

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/19-2653\_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/12-2275

*Panneau en laine de roche  
(MWR) parementé bitume  
non porteur support  
d'étanchéité*

*Non-loadbearing bitumen-  
faced rock wool panels (MWR)  
for waterproofing support*

## ROCKACIER B SOUDABLE

Relevant de la norme

**NF EN 13162**

**Titulaire et** Rockwool France SAS  
111, rue Château des Rentiers  
**Distributeur :** FR -75013 PARIS  
Tél. : 01 40 77 82 82  
Fax : 01 45 86 80 75  
Courriel : [info@rockwool.fr](mailto:info@rockwool.fr)  
Internet : [www.rockwool.fr](http://www.rockwool.fr)

### Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et Procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, parois enterrées et cuvelage

Publié le 5 septembre 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe spécialisé n° 5.2 « Produits et Procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 17 juin 2019, le procédé « ROCKACIER B SOUDABLE » fabriqué par la Société Rockwool France SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine. Ce Document Technique d'Application annule et remplace l'Avis Technique 5/12-2275.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale de roche surfacée bitume, support direct de revêtements d'étanchéité, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur : 1200 x 1000 mm ;
- Epaisseurs 40 à 130 mm (au pas de 5 mm).

Les panneaux s'emploient en lits simples ou superposés au-dessus des panneaux ROCKACIER B Nu ou ROCKACIER C Nu ou ROCKACIER B Nu ENERGY. L'épaisseur maximum pour la pose en plusieurs lits est de 260 mm. Ces panneaux sont mis en œuvre conformément aux Documents Technique d'Application en cours de validité.

### 1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le produit ROCKACIER B SOUDABLE fait l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13162.

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

### 1.3 Identification

Chaque palette porte une étiquette précisant :

- La norme produit ;
- La marque commerciale ;
- Les dimensions ;
- La surface ;
- La résistance thermique déclarée ;
- La réaction au feu (Euroclasse) ;
- Le numéro de contrôle ;
- Le code usine (l'usine de Saint Éloy les Mines porte le numéro 6 et l'usine de Caparosso porte le numéro 10) ;
- Le numéro du Document Technique d'Application,
- Le marquage CE,
- L'ACERMI et la Keymark.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13162.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

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

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

Les éléments porteurs visés sont :

- En tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF DTU 43.3 (OhN ≤ 70 mm) ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable ;
- En bois et panneaux à base de bois de pente conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à son Document Technique d'Application ou panneaux CLT bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Les classes d'hygrométries visées :

- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées pleine peuvent viser toutes les classes d'hygrométrie (faible à très forte) ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées perforées, en bois, en panneaux à base de bois et panneaux CLT peuvent viser les locaux à faible et moyenne hygrométrie.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne ;
- Travaux neufs et en réfections selon la norme NF DTU 43.5.

Les revêtements d'étanchéité prévus sont mis en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme soit sous protection lourde, soit apparent.

Ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

*Emploi en climat de montagne avec porte-neige*

Associé à un porte-neige, ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2*) de septembre 1988 pour les éléments porteurs en Tan et en panneaux à base de bois.

Le porte-neige est liaisonné à la charpente.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

##### Stabilité

*Fixation mécanique*

La vérification expérimentale de la résistance au vent extrême avec fixation mécanique, réalisée sur tôles d'acier nervurées pleine fait état d'un effort admissible de 436 N/fixation. La densité minimale est de 4 vis par panneau et de 15 fixations maximums par panneau, dont la valeur d'attelage  $PK_{ft}$  est  $\geq 1\ 260\ N$ .

*Système apparent avec collage à l'EAC bénéficiant d'un Avis Technique*

Lorsque les panneaux isolants de lit unique, ou ceux des deux lits superposés, sont collés à l'EAC bénéficiant d'un Avis Technique ou cité dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité, le procédé est limité vis-à-vis du vent extrême à une dépression de 4 712 Pa (cf. Règles NV 65 avec modifications).

*Élément porteur en bois et panneaux à base de bois*

La densité minimum par panneau est celle du §5.53 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 comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

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

*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.

##### Pose en zones sismiques

Selon la nouvelle réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

##### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Donnée de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son

utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). La FDS est disponible à la société Rockwool France SAS.

### Données environnementales

Le produit ROCKACIER B SOUDABLE ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que ces DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

### 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 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.

### Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigence minimale sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 3.33* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI en cours de validité. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2005, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité ROCKACIER B SOUDABLE devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient  $U_{bât}$  » des Règles Th-U, qui définit le coefficient ( $U_p$ ) surfacique maximum admissible pour la paroi-toiture.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau ROCKACIER B SOUDABLE et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th-U (fascicule 4/5), avec le coefficient ponctuel du pont thermique intégré «  $\gamma_{fixation}$  » indiqué au Dossier Technique (cf. §7).

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.

Les panneaux de faibles épaisseurs ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

### Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Les performances acoustiques du procédé envisagé au DTED n'ont pas été évaluées.

### 2.22 Durabilité – entretien

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

### Entretien

Cf. les normes NF DTU série 43.

### 2.23 Fabrication et contrôles

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

### 2.24 Mise en œuvre

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

La Société Rockwool France SAS apporte une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

A l'ouverture du film polyéthylène thermorétracté des palettes conditionnées, les panneaux doivent être rapidement posés et recouverts par le revêtement d'étanchéité ; dans le cas contraire, les panneaux doivent être protégés des intempéries sur site.

## 2.3 Prescriptions Techniques

### 2.31 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois du bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 avec le modificatif n° 4 de février 2009 etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

### 2.32 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement

a) 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 de PK des fixations, conformément au CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

b) Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, l'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie

$$\left(\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3\right).$$

### 2.33 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.

Du fait de la contrainte de compression à 10 % supérieure ou égale à 50 kPa seulement, le maître d'œuvre doit organiser l'enchaînement des tâches du chantier de façon à ce que le présent paragraphe soit impérativement respecté.

### 2.34 Cas de la réfection

L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en bois et panneaux à base de bois, conformément au CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

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.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du produit/système/procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par les Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 juin 2026 (date de fin de validité décidée en GS arrondi au dernier jour du mois).

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2  
Le Président*

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

a) La révision du Document Technique d'Application anciennement 5/12-2275 intègre :

- la suppression de l'usine de Gladbeck en Allemagne ;
- la suppression du pare-vapeur ROCKSOURDINE ;
- l'intégration du ROCKACIER B NU ENERGY en lit inférieur ;

b) Il est rappelé que les chemins de circulation des terrasses inaccessibles ne doivent recevoir qu'une circulation réduite liée à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toiture, y compris en phase chantier et ceci quel que soit l'importance des passages pendant les travaux.

c) L'absence d'une protection adaptée lors des interventions des autres corps d'état sur la toiture-terrasse, pendant toute la durée du chantier, entraînera des dégradations (tassement de l'isolant, etc.) pouvant remettre en cause le clos de l'ouvrage.

d) La superposition de panneaux ROCKACIER B SOUDABLE de classe B (cf. guide UEAtc), au-dessus de panneaux ROCKACIER C de classe compressibilité C (UEAtc) et le ROCKACIER B NU et le ROCKACIER B NU ENERGY de classe compressibilité B (UEAtc), ne peut être utilisée sur des toitures autres qu'inaccessibles.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Le ROCKACIER B SOUDABLE est un panneau isolant thermique non porteur, en laine de roche surfacée bitume, support direct de revêtements d'étanchéité, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur : 1 200 x 1 000 mm ;
- Epaisseurs 40 à 130 mm (au pas de 5 mm).

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 130 mm ;
- Un lit supérieur de plusieurs lits d'isolations de ROCKACIER B NU ou ROCKACIER B NU ENERGY ou ROCKACIER C Nu, d'épaisseur totale maximale 260 mm.

### 2. Domaine d'emploi

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

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

Les éléments porteurs visés sont :

- En tôles d'acier nervurées conformes à la norme NF DTU 43.3 (OhN ≤ 70 mm) ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable,
- En bois et panneaux à base de bois de pente conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à son Document Technique d'Application ou panneaux CLT bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Les classes d'hygrométries visées :

- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées pleine peuvent viser toutes les classes d'hygrométrie (faible à très forte) ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées perforées, en bois, en panneaux à base de bois et panneaux CLT peuvent viser les locaux à faible et moyenne hygrométrie.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne ;
- Travaux neufs et en réfections selon la norme NF DTU 43.5.

Les revêtements d'étanchéité prévus sont mis en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme soit sous protection lourde, soit apparent.

Ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

### 3. Éléments et matériaux

#### 3.1 Désignation commerciale

Panneau ROCKACIER B SOUDABLE

#### 3.2 Définition des matériaux

Le produit est constitué de fibres de roche de roche diabase ensimées de résines phénoliques. Il est revêtu d'une couche de bitume 85/25 et d'un film thermofusible.

#### 3.3 Caractéristiques spécifiées du matériau

##### 3.3.1 Spécifications du matériau

Voir tableau 1, en fin de dossier.

Les modalités d'essai sont celles du « Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées », CPT Commun du Cahier du CSTB 2662\_V2 de juillet 2010, et des normes européennes.

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

##### 3.3.2 Autres caractéristiques indicatives

Voir tableau 2, en fin de dossier.

##### 3.3.3 Résistances thermiques

Le tableau 3, en fin de Dossier Technique, donne, pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI n° 02/015/019 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 en considération la conductivité thermique utile indiquée dans les « Règles Th-U », soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée ( $R_D$ ), soit en utilisant une valeur par défaut ( $\lambda_{DTU}$ ).

#### 3.4 Matériaux pour l'écran pare-vapeur

##### 3.4.1 Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 43.3 et à son amendement A1 ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

##### 3.4.2 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.

##### 3.4.3 Travaux de réfection

En travaux de réfection, les anciens revêtements tels que enduits pâteux, ciment volcanique, membranes synthétiques, nécessitent la mise en œuvre d'un nouveau pare-vapeur, prescrit par la norme NF DTU 43.5, cf. tableau 7 du Dossier Technique.

#### 3.5 Accessoires de fixation

##### 3.5.1 Accessoires de fixation mécanique

On utilise des attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes solide au pas, conformes aux normes NF DTU 43.3 sur tôles d'acier nervurées 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.

**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 P 30 317 satisfont à cette condition.

##### • Sur tôles d'acier nervurées :

vis de diamètre 4,8 mm pour tôles pleines et 6,3 mm pour tôles perforées et crevées et les plaquettes conformes aux prescriptions de la NF DTU 43.3 et conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 ;

Les densités de fixations sont prescrites au § 5.5 et tableaux 5 en fin de Dossier Technique. Le PK ≥ 1 260 N selon NF P 30-313.

##### • Sur bois et panneaux à base de bois :

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

##### 3.5.2 Accessoires de collage

Collage à l'EAC bénéficiant d'un Avis Technique ou cité dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité visant favorablement la mise en œuvre des isolants en laine de roche.

#### 3.6 Revêtement d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous DTA visant l'application sur laine minérale.

Au cours de la soudure, le film thermofusible doit être fondu.

Les exigences de résistance au poinçonnement sont renforcées en classe FIT « 13 » ou « 14 », (cf. tableau 4 - du Dossier Technique).

---

## 4. Fabrication et contrôles

---

### 4.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de :

- Rockwool Isolation à Saint Éloy les Mines (Puy de Dôme),
- Rockwool Peninsular à Caparoso (Espagne),

### 4.2 Description de la fabrication

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- la préparation de fibres de roche
- l'encollage des fibres
- le pressage et la polymérisation du mat en tunnel
- le découpage
- le surfacage au bitume et application du film thermofusible
- l'emballage

### 4.3 Contrôles de fabrication

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

- a) sur chaîne de fabrication en continu :
  - poids, aspect et épaisseur ;
- b) Sur produit fini :
  - à raison d'un panneau par heure : densité, épaisseur, largeur, longueur et équerrage,
  - à raison d'un panneau toutes les deux heures : perte au feu,
  - à raison d'un panneau toutes les quatre heures : compression à 10 %, traction perpendiculaire;
  - mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.
  - La production applique un plan d'assurance qualité interne.

Les contrôles des usines sont suivis par Rockwool France SAS.

### 4.4 Conditionnement et marquage

Les panneaux sont emballés, sans sous colisage, sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque 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 Saint Éloy les Mines porte le numéro 6 et l'usine de Caparoso porte le numéro 10) ;
- Le numéro du Document Technique d'Application,
- Le marquage CE,
- L'ACERMI et la Keymark.

Chaque palette est de hauteur  $\leq 1,40$  m, et les formats de panneaux 1200 x 1000 mm.

Le poids maximum des palettes des panneaux ROCKACIER B SOUDABLE est de 550kg.

Le poids maximum des panneaux ROCKACIER B SOUDABLE est de :

- 23 kg pour le format 1200 x 1000 x 130 mm ;

---

## 5. Mise en œuvre

---

### 5.1 Généralités

Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sont fixés mécaniquement sur l'élément porteur sauf dans le cas de la très forte hygrométrie décrit au paragraphe §5.5212.

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

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme soit sous protection lourde, soit apparent.

Le tableau 4 résume les conditions d'emploi.

### 5.2 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF DTU 43.3, ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers en cours de validité.

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de vallée  $>$  à 70 mm (*Cahier du CSTB 3537\_V2* de janvier 2009), ne sont pas visés par ce Document Technique d'Application.

Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou panneaux CLT conforme à leurs Documents Techniques d'Application particuliers en cours de validité.

### 5.3 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtement d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité du type multicouche avec bitume oxydé ou sous Avis Technique, pouvant être fixés (*tableau7*) :

- Soit sur éléments porteurs décrits au § 5.2,
- Soit sur isolants fixés sur ces mêmes éléments.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements d'étanchéité et des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection), sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

### 5.4 Mise en œuvre de l'écran pare-vapeur

#### 5.4.1 Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

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

#### 5.4.2 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.

### 5.5 Mise en œuvre des panneaux isolants

#### 5.5.1 Généralités

Pour ne pas détériorer les panneaux qui reçoivent un passage fréquent pendant les travaux, il convient de les recouvrir provisoirement d'une protection rigide par exemple un platelage en bois.

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

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 ;

La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux et les protéger des intempéries.

Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sont posés en un lit d'épaisseur 40 à 130 mm ou en lit supérieur sur un premier lit de ROCKACIER B NU, ROCKACIER B NU ENERGY ou ROCKACIER C NU pour une épaisseur maximale de 260 mm.

Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sont fixés mécaniquement sur l'élément porteur, sauf dans le cas d'un platelage où l'isolant est collé (cf. §5.5212).

Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE sont disposés en quinconce, joints, et fixés mécaniquement sur l'élément porteur. Ils sont posés face revêtue bitume au-dessus.

#### 5.5.2 Sur toitures métalliques

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

#### 5.521 Cas des tôles d'acier nervurées à plages pleines

##### 5.5211 *Mise en œuvre sur locaux à faibles, moyenne hygrométrie et forte hygrométrie*

Les tableaux 5.1 à 5.6 déterminent la densité minimale des fixations mécaniques par panneau de 1,2 m x 1 m, sous étanchéité apparente pour des :

- Bâtiments d'élanement courant de hauteur au plus égale à 20 m (hauteur/longueur  $\leq 2,5$  ; flèche/hauteur  $\leq 2$  en versants plans et  $\leq 0,67$  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 au NF DTU 43.3 ;
- Vis et plaquettes, conformes au § 3.5, à résistance caractéristique de l'attelage dans une tôle de 0,75 mm au moins égales à 1 260 N selon la norme NF P 30-313.

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.

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 de 10 à 20 cm (cf. figure 1).

Lorsque les conditions d'établissement des tableaux 5.1 à 5.6 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 CSTB 3564 juin 2006) et des règles NV 65 modifiées. Les calculs seront faits en tenant compte d'un effort admissible  $W_{adm} = 436$  N/fixation métallique et des éléments vis et plaquettes, ainsi que TAN décrits ci-dessus.

#### Cas particulier de 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  $\leq 30$  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 m<sup>2</sup> » des tableaux 5.

#### 5.5212 Mise en œuvre sur locaux à très forte hygrométrie

La pose se fera conformément à l'amendement A1 du NF DTU 43.3 (écran rapporté disposé sur platelage).

- Les panneaux ROCKACIER B SOUDABLE seront collés sur le pare-vapeur à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> d'EAC (sous DTA) en zones régulièrement réparties. Cette couche d'EAC étant différente de la dernière couche d'un pare vapeur avec EAC sous DTA.
- La pente maximale est limitée à 40 %.

Sous revêtement autoprotégé, l'application sera limitée à 4712 Pa.

#### 5.522 Cas des tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées

Il est limité aux locaux 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.

#### 5.53 Sur éléments porteurs en bois ou à base de bois

On se reportera aux prescriptions du NF DTU 43.4.

#### 5.54 Pose en plusieurs lits

Les panneaux peuvent être employés superposés au ROCKACIER C NU ou au ROCKACIER B NU ou au ROCKACIER B NU ENERGY à joints décalés, pour une épaisseur maximale de 260 mm.

Les lits inférieurs sont collés à l'EAC sous DTA à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> en zones régulièrement réparties (cette couche d'EAC étant différente de la dernière couche d'un pare vapeur avec EAC), suivant le NF DTU 43.4, le NF DTU 43.3 et son amendement A1.

Le dernier lit est collé ou fixé mécaniquement à l'élément porteur, il est obligatoirement en ROCKACIER B SOUDABLE.

Dans le cas de collage entre couches d'isolant par EAC, il est réalisé par un collage à l'EAC sous DTA, à raison de 1,2 kg/m<sup>2</sup> en zones régulièrement réparties, sur une première couche d'EAC sous DTA refroidie, cette dernière étant préalablement réalisée sur la face supérieure du premier lit de panneaux.

Dans le cas de collage à l'EAC des panneaux isolants, sous revêtement autoprotégé, l'application sera limitée à la dépression au vent extrême de 4712 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

Le tableau 6 résume les différentes possibilités.

#### 5.6 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec (cf. § 5.51). Au cours de la soudure, le film thermofusible doit être fondu.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent au tableau 4.

#### Relevés d'étanchéité

La composition des relevés d'étanchéité est conforme aux prescriptions des NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

#### 5.7 Isolation au niveau des points singuliers

##### 5.71 Isolation des relevés

L'isolation des relevés se fait conformément aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4. L'isolant étant fixé directement sur la costière, le type de fixation et leur densité doit être conforme aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4. Il est possible d'utiliser les produits Rockacier B Soudable Energy, Rockacier C Soudable Energy ou Rockacier C Soudable.

#### 5.72 Isolation au niveau des évacuations des eaux pluviales

L'isolation au droit des évacuations des eaux pluviales se fait conformément aux NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4. Pour réaliser le décaissé, il conviendra de réaliser la découpe du côté de l'isolant non revêtu de bitume. Il est également possible d'utiliser un isolant de plus faible épaisseur.

#### 5.8 Protection de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions des normes NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF DTU 43.5 ou aux Documents Techniques d'Application correspondants.

#### 6. Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne avec porte-neige

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) pour les éléments porteurs en TAN et en panneaux à base de bois avec porte-neige.

#### 7. Détermination de la résistance thermique utile

Pour les bâtiments répondant aux exigences de la Réglementation Thermique en vigueur, il y a lieu de se référer aux Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5), permettant de déterminer le coefficient de transmission surfacique global de la toiture (Up).

Pour ce calcul, il faut prendre en compte notamment la résistance thermique utile ( $R_{utile}$ ) 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 :  $Up = U_c + \Delta U_{fixation}$  avec :

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

dans laquelle :

- $\chi_{fixation}$  : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U en fonction du diamètre des fixations :
  - pour les fixations métalliques, utilisées pour les tôles pleines de  $\varnothing 4,8$  mm,  $\chi_{fixation} = 0,006$  W/K ;
  - pour les fixations métalliques, utilisées pour les tôles perforées de  $\varnothing 6,3$  mm,  $\chi_{fixation} = 0,008$  W/K ;
- A : surface totale de la paroi en m<sup>2</sup>.

Le nombre de fixation par m<sup>2</sup>, outre celle(s) préalable(s), est déterminé dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements d'étanchéité.

D'une manière générale la résistance thermique de la toiture terrasse est définie aux CCTP des lots concernés par la maîtrise d'œuvre en fonction d'études thermiques spécifiques, conformément à la réglementation thermique en vigueur.

Tableau – Exemple d'un calcul thermique avec  $\chi_{fixation} : 0,006$  W/K

Hypothèse de la construction de la toiture, bâtiment fermé et chauffé, à Lannion (22) (zone climatique H2)	Résistances thermiques : avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ( $R_{Si} + R_{Se} = 0,14$ m <sup>2</sup> .K/W)	} 0,140 m <sup>2</sup> .K/W
-élément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm - panneau ROCKACIER B NU ENERGY d'épaisseur 160 mm ( $R_{UTILE} = 4,40$ m <sup>2</sup> .K/W) - panneau ROCKACIER B SOUDABLE d'épaisseur 100 mm ( $R_{UTILE} = 2,55$ m <sup>2</sup> .K/W) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5mm	
} 6,95 m <sup>2</sup> .K/W	
Fixations mécaniques $\varnothing 4,8$ mm : 5 fixations par panneau isolant ROCKACIER B SOUDABLE $\Delta U_{fixation} = 0,006 \times 5 = 0,03$ W/(m <sup>2</sup> .K).	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $Up = U_c + \Delta U_{fixation} = 0,14 + 0,03 = 0,17$ W/(m <sup>2</sup> .K)	

## B. Résultats expérimentaux

### Nomenclature des résultats d'essais

#### Bureau Véritas Industrie :

- Rapport d'essais n° 1036122/1A : Classe B selon Guide UEAtc,
  - Compression à 10 % suivant EN 826,
  - Traction perpendiculaire aux faces suivant l'état initial et après conditionnement préalable 24 h à 70 °C et 95 %HR.
- Rapport d'essais n° 1888135/1B (juillet 2008) : Classe B selon Guide UEAtc,
  - Compression à 10 % suivant EN 826,
  - Essais de comportement sous sollicitations mécaniques sous charges statiques concentrées sur les parties de porte à faux
- Rapport n° 1442081/1C du 29 avril 2005 essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B) sur épaisseur 30 mm,
- Rapports n° 1442081/1B du 21 avril 2005 et n° 1509639/1B du 28 octobre 2005 - essais de résistance à la compression sur épaisseurs 30 mm et 60 mm,
- Rapport n° 1442081/1A du 21 avril 2005 - essais de comportement en porte en faux sous 700 N sur épaisseur 30 mm,
- Essais de compression à 10% et de traction perpendiculaire aux faces suivant l'état initial et après conditionnement préalable 24h à 70°C et 95% HR réalisés par le BUREAU VERITAS INDUSTRIE sur les produits de Gladbeck (1363596/4A du 24-12 2004)
- Essai de comportement sous charge maintenue : ep 130mm et 2x130mm 2162895/1K du 06 juillet 2010

#### CSTC :

- Essai au vent réalisé par le CSTC : Dub 3553 et CAR10122/7 R du 27-07-2010

## C. Références

### C1. Données Environnementales et Sanitaires <sup>(1)</sup>

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

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

### C2. Références de chantier

Les panneaux de laine de roche ROCKACIER B SOUDABLE ont fait l'objet de plus de 3.2 millions de m<sup>2</sup> depuis 2009.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.



## Tableaux et Figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du ROCKACIER B SOUDABLE**

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
<b>Pondérales</b> Masse volumique	$\geq 147$ (moyenne 157) $\geq 125$ (moyenne 135)	kg/m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> g/m <sup>2</sup>	NF EN 1602 Épaisseurs de 40 à 45 mm Épaisseur 50 mm et plus Bitume oxydé 85/25 et film thermofusible 10 µm
Masse surfacique du surfacage	$\geq 1000$		
<b>Dimensionnelles</b> Longueur Largeur	1 200 ± 2 1 000 ± 2	mm mm	NF EN 822 } Dimensions courantes }
Épaisseurs	40 à 130 ± 3 de 5 en 5	mm mm	L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa. La tolérance d'épaisseur par lot livré est réduite à ± 2 mm
Défauts d'équerrage	$\leq 3$	mm	Sous un bras de 1 m
<b>Mécaniques</b> Contrainte de compression à 10%  Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces  Tassement sous charge répartie 20 kPa à 80°C	$\geq 50$ (pour les épaisseurs comprises entre 30 et 80 mm) $\geq 40$ (pour les épaisseurs comprises entre 85 et 180 mm)  $\geq 13$ (moyenne 20)  $\geq 6$  Classe B	kPa  kPa  kPa	NF EN 826  NF EN 1607 Éprouvettes de 300 x 300 x e mm. Les plaques de traction sont collées à la cire. Vitesse de déplacement 2,5 mm/min. Température ambiante.  Après traitement d'humidification 24 h à 70°C 100% HR suivi de 24h à l'ambiance.  Guide UEAtc
<b>Réaction au feu</b> Classement de réaction au feu du panneau surfacé bitume	NPD		
<b>Thermique</b> Résistance thermique utile Conductivité thermique utile	cf : <i>tableau 3</i>  0,039 <sup>(1)</sup>	  W/m.K	  } Certification ACERMI n°02/015/019
<b>Aspect</b>	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		
	(1) Valable pour l'usine de Saint Eloy les mines (France) et Caparros (Espagne).		

**Tableau 1bis – Masse surfacique nominale (± 10 %)**

Épaisseurs (mm)	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>85</b>
Masse surfacique (± 10 %) (kg/m <sup>2</sup> )	7,28	8,1	7,75	8,45	9,1	9,8	10,5	11,15	11,8	12,5
Épaisseurs (mm)	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>110</b>	<b>115</b>	<b>120</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	
Masse surfacique (± 10 %) (kg/m <sup>2</sup> )	13,15	13,85	14,5	15,2	15,85	16,55	17,2	17,9	18,55	

Tableau 2 – Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
<b>Hygrothermique</b> Absorption d'eau en immersion	2 à 3 7 à 9 11 à 12	% % %	Eprouvettes 15 x 15 x 3cm Après immersion 24 h à 20°C Après immersion 48 h à 20°C Après immersion 7j et saturation Retour au poids initial en 48 heures
<b>Stabilité dimensionnelle</b> Coefficient de dilatation thermique	2.10 <sup>-6</sup>	°C <sup>-1</sup>	
Déformation résiduelle à 20°C	négligeable	mm/m	Après stabilisation à 80°C
Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	<1 <1	mm/m mm/m	Entre 65% HR et 80% HR Entre 65% HR et 5% HR

Tableau 3 – Résistance thermique selon le Certificat ACERMI n° 02/015/019 (pour l'usine de Caparosso (Espagne) et Saint Eloy les Mines (France)).

<b>Epaisseur (mm)</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>85</b>
<b>R (m².K/W)</b>	1,00	1,15	1,25	1,40	1,50	1,65	1,75	1,90	2,05	2,15
<b>Epaisseur (mm)</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>110</b>	<b>115</b>	<b>120</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	
<b>R (m².K/W)</b>	2,30	2,40	2,55	2,65	2,80	2,95	3,05	3,20	3,30	

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

Élément porteur	Pente (%)	Revêtement sous Avis Technique	
		Protection lourde meuble	Autoprotection (2)
Bois et panneaux à base de bois (selon DTU 43.4 et Avis Techniques)	3 à 5 (cf. DTU 43.4)	I3 si bicouche (3) I4 si monocouche (3)	I2 (3) si bicouche avec R ≤ 2 m².K/W I3 (3) si bicouche avec R > 2 m².K/W I4 (3) si monocouche
	> 5		
Tôles d'acier nervurées (selon DTU 43.3 et Avis Techniques)	3 à 5	I3 si bicouche (3) I4 si monocouche (3)	I4 (3) si monocouche
	> 5		

I, L : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (DTA)  
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.  
(1) Les chemins de circulation sont réalisés selon les normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 ou le Document Technique d'Application du revêtement, et pour une pente ≤ 50 %. Ce tableau 4 ne concerne pas les chemins d'accès aux zones techniques s'ils sont définis comme « techniques » dans les DPM.  
(2) : Avec des attelages solides au pas (§ 3.5 du Dossier Technique).  
(3) : Sous-classe FIT « L4 » pour le revêtement des chemins de circulation.

Tableaux 5 – Nombre minimal de fixations par panneau de dimensions 1200 x 1000 mm sur TAN pleine

1. Wadm = 436 N/fixation selon les NV 65 modifiés
2. sur Tôle d'acier nervurée de 0,75 mm d'épaisseur conforme au NF DTU 43.3, pour des fixations dont la valeur d'attelage Pk est ≥ 1260 N selon la NF P 30-313
3. nombre de fixations maximal limité à 12/m²

Tableau 5.1 - Travaux neufs, Bâtiments fermés versant plan au sens des NV65 modifiés

Hauteur	Position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	Courante	4	4	4	4	4	5	5	6
	Rives	5	6	5	7	7	8	8	9
	Angles	6	8	7	10	9	11	11	13
15	Courante	4	4	4	5	4	5	5	6
	Rives	5	7	6	8	7	9	9	10
	Angles	7	9	8	10	10	12	12	14
20	Courante	4	4	4	5	5	6	6	7
	Rives	5	7	6	8	8	10	9	11
	Angles	7	10	9	11	11	13	13	15

**Tableau 5.2 - Travaux neufs et réfection, Bâtiments ouverts, versant plan**

Hauteur	Position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	Courante	4	5	5	6	6	7	7	
	Rives	5	7	6	8	8	10	9	
	Angles	7	10	9	11	11	14	13	
15	Courante	4	6	5	7	6	8	8	
	Rives	6	8	7	9	8	10	10	
	Angles	8	11	10	12	12	15	14	
20	Courante	5	6	6	7	7		8	
	Rives	6	8	7	9	9		11	
	Angles	9	12	10	13	13		15	

**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	4	4	4	4
	Rives	4	5	5	6	6	7	7	8
	Angles	6	7	7	8	8	10	10	11
15	Courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	Rives	4	6	5	6	6	7	7	9
	Angles	6	8	7	9	9	11	11	13
20	Courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	Rives	5	6	5	7	7	8	8	9
	Angles	7	9	8	10	10	12	11	13

**Tableau 5.4 - Travaux neufs, Bâtiments fermés versant courbe**

Hauteur	Position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	Courante	4	4	4	5	4	5	5	
	Rives	5	7	6	8	7	9	9	
	Angles	7	9	8	11	10	13	12	
15	Courante	4	4	4	5	5	6	6	
	Rives	6	7	7	8	8	10	10	
	Angles	8	10	9	12	11	14	13	
20	Courante	4	5	4	5	5	6	6	
	Rives	6	8	7	9	9	11	10	
	Angles	8	11	10	13	12	15	14	

**Tableau 5.5 - Travaux neufs et réfection, Bâtiments ouverts versant courbe**

Hauteur	Position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	Courante	4	6	5	7	6	8	7	
	Rives	5	7	6	8	8	10	9	
	Angles	8	10	9	12	11	14	14	
15	Courante	5	6	6	7	7	8	8	
	Rives	6	8	7	9	8	10	10	
	Angles	8	11	10	13	12	15	15	
20	Courante	5	7	6	8	7			
	Rives	6	8	7	9	9			
	Angles	9	12	11	14	13			

**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 5.6)**

Hauteur	Position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N	Z4exp
10	Courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	Rives	4	6	5	7	6	8	7	9
	Angles	6	8	7	10	9	11	11	13
15	Courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	Rives	5	6	6	7	7	8	8	10
	Angles	7	9	8	10	10	12	12	14
20	Courante	4	4	4	4	4	5	5	5
	Rives	5	7	6	8	7	9	9	10
	Angles	7	10	9	11	11	13	13	15

**Tableau 6 - Conditions d'emploi en plusieurs lits**

Mode de pose	Panneaux	Fixation sur tôles d'acier nervurées	Fixation sur bois et panneaux à base de bois du bois
<b>1 ère solution (2)</b>			
lit supérieur	ROCKACIER B SOUDABLE	fixations mécaniques solide au pas (cf tableaux 5)	fixations mécaniques solide au pas (cf DTU 43-4)
lit(s) inférieur(s)	ROCKACIER B NU ROCKACIER B NU ENERGY ROCKACIER C NU	Fixation mécanique solide au pas - 1 / panneau	fixation mécanique solide au pas - 1 / panneau
<b>2 ème solution</b>			
lit supérieur	ROCKACIER B SOUDABLE	Collage EAC <sup>(1)</sup> (cf § 5.5212)	collage EAC <sup>(1)</sup> (cf § 5.5212)
lit intermédiaire	ROCKACIER B NU ROCKACIER B NU ENERGY	Collage EAC <sup>(1)</sup> (cf § 5.5212)	collage EAC <sup>(1)</sup> (cf § 5.5212)
lit inférieur	ROCKACIER B NU ROCKACIER B NU ENERGY ROCKACIER C NU	Collage EAC <sup>(1)</sup> sur platelage uniquement (cf § 5.5212)	collage EAC <sup>(1)</sup> (cf § 5.5212)

(1) Les EAC mentionnés font l'objet d'un Avis Technique ou sont cités dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité.

(2) Les locaux à forte et très forte hygrométrie sont exclus.

**Tableau 7 – Mode de liaisonnement pour le ROCKACIER B SOUDABLE en travaux de réfection**

Anciens revêtements (2)	Mode de liaisonnement des panneaux ROCKACIER B SOUDABLE			
	Collage à chaud (3)		Fixations mécaniques (1)	
	Avec nouveau pare-vapeur	Sans nouveau pare-vapeur	Avec nouveau pare-vapeur	Sans nouveau pare-vapeur
Asphalte	OUI	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendant	NON	NON	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendant (5)	OUI (4)	OUI (4)	OUI	OUI
Bitumineux adhérent	OUI (4)	OUI (4)	OUI	OUI
Membrane synthétique	NON	NON	OUI	NON
Ciment volcanique, enduit pâteux	NON	NON	OUI	NON

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 et (§ 5.3).

(3) Sauf dans le cas où l'isolant existant est en polystyrène expansé.

(4) Dans le cas de solution avec protection métallique (ou mixte), le revêtement métallique (ou mixte) devra être délardé. L'autoprotection minérale est broyée selon la norme NF DTU 43.5.

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

## POSE DES FIXATIONS

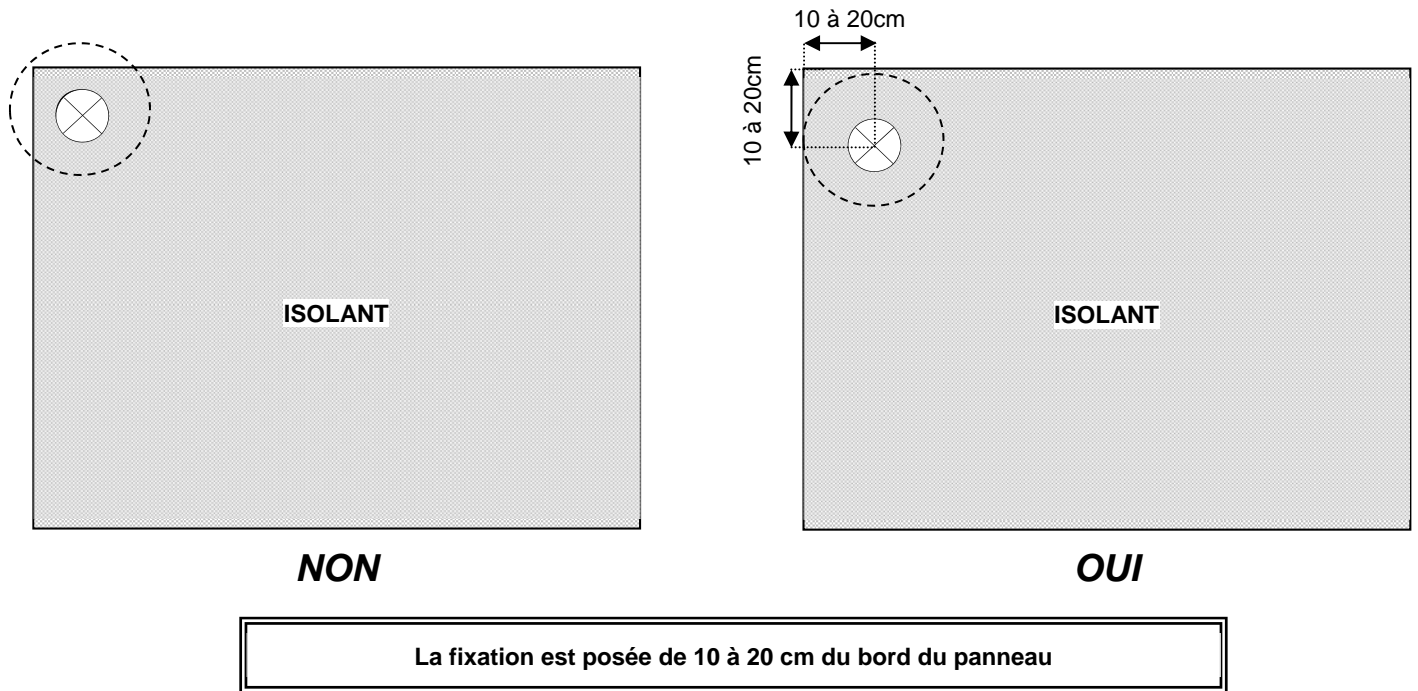


Figure 1 – Implantation des fixations