 « Rocterm – Coberlan N50 F », DTA n°5.2/14-2388 « Rocterm Coberlan Power » ou DTA n°5.2/14-2428 « Rocterm – Coberlan C (Nu) ».

2.6.2. Contrôles de fabrication

Se référer au DTA n°5.2/19-2652 « THERMA fixé mécaniquement » et au Document Technique d'Application de l'écran : DTA n°5.2/17-2554 « Rocterm – Coberlan N50 F », DTA n°5.2/14-2388 « Rocterm Coberlan Power » ou DTA n°5.2/14-2428 « Rocterm – Coberlan C (Nu) ».

2.7. Détermination de la résistance thermique de la toiture étanchée

Les modalités de calcul de « $U_{\text{bât}}$ » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-bât.

Pour le calcul de la résistance thermique utile de la toiture, il faut prendre en compte la valeur $R_{\text{UTILÉ}}$ des panneaux donnée en § 1.2.1 – Isolation thermique de l'Avis Technique.

Les ponts thermiques intégrés courants des fixations mécaniques du système isolant, et ceux dus aux fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité lorsqu'il est fixé mécaniquement, 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) :

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

avec

- U_c : coefficient de déperdition de la toiture en partie courante, sans ponts thermiques intégrés ;
- $\Delta U_{\text{fixation}}$: coefficient majorateur de déperdition de la toiture, dû aux ponts thermiques intégrés créés par les fixations.

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

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 Ø 4,8 mm = 0,006 W/K,
 - χ_{fixation} de Ø 6,3 mm = 0,008 W/K
- A : surface totale de la paroi, en m²;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}}$ calculé, en W/(m².K), doit être arrondi à deux chiffres significatifs ;
- exemple : 0,006 × 8 donne 0,05 ou 0,008 × 8 = 0,06.

Le nombre de fixation par m², outre celle(s) préalable(s), est défini dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements d'étanchéité.

La résistance thermique du panneau isolant « écran » s'ajoute à celle du ou des panneaux Panel PIR ALU-T.

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Hypothèse pour la construction de la toiture : Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Riom (63) (zone climatique H1) | Résistances thermiques : avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$ | |
| Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) | } | 0,140 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |
| - Élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm ($R_{utile} = 0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - Panneau Rocterm – Coberlan C non revêtu d'épaisseur 60 mm ($R_{utile} = 1,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - Panneau Panel PIR ALU-T en 2 lits d'épaisseur 120 mm ($R_{utile} = 2 \times 5,30 = 10,60 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - Etanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm ($R_{utile} = 0,022 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) | } | 12,17 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |
| Fixation mécanique de l'isolation : Fixations mécaniques $\varnothing 4,8$ mm des panneaux isolants, soit un total de 6 fixations pour les panneaux de dimensions $2\ 500 \times 1\ 200$ mm soient 2 fixations par m^2 (densité fixation isolant). Fixation mécanique du revêtement : Fixations mécaniques $\varnothing 4,8$ mm du revêtement d'étanchéité avec une densité de $4/\text{m}^2$ (densité fixation revêtement). Densité totale de fixation mécanique (isolant + revêtement) = $2 + 4 = 6$ fixations/m^2 ΔU fixation (isolant + revêtement) = $6 \times 0,006 = 0,036$ arrondi à $0,04 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. | | |
| Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = \frac{1}{0,140 + 12,17} + 0,04 = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | | |

Exemple d'un calcul thermique (revêtement bicouche mis en œuvre en semi-indépendance par fixations mécaniques)

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai du LNE de comportement sous charge statique et température élevée du panel PIR ALU-T selon le Guide UEAtc (Cahier CSTB n°2662_V2 de juillet 2010) n° P239347/0001-V1 de juillet 2024 (30 mm / 120 mm / 2x120 mm),
- Rapport d'essai du CSTB de variations dimensionnelles résiduelles après stabilisation en température du Panel PIR ALU-T selon le Guide UEAtc (Cahier CSTB n°2662_V2 de juillet 2010) n° DEB-24-8181905 de mai 2024,
- Rapport d'essai du CSTB de comportement sous charge maintenue en température du Panel PIR ALU-T selon le Cahier CSTB n°3669_V2 de septembre 2015 n° DEB-24-8181905 de mai 2024 (120 mm / 2x120 mm),
- Rapport d'essai du CSTB d'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique du Panel PIR ALU-T selon le Guide UEAtc (Cahier CSTB n°2662_V2 de juillet 2010) n° DEB-24-8181905 de mai 2024,
- Rapport d'essai acoustique du CSTB en affaiblissement et en absorption n°AC23-26375,
- Appréciation de laboratoire Efectis n°EFR-19-000264 A (ERP) du 30/08/2019,
- Appréciation de laboratoire Efectis n°EFR-19-000264 B (Habitation) du 30/08/2019.

2.8.2. Références chantiers

Le procédé THERMA-ROCTERM a été mis en œuvre sur 20 000 m^2 depuis 2021.

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

2.9.1. Tableaux

| Élément porteur | Hygrométrie | Caractéristique de l'élément porteur | Ecran pare-vapeur | Procédé « THERMA - ROCTERM » |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---|
| TAN conforme au NF DTU 43.3 | Faible et moyenne hygrométrie | TAN pleine | (1) | Ecran (2) en : <ul style="list-style-type: none"> • Rocterm – Coberlan N50 F (3) • Rocterm – Coberlan Power (3) • Rocterm – Coberlan C (4) + Panel PIR ALU-T / THERMA TR29 SP En 1 ou 2 lits (5) |
| | | TAN perforée ou crevée | Oui | |
| | Forte hygrométrie | TAN pleine | Oui | |
| TAN conforme au Cahier CSTB n°3537_V2 | Faible et moyenne hygrométrie | TAN pleine | (1) | |
| | | TAN perforée ou crevée | Oui | |
| | Forte hygrométrie | TAN pleine | Oui | |
| Bois et panneaux à base de bois conforme au NF DTU 43.4 ou visé par un Avis Technique | Faible et moyenne hygrométrie | -- | Oui | |

(1) Se référer au NF DTU 43.3 + A1

(2) L'épaisseur minimale de l'écran peut dépendre de l'Ohn de la TAN (Cf. tableaux 2 et 3), de la réglementation incendie en vigueur sur TAN, ou de la nature de l'élément porteur en bois ou à base de bois et de la réglementation incendie en vigueur,

(3) Procédé à destination des toitures-terrasses inaccessibles,

(4) Procédé à destination des toitures-terrasses inaccessibles, techniques ou à zones techniques, végétalisées ou avec modules souples photovoltaïques,

(5) L'épaisseur maximale des deux lits de Panel PIR ALU-T (ou THERMA TR29 SP) est égale à 240 mm (et l'épaisseur maximale du procédé est égale à 360 mm)

Tableau 1 – Conditions d'emploi du procédé « THERMA - ROCTERM » en fonction de l'élément porteur et de l'hygrométrie du local sous-jacent

| | Ohn ≤ 110 mm | Ohn ≤ 130 mm | Ohn ≤ 160 mm | Ohn ≤ 200 mm |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Rocterm – Coberlan N50 F | 50 mm | 55 mm | 60 mm | 80 mm |
| Rocterm – Coberlan Power | 100 mm | 100 mm | 120 mm | |
| Rocterm – Coberlan C | 60 mm | 60 mm | 60 mm | 80 mm |

Tableau 2 – Ouverture haute de nervure (Ohn) maximale avec les panneaux Rocterm – Toitures inaccessibles

| | Ohn ≤ 70 mm | Ohn ≤ 200 mm |
|----------------------|-------------|--------------|
| Rocterm – Coberlan C | 60 mm | 80 mm |

Tableau 3 – Ouverture haute de nervure (Ohn) maximale avec le panneau Rocterm – Coberlan C – Toitures Techniques

| Procédé d'isolation | | Nature du revêtement d'étanchéité | |
|---|------------------------------------|--|--|
| | | Indépendant sous protection lourde | Semi-indépendant par fixation mécanique |
| Lit inférieur | Rocterm | 1 fixation centrale / panneau (1) | 1 fixation centrale / panneau (1) |
| Lit supérieur | Panel PIR ALU-T/ Therma TR29 SP | 6 fixations / panneau (2) Panneau 2500 mm x 1200 mm | 6 fixations / panneau (2) Panneau 2500 mm x 1200 mm |
| | | 4 fixations / panneau (2) Panneau 1200 mm x 1000 mm | 4 fixations / panneau (2) Panneau 1200 mm x 1000 mm |
| (1) Fixation métallique uniquement. (2) Fixation à rupteur de pont thermique possible sous réserve de respecter les indications du § 2.2.2.4.1 | | | |

Tableau 4.a – Mode de fixation des panneaux isolants du procédé « THERMA – ROCTERM » en 2 lits

| Procédé d'isolation | | Nature du revêtement d'étanchéité | |
|---|------------------------------------|--|--|
| | | Indépendant sous protection lourde | Semi-indépendant par fixation mécanique |
| Lit inférieur | Rocterm | 1 fixation centrale / panneau (1) | 1 fixation centrale / panneau (1) |
| Lit intermédiaire | Panel PIR ALU-T/ Therma TR29 SP | 1 fixation centrale / panneau (2) | 1 fixation centrale / panneau (2) |
| Lit supérieur | Panel PIR ALU-T/ Therma TR29 SP | 6 fixations / panneau (2) Panneau 2500 mm x 1200 mm | 6 fixations / panneau (2) Panneau 2500 mm x 1200 mm |
| | | 4 fixations / panneau (2) Panneau 1200 mm x 1000 mm | 4 fixations / panneau (2) Panneau 1200 mm x 1000 mm |
| (1) Fixation métallique uniquement. (2) Fixation à rupteur de pont thermique possible sous réserve de respecter les indications du § 2.2.2.4.1 | | | |

Tableau 4.b – Mode de fixation des panneaux isolants du procédé « THERMA – ROCTERM » en 3 lits

2.9.2. Figures du Dossier Technique

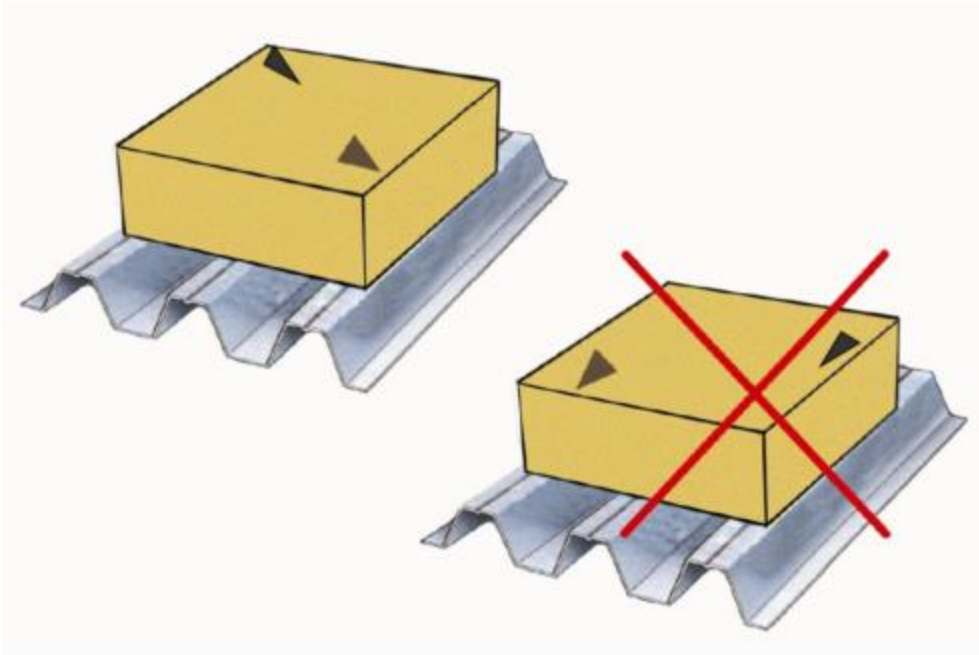


Figure 1 – Sens de pose des panneaux Rocterm sur TAN à Ohn > 70 mm

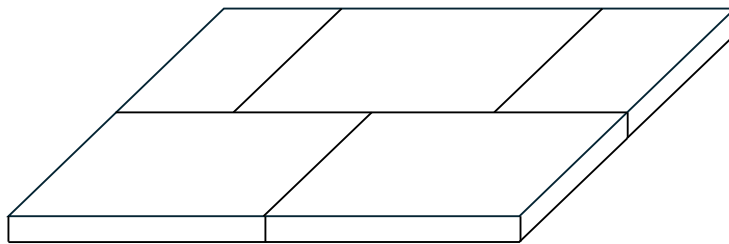


Figure 2 – Pose en quinconce des panneaux isolants

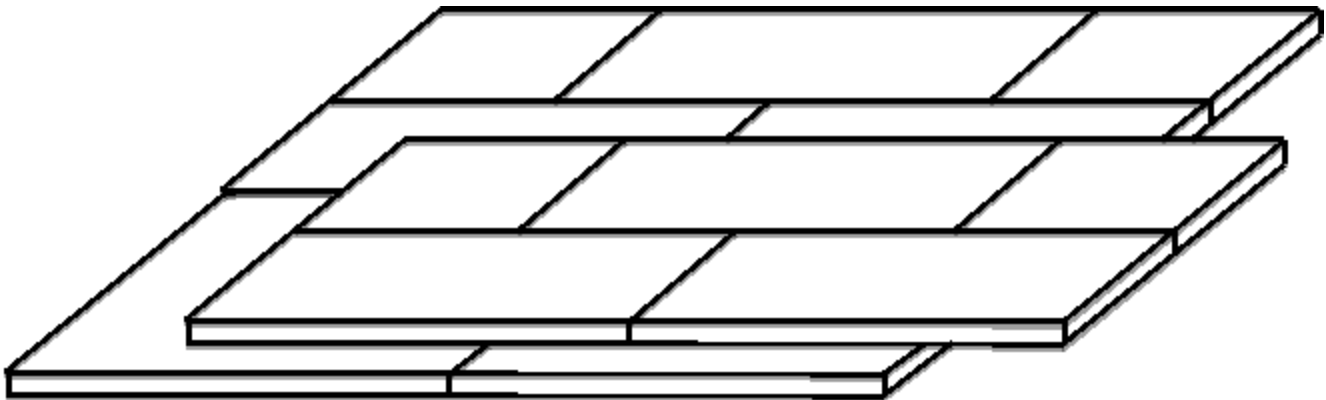


Figure 3 – Pose en quinconce des panneaux isolants avec joints décalés de deux lits

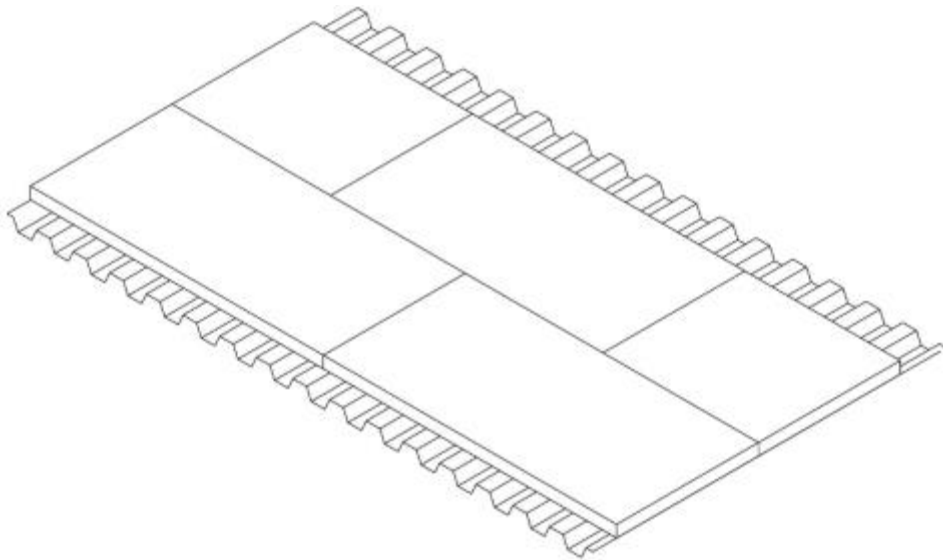


Figure 4 – Joint filant des panneaux isolants perpendiculaire aux nervures de la TAN