

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/17-2584\_V1**

*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 C Soudable Energy

Relevant de la norme

**NF EN 13162**

**Titulaire et distributeur :** Rockwool France SAS  
111, rue Château des Rentiers  
FR-75013 PARIS

Tél. : 01 40 77 82 82  
Fax : 01 45 86 80 75  
E-mail : [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, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 20 juillet 2018



Commission chargée de formuler les 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, parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 27 novembre 2017, le procédé « Rockacier C Soudable Energy » présenté 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.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Le Rockacier C Soudable Energy 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.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur minimale 100 mm et maximale 160 mm ;
- Un lit supérieur de plusieurs lits d'isolations de Rockacier C Nu, d'épaisseur totale maximale 260 mm.

### 1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), le procédé Rockacier C Soudable Energy fait l'objet d'une Déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant par la Société Rockwool France SAS 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 emballage indique les informations suivantes :

- Désignation commerciale du produit ;
- Nom et référence du fabricant ;
- Date de fabrication et numéro de lot ;
- Marquage CE et Déclaration de Performance (DdP) ;
- Numéro de Document Technique d'Application ;
- Numéro du certificat ACERMI.

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 :

- Plats, inclinés et courbes ;
- Inaccessibles y compris les chemins de circulation, techniques ou à zone technique et toitures terrasses végétalisées (en système extensif uniquement) ;
- À éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 (OhN  $\leq$  70 mm) ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable, en bois et panneaux à base de bois de pente conformes au NF DTU 43.4 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application ou panneaux CLT bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Les panneaux Rockacier C Soudable Energy sont fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.

Le principe de la fixation mécanique, des panneaux isolants et/ou du revêtement d'étanchéité, est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne sous porte neige ;
- Travaux neufs et en réfections selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

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

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

### 2.2 Appréciation sur le procédé

- 2.2.1 Satisfait 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 avec fixation mécanique, réalisée sur tôles d'acier fait état d'un effort admissible de 900 N/fixation métallique ou fixation à rupture de ponts thermiques. La densité minimale est de 4 fixations par panneau et de 12 fixations maximum par panneau. La dépression maximale est de 4 800 Pa sous vent extrême au sens des règles NV 65 modifiées.

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

La densité minimum par panneau est celle du tableau 7 du dossier technique. La dépression maximale est de 4 800 Pa sous vent extrême au sens des Règles NV 65 modifiées.

#### 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 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003).

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

##### 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.

#### Cas particulier des Établissements Recevant du Public (ERP) au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

L'utilisation du Rockacier C Soudable Energy sur éléments porteur en tôles nervurées pleines ou perforées, est conforme aux exigences de l'arrêté du 4 juillet 2007 modifiant le § 1 a de l'article AM 8 du règlement de sécurité, y compris avec le pare-vapeur ROCKSOURDINE. Le surfacage bitume, produit connexe incorporé en usine sur l'isolant, n'est pas en contact avec l'air ambiant dans une mise en œuvre conforme au présent dossier technique.

Le fabricant a déclaré que le panneau isolant à l'état nu surfacé au bitume, en usine, est d'Euroclasse A1.

#### Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

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

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

## Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Equipements de Protection Individuelle (EPI). La FDS est disponible auprès de la Société Rockwool France SAS.

La manutention des panneaux de plus de 25 kg doit se faire par un minimum de deux personnes (à partir de l'épaisseur 130 mm).

## Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences minimales 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 § 2.33 du dossier technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année en cours. 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 conductivité thermique de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique, la paroi dans laquelle est incorporée l'isolant support d'étanchéité Rockacier C Soudable Energy devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du Fascicule 1/5 « Coefficient U<sub>bât</sub> » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U) surfacique maximum admissible pour la toiture.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimale que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Rockacier C Soudable Energy 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 «  $\chi_{\text{fixation}}$  » indiqué au dossier technique.

## Données environnementales

Il n'existe pas de Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour ce produit (procédé).

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

## 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.

## 2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté :

- La durabilité des revêtements d'étanchéité par bitumes armés adhérents sur support Rockacier C Soudable Energy est appréciée comme satisfaisante ;
- L'isolant Rockacier C Soudable Energy est apte à recevoir les revêtements lorsque l'Avis Technique particulier au revêtement accepte l'emploi adhérent par soudage sur laine minérale.

## Entretien

Cf. Normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

## 2.23 Fabrication et contrôle

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

À 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

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

### 2.32 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 70 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.

### 2.33 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 précédée 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 *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 (
$$\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$$
).

### 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 que la vérification au préalable de la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau, est à la charge du maître d'ouvrage.

### 2.35 Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent, lorsqu'il y a en toiture des équipements qui justifient le traitement de la toiture en zone(s) technique(s), l'implantation et la surface de ces zones. Dans tous les cas, la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m<sup>2</sup>.

## 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

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 novembre 2020 (date de fin de validité décidée en GS arrondie au dernier jour du mois).

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le dossier technique ne revendique pas les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm.

Le Groupe Spécialisé est informé que le produit est fabriqué dans plusieurs usines. La seule usine revendiquée dans ce Document Technique d'Application est l'usine de Saint Eloy les Mines (code usine numéro 6).

Le seul attelage de fixations à rupture de pont thermique justifié est la vis ETANCO EGB/2C associée à un fût ETANCOPLAST HP 4 Ø 70 mm qui ne vise que les tôles d'acier nervurées pleines.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé  
n° 5.2*

# Dossier Technique

## Établi par le Demandeur

## A. Description

### 1. Principe

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

- Longueur x largeur : 1 200 x 1 000 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur minimale 100 mm et maximale 160 mm ;
- Un lit supérieur de plusieurs lits d'isolations de Rockacier C Nu, d'épaisseur maximale totale de 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, techniques ou à zone technique et toitures terrasses végétalisées (en système extensif uniquement) ;
- À éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 ( $OhN \leq 70$  mm) ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable, en bois et panneaux à base de bois de pente conformes au NF DTU 43.4 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application ou panneaux CLT bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Les panneaux Rockacier C Soudable Energy sont fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.

Le principe de la fixation mécanique, des panneaux isolants et/ou du revêtement d'étanchéité, est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie.

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine et de montagne sous porte neige ;
- Travaux neufs et en réfections selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5).

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

Rockacier C Soudable Energy.

#### 3.2 Définition du matériau

Le produit 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'une couche de bitume 85/25 et d'un film thermofusible.

#### 3.3 Caractéristiques du Rockacier C Soudable Energy

##### 3.3.1 Spécifications du matériau

Voir tableau 1, en fin de dossier technique.

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 technique.

##### 3.3.3 Résistances thermiques

Le tableau 3, en fin de dossier technique, donne, pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du Certificat ACERMI n° 09/015/549 en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au Certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant en considération la conductivité thermique 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 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 du 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 le NF DTU 43.5 (cf. tableau 8 du dossier technique).

##### 3.4.4 Pare-vapeur ROCKSOURDINE (cf. tableau 2bis)

Le pare vapeur ROCKSOURDINE est constitué d'un voile de verre de 240 g/m<sup>2</sup> et d'une feuille d'aluminium de 40 µm. Il est conforme au NF DTU 43.3.

#### 3.5 Accessoires de fixation

On utilise des attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquettes solide au pas, conformes aux 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 du NF DTU 43.3 et conformes au *Cahier du CSTB 3564* (juin 2006) et de PK obtenue selon la norme NF P 30-313 supérieur ou égal à 135 daN,

- vis à rupture de pont thermique sur tôle d'acier nervurée pleine : ETANCO EGB/2C de diamètre 4,8 mm et de PK obtenu selon la norme NF P 30-313 supérieur ou égal à 135 daN associée à un fût ETANCOPLAST HP4 et une plaquette de diamètre 70 mm ;

- Sur bois et panneaux à base de bois :

- Les fixations mécaniques avec plaquettes prescrites par le NF DTU 43.4 et conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 et de PK obtenue selon la norme NF P 30-313 supérieur ou égal à 135 daN.

Les densités de fixations sont prescrites au § 5.5 et tableaux 5 et 6 en fin de dossier technique pour les fixations de « type plaquette métallique + vis auto-perceuse » et pour les fixations à « rupture de pont thermique et vis auto-perceuse ».

### 3.6 Matériaux 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 en classe FIT « 13 » ou « 14 » (cf. tableaux 4 du dossier technique).

---

## 4. Fabrication et contrôles

### 4.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de Rockwool Isolation à Saint Éloy les Mines (Puy-de-Dôme).

### 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 Nomenclature des contrôles de fabrication

L'autocontrôle est réalisé conformément à la norme EN 13162, et fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la Certification ACERMI, Keymark et du Marquage CE.

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

- Sur chaîne de fabrication en continue :
  - poids et aspect ;
- Sur produits finis :
  - à raison d'un panneau / heure : densité, équerrage, épaisseur, largeur et longueur,
  - à raison d'un panneau toutes les 2 heures : perte au feu,
  - à raison d'un panneau / 4 heures / épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire,
  - mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.

La production applique un plan de qualité interne.

Les contrôles de l'usine sont suivis par Rockwool France SAS.

### 4.4 Conditionnement et marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermo-rétracté.

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) ;
- Le numéro du Document Technique d'Application ;
- Le Marquage CE et Keymark.

Les palettes de Rockacier C Soudable Energy sont de hauteur  $\leq 1,40$  m.

Le poids maximum des palettes est d'environ 550 kg.

---

## 5. Mise en œuvre

### 5.1 Généralités

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

Sauf indication contraire, les prescriptions de mise en œuvre de la norme NF P 84-série 200 (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 en apparent.

Les tableaux 4, 4bis, 4ter et 5 en fin de dossier technique, résument les conditions d'emploi.

### 5.2 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

- Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes au NF DTU 43.4 ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers en cours de validité ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes au NF DTU 43.3 ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers en cours de validité.

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

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité (revêtement indépendant exclu) du type multicouche ou monocouche en bitume, définis au tableau 8, pouvant être fixés :

- Soit sur les 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 le 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 du NF DTU 43.3, ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Mise en œuvre du ROCKSOURDINE :

Sur tôles d'acier nervurées pleines, le pare vapeur ROCKSOURDINE est nécessaire dans le cas de locaux à forte hygrométrie ou de locaux concernés par l'amendement A1 du NF DTU 43.3.

Sur tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées, le pare-vapeur est obligatoire. L'emploi des tôles d'acier nervurées perforées ou crevées n'est pas visé sur locaux à forte et très forte hygrométrie.

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. Les lès sont jointoyés par une bande d'étanchéité adhésive (largeur de 50 à 300 mm) en caoutchouc butyl sur un support aluminium renforcé de type COBAND (Société L.R. ETANCO). La résistance au cisaillement du joint (VLF) est  $\geq 75$  N /50 mm selon EN 12317-2.

Il est raccordé aux ouvrages particuliers (périphérie, émergences, pénétrations diverses) à l'aide d'une bande d'étanchéité adhésif (largeur de 50 à 300 mm, référencée COBAND de la Société L.R. ETANCO).

#### 5.4.2 Sur éléments porteurs en bois et à base de bois

On se conformera aux prescriptions du 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 C Soudable Energy sont posés en un lit d'épaisseur 100 à 160 mm ou en lit supérieur sur un premier lit de Rockacier C Nu pour une épaisseur maximale de 260 mm.

Les panneaux Rockacier C Soudable Energy sont disposés en quinconce, jointifs, et fixés mécaniquement sur l'élément porteur. Ils sont posés face revêtue bitume au-dessus.

La manutention des panneaux de plus de 25 kg doit se faire par un minimum de deux personnes (à partir de l'épaisseur 130 mm).

## 5.52 Sur élément porteur en tôle d'acier nervurée

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 pleines pour les milieux à faible, moyenne 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 1 350 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 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 ( $W_{adm} = 900$  N/fixation métallique et des éléments vis et plaquettes, ainsi que TAN décrits ci-dessus. La dépression maximale est de 4 800 Pa sous vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées.

#### Cas des fixations à rupture de pont thermique sur tôles d'acier nervurée pleines

On se reportera aux tableaux 5.1 à 5.6 qui traitent également des fixations à rupture de ponts thermiques avec un  $W_{adm} = 900$  N/fixation pour un système de référence :

- ETANCO EGB/2C Ø 4,8 mm + fût « Etanoplast HP4 » + plaquette circulaire nervurée Ø 70 mm Etanco.

La dépression maximale est de 4 800 Pa sous vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées.

Il n'existe pas de règles d'adaptation permettant de qualifier une autre fixation à rupture de ponts thermiques.

#### 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.

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

Il convient de se référer aux prescriptions du NF DTU 43.3. 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.

On se reportera aux tableaux 5.1 à 5.6 qui traitent également des fixations vis + plaquettes métalliques sur tôles d'acier perforées ou crevées avec un  $W_{adm} = 900$  N/fixation pour une fixation avec une résistance caractéristique PK obtenue selon la norme NF P 30-313 supérieure ou égale à 1 350 N sur un support en tôle d'acier perforée en acier d'épaisseur 0,75 mm. La dépression maximale est de 4 800 Pa sous vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées.

Exemple : la vis FASTOVIS TF 3036 DF de la société ETANCO avec une résistance caractéristique PK supérieure ou égale à 1 350 N peut être employée avec une plaquette de diamètre 70 mm et on se reportera aux tableaux 5.1 à 5.6.

Lorsque les conditions d'établissement des tableaux 5.1 à 5.6 ne sont pas applicables, il sera nécessaire d'établir un calcul spécifique, en concertation avec la société Rockwool France SAS. 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.

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

On se reportera aux prescriptions du 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 m<sup>2</sup>, donnée dans le tableau 6. Les principes de répartition et d'emplacement sont ceux définis aux paragraphes précédents.

### 5.54 Pose en plusieurs lits

Les panneaux peuvent être employés superposés au Rockacier C Nu à joints décalés.

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

Le tableau 7 résume les différentes possibilités.

## 5.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec (cf. § 5.51).

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur les tableaux 4, 4bis, 4ter.

### Relevés d'étanchéité

La composition des relevés d'étanchéité est conforme aux prescriptions des DTU 43.3 (NF P 84-206) et 43.4 (NF P 84-207).

## 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 C Soudable Energy ou Rockacier C Soudable.

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

La figure 2 illustre l'isolation au niveau des évacuations des eaux pluviales sur tôle d'acier nervurée. Pour réaliser le décaissé, il conviendra de réaliser la découpe de l'isolant 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 NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 et norme NF P 84-208 (DTU 43.5), aux Avis Techniques de végétalisation (seules les toitures extensives sont visées sur TAN) ou aux Documents Techniques d'Application correspondants.

---

## 6. Mise en œuvre des panneaux en climat de montagne sous 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.

La mise en œuvre de la protection de l'étanchéité est assurée conformément à la technique du porte-neige.

---

## 7. Détermination de la résistance 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 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 :

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

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

dans laquelle :

- $\chi_{\text{fixation}}$  : 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,  $\chi_{\text{fixation}} = 0,006$  W/K,
  - pour les fixations métalliques, utilisées pour les tôles perforées de  $\varnothing$  6,3 mm,  $\chi_{\text{fixation}} = 0,008$  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 au CCTP des lots concernés par la maîtrise d'œuvre en fonction d'études thermiques spécifiques, conformes à la réglementation thermique en vigueur.

**Tableau 1 – Exemple d'un calcul thermique avec**  
 $\chi_{\text{fixation}} : 0,006$  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 (Rsi + Rse = 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 C Nu d'épaisseur 100 mm (RUTILE = 2,50 m <sup>2</sup> .K/W) et de dimension 1 200 x 1 000 mm, - panneau Rockacier C Soudable Energy d'épaisseur 160 mm (RUTILE = 4,10 m <sup>2</sup> .K/W) et de dimension 1 200 x 1 000 mm, - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm.	
} 6,622 m <sup>2</sup> .K/W	
Fixations mécaniques $\varnothing$ 4,8 mm des panneaux isolants soit un total de 3,33 fixations au m <sup>2</sup> dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur. $\Delta U_{\text{fixation}} = 0,006 \times 4 = 0,024$ W / (m <sup>2</sup> .K).	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,148 + 0,024 = 0,172$ W / (m <sup>2</sup> .K)	

## B. Résultats expérimentaux

### Essais réalisés par le Bureau Véritas Industries

- Essai de comportement de l'isolant sous charges statiques concentrées sur les parties en porte à faux (ép. 100 mm ; 1 000 N) : n° 2099078-1G de 2010.
- Essai de résistance à la traction perpendiculaire aux faces (ép. 100 mm) : n° 2219423-1E de 2010.
- Essai de résistance à la traction perpendiculaire aux faces (ép. 160 mm) : n° 2219423-1H de 2010.
- Essai de comportement de l'isolant sous charge statique répartie (ép. 80 mm) : n° 1308676/1A de 2004.

### Essais réalisés par le CSTC

- Essais de tenue au vent sur bac acier : n° 651XH222 CAR9038/1 (ép. 100 mm) de 2009 et n° 651XH051 CAR8136/2 (ép. 160 mm) de 2009.
- Essais de tenue au vent sur bac acier avec vis à rupture de pont thermique : n° RSET 09-26017765/B (ép. 100 mm) de 2009 et n° 651XL128 (ép. 100 mm) de 2014.

### Essais réalisés par le LNE

- Essais de classement de la réaction au feu des panneaux nus : n° P146136 de 2016.
- Essai de comportement de l'isolant sous charge statique répartie (ép. 160 mm) : n° P145226 de 2015.

### Essais réalisés par le CSTB :

Essai de comportement de l'isolant sous charge maintenue : n° FaCeT16-26060791-1 (ép. Totale 320 m) et n° FaCeT16-26062384-1 de 2016 (ép. Totale 160 mm).

## C. Références

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

Les panneaux Rockacier C Soudable Energy ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale individuelle.

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

### C2. Autres références

Les panneaux de laine de roche Rockacier C Soudable Energy ont fait l'objet de plus de 200 000 m<sup>2</sup> de références en toiture 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 C Soudable Energy

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
<b>Pondérales</b>			
Masse volumique	(Cf. tableau 1bis)		NF EN 1602
De la couche supérieure	230 ± 10 %	kg/m <sup>3</sup>	Les poids sont contrôlés par colis
De la couche inférieure	155 ± 10 %	kg/m <sup>3</sup>	
Masse surfacique du surfacage	0,9 ± 10 %	kg/m <sup>2</sup>	Bitume 85/25 et film thermofusible 10 µm
<b>Dimensionnelles</b>			
Longueur	1 200 ± 2	mm	NF EN 822
Largeur	1 000 ± 2	mm	Dimensions maximales
Épaisseurs	100 à 160 -1/+3 de 5 en 5	mm	NF EN 823 L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Défauts d'équerrage	≤ 3	mm	NF EN 824 Sous un bras de 1 m
<b>Mécaniques</b>			
Contrainte de compression à 10 %	CS(10\Y)70	kPa	NF EN 826
Contrainte de rupture en traction	TR10 ≥ 13 (moyenne 20)	kPa	NF EN 1607 Éprouvettes de 300 x 300 x e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle hot melt. Vitesse de déplacement 2,5 mm/min. Température ambiante.
	≥ 6 (moyenne 9)	kPa	Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C 100 % HR suivi de 24 h à l'ambiance.
Tassement sous charge répartie 40 kPa à 80 °C	Classe C		Guide UEAtc
<b>Comportement à l'eau</b>			
Absorption d'eau à long terme	≤ 3 (moy. : 0,5)	Kg/m <sup>2</sup>	EN 12087 Déclaration CE : WL(P)
<b>Réaction au feu</b>			
Classement de réaction au feu du panneau Rockacier C Soudable Energy	NPD		
<b>Thermique</b>			
Conductivité thermique	0,039	W / m .K	Certification ACERMI n° 09/015/549
Résistance thermique utile	(Cf. tableau 3)	m <sup>2</sup> .K/ W	Certification ACERMI n° 09/015/549
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		

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

Épaisseurs (mm)	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
Masse volumique (± 10 %) (kg/m <sup>3</sup> )	166,3	165,7	165,2	164,8	164,4	164,0	163,7	163,3	163,0	162,8	162,5	162,3	162,0
Masse surfacique (± 10 %) (kg/m <sup>2</sup> )	16,6	17,4	18,2	18,9	19,7	20,5	21,3	22,0	22,8	23,6	24,4	25,2	25,9

Tableau 2 – Autres 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	% % %	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
<b>Stabilité dimensionnelle</b> Coefficient de dilatation thermique Déformation résiduelle à 20 °C Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	2.10 <sup>-6</sup> Négligeable < 1 < 1	°C <sup>-1</sup> 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)
<b>Stabilité</b> 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.
<b>Mécanique</b> Charge ponctuelle sur panneau de laine de roche pour une épaisseur totale de 260 mm avec un premier lit de 160 mm de Rockacier C Nu.	15	kPa	Charge déterminée à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C (cf. § B) pour une déformation de 2 mm maxi selon le <i>Cahier 3669_V2</i> .

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

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
<b>Pondérales</b> Masse surfacique du voile de verre	240	g/m <sup>2</sup>	
<b>Dimensionnelles</b> Longueur × largeur Épaisseur nominale	60 000 × 1 200 1,92 à 2	mm mm	
<b>Épaisseur de la feuille d'aluminium</b>	0,04	mm	
<b>Mécanique</b> Résistance au cisaillement du joint (VLF) avec joint COBAND	≥ 75	N/50mm	EN 12317
<b>Réaction au feu</b> Classement de réaction au feu	Euroclasse A2 s1 d0		Rapport de classement : CSTB n° RA10-0379

Tableau 3 – Résistances thermiques utile selon le Certificat Acermi<sup>(1)</sup> n° 09/015/549

Épaisseurs (mm)	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
<b>R (m<sup>2</sup>.K/W)</b>	2,55	2,65	2,80	2,90	3,05	3,20	3,30	3,45	3,55	3,70	3,80	3,95	4,10

(1) Se référer au Certificat Acermi en cours de validité

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

Élément porteur	Pente (%)	Revêtement sous DTA			
		Sous protection lourde meuble	Sous protection par dalles	Sous végétalisation	Apparent
<b>Bois et panneaux à base de bois</b> (selon NF DTU 43.4 et Documents Techniques d'Application)	≤ 5 (Cf. DTU 43.4)	I3 si bicouche I4 si monocouche	I4	I5	I3 si bicouche <sup>(2)</sup> I4 si monocouche
	> 5				
<b>Tôles d'Acier Nervurées</b> (selon NF DTU 43.3 et Documents Techniques d'Application)	≤ 5	I3 si bicouche I4 si monocouche	I4	I5	I3 si bicouche <sup>(2)</sup> I4 si monocouche
	> 5				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

I : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (DTA).

(1) Les chemins de circulation sont réalisés selon les 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) « I4 » pour le revêtement des chemins de circulation.

**Tableau 4bis – Conditions d'emploi pour chemins de circulation**

Élément porteur	Pente (%)	Revêtement sous Document Technique d'Application	
		Protection par dalles	Autoprotection
Bois et panneaux à base de bois <sup>(1)</sup>	≤ 5 <sup>(1)</sup>	14	14
	5 à 50		
Tôles d'Acier Nervurées <sup>(2)</sup>	3 à 5	14	
	5 à 50		

R : Résistance thermique utile  
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.  
 Classe FIT « I » : Résistance aux poinçonnements (cahier CSTB 2358\_V2 - Mars 2008) du revêtement d'étanchéité (Documents Techniques d'Application particuliers).  
 (1) Selon le NF DTU 43.4 et des Documents Techniques d'Application.  
 (2) Selon le NF DTU 43.3 et des Documents Techniques d'Application.

**Tableau 4ter – Conditions d'emploi pour zones techniques**

Élément porteur	Pente (%)	Revêtement sous ATEC	
		Protection par dalles	Autoprotection
Bois et panneaux à base de bois <sup>(1)</sup>	≤ 5 <sup>(1)</sup>	14	14
	5 à 7		
Tôles d'Acier Nervurées <sup>(2)</sup>	3 à 5	14	

R : Résistance thermique utile  
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.  
 Classe FIT « I » : Résistance au poinçonnement (cahier CSTB 2358\_V2 - Mars 2008) du revêtement d'étanchéité (Documents Techniques d'Application particuliers).  
 (1) Selon le NF DTU 43.4 et des Documents Techniques d'Application.  
 (2) Selon le NF DTU 43.3 et des Documents Techniques d'Application.

**Tableaux 5 – Nombre minimal de fixations par panneau de Rockacier C Soudable Energy du lit supérieur de dimensions 1 200 x 1 000 mm sur tôles d'acier nervurées**

- Wadm = 900 N / fixation ;
  - Fixation métallique ;
- et
- Fixation à rupteur de pont thermique ETANCO EGB/2C Ø 4,8 mm + fût « ETANCOPLAST HP4 » + plaquette circulaire nervurée Ø 70 mm ;
  - Dépression maximale : 4 800 Pa sous vent extrême au sens des Règles NV 65 modifiées ;
  - Sur tôle d'acier nervurée de 0,75 mm d'épaisseur, pour des fixations dont la valeur d'attelage Pk est ≥ 1 350 N.
  - Pour le nombre minimal de fixations sur le(s) panneau(x) de Rockacier C Soudable Energy inférieur(s), dans le cas de la pose en plusieurs lits, se référer au tableau 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	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	4	4	5
	angles	4	4	4	5	5	6	6	7
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	5	4	5
	angles	4	5	4	5	5	6	6	
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	5	5	6
	angles	4	5	4	6	5	7	6	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

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

Hauteur	Position	Z1N	Z1exp	Z2N	Z2exp	Z3N	Z3exp	Z4N
10	courante	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	5	5
	angles	4	5	5	6	6	7	7
15	courante	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	5	4	5	5
	angles	4	6	5	6	6		
20	courante	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	5	5	6	5
	angles	5	6	5	7	7		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

**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	4	4	4	4	4	4	4
	angles	4	4	4	4	4	5	5	6
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	4	4	4
	angles	4	4	4	5	5	6	5	6
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	4	4	5
	angles	4	4	4	5	5	6	6	7

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

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	5	4	5
	angles	4	5	4	5	5	6	6	
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	5	5	6
	angles	4	5	5	6	6		7	
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	5	4	5	5	6
	angles	4	6	5	6	6			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

**Tableau 5.5 - 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	5
	rives	4	4	4	4	4	5	5	6
	angles	4	5	5	6	6		7	
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	5
	rives	4	4	4	5	4	5	5	6
	angles	4	6	5	7	6			
20	courante	4	4	4	4	4	5	4	5
	rives	4	4	4	5	5	6	5	6
	angles	5	6	5		7			

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

**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)**

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	5
	angles	4	4	4	5	5	6	6	7
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	4	4	5
	angles	4	5	4	5	5	6	6	
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	4
	rives	4	4	4	4	4	5	4	5
	angles	4	5	4	6	5	7	6	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

**Tableau 6 - Nombre minimal de fixations sur bois et panneaux à base de bois, par panneau de 1 200 x 1 000 mm, bâtiments ne dépassant pas 20 m de hauteur pour des fixations de Pk ≥ 900 N**

	Zones et sites de vent selon Règles NV 65 modifiées			
	1 et 2	1 et 2	3 et 4	3 et 4
	Normal	Exposé	Normal	Exposé
Lits inférieurs	1 fixation centrale <sup>(1)</sup>	1 fixation centrale <sup>(1)</sup>	1 fixation centrale <sup>(1)</sup>	1 fixation centrale <sup>(1)</sup>
1 lit, ou lit supérieur :				
- partie courante,	6	10	10	12
- rive, angle, émergence sur 2 m.	8	12	12	12

(1) Fixations (solide au pas)

- La dépression maximale est de 4 800 Pa sous vent extrême au sens des Règles NV 65 modifiées.

**Tableau 7 - 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
Lit supérieur	ROCKACIER C SOUDABLE ENERGY	Fixations mécaniques <sup>(1)</sup> (Cf. tableau 5)	Fixations mécaniques <sup>(1)</sup> (Cf. tableau 6)
Lits inférieurs	ROCKACIER C NU	Fixation mécanique <sup>(1)</sup> 1 / panneau(x) inférieur(s) (pour chaque lit)	Fixation mécanique <sup>(1)</sup> 1 / panneau(x) inférieur(s) (pour chaque lit)

(1) Fixations mécaniques conformes au § 3.5

- Dans le cas de la présence d'une protection lourde, on se reportera aux prescriptions des NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 et NF DTU 43.5 ou aux Documents Techniques d'Application correspondants.

**Tableau 8 – Liaisonnement des panneaux Rockacier C Soudable Energy en travaux de réfection**

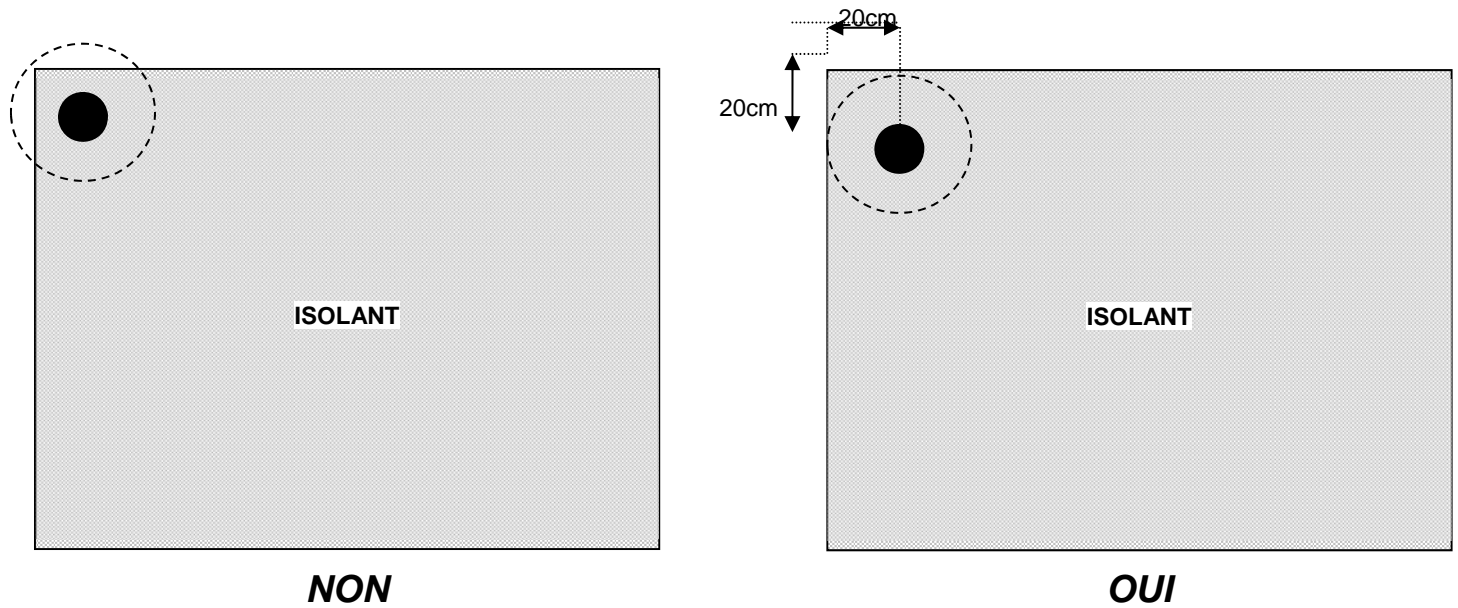
Anciens revêtement <sup>(2)</sup>	Mode de liaisonnement des panneaux Rockacier C Soudable Energy Fixations mécaniques <sup>(1)</sup>	
	avec nouveau pare-vapeur	sans nouveau pare-vapeur
Asphalte		
Bitumineux indépendant	OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendant	OUI	OUI
Bitumineux adhérent	OUI	OUI
Membrane synthétique		
Ciment volcanique, enduit pâteux	OUI	NON <sup>(3)</sup>

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Fixations solides au pas.

(2) Anciens revêtements conservés selon le NF DTU 43.5.

(3) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire sur TAN dans les cas prévus par l'amendement NF DTU 43.3 A1

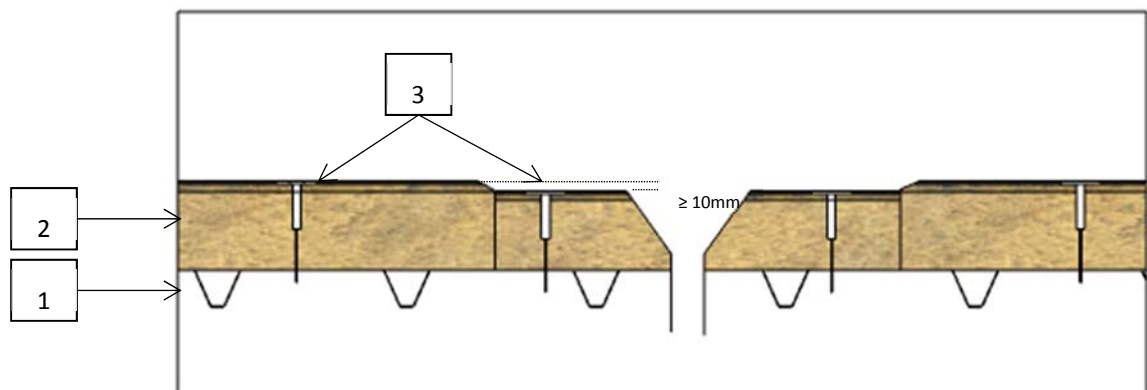


**NON**

**OUI**

La fixation est posée à 20 cm du bord du panneau

Figure 1 - Implantation des fixations



- 1. Tôle d'acier nervurée.
- 2. Isolant ROCKACIER C SOUDABLE ENERGY.
- 3. Fixations mécaniques avec rupteur de pont thermique Etancoplast HP4 avec plaquette de diamètre 70 mm sur TAN pleine.

Figure 2 - Coupe sur l'isolation au droit d'une évacuation d'eau « en fond de noue »

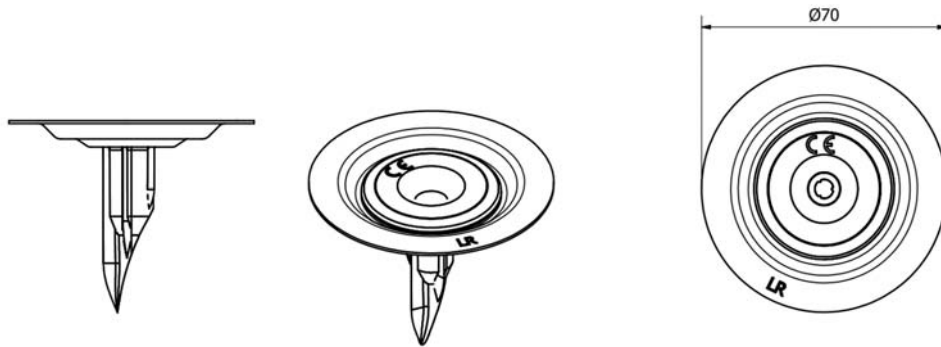
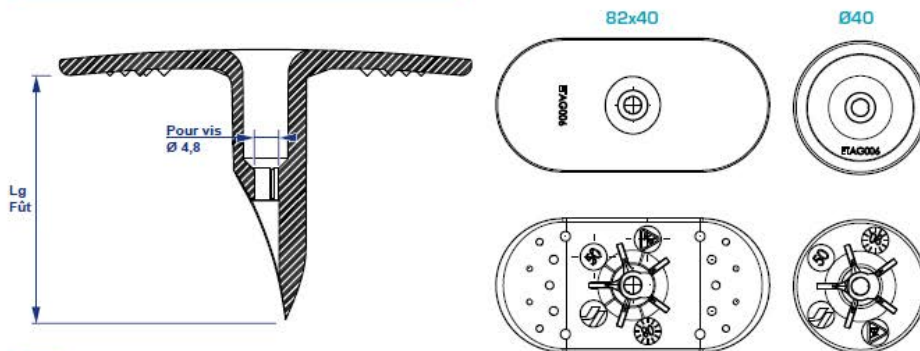


Figure 3 – Vue de coupe du fût ETANCOPLAST HP4

### Fiche technique ETANCOPLAST HP4



- Résistance caractéristique d'assemblage à l'arrachement (selon ETAG 006 / 2000 et CPT 3563)  
Tôle support acier 0.7 mm
  - Attelage avec vis EGB / 2C Ø 4.8 - PK = 160 daN
  - Attelage avec vis ISODRILL TT Ø 4.8 - PK = 155 daN



- Solide au pas



- Résistance au dévissage : Conforme ETAG 006 et norme NF P 30-315 = 500 cycles avant rotation d'1/4 de tour et 900 cycles avant rotation d'1/2 tour.



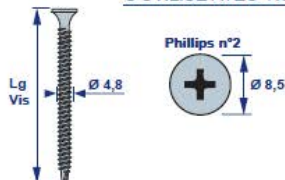
- Résistance au choc après vieillissement : Conforme à l'ETAG 006



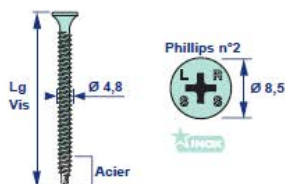
- Résistance à la température
  - T de fusion = 220°C
  - T de destruction > 300°C
  - T maxi intermittente (1min) : 180°C
  - T maxi longue durée : 100°C

Il est recommandé de vérifier la résistance de la membrane dans les mêmes conditions de température. Ne pas faire brunir la tête de fixation sous l'action de la flamme.

#### S'UTILISE AVEC VIS



- EGB / 2C :**
- Acier cimenté traité SUPRACOAT 2C
  - Résistance à la corrosion : 15 cycles Kesternich
  - Conformité ETAG 006 & classe 2 UEAtc
  - Capacité de perçage : 0.75 à 1.5 mm de tôle acier



- ISODRILL TT :**
- Tête et corps Acier Inoxydable austénitique A4 Aisi 316 L
  - Résistance à la corrosion > 30 cycles Kesternich
  - Conformité ETAG 006 & classe 2 UEAtc
  - Pointe et filet d'introduction : Acier cimenté zingué
  - Capacité de perçage : 0.7 à 2 x 1 mm de tôle acier



www.etanco.eu

ETANCO - Parc des Erables - Bât. 1 - 66 Route de Sartrouville - BP 49 - 78231 LE PECQ Cedex - FRANCE - Tél. : 01 34 80 52 00 - Fax : 01 30 71 01 89 - commercial.france@etanco.fr

Ref 645 (08/13)