

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/12-2296**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/08-2015

*Panneaux isolants non porteurs en laine de roche
(MWR) parementés bitume support d'étanchéité*

*Isolant thermique non
porteur support
d'étanchéité*

*Non-loadbearing insulation
as base for waterproofing*

*Nichttragender
Wärmedämmstoff als
Untergrund für
Abdichtungen*

Rock Up C Soudable

Relevant de la norme

NF EN 13162

Titulaire : Rockwool France SAS
111, rue Château des Rentiers
FR -75013 PARIS
Tél. : 01 40 77 82 82
Fax : 01 45 86 80 75
Courriel : info@rockwool.fr
Internet : www.rockwool.fr

Usines : Rockwool France SAS
FR-63700 Saint Eloy les Mines

Rockwool Peninsular SA
E-31380 Caparroso

Distributeur : Rockwool France SAS
111, rue Château des Rentiers
FR-75013 PARIS

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 27 novembre 2012

Le Groupe spécialisé n°5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application, a examiné, le 9 juillet 2012, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité Rock Up C Soudable fabriqué et distribué par la société Rockwool France SAS. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace le précédent Avis Technique 5/08-2015.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale surfacés au bitume, de dimensions :

- longueur x largeur : 1200 x 1000 mm, et 1200 x 600 mm,
- épaisseurs : 50 à 160 mm,

Les panneaux s'emploient en lits simples ou superposés au dessus des panneaux Rock Up C Nu. L'épaisseur maximum de pose en plusieurs lits est de 260 mm.

Ils s'emploient sur éléments porteurs :

- en maçonnerie, conforme à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), en climat de plaine (pente nulle admise) ou de montagne (pente $\geq 1\%$),
- ou en béton cellulaire autoclavé, conforme au Cahier de CSTB 2192 d'octobre 1987 « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé », de pente $\geq 1\%$,
- en travaux neufs ou de réfections,

Les toitures peuvent être plates ou inclinées, et les terrasses sont inaccessibles, y compris chemins de circulation, techniques (sans chemins de nacelles).

Les panneaux Rock Up C Soudable s'emploient comme supports de revêtements d'étanchéité :

- adhérents soudés à la flamme, en système apparent ou sous protection lourde rapportée,
- indépendant sous protection lourde rapportée.

Ils peuvent être :

- collés à l'EAC sous protection lourde rapportée, ou sous un revêtement adhérent autoprotégé (dépression du vent ≤ 4712 Pa),
- collés au liant FIX UP 284 sous protection lourde rapportée, ou sous un revêtement adhérent autoprotégé (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
- collés à froid dans les conditions du DTA du revêtement d'étanchéité décrivant la colle à froid,
- posés libres uniquement en lit unique toujours sous protection lourde rapportée,
- fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas. Le principe de la fixation mécanique, des panneaux isolants et / ou du revêtement, est exclu au-dessus de locaux à très

$\frac{W}{n}$

forte hygrométrie ($n > 7,5$ g/m³).

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13162 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002 portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

Les caractéristiques des panneaux suivantes sont indiquées sur leur étiquette CE :

- conductivité thermique déclarée :
 - 0,042 W/(m.K) pour les panneaux Rock Up C Soudable 369 (épaisseurs 50 à 65 mm par pas de 5 mm)
 - 0,039 W/(m.K) pour les panneaux Rock Up C Soudable 396 (épaisseurs 70 à 160 mm par pas de 5 mm)
- euroclasse : F.

1.3 Identification

Les panneaux isolants sont emballés en palettes sous film polyéthylène thermorétracté. Chaque palette porte une étiquette précisant : la marque commerciale, la norme produit, les dimensions, la surface, la résistance thermique, le numéro de contrôle, l'usine d'origine, le nu-

méro de Document Technique d'Application, le marquage CE, ACERMI et Keymark.

Les usines sont repérées selon un numéro :

- Usine de Saint Eloy les Mines (France) : n°6
- Usine de Caparros (Espagne) : n°10

Selon l'épaisseur des panneaux :

- Ils n'ont qu'une seule densité, épaisseurs 50 à 65 mm, et comportent le suffixe « 369 »,
- Ils ont une double densité, 70 mm \leq épaisseurs \leq 160 mm, et comportent le suffixe « 396 ».

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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 Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Des éléments complémentaires relatifs à l'emploi du panneau Rock Up C Soudable dans les établissements recevant du public sont décrits au Dossier Technique (se reporter au *paragraphe 8*).

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

Le procédé dispose d'une fiche de Déclaration volontaire de données de sécurité (DVDS). L'objet de la DVDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

La DVDS est disponible auprès de la société Rockwool France SAS.

Données environnementales et sanitaires

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

Isolation thermique

Le *paragraphe 2.33* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant d'épaisseur 50 à 160 mm certifiées par l'ACERMI pour l'année 2012. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI n° 06/015/385 et n° 02/015/047 sont toujours valides ; 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 incor-

porée l'isolant support d'étanchéité Rock Up C Soudable devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient Ubât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (Up) 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 minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

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

Accessibilité de la toiture

Ce procédé d'isolation convient aux toitures terrasses inaccessibles, avec chemins de circulation, et techniques (sans chemins de nacelles).

Emploi en climat de montagne

Les panneaux Rock Up C Soudable peuvent être employés en partie courante, associé à un porte-neige, dans les conditions prévues par le Guide des toitures en climat de montagne (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) et de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1).

Résistance au vent

Système apparent avec collage à l'EAC (faisant l'objet d'un DTA) des panneaux :

Lorsque les panneaux isolants de lit unique, ou ceux des deux lits superposés, sont collés à l'EAC sous revêtement autoprotégé adhérent, le procédé est limité vis-à-vis du vent extrême à une dépression de 4 712 Pa ou plus (cf. Règles V 65 avec modificatifs n°2).

Contraintes admissibles

Se reporter aux tableaux 3 et 4 joint dans le Dossier Technique.

2.22 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé l'isolant Rock Up C Nu est apte à recevoir les revêtements non traditionnels lorsque l'Avis Technique particulier au revêtement accepte l'emploi adhérent par soudage sur laine minérale.

Entretien

Cf. les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

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.

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.

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

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 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.

2.32 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants

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 :

- béton de granulats courants,
- béton cellulaire autoclavé armé,

conformément au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

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

2.33 Limitations d'emploi pour la mise en œuvre

Collage à l'EAC

Lorsque les panneaux isolants du lit unique ou du lit supérieur sont collés à l'EAC (faisant l'objet d'un DTA) sous un revêtement autoprotégé adhérent, le procédé est limité vis-à-vis du vent extrême à une dépression de 4712 Pa au plus (cf. Règles V 65 avec modificatif n°2).

Collage à froid, collage au liant FIX UP 284, pose libre

Lorsque les panneaux isolants du lit unique ou du premier lit sont collés à froid, collés au liant FIX UP 284 sous revêtement apparent ou lorsque les panneaux du lit unique sont posés libres sous protection lourde, le procédé est limité vis-à-vis du vent extrême à une dépression de 3927 Pa au plus (cf. Règles V 65 avec modificatif n°2).

2.34 Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché précèdent, 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.

2.35 Cas de la réfection

Addendum

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les tableaux 3 de *tassement absolu (en mm) des panneaux Rock Up C Nu sous charge d'utilisation* ont été réalisés en fonction de 2 rapports d'essais de tassement sous charge ponctuelle pour les deux gammes de produit (Rock Up C Nu 360 et Rock Up C Nu 395).

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Sept ans, venant à expiration le 31 juillet 2019

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
S. GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

Le Rock Up C Soudable est un panneau isolant thermique non porteur en laine minérale surfacé bitume, utilisable en un lit ou en lit supérieur de plusieurs lits sur Rock Up C Nu, support direct de revêtements d'étanchéité de toitures :

- plates et inclinées ;
- terrasses inaccessibles y compris les chemins de circulation et les toitures terrasses végétalisées ;
- toitures terrasses avec procédés d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples ;
- terrasse techniques (hors chemin de nacelles) ;
- sur éléments porteurs :
 - en maçonnerie conforme à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) ou bénéficiant d'un Avis Technique ;
 - en dalles de béton cellulaire autoclavé définies dans les « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB* 2192 octobre 1987), de pente au moins égale à 1 % ;
- en travaux neufs ou de réfection ;
- en climat de plaine et de montagne.

Les panneaux peuvent être posés libres, collés à froid, collés à l'EAC sous DTA ou fixés mécaniquement.

Ils peuvent être également collés à l'aide du liant hydraulique FIX UP 284 sous protection lourde ou sous un revêtement autoprotégé.

Le choix de la mise en œuvre des panneaux en pose libre, par collage à chaud ou au liant hydraulique FIX UP 284 sous un revêtement adhérent autoprotégé, peut apporter des limitations d'emploi par rapport à la dépression maximum due au vent (cf. § 2.33 de l'AVIS).

Dans le cas de pose avec fixations mécaniques, les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, et les planchers de type D définis dans la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) sont exclus.

L'usage de fixations mécaniques est exclu au dessus de locaux à très forte hygrométrie.

Les revêtements d'étanchéité prévus sont soudés à la flamme en adhérence totale avec autoprotection ou sous protection lourde, ou posés indépendants sous protection lourde.

2. Description du produit

2.1 Désignation commerciale

Rock Up C Soudable :

- Rock Up C Soudable 369, pour les épaisseurs de 50 à 65 mm,
- Rock Up C Soudable 396, pour les épaisseurs de 70 à 160 mm.

2.2 Définition du matériau

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques.

Le panneau Rock Up C Nu ainsi fabriqué est revêtu d'une couche de bitume et d'un film thermofusible, et prend l'appellation Rock Up C Soudable.

Pour les épaisseurs 50 à 65 mm : les panneaux sont désignés sous le code 369, ils sont en mono-densité.

Pour les épaisseurs ≥ 70 mm : les panneaux sont désignés sous le code 396, ils sont en bi-densité, leur face supérieure étant surdensifiée.

2.3 Caractéristiques du Rock Up C Soudable

2.31 Spécifications du matériau

Voir *tableaux 1 et 1bis*, en fin de Dossier Technique.

2.32 Autres caractéristiques indicatives

Voir *tableau 2*, en fin de Dossier Technique.

2.33 Résistances thermiques

Le *tableau 3*, en fin de dossier, donne pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles des certificats ACERMI n° 06/015/385 et 02/015/047 en cours de validité en 2012. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer aux certificats ACERMI de l'année en cours.

A défaut de certificats valides, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité selon DTU « règles Th-U », soit en multipliant par 1,15 la conductivité thermique déclarée (λ_D), soit en utilisant les valeurs tabulées par défaut (λ_{DTU}).

2.34 Tassement absolu sous charges réparties

Le *tableau 4* en fin de dossier, indique le tassement absolu (en mm) des panneaux sous charge d'utilisation, limité à 2 mm pour les revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application (DTA)⁽¹⁾ particuliers lorsque ceux-ci prévoient leurs applications sur laine minérale surfacée.

En cas de pose en plusieurs lits d'isolants, le tassement absolu de chaque couche s'ajoute.

3. Fabrication du matériau

3.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de la société :

- Rockwool France SAS à Saint Éloy les Mines (Auvergne)
- Rockwool Peninsular à Caparros (Espagne)

3.2 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 bitume
- l'emballage

3.3 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 :

- a) sur chaîne de fabrication :
 - en continu : poids et aspect
- b) 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 et/ou par épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire
 - mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.

La production applique un plan de qualité interne.

Les contrôles en usine (cf. § 3.1) sont suivis par Rockwool France SAS.

4. Conditionnement, marquage

Les panneaux sont palettisés, avec sous-colisage, sous film polyéthylène thermorétracté.

Les palettes de Rock Up C Soudable sont de hauteur $\leq 1,40$ m.

Chaque palette porte une étiquette précisant : la norme produit, la marque commerciale, les dimensions, surface / palette, la conductivité thermique, la résistance thermique, la réaction au feu (Euroclasse), le numéro de contrôle, l'usine d'origine, le numéro de Document Technique d'Application, le marquage CE & Keymark.

Le poids maximum des palettes des panneaux Rock Up C Soudable est d'environ 250 kg.

Le poids maximum des panneaux Rock Up C Soudable est de :

⁽¹⁾ Ou Avis Technique dans la suite du document

- 31 kg pour le format 1200 x 1000 x 160 mm,
- 18.6 kg pour le format 1200 x 600 x 160 mm,

Les usines sont répertoriées par un numéro :

- L'usine de Saint Eloy les Mines (SELM) porte le numéro : 6,
- L'usine de Caparrosa (CAP) porte le numéro 10.

5. Prescriptions relatives aux autres composants

5.1 Éléments porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12).

Les éléments porteurs en dalles de béton cellulaire autoclavé sont conformes à leurs Avis Techniques particuliers et aux « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192 d'octobre 1987*).

5.2 Pare-vapeur

Sur éléments porteurs en maçonnerie, on se conformera aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé, on se conformera aux « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192 octobre 1987*), en utilisant les pare-vapeurs décrits dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité, dans les conditions de ces Documents Techniques d'Application.

5.3 Accessoires de fixation

On utilise :

- Les bitumes EAC cités dans un DTA de revêtement d'étanchéité et/ou d'isolant ;
- Le liant FIX UP 284 défini au § 6.412 du Dossier Technique ;
- Les colles décrites dans les Documents Techniques d'application particuliers aux revêtements d'étanchéité ;
- Les attelages de fixations mécaniques Solide au Pas avec éléments de liaison et plaquettes conformes au *Cahier du CSTB 3564*.

Les attelages de fixations mécaniques « Solide au Pas », sont munis d'un dispositif empêchant le dépassement de l'élément de liaison (vis par exemple) au-dessus de la plaquette ou rondelle de répartition.

5.4 Matériau d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application particuliers lorsque ceux-ci prévoient leur application sur laine minérale surfacée au bitume.

Les exigences de résistance au poinçonnement renforcées en classe FIT « I3 » à « I5 » figurent dans les *tableaux 5, 6, 7 et 8* du Dossier Technique.

5.5 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité (revêtements indépendants exclus), type asphalte, multicouche bitume oxydé, à base de bitume modifié ou de type ciment volcanique - enduit pâteux et membrane synthétique, pouvant être sur différents porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, isolants sur éléments porteurs précités (*tableau 10*).

Les critères nécessaires de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités ainsi que des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) sont définies dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

6. Mise en œuvre

6.1 Conditions d'emploi

Les panneaux Rock Up C Soudable sont fixés sur le pare-vapeur, selon les prescriptions du § 6.4 du Dossier Technique.

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

Les *tableaux 5, 6, 7 et 8* en fin de Dossier Technique, résument les conditions d'emploi.

6.2 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. L'ouverture des

emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de la pose, pour éviter la détérioration et l'humidification des panneaux.

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

Les panneaux seront recouverts par la première couche d'étanchéité dès leur pose.

6.3 Mise en œuvre du pare-vapeur

On se conformera aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1), ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

6.4 Mise en œuvre des panneaux isolants

Les panneaux Rock Up C Soudable sont posés face revêtue vers le haut. Ils sont posés en un lit d'épaisseur 50 à 160 mm ou en deuxième lit sur un premier lit de Rock Up C Nu.

Les panneaux sont disposés en quinconce, jointifs, et fixés selon les dispositions suivantes :

6.41 Pose sur éléments porteurs en maçonnerie

6.411 Collage à l'EAC

Les panneaux seront collés sur le pare-vapeur à raison d'1,2 kg d'EAC par m² régulièrement réparti, pour des pentes ≤ 40%.

En système autoprotégé, le collage des panneaux Rock-Up C Soudable à l'EAC est admis en toutes régions de vent dans la limite de dépression extrême de 4712 Pa (cf. Règles V 65 et modificatif n° 2), et pour une pente ≤ 40%.

6.412 Collage en plein avec le liant FIX UP 284

Les conditions générales d'emploi du FIX UP 284 sont décrites dans le « Manuel d'utilisation du FIX UP 284 » disponible chez le titulaire du Document Technique d'Application.

- Le collage au FIX UP 284 est admis (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2) :

- pour toutes zones de vent sous protection lourde,
- jusqu'à une dépression maximum de vent de 3927 Pa sous un revêtement apparent.

- La pente maximale d'emploi est de 5 % sous protection lourde et 100 % sous un revêtement apparent.

- Les supports admis sont les pare-vapeur et les revêtements bitumineux nettoyés et conformes au § 5.2 et § 5.4. Dans le cas de rénovation sur ancienne étanchéité avec autoprotection aluminium, celle-ci est délardée. Les flaques d'eau sont éliminées. Une humidité résiduelle, par exemple rosée, est acceptée.

- Températures limites d'emploi : support + 1 °C, air + 5 °C.

- Début de prise : 2 à 3h.

- Fin de prise : 4 à 5h.

- Consommation : 1 sac de 25 kg / 6 à 10 m² selon la planéité du support.

- Préparation du liant :

- Déverser un sac de poudre (25 kg) dans 10 litres (+/- 2) d'eau agitée par un malaxeur à hélice à 250 tours/minute au moins ;

- Le malaxage est poursuivi pendant 3 minutes au moins jusqu'à obtenir une pâte homogène. Le mélange est alors prêt à être utilisé. Temps ouvert 45 minutes environ ;

- Épandage du liant : verser par parts le contenu du récipient malaxeur sur le support, et étaler à la raclette crantée sur une épaisseur de 2 mm environ.

- Pose des panneaux :

Poser les panneaux sur le bain de liant déversé sans chercher à faire remonter le liant dans les joints. Le déplacement latéral ou le soulèvement d'un panneau est possible dans une limite de 15 minutes. Si un panneau est soulevé, une couche fraîche de liant doit être réétalée avant repose. La circulation normale de chantier sur les panneaux est possible sans contrainte de délai.

- Pose de l'étanchéité :

Le revêtement peut être posé à l'avancement. En effet, l'eau de gâchage est absorbée par la prise (le ressuage est nul).

La société Rockwool France SAS apporte son assistance.

Les produits FIX UP 284 et une raclette crantée sont commercialisés par la société Rockwool France SAS.

6.413 Fixations mécaniques

Les panneaux Rock Up C Soudable sont fixés mécaniquement selon les prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) sur maçonnerie toutes pentes, ou selon les « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192, octobre 1987*).

La fixation mécanique est incompatible avec les locaux à très forte hygrométrie de même que sur les supports constitués de formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées et les planchers de type D définis dans la norme N F P 10-203 (réf. DTU 20.12).

6.414 Pose libre en un seul lit sous protection rapportée (pente $\leq 5\%$)

Les panneaux Rock Up C Soudable peuvent être posés libres, en un seul lit, sous revêtement comportant une protection meuble rapportée à la limite de vent extrême de 3927 Pa (cf. Règle V 65 avec modificatif n° 2), à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant.

Ces dispositions sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement. La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage sont coordonnées pour assurer la mise hors d'eau et le lestage dans une même opération.

6.415 Collage à froid

Colles décrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité mises en œuvre dans les conditions de protection rapportées éventuelles définies dans le DTA dudit revêtement d'étanchéité.

6.416 Cas particulier des toitures courbes

Les dimensions des panneaux sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) :

- Isolant collé à l'EAC (pente $\leq 40\%$) :

$$L \leq \sqrt{r/100}$$

- Isolant fixé mécaniquement :

$$L \leq \sqrt{r/50}$$

(L = segmentation minimum du panneau en m, et r = rayon de courbure en m).

6.417 Cas particulier des isolations en plusieurs lits

Les panneaux Rock Up C Soudable peuvent être employés en couche supérieure d'une isolation à plusieurs lits de panneaux isolants, pour une épaisseur limitée à 260 mm, sur les premiers lits de Rock Up C Nu (cf. tableau 9).

Le collage entre couches d'isolant par EAC est réalisé par un collage à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m² en zones régulièrement réparties, sur une première couche d'EAC refroidie (1,2 kg/m² en moyenne de bitume pur avec 1 kg/m² au minimum), cette dernière étant préalablement réalisée sur la face supérieure du premier lit de panneaux.

Dans le cas d'emploi de fixation mécanique, la couche inférieure doit être fixée préalablement par une fixation centrale par panneau.

6.42 Pose sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé

6.421 Sous protection lourde ou autoprotection

Les panneaux sont posés en quinconce sur le dernier lit d'EAC du pare-vapeur, selon les « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé ».

6.422 Cas des fixations mécaniques

Se reporter au §6.413

6.5 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité (cf. § 5.4) doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 6.2.

Les prescriptions de résistance mécanique (FIT) des revêtements selon leurs emplois figurent aux tableaux 5, 6, 7 et 8.

Les conditions de pose sur l'isolant en laine de roche surfacée bitume figurent dans les Documents Techniques d'Application particuliers (DTA) aux revêtements.

Si la résistance thermique totale (un ou plusieurs lits) atteint ou dépasse 2 m².K/W, les revêtements apparents collés à l'EAC seront renforcés : résistance au poinçonnement, selon NF P 84-352 au moins égale à 15 kg (classe FIT I3) cf. tableau 4 du Dossier Technique.

Dans le cas particulier de revêtement d'étanchéité indépendant sous protection lourde, la nécessité d'interposition d'un écran voile de verre au Rock Up C Soudable est précisée dans le Document Technique d'Application particulier du revêtement.

6.6 Protection éventuelle de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions de la norme NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), et aux Avis Techniques ou Documents Techniques d'Applications correspondants.

La protection lourde est meuble dans le cas de toitures inaccessibles et est dure (dalles préfabriquées ou dallage béton armé) dans le cas de toitures techniques.

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 des panneaux isolants donnée au tableau 3.

$$U_p = \frac{1}{\sum R} \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

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

Exemple d'un calcul thermique

Hypothèse de la construction de la toiture : bâtiment fermé et chauffé, situé à Modane (73) (zone climatique H1)	$U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2\text{.K/W}$) :	$\Rightarrow 0,140 \text{ m}^2\text{.K/W}$
- élément porteur en béton armé d'ép. 0,20 m - pare-vapeur bitumineux d'ép. 2,5 mm - panneau Rock Up C Soudable 396 d'épaisseur 135 mm ($R_{UTILE} = 3,45 \text{ m}^2\text{.K/W}$) - étanchéité bitumineuse d'ép. 5 mm	3,522 m ² .K/W
Le coefficient de transmission global de la toiture :	
$U_p = \frac{1}{\sum R} = 0,27 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$	

8. Cas particulier des Établissements recevant du public (ÉRP) au regard du risque incendie venant de l'intérieur

Par avis favorables du CECMI, le 18 octobre 2005, et de la Commission Centrale de Sécurité (CCS), le 3 novembre 2005, repris dans la lettre du Ministère de l'Intérieur réf. DDSC/SDGR/BRIRVC/N°87 du 9 mars 2006, le panneau Rock Up C Soudable peut être utilisé sur les toitures des ERP sans interposition d'un écran thermique.

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais

- a) Les essais suivants ont été exécutés sur panneaux Rockwool 360, par le Bureau Veritas, selon les modalités du Guide UEAtc (1993) pour l'Agrément des isolants supports d'étanchéité : épaisseur 50 mm : comportement sous charges statiques réparties et températures élevées (Guide UEAtc) – compression, rapport d'essais n° 1308676/1E du 11 mai 2004.
- b) Les essais suivants ont été exécutés sur panneaux Rock Up C Nu 395 par le Bureau Veritas :
- Rapport n°1308676/1E : comportement sous charges statiques réparties et températures élevées, compression en épaisseurs 50 mm
 - Rapport n° 1955059/1A du 13 janvier 2009 : essais de comportement sous charge ponctuelle (essai « dalles sur plots ») sur épaisseurs 50 mm.
 - Rapport n° 1360401/1A du 30 août 2004. : comportement sous charges statiques réparties – compression à 10 % en épaisseur 70 mm.
 - Rapport n° 1360401/1B du 30 août 2004 : comportement sous charges statiques réparties – compression à 10 % en épaisseur 100 mm.
 - Rapports n° 1308676/1A - 1308676/1B - 1308676/1C du 1er avril 2004 : comportement sous charges statiques réparties et températures élevées, compression en épaisseurs 80 - 100 - 130 mm.
 - Rapport n° 1873128/1A du 13 août 2008 : essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) et de compression en épaisseur 140 mm.
 - Rapport n° 1893961/1A du 12 août 2008 : essai de comportement sous charge statique répartie (Classe C) en épaisseur 260 mm, composée de 2 lits de 130 mm.
 - Rapport n° 1955059/1B du 13 janvier 2009 : essais de comportement sous charge ponctuelle (essai « dalles sur plots ») en épaisseur 140 mm.
 - Rapport n°2162895/1F du 28 mai 2010 : essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées, compression en épaisseur 160 mm.
 - Rapport n° 2162895/1H du 6 juillet 2010 : essais de comportement sous charge ponctuelle (essai « dalles sur plots ») en épaisseur 160 mm.
 - Rapport n°2162895/1I du 06 juillet 2010 : essais de comportement sous charge ponctuelle (essai « dalles sur plots ») en épaisseur 320 mm.
 - Rapport CEMATE/27 du 23 juin 2008 : densité, compression, Point load, délaminage, conductivité thermique
 - Rapport CEMATE/12 du 13 mars 2006 : densité, compression, Point load, délaminage, conductivité thermique

C. Références

C1. Données environnementales et sanitaires

Les panneaux isolants Rock Up C Soudable fait l'objet de déclaration environnementale de type III au sens de la norme EN/ISO 14025 :

- Fiches(s) de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme a la norme NF P 01-010 ou autres.

Les données issues des déclarations environnementales 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. Références de chantiers

Les panneaux de laine de roche surfacée au bitume Rock Up C Soudable ont fait l'objet de plus de 1 000 000 m² depuis mars 2006.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rock Up C Soudable

Caractéristiques	Spécifications Rock Up C Soudable 369	Spécifications Rock Up C Soudable 396	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse volumique :				NF EN 1602
- globale du panneau Rock Up C Soudable	175 ± 10 %		kg/m ³	épaisseurs 50 à 65 mm
- de la couche supérieure		Cf. <i>tableau 1 bis</i> 230 ± 10 %	kg/m ³	épaisseurs ≥ 70 mm
- de la partie inférieure		155 ± 10 %	kg/m ³	
Masse surfacique du surfaçage :	0,9 ± 10 %		kg/m ²	Bitume 85/25
- Surfaçage bitume				
Épaisseur :	10		μ	
Film thermofusible				
Dimensionnelles				NF EN 822
Longueur	1 200 ± 2	1 200 ± 2	mm	} Dimensions courantes.
Largeur	1 000 et 600 ± 2	1 000 et 600 ± 2	mm	
Épaisseurs	50 à 65 - 1, + 3 de 5 en 5	70 à 160 (- 1, + 3) de 5 en 5	mm	L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Épaisseur de la couche supérieure		15 (- 1, + 3)	mm	
Défauts d'équerrage	≤ 3		mm	Sous un bras de 1 m.
Mécaniques				
Contrainte de compression à 10 %	≥ 70		kPa	NF EN 826
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	≥ 17 (moyenne 35)	≥ 13	kPa	NF EN 1607 Éprouvettes de 300 x 300 x e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle holt melt. Vitesse de déplacement 10 mm/mn. Température ambiante. Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C 100 % HR suivi de 24 h à l'ambiance.
	≥ 10	≥ 6	kPa	
Tassement sous charge répartie 40 kPa à 80 °C	Classe C			Guide UEAtc
Comportement à l'eau				
Absorption d'eau à long terme (WLP)	≤ 3	≤ 3	kg/m ²	EN 12087 immersion totale
Réaction au feu				
Classement de réaction au feu du panneau soudable (Euroclasse)	F			
Résistance thermique utile				
Épaisseurs de 50 à 65 mm	cf. <i>tableaux 3</i>		m ² .K/W	Certificat ACERMI n° 06/015/385
Épaisseurs de 70 à 160 mm		cf. <i>tableau 3</i>	m ² .K/W	Certificat ACERMI n° 02/015/047
Conductivité thermique				
Épaisseurs de 50 à 65 mm	0,042		W/m.K	Certificat ACERMI n° 06/015/385
Épaisseurs de 70 à 160 mm		0,039	W/m.K	Certificat ACERMI n° 02/015/047
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.			

Tableau 1 bis- Masses surfaciques du Rock Up C soudable 396

Épaisseurs (mm)	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
Masse/m ² (kg/m ²) (+-10%)	12,45	13,27	14,1	14,92	15,75	16,57	17,4	18,22	19,05	19,87	20,7	21,52	22,35	23,12
Épaisseurs (mm)	140	150	160											
Masse/m ² (kg/m ²) (± 10%)	23,72	25,27	26,83											

Tableau 2 – Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
Hygrothermique Absorption d'eau en immersion	2 à 3 7 à 9 11 à 12	% % %	Éprouvettes de dimension 15 x 15x 3 cm après immersion 24 h à 20°C après immersion 48 h à 20°C après immersion 7 jours et saturation retour au poids initial en 48 h. à 20°C
Stabilité dimensionnelle Coefficient de dilatation thermique Déformation résiduelle à 20°C Variation dimensionnelle en stabilisation en ambiance	2.10 ⁻⁶ négligeable <1 <1	°C ⁻¹ mm/m mm/m mm/m	Après stabilisation à 80°C Entre 65% HR et 80% HR Entre 65% HR et 5% HR
Stabilité Gonflement à l'humidité	≤ 5 (moyenne 2)	%	Éprouvettes de 100 x 100 x e mm maintenues 15 min. à 100°C 100% HR, puis refroidies à l'ambiance.
Mécanique Charge ponctuelle sur panneau de laine de roche pour une épaisseur totale de 260 mm	30	kPa	Charge déterminée à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50°C pour une déformation de 2 mm maxi pour le produit nu
Réaction au feu Classement de réaction au feu du panneau nu (Euroclasse)	A1	/	Certificat de conformité CE : n° 1163-CPD-0143 (usine Saint Eloy les Mines) n° 0099/CPD/A43/0208 (usine de Caparroso)
			Certificat de conformité CE : n° 1163-CPD-0023 (usine Saint Eloy les Mines) n° 0099/CPD/A43/0219 (usine de Caparroso)

Tableau 3 – Résistances thermiques pour Rock Up C Soudable 369, selon Certificat ACERMI n° 06/015/385

Épaisseur (mm)	50	55	60	65
Rth (m ² .K/W)	1,15	1,30	1,40	1,50

Tableau 3 bis – Résistances thermiques pour Rock Up C Soudable 396, selon Certificat ACERMI n° 02/015/047

Épaisseur (mm)	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Rth (m ² .K/W)	1,75	1,90	2,05	2,15	2,30	2,40	2,55	2,65	2,80	2,90	3,05	3,20	3,30
Épaisseur (mm)	140	150	160										
Rth (m ² .K/W)	3,55	3,80	4,10										

Tableau 4 – Tassement absolu (en mm) des panneaux Rock Up C Soudable sous charge d'utilisation (1)

Tableau 4.1 – Tassement absolu (en mm) des panneaux Rock Up C Soudable 369

Charge (daN/m ²)	Épaisseurs (mm)	
	Rock Up C Nu 369	
	50	60
1500	0,5	0,6

(*) Tableau établi à partir d'essais de tassement sous charge ponctuelle (essais « dalles sur plot »).

Tableau 4.2 – Tassement absolu (en mm) des panneaux Rock Up C Soudable 396

Charge (daN/m ²)	Épaisseurs (mm)									
	Rock Up C Soudable 396									
	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
3000	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Charge (daN/m ²)	Épaisseurs (mm)									
	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
	3000	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

(1) Tableau établi à partir d'essais de tassement sous charge ponctuelle (essais « dalles sur plots »)

Tableau 5 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles et chemins de circulation

Élément porteur	Pente (%)	Revêtements sous Document Technique d'Application		
		Protection lourde meuble		Autoprotection
		Revêtement indépendant	Revêtement adhérent	Revêtement adhérent
Maçonnerie (1)	0 à 5	Classe FIT « I4 »		Classe FIT : « I4 » en système monocouche « I3 » en système bicouche (3)
	> 5			
Béton cellulaire autoclavé (2)	1 à 5	Classe FIT « I4 »		
	> 5			

Classe FIT « I » : Résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Documents Techniques d'Application particuliers).
 (1) Selon la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et Documents Techniques d'Application.
 (2) Selon *Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987 et Documents Techniques d'Application.
 (3) « I4 » en système monocouche et bicouche pour les chemins de circulation.
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.
Les équipements sont mis en œuvre dans les conditions du DTU 43.1

Tableau 6 – Conditions d'emploi pour terrasses techniques

Élément porteur	Pente (%)	Revêtements sous Document Technique d'Application		
		Protection rapportée par dalles préfabriquées ou dallage béton armé	Autoprotection	
		Revêtement indépendant	Revêtement adhérent	
Maçonnerie (1)	0 à 5	Classe FIT « I4 »		Classe FIT « I4 » en système monocouche ou bicouche
	> 5			
Béton cellulaire autoclavé (2)	1 à 5	Classe FIT « I4 »		
	> 5			

Classe FIT « I » : Résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Documents Techniques d'Application particuliers).
 (1) Selon la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et Documents Techniques d'Application.
 (2) Selon *Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987 et Documents Techniques d'Application.
 Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 7 – Mode de liaisonnement pour le Rock Up C Soudable utilisé en un seul lit

Mode de liaisonnement de l'isolant Rock Up C soudable	Revêtement d'étanchéité			
	Protection	Protection lourde rapportée		Autoprotection
	Liaisonnement	Indépendant	Revêtement adhérent	Revêtement adhérent
- Pose libre		oui cf. § 6.414		
- Collage au liant FIX UP 284		oui cf. § 6.412		oui cf. § 6.412
- Collage à froid		oui cf. § 6.415		
- Collage à l'EAC sous DTA		oui cf. § 6.411 et 6.42		oui cf. § 6.411 et 6.42
- Fixé mécaniquement (1)		oui cf. § 6.413 et 6.42 (1 ou 2 fixations centrales)		oui cf. DTU 43.1 <i>Cahier du CSTB 2192</i> cf. § 6.413 et 6.42

(1) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.

Tableau 8 – Mode de liaisonnement pour le Rock Up C Soudable en lit supérieur d'une isolation à plusieurs lits (1)

		Choix du liaisonnement des panneaux au support			
		Autoprotection			Protection lourde rapportée
	Panneaux	EAC sous DTA (2)	Colle à froid	Fixations mécaniques seules (3)	
1^{er} lit	Rock Up C Nu	Collage EAC cf. § 6.411 et 6.42	Liant FIX UP 284 cf. § 6.412 ou colle à froid §6.415	1 fixation centrale par panneau	1 fixation centrale par panneau (3) ou colle à froid
Lit supérieur	Rock Up C Soudable	Collage EAC cf. § 6.411 et 6.42		Cf. norme DTU 43.1 sur maçonnerie ou <i>Cahier du CSTB 2192</i> sur béton cellulaire autoclavé	Cf. norme DTU 43.1 sur maçonnerie ou <i>Cahier du CSTB 2192</i> sur béton cellulaire autoclavé

(1) L'épaisseur maximale des différents lits est limitée à 260 mm.
(2) Une première couche d'EAC est préalablement réalisée sur les panneaux du lit inférieur, le collage s'effectuant par une seconde couche d'EAC répandue sur la première couche refroidie.
(3) Fixations solide au pas

Tableau 9 – Mode de liaisonnement pour les panneaux Rock Up C Soudable en travaux de réfection

Anciens revêtements (1)	Liaisonnement des panneaux isolants					
	Collage à l'EAC sous DTA (7) (§ 6.411)	Collage au liant FIX UP 284 (§ 6.412)		Collage à froid (§ 6.415)	Fixé mécaniquement (5) (§ 6.413)	Pose libre sous protection lourde (§ 6.414)
		système autoprotégé	sous protection lourde			
Asphalte	oui			oui	oui	oui
Bitumineux indépendants						
Bitumineux semi-indépendants (2) (3)	oui	oui (4)	oui	oui	oui	oui
Bitumineux adhérents (3)	oui	oui (4)	oui	oui	oui	oui
Ciment volcanique, enduit pâteux (6)					oui	oui
Membrane synthétique (6)					oui	oui

(1) Revêtements conservés selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).
(2) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques en ligne espacées de plus de 50 cm, sous un revêtement apparent.
(3) Autoprotection métallique (ou mixte) délardée - autoprotection selon DTU 43.5.
(4) Autoprotection minérale exclue.
(5) Fixations Solide au pas
(6) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire.
(7) Sauf en présence d'un isolant en polystyrène expansé.