DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

5.2/22-2726_V3

Valide du **09 octobre 2026**

au **30 septembre 2031**

Sur le procédé

Rockfleece B Energy

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

Titulaire(s) : Société ROCKWOOL France SAS

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

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette version intègre la modification suivante : • Suppression du produit Rockacier B Soudable Energy pour l'isolation des relevés.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V2	Prorogation d'un an de la date de validité du Docuement Technique d'Application n° 5.2/22-2726_V1.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V1	Nouvelle demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Le procédé « Rockfleece B Energy » est un procédé d'isolation thermique composé de panneaux non porteur de classe B, en laine de roche surfacés d'un voile de verre, fixés mécaniquement, admis en tant que support direct de revêtement d'étanchéité apparents soudés en plein ou fixés mécaniquement en toitures plates, inclinées et courbes inaccessibles, y compris les chemins de circulation (hors zones techniques et rétention temporaire des eaux pluviales), en climat de plaine, en travaux neufs et de réfection, sur éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF DTU 43.3 ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques particuliers (y compris CLT).

Les fixations à rupture de pont thermique ne sont utilisables que sur tôles d'acier nervurées pleines.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur minimale 100 mm et maximale 260 mm ;
- Lit supérieur de plusieurs lits d'isolations de Rockacier B Nu ou Rockacier B Nu Energy, d'épaisseur totale maximale 260 mm.

Les performances au vent du procédé sont précisées aux paragraphes 2.4.3.2.3 et 2.4.3.3 du Dossier Technique.

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
1.3. Remarques complémentaires 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 6
2.2.1. Principe 6
2.2.2. Caractéristiques des composants 6
2.2.3. Données environnementales 8
2.3. Dispositions de conception 8
2.3.1. Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement 8
2.3.2. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées 8
2.3.3. Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois 9
2.3.4. Cas de la réfection 9
2.3.5. Intervention des autres entreprises 9
2.4. Dispositions de mise en œuvre 9
2.4.1. Généralités 9
2.4.2. Mise en œuvre de l'écran pare-vapeur 9
2.4.3. Mise en œuvre des panneaux isolants 9
2.4.4. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité apparent 11
2.4.5. Isolation au niveau des points singuliers 11
2.5. Entretien 11
2.6. Assistance technique 11
2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 12
2.7.1. Centre de fabrication 12
2.7.2. Description de la fabrication 12
2.7.3. Contrôles de fabrication 12
2.8. Détermination de la résistance thermique utile de la toiture étanchée 12
2.9. Mention des justificatifs 13
2.9.1. Résultats expérimentaux 13
2.9.2. Références chantiers 13
2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre 14
2.10.1. Tableaux du Dossier Technique 14
2.10.2. Figures du Dossier Technique 24

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 14/09/2026 par le Groupe Spécialisé n° 5.2 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 « Rockfleece B Energy » est employé en France métropolitaine, en climat de plaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Ces panneaux sont admis, en travaux neufs et de réfection selon la norme NF DTU 43.5, en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses :

- Plates, inclinées et courbes ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation (hors zones techniques, hors rétention temporaire des eaux pluviales).

Ils s'emploient sur les éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF DTU 43.3 (OhN ≤ 70 mm) ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leur Document Technique d'Application (y compris CLT).

Les locaux visés sont :

- Les locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie sur TAN pleines ;
- Les locaux à faible et moyenne hygrométrie sur TAN perforées ou crevées et sur bois.

Les revêtements d'étanchéité prévus sont apparents et mis en œuvre :

- En adhérence totale par soudage à la flamme ;
- Fixés mécaniquement.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité

La stabilité de l'ouvrage peut être normalement assurée dans le cadre des prescriptions du Dossier Technique.

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 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.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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

Les éléments de plus de 25 kg doivent être manipulés à deux (cf. Tableau 1 bis).

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) 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-bât).

Le tableau 3, en Annexe du Dossier Technique, donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI. 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.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Rockfleece B Energy et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans le fascicule « Parois Opaques » des Règles Th-Bât, 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 et entretien

Durabilité

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant Rockfleece B Energy est satisfaisante.

Entretien

Cf. les normes NF DTU série 43.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Au vu de la spécificité du procédé, les premiers chantiers de l'entreprise d'étanchéité doivent faire l'objet d'une assistance de mise en œuvre de la part de ROCKWOOL France SAS.

Les revêtements bitumineux SBS avec sous-face sablée soudés en plein ne sont pas visés.

Le Dossier Technique propose différents attelages de fixations avec quatre efforts admissibles différents qui dépendent de l'élément porteur, du type d'attelage et du nombre de fixations. Les densités de fixations à prendre en compte sont données dans les tableaux 5 à 7 en fin de dossier.

Les fixations à rupture de pont thermique visées sont les ETANCOPLAST HP4L.

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

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

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

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

2.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE (RPC), le produit Rockfleece B Energy fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société ROCKWOOL France SAS sur la base de la norme NF EN 13162+A1.

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

2.1.3. Identification

Chaque colis ou palette porte une étiquette précisant :

- La norme produit ;
- La marque commerciale ;
- Les dimensions ;
- La surface ;
- La conductivité thermique ;
- La résistance thermique ;
- La réaction au feu (Euroclasse) ;
- Le numéro de contrôle ;
- Le code usine (l'usine de Caparroso porte le numéro 10) ;
- Le numéro du Document Technique d'Application ;
- Le marquage CE.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le Rockfleece B Energy est un panneau isolant thermique non porteur, en laine de roche revêtu d'un voile de verre de 300 g/m², support direct de revêtements d'étanchéité, de dimensions utiles :

- Longueur × largeur : 1 200 × 1 000 mm ;
- D'épaisseur allant de 100 à 260 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur minimale 100 mm et maximale 260 mm ;
- Lit supérieur de plusieurs lits d'isolations de Rockacier B Nu, Rockacier B Nu Energy ou Rockacier C Nu, d'épaisseur totale maximale 260 mm.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Panneau isolant Rockfleece B Energy

Le produit Rockfleece B Energy est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques. Il est produit suivant le procédé « DUAL DENSITY » qui surdensifie la couche supérieure du panneau. Cette face est revêtue d'un voile de verre, identifié auprès du CSTB, de 300 g/m².

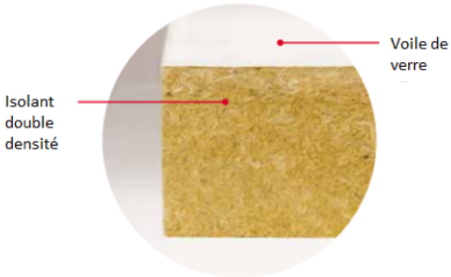

Figure 1 – Isolant Rockfleece B Energy

2.2.2.1.1. Spécification du matériau

Voir tableaux 1, 1 bis et 2 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. 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. Ces valeurs sont celles du certificat ACERMI n° 17/015/1223 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 utiles de l'isolant seront calculées en prenant, soit la conductivité thermique des Règles Th-bât en vigueur, soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D), soit en utilisant la valeur tabulée par défaut (λ_{DTU}).

2.2.2.2. Matériaux pour pare-vapeur

2.2.2.2.1. Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

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

Système ROCKSOURDINE

Le pare-vapeur ROCKSOURDINE répond aux exigences de la norme NF DTU 43.3+A1. Il se présente sous forme de rouleau de voile de verre tissé de 240 g/m² revêtu d'un film aluminium (voir caractéristiques au § 2.10.1, tableau 2 bis). Il dispose d'un classement de réaction au feu A2-s1,d0 (cf. rapport d'essai au § 2.9.1).

2.2.2.2.2. Sur éléments porteurs en bois, à base de bois et CLT

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

2.2.2.2.3. Cas de la réfection

En travaux de réfection, les anciens revêtements tels qu'enduits pâteux, ciment volcanique, membranes synthétiques, nécessitent la mise en œuvre d'un nouveau pare-vapeur, prescrit par la norme NF DTU 43.5, cf. tableau 9 du Dossier Technique.

2.2.2.3. Accessoires de fixation

2.2.2.3.1. Sur tôles d'acier nervurées

2.2.2.3.1.1. Tôles d'acier nervurées pleines

On utilise des attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes solides au pas, conformes à la norme NF DTU 43.3 sur tôles d'acier nervurées et panneaux à base de bois ainsi qu'au CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB* 3564 « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » de juin 2006, qui définit la classe minimum de résistance à la corrosion des attelages.

Vis à rupture de pont thermique sur tôle d'acier nervurée pleine : ETANCO EGB/2C de diamètre 4.8 mm et de PK obtenue selon la norme NF P30-313, égale à 135 daN associée à un fût de 40 mm ETANCOPLAST HP4L et une plaquette de diamètre 70 mm (cf. figure 5).

Les densités de fixations sont prescrites au § 2.4.3.2 et aux tableaux 5 en fin de Dossier Technique, pour les vis attelages ETANCOPLAST HP4L.

Nota : *Système de fixation « solide au pas » : ce terme 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 répondant à la norme NF P30-317 satisfont à cette condition.*

2.2.2.3.1.2. Tôles d'acier nervurées perforées ou crevées

Les densités de fixations sont prescrites au § 2.4.3.2 et aux tableaux 6 en fin de Dossier Technique.

2.2.2.3.2. Sur bois et panneaux à base de bois

On utilise des attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes solide au pas, conformes et NF DTU 43.4 sur éléments porteurs en bois et à base de bois ainsi qu'au CPT Commun du *e-Cahier du CSTB* 3564 « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » de juin 2006, qui définit la classe minimum de résistance à la corrosion des attelages.

Les fixations mécaniques avec plaquettes prescrites par la norme NF DTU 43.4 et conformes au *Cahier du CSTB* 3564 de juin 2006.

Les densités de fixations sont prescrites au tableau 7 en fin de Dossier Technique, pour les fixations métalliques.

Nota : *Système de fixation « solide au pas » : ce terme 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 répondant à la norme NF P30-317 satisfont à cette condition.*

2.2.2.4. Revêtement d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité, sans écran de séparation chimique, visés par un DTA visant l'application sur laine minérale :

- Nue dans le cas de revêtement synthétique, bitumineux SBS ou APP fixé mécaniquement ;
- Surfacée bitume, dans le cas de revêtement soudable bitumineux SBS, sans sous-face sablée, ou APP.

Les exigences de résistance au poinçonnement sont renforcées en classe FIT « I3 » ou« I4 », (cf. tableau 4 - du Dossier Technique).

2.2.3. Données environnementales

Les données environnementales sont uniquement issues des éléments fournis par le titulaire et ne font l'objet d'aucune prescription du Groupe Spécialisé.

Elles ont pour objet de servir au calcul réglementaire de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (RE2020), dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Le produit Rockfleece B Energy, décrit au § 2.2.2.1, est couvert :

- Pour les épaisseurs de 80 à 200 mm, par une FDES (Fiche de données environnementales et sanitaires) individuelle, référencées sous INIES (https://base-inies.fr/consultation/recherche) sous l'id 48349;
- Pour les épaisseurs strictement supérieures à 200 mm jusqu'à 260 mm, à défaut d'une donnée de type individuelle ou collective disponible, par une donnée environnementale par défaut référencées sous INIES (https://base-inies.fr/consultation/recherche) sous l'id 32356.

Les produits Rockacier B Nu, Rockacier B Nu Energy ou Rockacier C Nu servant de lits inférieurs pour la mise en œuvre en plusieurs lits, sont couverts :

- Pour le Rockacier C Nu, à défaut d'une donnée de type individuelle ou collective disponible, par des données environnementales par défaut (DED) référencées sous INIES (https://base-inies.fr/consultation/recherche) sous les id 32357 et 32356 ;
- Pour le Rockacier B Nu Energy :
    - pour les épaisseurs jusqu'à 120 mm inclus, par une FDES individuelle, référencée sous INIES (https://base-inies.fr/consultation/recherche) sous l'id 48594,
    - pour les épaisseurs supérieures à 120 et inférieures ou égales à 160 mm, par une FDES individuelle, référencée sous INIES (https://base-inies.fr/consultation/recherche) sous l'id 46378,
    - pour les épaisseurs supérieures à 160 et inférieures ou égales à 260 mm, par une FDES individuelle, référencée sous INIES (https://base-inies.fr/consultation/recherche) sous l'id 44679.

Les attelages de fixation mécanique, décrits au paragraphe § 2.2.2.3, ne sont pas compris dans le calcul des données environnementales ci-dessus et ne font pas l'objet de données environnementales par défaut.

Concernant les autres éléments constituant le procédé « Rockfleece B Energy », les données environnementales de la membrane d'étanchéité et du pare-vapeur, décrits aux § 2.2.2.4 et § 2.2.2.2, sont référencées sous INIES dans la famille « Couverture / étanchéité ☐ Produits pour étanchéité de toiture ».

2.3. Dispositions de conception

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

L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie (W/n > 7,5 g/m^3).

2.3.2. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF DTU 43.3.

2.3.3. Éléments porteurs en bois massif ou en 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 leurs Documents Techniques d'Application particuliers en cours de validité.

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 sandwiches, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.3.4. Cas de la réfection

2.3.4.1. Fixations mécaniques préalables des panneaux et définitives du revêtement d'étanchéité

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 conformément au CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006.

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

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité du type monocouche ou multicouche bitumineux ou sous Avis Technique, définis au tableau 9, pouvant être fixés soit :

- Sur les éléments porteurs décrits au § 2.3 et tableau 9 ;
- 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.

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.

2.3.5. 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 la réalisation des ouvrages d'étanchéité est également interdite.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Généralités

Les panneaux Rockfleece B Energy sont fixés sur l'élément porteur.

Sauf indication contraire du présent document, les prescriptions de mise en œuvre de la norme NF DTU série 43 s'appliquent.

Le revêtement d'étanchéité apparent est mis en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme ou fixé mécaniquement.

Le tableau 4, en fin de Dossier Technique, résume les conditions d'emploi.

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

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

On se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3, ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Système ROCKSOURDINE (cf. § 2.2.2.2.1)

Le système ROCKSOURDINE peut être mis en œuvre en sous-face des panneaux Rockfleece B Energy.

Sur tôles d'acier nervurées à plages pleines, le système ROCKSOURDINE permet de répondre aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3+A1 dans le cas de locaux à forte hygrométrie.

Sur tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées, il est obligatoire. Il est déroulé à sec sur les tôles d'acier nervurées, face aluminium au-dessus, avec un recouvrement de 0,10 m conforme au NF DTU 43.3 P1-1. Il est raccordé aux ouvrages particuliers (périphérie, émergences, pénétrations diverses) à l'aide d'une bande adhésive aluminium de type COBAND (Société L.R. ETANCO).

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

Les panneaux Rockfleece B Energy sont posés en un lit d'épaisseur 100 à 260 mm ou en lit supérieur sur un premier lit de Rockacier B Nu, Rockacier C Nu ou Rockacier B Nu Energy pour une épaisseur totale maximale de 260 mm.

À l'ouverture du film polyéthylène thermo-rétracté des palettes conditionnées, les panneaux doivent être rapidement posés.

Les panneaux Rockfleece B Energy sont disposés en quinconce, jointifs, et fixés mécaniquement, avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas, sur l'élément porteur. Ils sont posés face revêtue voile de verre au-dessus.

Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Au cas où la surface seule du panneau serait légèrement humide, un séchage est nécessaire avant la pose de la première couche du revêtement d'étanchéité, pour obtenir une bonne adhérence.

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.

La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux et les protéger des intempéries. Dans le cas contraire, les panneaux doivent être protégés des intempéries.

2.4.3.2. Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

2.4.3.2.1. Tôles d'acier nervurées à plages pleines pour locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie

La ligne continue des joints de panneau du premier lit doit être perpendiculaire aux nervures de l'élément porteur.

Les rives de toiture sont définies comme égales au 1/10 de la hauteur de la toiture avec un minimum de 2 mètres.

Les angles sont définis par le croisement de deux rives.

Le nombre de fixations par panneau est au minimum de 4 et au maximum de 8.

La répartition régulière dans les deux sens est faite à raison d'au moins une fixation par angle, la distance entre l'axe de la plaquette et le bord du panneau étant d'environ 20 cm.

Fixations à rupture de pont thermique ETANCOPLAST HP4L

La dépression maximale est de 3 600 Pa sous vent extrême selon les règles NV 65 modifiées.

Fixations métalliques

La dépression maximale est de 4 125 Pa sous vent extrême selon les règles NV 65 modifiées.

2.4.3.2.2. Tôles d'acier nervurées perforées ou crevées

L'emploi est limité aux locaux sous-jacents à faible et moyenne hygrométrie. On se reportera aux règles d'adaptation du Cahier du CSTB 3564 de juin 2006 et aux règles NV 65 modifiées pour le dimensionnement au vent pour les attelages métalliques uniquement.

2.4.3.2.3. Cas de la pose sous revêtement soudé en plein

Attelages de fixations à rupture de pont thermique de l'isolant : ETANCOPLAST HP4L

Les tableaux 5.1 à 5.6 déterminent les densités minimales et maximales des fixations mécaniques par panneau de 1,2 m × 1 m, sous étanchéité apparente pour des :

- Bâtiments d'élancement courant de hauteur au plus égale à 20 m (hauteur/longueur ≤ 2,5 ; flèche/hauteur ≤ 2 en versants plans et ≤ 0,67 en voûte ; $\gamma_0 \leq 1$ au sens des règles NV 65 modifiées) ;
- Tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur nominale 0,75 mm, conformes à la norme NF DTU 43.3 ;
- Vis et plaquettes, conformes au § 2.2.2.3, à résistance caractéristique de l'attelage dans une tôle de 0,75 mm au minimum égale à 1 350 N selon la norme NF P30-313.

Les règles d'adaptations ne sont pas permises avec ce type d'attelage.

Attelages de fixations métallique de l'isolant

Les tableaux 6.1 à 6.6 déterminent les densités minimales et maximales des fixations mécaniques par panneau de 1,2 m x 1 m, sous étanchéité apparente pour des :

- Bâtiments d'élancement courant de hauteur au plus égale à 20 m (hauteur/longueur ≤ 2,5 ; flèche/hauteur ≤ 2 en versants plans et ≤ 0,67 en voûte ; $\gamma_0 \leq 1$ au sens des règles NV 65 modifiées) ;
- Tôles d'acier nervurées perforées et crevées d'épaisseur nominale 0,75 mm, conformes à la norme NF DTU 43.3 ;
- Vis et plaquettes, conformes au § 2.2.2.3, à résistance caractéristique de l'attelage dans une tôle de 0,75 mm au minimum égale à 1 350 N selon la norme NF P30-313.

Lorsque les conditions d'établissement des tableaux 6.1 à 6.6 ne sont pas applicables, il sera nécessaire que l'entreprise ou un bureau d'études établisse un calcul spécifique, en concertation avec ROCKWOOL. Celui-ci sera fait en application des règles d'adaptation contenues dans le document « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture et d'isolants supports » (*Cahier du CSTB* 3564 juin 2006) et des règles NV 65 modifiées. Les calculs seront faits en tenant compte d'un effort admissible (Wadm = 1 012 N/fixation pour 4 fixations et 618 N/fixation à partir de 5 fixations).

2.4.3.2.4. Cas de la pose sous revêtement fixé 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 § 2.2.2.3 du présent Dossier Technique.

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

2.4.3.3. Sur éléments porteurs en bois ou à base de bois

2.4.3.3.1. Cas de la pose sous revêtement soudé en plein

On se reportera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4, aux règles d'adaptation du *Cahier du CSTB* 3564 de juin 2006 et aux règles NV 65 modifiées pour le dimensionnement au vent.

On rappelle que sous étanchéité autoprotégée, les fixations mécaniques seules sont utilisées selon la densité au m², donnée dans le tableau 7. Les principes de répartition et d'emplacement sont ceux définis aux paragraphes précédents.

2.4.3.3.2. Cas de la pose sous revêtement fixé mécaniquement

Dans le cas des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, on se reportera au DTA du revêtement d'étanchéité pour la résistance à la dépression au vent selon les règles NV 65 modifiées.

Les panneaux isolants doivent être préalablement fixés avec 2 fixations/panneaux.

2.4.3.4. Cas particulier des toitures courbes

Dans le cadre de toitures courbes, l'isolant est fixé mécaniquement. Il doit être découpé ou présenter des saignées. La largeur maximale des bandes ou saignées ainsi créées ne doit pas excéder la valeur :

$$L \leq \sqrt{\frac{R}{50}}$$

avec un minimum de 4 fixations par panneau. Lorsque cette dimension est ≤ 30 cm, les fixations seront alignées en partie centrale de la bande. Compte tenu de la surface des bandes ou saignées, leur nombre respectera au minimum les rapports « nombre de fixations/1,2 m² » des tableaux 5, 6 ou 7.

2.4.3.5. Pose en plusieurs lits

Les panneaux peuvent être employés superposés au Rockacier B Nu, Rockacier C Nu ou Rockacier B Nu Energy à joints décalés, avec une épaisseur maximale totale de 260 mm.

Les lits inférieurs sont fixés mécaniquement, suivant la norme NF DTU 43.3 et la norme NF DTU 43.4.

Le tableau 8 résume les différentes possibilités.

2.4.4. Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité apparent

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme (sous face grésée ou sablée exclue) ou fixé mécaniquement.

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur le tableau 4.

La composition des relevés d'étanchéité est conforme aux prescriptions des Documents Techniques d'Application.

Dans le cas de revêtement d'étanchéité mis en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme, le **voile de verre des panneaux ne doit pas être chauffé, seule la membrane doit l'être.**

2.4.5. Isolation au niveau des points singuliers

2.4.5.1. Isolation des relevés

L'isolation des relevés se fait conformément aux NF DTU 43.3 et 43.4. L'isolant est fixé directement sur la costière. Le type de fixation et leur densité doit être conforme aux NF DTU 43.3 et 43.4. Il est possible d'utiliser les produits Rockfleece B Energy (avec fixation en tête), ou Rockacier B Soudable (cf. figure 3).

2.4.5.2. Isolation au niveau des évacuations d'eau pluviales

La figure 4 illustre l'isolation au niveau des évacuations des eaux pluviales sur tôles d'acier nervurées. Lorsqu'un décaissé est nécessaire, il conviendra de réaliser la découpe du côté de l'isolant non revêtu du voile de verre. Il est également possible d'utiliser un isolant de plus faible épaisseur.

2.5. Entretien

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

2.6. Assistance technique

La Société ROCKWOOL France SAS apporte son assistance technique au démarrage des chantiers.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Centre de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de Rockwool Peninsular SA, à Caparroso (Espagne).

Le site de fabrication est certifié ISO 9001 : 2015 et ISO 14001 : 2015.

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 du mat en tunnel ;
- Le collage du voile de verre ;
- Le découpage ;
- L'emballage.

2.7.3. Contrôles de fabrication

L'autocontrôle est réalisé conformément à la norme NF EN 13162+A1, et fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI et du marquage CE.

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

a) Sur chaîne de fabrication en continu :

- Poids et aspect ;

b) Sur produits finis :

- A raison d'un panneau / heure : densité, équerrage, épaisseur, largeur et longueur ;
- A raison d'un panneau toutes les 2 heures : perte au feu ;
- A raison d'un panneau / 4 heures / épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire ;
- Mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau ;
- Pelage sur le voile de verre suivant protocole interne, 1/production.

c) Sur voile de verre :

- A raison d'un par lot : masse surfacique ;
- Perméabilité à l'air ;
- Absorption d'eau.

La production applique un plan de qualité interne.

2.8. Détermination de la résistance thermique utile de la toiture étanchée

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, permettant de déterminer le coefficient de transmission surfacique global de la toiture (Up).

Pour ce calcul, il faut prendre en compte notamment la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée au tableau 3.

Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les ponts thermiques ponctuels intégrés doivent être pris en compte, sur la base de :

$$Up = Uc + \Delta U_{fixation},$$

avec :

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

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

dans laquelle :

- $\chi_{fixation}$:coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule « Parois opaques » des Règles Th-Bât et le CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB 3688* (janvier 2011) en fonction du diamètre des fixations :
  - pour les fixations traditionnelles, utilisées pour les tôles pleines de Ø 4,8 mm, $\chi_{fixation}$ = 0,006 W/K,
  - pour les fixations traditionnelles, utilisées pour les tôles perforées de Ø 6,3 mm, $\chi_{fixation}$ = 0,008 W/K ;
- A : surface totale de la paroi en m² ;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{fixation}$ 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 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, conformes à la réglementation thermique en vigueur.

Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Guingamp (22) (zone climatique H2)	Résistances thermiques : avec Uc = $\frac{1}{\sum R}$
• Toiture plane avec résistances superficielles (R_{si} + R_{se} = 0,14 m².K/W)	0,140 m².K/W
• Élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm • Panneau Rockfleece B Energy d'épaisseur 260 mm (R_{utile} = 7,20 m².K/W) et de dimension 1 200 × 1 000 mm • Étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm soudée	7,222 m².K/W
Fixations mécaniques ∅ 4,8 mm des panneaux isolants avec 4 fixations par panneau soit un total de 3.33 fixations au m² dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur : **$\Delta U_{fixation}$ = 0,004 W/(m².K).**	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : **Up = Uc + $\Delta U_{fixation}$ = 0,136 + 0,004 = 0,14 W/(m².K)**	

Exemple de calcul thermique

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Essais effectués sur le Rockacier B Nu Energy (certains documents peuvent faire référence au 382 qui est la référence produit interne à ROCKWOOL du Rockacier B Nu Energy) :

- Rapport Bureau Veritas Laboratoire n° 1929253/2B du 9 mars 2009 : essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B, Guide UEAtc) et température élevée sur épaisseur 100 mm.
- Rapport Bureau Veritas Laboratoire n° 1929253/1B du 19 décembre 2008 : essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B, Guide UEAtc) et température élevée sur épaisseur 140 mm.
- Rapport Bureau Veritas Laboratoire n° 1929253/1D du 20 janvier 2009 : essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B, Guide UEAtc) et température élevée sur épaisseur 260 mm.
- Rapport Bureau Veritas Laboratoire n° 1929253/2A du 30 janvier 2009 : essais de comportement en porte-à-faux sous 700 N sur épaisseur 100 mm.

Essais réalisés sur le Rockfleece B Energy :

- Rapport APPLUS n° 17-14775-1525 du 22 juin 2017 : essais de détermination de la résistance à la traction perpendiculaire aux faces 100 et 260 mm.
- Rapport d'APPLUS n° 17/13700-798 du 8 mai 2017 : classement de réaction au feu du Rockfleece B Energy.
- Rapport du CSTC n° DE651XN792 CAR 16311-1, et n° DE651XN792 CAR 16311-2, DE651XN792 CAR 16311-3 et DE651XN792 CAR 16311-4 du 4 septembre 2017 : essais de tenue au vent sur bac acier.
- Rapport du CSTC n° DE651XN831 CAR 16329-1 et DE651XN831 CAR 16329-2 du 20 juillet 2017 : essais de tenue au vent sur support bois.
- Rapport du LNE n° P165240 du 28 aout 2017 : essai de comportement sous charge maintenue en température 260 mm.

Essais réalisés sur le ROCKSOURDINE :

- Rapport du CSTB n° RA10-0379 du 18 décembre 2013 : classement de réaction au feu du système ROCKSOURDINE.

2.9.2. Références chantiers

Depuis 2017, les panneaux Rockfleece B Energy ont fait l'objet de références portant sur plus de 100 000 m² de toitures.

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

2.10.1. Tableaux du Dossier Technique

Caractéristiques	Valeurs spécifiées	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse surfacique nominale (+/- 10%)	cf. tableau 1bis par épaisseur	kg/m²	NF EN ISO 29470
Masse volumique de la couche surdensifiée	≥ 150 (moyenne 180)	kg/m³	
Masse volumique de la couche inférieure	≥ 85 (moyenne 100)	kg/m³	
Masse volumique du Rockfleece B Energy	119 (épaisseur 100 mm) 107,3 (épaisseur 260 mm)	kg/m³ kg/m³	
Masse surfacique du voile de verre identifié au CSTB	300 ± 30	g/m²	
Dimensionnelles Longueur × largeur	1 200 × 1 000 (± 2)	mm	NF EN 13162+A1
Épaisseurs	De 100 à 260 (- 1, + 3) (de 5 en 5)	mm	NF EN 13162+A1 Déclaration CE : T5
Défauts d'équerrage	≤ 3	mm/m	NF EN 13162+A1
Mécaniques Contrainte de compression à 10%	≥ 30 (moyenne 40)	kPa	(CS(10)\30) selon NF EN 13162+A1
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	≥ 10 (moyenne 14)	kPa	En sortie de production
	≥ 7	kPa	Après traitement d'humidification 24 h à 70°C/100% HR suivi de 24 h à l'ambiance
Charge ponctuelle (Point Load (PL(5))	≥ 450	N	NF EN 12430 - Éprouvettes de 300 × 300 × e mm à 5 mm de déformation sous un disque de 50 cm²
Tassement sous charge répartie 20 kPa à 80 °C	Classe B		Guide UEAtc (*Cahier du CSTB* 2662_V2)
Comportement en porte en faux sous 700 N	Conforme		Guide UEAtc (*Cahier du CSTB* 2662_V2)
Stabilité Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	≤ 1	kg/m²	NF EN 13162+A1
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	≤ 3	kg/m²	NF EN 13162+A1
Réaction au feu Classement de réaction au feu (Euroclasse)	A2-s1,d0		Rapport d'essai de réaction au feu n° 17/13700-798 (cf. § 2.9.1 du Dossier Technique)
Thermique Résistance thermique utile	(cf. tableau 3)	m².K/W	Certificat ACERMI n° 17/015/1223
Conductivité thermique utile	0,036	W/m.K	
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rockfleece B Energy

Épaisseur nominale (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m²)	Épaisseur nominale (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m²)	Épaisseur nominale (mm)	Masse surfacique nominale (kg/m²)
100	11,9	155	17,4	210	22,9
105	12,4	160	17,9	215	23,4
110	12,9	165	18,4	220	23,9
115	13,4	170	18,9	225	24,4
120	13,9	175	19,4	230	24,9
125	14,4	180	19,9	235	25,4
130	14,9	185	20,4	240	25,9
135	15,4	190	20,9	245	26,4
140	15,9	195	21,4	250	26,9
145	16,4	200	21,9	255	27,4
150	16,9	205	22,4	260	27,9

Tableau 1 bis – Masse surfacique (+/- 10 %) du Rockfleece B Energy

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
Hygrothermique Absorption d'eau en immersion	2 à 3 7 à 9 11 à 12	% % %	Éprouvettes 15 × 15 × 3 cm : - après immersion 24 heures à 20 °C - après immersion 48 heures à 20 °C - après immersion 7 jours et saturation Retour au poids initial en 48 heures
Stabilité dimensionnelle Coefficient de dilatation thermique Déformation résiduelle à 20 °C Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	$2\ 10^{-6}$ Négligeable < 1 < 1	$°C^{-1}$ mm/m mm/m mm/m	Après stabilisation à 80 °C : - entre 65 %HR et 80 %HR (essai selon guide UEAtc) - entre 65 %HR et 5 %HR (essai selon guide UEAtc)
Stabilité Gonflement à l'humidité	≤ 5 (moyenne 2)	%	Éprouvettes de 100 × 100 × e mm maintenues 15 minutes à 100 °C 100 %HR, puis refroidies à l'ambiance.
Mécanique Charge ponctuelle sur panneau de laine de roche pour une épaisseur totale de 260 mm	20	kPa	Charge déterminée à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C (cf. § 2.9.1) pour une déformation de 2 mm maxi.

Tableau 2 – Autres caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse surfacique du voile de verre	240	g/m²	
Dimensionnelles Longueur × largeur Épaisseur nominale	60 000 × 1 200 1,92 à 2	mm mm	
Épaisseur de la feuille d'aluminium	0,04	mm	
Réaction au feu Classement de réaction au feu	Euroclasse A2-s1 d0		Rapport de classement n° RA10-0379 (cf. § 2.9.1)

Tableau 2 bis – Caractéristiques spécifiées du ROCKSOURDINE (conformément au NF DTU 43.3)

Épaisseur (mm)	Rutile (m².K/W)	Épaisseur (mm)	Rutile (m².K/W)	Épaisseur (mm)	Rutile (m².K/W)	Épaisseur (mm)	Rutile (m².K/W)
100	2,75	145	4,00	190	5,25	235	6,50
105	2,90	150	4,15	195	5,40	240	6,65
110	3,05	155	4,30	200	5,55	245	6,80
115	3,15	160	4,40	205	5,65	250	6,90
120	3,30	165	4,55	210	5,80	255	7,05
125	3,45	170	4,70	215	5,95	260	7,20
130	3,60	175	4,85	220	6,10		
135	3,75	180	5,00	225	6,25		
140	3,85	185	5,10	230	6,35		
(1) Se référer au certificat ACERMI en cours de validité n° 17/015/1223 (www.acermi.fr)							

Tableau 3 – Résistances thermiques utile selon le certificat ACERMI (1)

Élément porteur	Pente (%)	Revêtement sous DTA en adhérence	Revêtement sous DTA fixé mécaniquement (2)
Bois et panneaux à base de bois (selon NF DTU 43.4 et Documents Techniques d'Application)	≥ 3 ou suivant DTA du panneau	I3 si bicouche (3) I4 si monocouche	I3 si bicouche (3) I4 si monocouche
Tôles d'Acier Nervurées (selon NF DTU 43.3 et Documents Techniques d'Application)	≥ 3		
I : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (DTA) (1) Les chemins de circulation sont conformes aux normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 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) Avec des attelages solides au pas (cf. § 2.2.2.3 du Dossier Technique). (3) « I4 » pour le revêtement des chemins de circulation.			

Tableau 4 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles et chemins de circulation (1)

Tableaux 5 – Nombre minimal de fixations par panneau de 1 200 × 1 000 mm sur TAN pleines pour des revêtements d'étanchéité adhérents ayant comme attelage de référence :

ETANCO ETANCOPLAST HP4L 40 Lg 50 mm, vis EGB/2C et rondelle de diamètre 70 mm (cf. § 2.2.2.3.1)

- $Wadm_{sr}$ = 720 N/fixation pour 4 fixations
- $Wadm_{sr}$ = 540 N/fixation à partir de 5 fixations
- Dépression maximale admissible du procédé : 3 600 Pa
- Nombre de fixations maximal limité à 8 par panneau
- Pk ≥ 135 daN selon la norme NF P30-313

Les cases grisées dans les tableaux 5 correspondent à des exclusions d'emploi.

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	7	6	8	8			
15	courante	4	4	4		4			
	rives	4	4	4		6			
	angles	4	7	7		8			
20	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	6	8	7					

Tableau 5.1 - Travaux neufs, bâtiments fermés, versant plan

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	6	8	7					
15	courante	4		4					
	rives	4		4					
	angles	7		8					
20	courante	4							
	rives	4							
	angles	7							

Tableau 5.2 - Travaux neufs et de réfection, bâtiments ouverts, versant plan

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	6	4	7	7	8	8	
15	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	7	6	8	7			
20	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	7	6	8	8			

Tableau 5.3 - Bâtiments fermés versant plan, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 5.1)

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4		4			
	rives	4	4	4		6			
	angles	4	8	7		8			
15	courante	4	4	4					
	rives	4	6	4					
	angles	6	8	7					
20	courante	4		4					
	rives	4		4					
	angles	7		8					

Tableau 5.4 - Travaux neufs, bâtiments fermés versant courbe

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	6	8	7					
15	courante	4		4					
	rives	4		4					
	angles	7		8					
20	courante	4							
	rives	4							
	angles	7							

Tableau 5.5 - Travaux neufs et de réfection, bâtiments ouverts, versant courbe

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	7	6	8	8			
15	courante	4	4	4		4			
	rives	4	4	4		4			
	angles	4	7	7		8			
20	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	6	8	7					

Tableau 5.6 - Bâtiments fermés, versant courbe, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 5.4)

Tableaux 6 – Nombre minimal de fixations métallique par panneau de 1 200 × 1 000 mm sur TAN pleines pour des revêtements d'étanchéité adhérents ayant comme attelage de référence :

ETANCO, vis EVBDF et rondelle de diamètre 70 mm (cf. § 2.2.2.3.1)

- $Wadm_{sr}$ = 1 012 N/fixation pour 4 fixations/panneau
- $Wadm_{sr}$ = 618 N/fixation à partir de 5 fixations/panneau
- Dépression maximale admissible du procédé : 4 125 Pa
- Nombre de fixations maximal limité à 8 par panneau
- Pk ≥ 135 daN selon la norme NF P30-313

Les cases grisées dans les tableaux 6 correspondent à des exclusions d'emploi.

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	5	5	
15	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	5	5			
20	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	5	5			

Tableau 6.1 - Travaux neufs, bâtiments fermés, versant plan

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	5	4	5	5			
15	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	5	4					
20	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	5	5					

Tableau 6.2 - Travaux neufs et de réfection, bâtiments ouverts, versant plan

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	4	4	4
	angles	4	4	4	4	4	5	4	5
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	5	5	
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	5	4	5	5	

Tableau 6.3 - Bâtiments fermés, versant plan, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 6.1)

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	5	5			
15	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	5	4	5	5			
20	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	5	4					

Tableau 6.4 - Travaux neufs, bâtiments fermés, versant courbe

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	5	4	5	5			
15	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	5	5					
20	courante	4		4					
	rives	4		4					
	angles	4		5					

Tableau 6.5 - Travaux neufs et de réfection, bâtiments ouverts, versant courbe

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	5	5	
15	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	5	5			
20	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	5	5			

Tableau 6.6 - Bâtiments fermés, versant courbe, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 6.4)

Tableaux 7 – Nombre minimal de fixations par panneau de 1 200 × 1 000 mm sur bois

Fixation mécanique « EVDF » de vis de 130 mm et plaquette de 70 mm de diamètre (cf. § 2.2.2.3.2)

- $Wadm_{sr}$ = 1 125 N/fixation pour 4 fixations
- $Wadm_{sr}$ = 630 N/fixation à partir de 5 fixations
- Dépression maximale admissible du procédé : 4 200 Pa
- Nombre de fixations maximal limité à 8 par panneau
- Pk ≥ 135 daN selon la norme NF P30-313

Les cases grisées dans les tableaux 7 correspondent à des exclusions d'emploi.

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	8	8	
15	courante	4	4	4	4	4		4	
	rives	4	4	4	4	4		4	
	angles	4	4	4	4	4		8	
20	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	8	4			

Tableau 7.1 - Travaux neufs, bâtiments fermés, versant plan

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	8	8			
15	courante	4	4	4		4			
	rives	4	4	4		4			
	angles	4	8	4		8			
20	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	8	4					

Tableau 7.2 - Travaux neufs et de réfection, bâtiments ouverts, versant plan

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	4	4	4
	angles	4	4	4	4	4	4	4	8
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	8	4	
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	8	8	

Tableau 7.3 - Bâtiments fermés, versant plan, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 7.1)

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2e4xp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	4	4			
15	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	6	6			
20	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	8	4					

Tableau 7.4 - Travaux neufs, bâtiments fermés, versant courbe

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	8	8			
15	courante	4	4	4					
	rives	4	4	4					
	angles	4	8	4					
20	courante	4		4					
	rives	4		4					
	angles	4		4					

Tableau 7.5 - Travaux neufs et réfection, Bâtiments ouverts versant courbe

Hauteur	position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	
	rives	4	4	4	4	4	4	4	
	angles	4	4	4	4	4	8	8	
15	courante	4	4	4	4	4		4	
	rives	4	4	4	4	4		4	
	angles	4	4	4	4	4		8	
20	courante	4	4	4	4	4			
	rives	4	4	4	4	4			
	angles	4	4	4	8	4			

Tableau 7.6 - Bâtiments fermés, versant courbe, travaux de réfection (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde : voir Bâtiment fermé – travaux neufs tableau 7.4)

Mode de pose	Panneaux	Fixation sur tôles d'acier nervurées	Fixation sur bois et panneaux à base de bois
Lit supérieur	Rockfleece B Energy	Fixation mécanique (1) (cf. tableaux 5 et 6)	Fixation mécanique (1) (cf. tableaux 7)
Lit inférieur	Rockacier B Nu, Rockacier B Nu Energy ou Rockacier C Nu	Fixation mécanique (1) 1 fixation/panneau	Fixation mécanique (1) 1 fixation/panneau
(1) Fixations mécaniques conformes au § 2.2.2.3			

Tableau 8 - Conditions d'emploi en plusieurs lits avec revêtement adhérent

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

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Fixations solides au pas.

(2) Anciens revêtements conservés selon la norme NF DTU 43.5.

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

(4) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques espacées de plus de 50 cm. Dans ce cas, se référer au cas des anciens revêtements bitumineux indépendants, y compris pour la densité de fixations.

Tableau 9 – Liaisonnement des panneaux Rockfleece B Energy en travaux de réfection

2.10.2. Figures du Dossier Technique

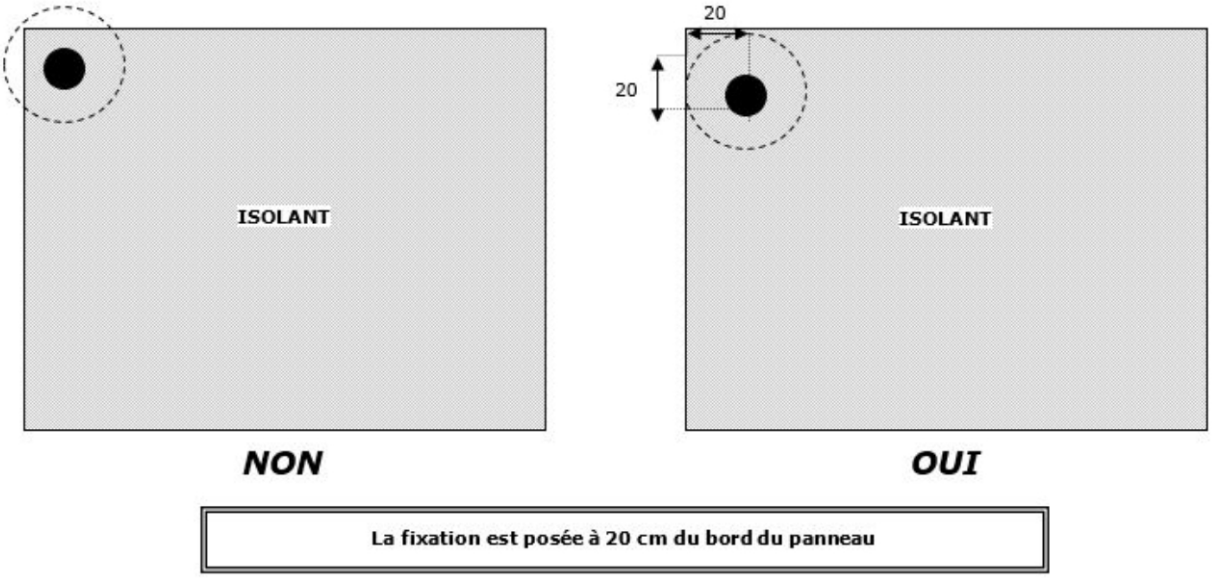

Figure 1 – Implantation des fixations pour une mise en œuvre du revêtement en adhérence

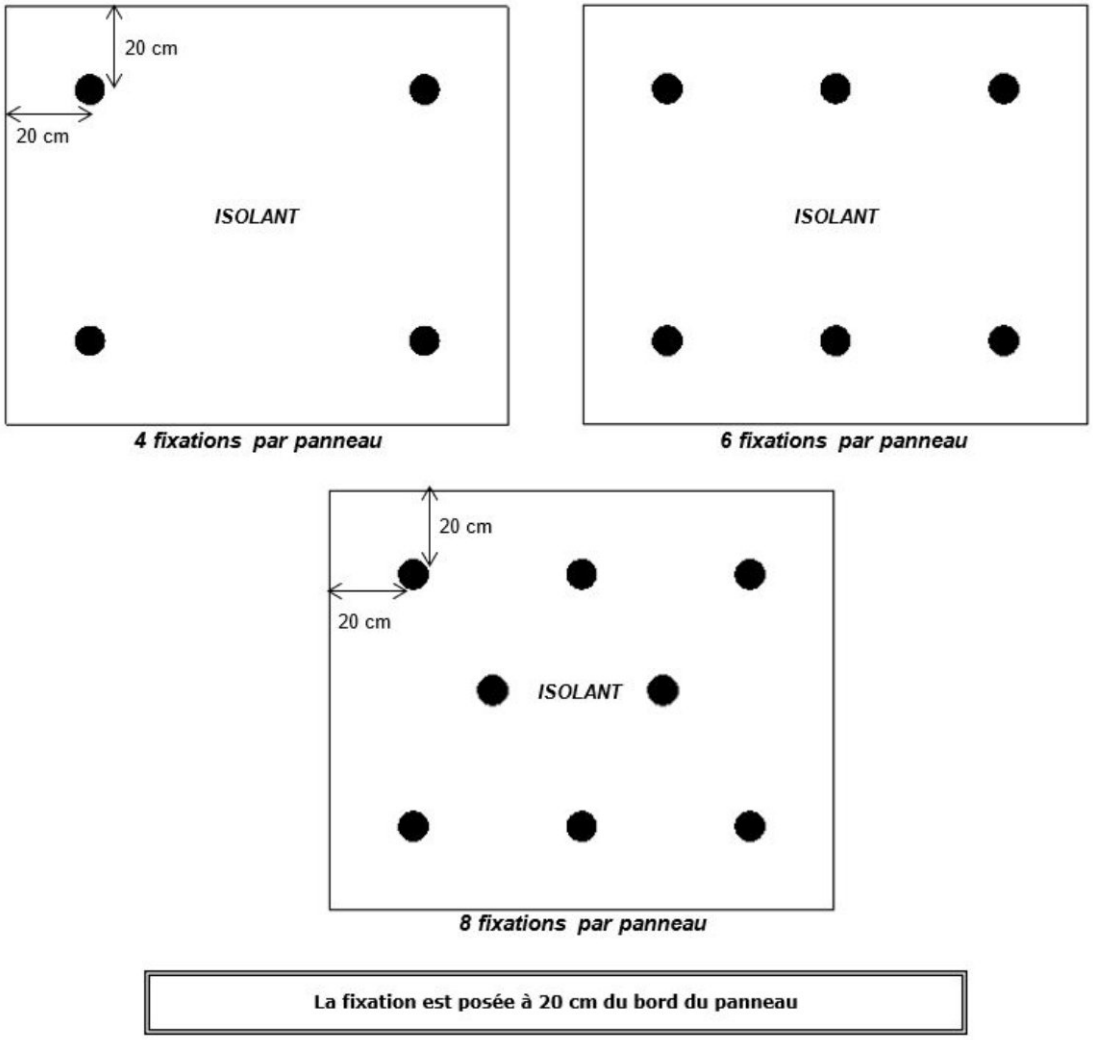

Figure 2 – Implantation des fixations en fonction de leur nombre

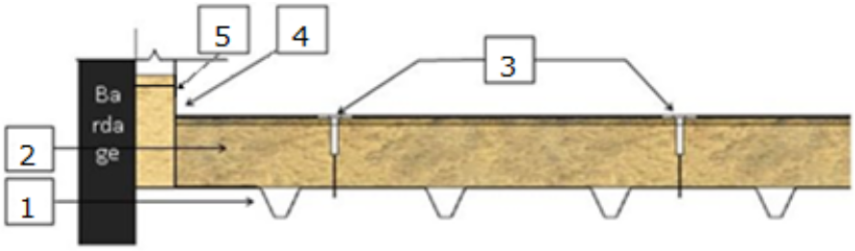

Figure 3 - Principe de relief isolé sur tôles d'acier nervurées

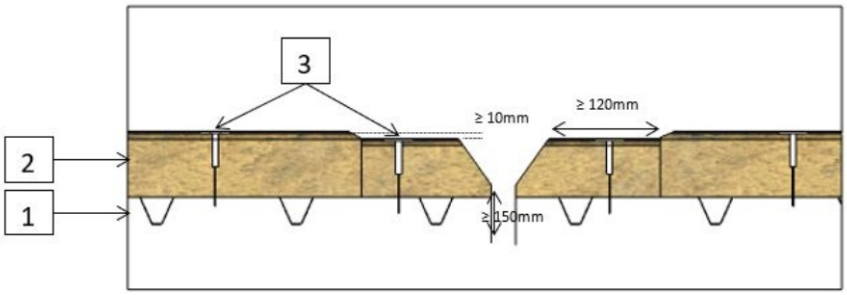

Figure 4 - Coupe sur l'isolation au droit d'une évacuation d'eau « en fond de noue »

Légende :

1	Tôle d'acier nervurée
2	Isolant Rockfleece B Energy (cf. § 2.4.5.2 pour la découpe des panneaux)
3	Fixations mécaniques avec rupteur de pont thermique Etancoplast HP4L avec plaquette de diamètre 70 mm
4	Costière métallique
5	Fixation en tête du panneau lorsque l'isolant du relevé est Rockfleece B Energy

Nota : L'utilisation d'attelages de fixations métalliques est également visée.

Système de référence sur tôle d'acier nervurée pleine :

Vis métallique EGB 2C 4,8 × L (Ø 4,8 mm) + plaquette fût plastique Etancoplast HP4L Ø 40 d'épaisseur 3 mm en polyamide de la Société LR Etanco + plaquette métallique Ø 70 :

- Résistance à l'arrachement de l'attelage Pkft = 1 350 N sur tôle d'acier nervurée à plage pleine de 0,7 mm d'épaisseur selon NF P 30-313.
- Résistance au dévissage, selon l'EAD 030351-00-0402 et NF P30-315 :
    - rotation de la tête de fixation ≤ ¼ tour après 500 cycles,
    - rotation de la tête de fixation ≤ ½ tour après 900 cycles,
    - mouvement vertical ≤ 1 mm après 900 cycles.
- Résistance mécanique/ fragilité de la fixation en plastique selon l'EAD 030351-00-0402 :
    - hauteur de chute état neuf 2,2 m,
    - hauteur de chute état vieilli (28 jours à 80°C) 2,2 m.
- Solide au pas selon NF P 30-317.

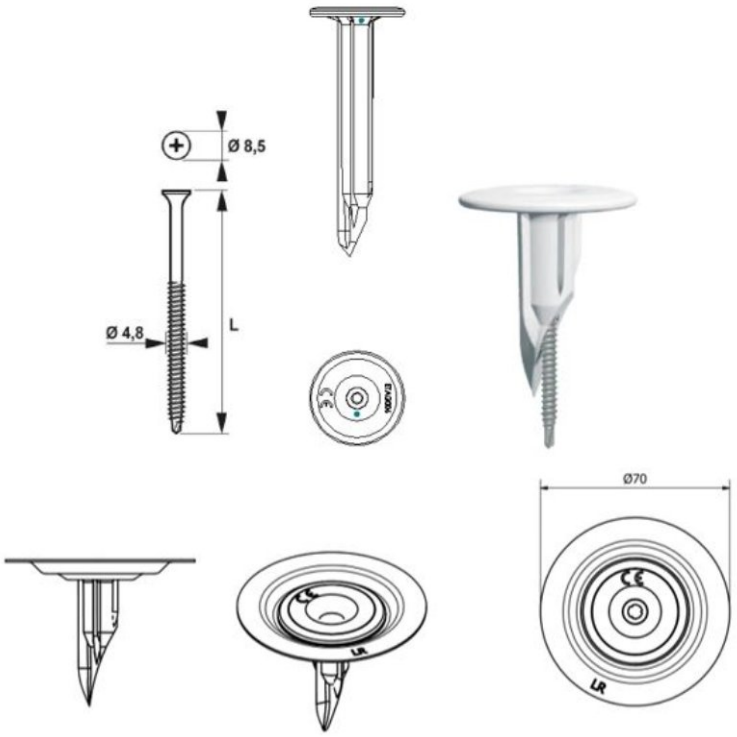

Figure 5 – Vue de coupe du fût ETANCOPLAST HP4L