Annulé le : 15/10/2020

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/14-2420**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/11-2190

Panneaux isolants en laine de roche (MWR)

Isolant thermique non porteur support d'étanchéité

Non-loadbearing insulation as base for waterproofing

Nichttragender Wärmedämmstoff als Untergrund Für Abdichtungen

Rockvallée

Relevant de la norme	**NF EN 13162**

Titulaire : Rockwool France SAS
111 rue du Château des Rentiers
FR-75013 Paris

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

Rockwool Peninsular SA
ES-31380 Caparroso
Navarre (Espagne)

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

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 18 décembre 2014

Avis Technique non valide

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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2014

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 15 septembre 2014 la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité « Rockvallée » présentée 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 l'Avis Technique n°5/11-2190.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Le Rockvallée est un panneau isolant thermique non porteur en laine de roche nue.

Le panneau existe en 3 masses volumiques en fonction de l'épaisseur (cf. *tableau 1 en fin de Dossier Technique*).

Dimensions :

- 1 200 × 1 000 mm en épaisseurs 50 à 180 mm ;
- 2 400 × 600 mm en épaisseurs 50 à 180 mm.

Ils sont utilisables en :

- Lits simples :
  - d'épaisseurs comprises entre 50 mm et 180 mm dans le cas d'une utilisation en Classe B selon le Guide UEAtc,
  - d'épaisseurs comprises entre 50 mm et 95 mm dans le cas d'une utilisation en Classe C selon le Guide UEAtc.
- Superposés :
  - en plusieurs lits avec des panneaux d'épaisseurs comprises entre 50 à 180 mm dans le cas d'une utilisation en Classe B selon le Guide UEAtc.
  - en plusieurs lits avec des panneaux d'épaisseurs comprises entre 50 et 95 mm dans le cas d'une utilisation en Classe C selon le Guide UEAtc.

Les panneaux s'emploient :

- Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure > 70 mm et ≤ 170 mm conformes au CPT (*Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009) des « panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm » (toitures courbes exclues) ;
- Pour des travaux établis en :
  - climat de plaine,
  - travaux neuf et en réfections selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5) ;
- Comme supports de revêtements d'étanchéité :
  - indépendants sous protection lourde,
  - fixés mécaniquement avec des attelages solides au pas ;
- Sur toitures plates et inclinées :
  - inaccessibles, y compris les chemins de circulation, pour les épaisseurs allant de 50 mm à 180 mm en un lit et en épaisseur totale de 260 mm en plusieurs lits,
  - zones techniques, pour les épaisseurs allant de 50 à 95 mm en un lit et en épaisseur totale de 260 mm en plusieurs lits en ne superposant que des panneaux de classe C (dans les conditions du § 6.61 du Dossier Technique),
  - inaccessibles avec revêtement d'étanchéité avec module souple photovoltaïque, pour les épaisseurs allant de 50 à 95 mm en un lit et en épaisseur totale de 260 mm en plusieurs lits en ne superposant que des panneaux de classe C (dans les conditions du § 6.61 du Dossier Technique).

    Dans ces conditions, les panneaux d'épaisseurs 100 à 180 mm ne peuvent pas être utilisés sous un revêtement d'étanchéité avec module souple photovoltaïque ou capteurs photovoltaïques rigides.

Les panneaux Rockvallée sont posés libre ou fixés mécaniquement avec des attelages solides au pas. Le principe de la fixation mécanique des panneaux isolants et/ou du revêtement ne convient pas aux locaux de très forte hygrométrie ($\frac{W}{n}$ > 7,5 g/m^3). Les panneaux seront posés libres.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le produit Rockvallée fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Rockwool France SAS sur la base de la norme NF EN 13162.

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

1.3 Identification

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque palette est identifiée conformément au § 4 du Dossier Technique.

Les panneaux comportent un sens de pose (cf. *§ 6.5 et figure 1 du Dossier Technique*) ; celui-ci n'est pas repéré sur les panneaux[1].

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé au § 1 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 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 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.

Sécurité en cas de séisme

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 et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

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

[1] Se reporter aux Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé (paragraphe 3 de l'AVIS)

Annulé le : 15/10/2020

Données environnementales et sanitaires

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) pour ce procédé mentionné au § C1 du Dossier Technique établi par le demandeur. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 *§2.32* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2014. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

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

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Rockvallée 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 « $\chi_{fixation}$ » indiqué au Dossier Technique.

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.

Accessibilité de la toiture

Se reporter au § 1.1.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

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

2.22 Durabilité - Entretien

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

Entretien

cf. *normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43).*

2.23 Fabrication

Effectuée en usines, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

Les panneaux Rockvallée sont certifiés ACERMI (certificat n° 05/015/383).

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 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Masse volumique du panneau Rockvallée

Il est rappelé que le panneau existe en 3 masses volumiques en fonction de l'épaisseur, aussi la progression des longueurs de porte à faux admissibles du panneau n'est pas linéaire (cf. *tableau 9* du Dossier Technique).

2.32 Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché 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 le cas de toitures sur éléments porteurs en Tôles d'Acier Nervurées (TAN), la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m^2.

2.33 Intervention des autres entreprises

Le stockage sur la toiture de matériaux et matériels appartenant à des entreprises autres que celles d'étanchéité est interdit.

L'intervention d'autres entreprises sur la toiture pendant et après la réalisation des ouvrages d'étanchéité est également interdite, sauf pour l'entretien des équipements admis en toiture inaccessible.

2.34 Cas de la réfection

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

Dans le cas, où il existe une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en compression à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue ou lorsqu'elle est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826), les attelages de fixation doivent être de type « solide au pas ».

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.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2020.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) La pose des panneaux s'effectue avec le plus grand côté perpendiculaire aux nervures des tôles d'acier nervurées.

b) Le procédé ne vise pas les TAN d'ouverture haute de nervure comprise entre 171 et 200 mm.

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

d) Pour les panneaux d'épaisseurs ≥ 100 mm (Classe B UEAtc), il est rappelé que :

- Les chemins des circulations des terrasses inaccessibles ne doivent recevoir qu'une circulation réduite liée à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toiture, y compris en phase chantier ;

  En outre, les chemins d'accès aux zones techniques, s'ils sont considérés comme « techniques » dans les Documents Particuliers du Marché, ne sont pas visés par ce présent Document Technique d'Application.

- Les toitures inaccessibles avec revêtement d'étanchéité photovoltaïque ne sont pas visées.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Annulé le : 15/10/2020

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

Le Rockvallée est un panneau isolant thermique non porteur en laine de roche nue.

Le panneau existe en 3 masses volumiques en fonction de l'épaisseur (cf. *tableau 1 en fin de Dossier Technique*).

Dimensions :

- 1 200 × 1 000 mm en épaisseurs 50 à 180 mm ;
- 2 400 × 600 mm en épaisseurs 50 à 180 mm.

Ils sont utilisables en :

- Lits simples :
  - d'épaisseurs comprises entre 50 mm et 180 mm dans le cas d'une utilisation en Classe B selon le Guide UEAtc,
  - d'épaisseurs comprises entre 50 mm et 95 mm dans le cas d'une utilisation en Classe C selon le Guide UEAtc.
- Superposés :
  - en plusieurs lits avec des panneaux d'épaisseurs comprises entre 50 à 180 mm dans le cas d'une utilisation en Classe B selon le Guide UEAtc.
  - en plusieurs lits avec des panneaux d'épaisseurs comprises entre 50 et 95 mm dans le cas d'une utilisation en Classe C selon le Guide UEAtc.

Les panneaux s'emploient :

- Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure > 70 mm et ≤ 170 mm conformes au CPT (*Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009) des « panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm » (toitures courbes exclues) ;
- Pour des travaux établis en :
  - climat de plaine,
  - travaux neuf et en réfections selon la norme NF P 84-205 (réf. DTU 43.5) ;
- Comme supports de revêtements d'étanchéité :
  - indépendants sous protection lourde,
  - fixés mécaniquement avec des attelages solides au pas ;
- Sur toitures plates et inclinées :
  - inaccessibles, y compris les chemins de circulation, pour les épaisseurs allant de 50 mm à 180 mm en un lit et en épaisseur totale de 260 mm en plusieurs lits,
  - zones techniques, pour les épaisseurs allant de 50 à 95 mm en un lit et en épaisseur totale de 260 mm en plusieurs lits en ne superposant que des panneaux de classe C (dans les conditions du § 6.61 du Dossier Technique),
  - inaccessibles avec revêtement d'étanchéité avec module souple photovoltaïque, pour les épaisseurs allant de 50 à 95 mm en un lit et en épaisseur totale de 260 mm en plusieurs lits en ne superposant que des panneaux de classe C (dans les conditions du § 6.61 du Dossier Technique).

    Dans ces conditions, les panneaux d'épaisseurs 100 à 180 mm ne peuvent pas être utilisés sous un revêtement d'étanchéité avec module souple photovoltaïque ou capteurs photovoltaïques rigides.

Les panneaux Rockvallée sont posés libre ou fixés mécaniquement avec des attelages solides au pas. Le principe de la fixation mécanique des panneaux isolants et/ou du revêtement ne convient pas aux locaux de très forte hygrométrie ($\frac{W}{n}$ > 7,5 g/m^3). Les panneaux seront posés libres.

2. Description du produit

2.1 Désignation commerciale

Rockvallée.

2.2 Définition du matériau

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques. Il est obligatoirement orienté sur l'élément porteur (cf. *figure 1*).

2.3 Caractéristiques du Rockvallée

2.31 Spécifications du matériau

Voir *tableau 1* en fin de Dossier Technique.

Les modalités d'essai sont celles du « Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées ».

En outre, les panneaux sont conformes aux exigences réglementaires de l'annexe ZA de la norme NF EN 13162.

2.32 Résistances thermiques

Le *tableau 2*, 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° 05/015/383 en cours de validité en 2014. 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 la conductivité selon DTU « Règles Th-U », soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D), soit en utilisant les valeurs tabulées par défaut (λ_{DTU}).

3. Fabrication du matériau

3.1 Centres de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines de :

- Rockwool France SAS, à Saint Éloy les Mines ;
- Rockwool Peninsular SA, à Caparroso (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 ;
- 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, et du marquage CE.

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

a) sur chaîne de fabrication en continu : poids, aspect ;

b) sur produits finis :

- Á raison d'un panneau / heure : densité, équerrage, épaisseur, largeur, et longueur ;
- Á raison d'un panneau toutes les deux heures : perte au feu ;
- Á raison d'un panneau / 4 heures / épaisseur : compression à 10 %, traction perpendiculaire ;
- Á raison d'un panneau / jour de production : essai sous charges statiques concentrées sur les parties en porte à faux ;
- Mensuellement : conductivité thermique, absorption d'eau.

La production applique un plan de qualité interne.

Les contrôles des usines (cf. *§ 3.1*) sont suivis par Rockwool France SAS.

4. Conditionnement, marquage

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

Les palettes de Rockvallée de format :

- 1 200 x 1 000 mm sont de hauteur < 2,77 m ;
- 2 400 x 600 mm sont de hauteur < 1,40 m.

Annulé le : 15/10/2020

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

Les usines sont repérées par un numéro :

- L'usine de Saint Éloy les Mines (SELM) porte le numéro : 6 ;
- L'usine de Caparrosso porte le numéro : 10.

5. Prescriptions relatives aux autres composants

5.1 Éléments porteurs

Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure (OhN) > 70 mm, conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009 ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.

Exemple de marques commerciales de TAN à grande largeur de vallée :

- HACIERCO 3.317.118 HP (largeur 110 mm) ;
- HACIERCO 3.333.109 HP (largeur 122 mm).

5.2 Pare-vapeur

On utilise les :

- Matériaux prescrits par la NF DTU 43.3 ;
- Pare-vapeur décrits dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité.

5.3 Accessoires de fixation

Les densités de fixations sont prescrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité.

On utilise les :

- Attelages de fixations mécaniques solides au pas avec éléments de liaison et plaquettes conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

  Les attelages de fixations mécaniques « Solides 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. Les attelages répondant à la norme NF P 30-317 satisfont à cette condition ;
- Rivets avec entretoise et goujons soudés solides au pas conformes au *Cahier du CSTB* 3564 de juin 2006.

5.4 Matériaux d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application particuliers lorsque ceux-ci prévoient leurs applications (cf. *§ 1*) sur laine minérale nue.

Les exigences de résistance au poinçonnement renforcées en classe FIT « I3 » ou « I4 » figurent dans *les tableaux 3, 4* et *5* du Dossier Technique.

6. Mise en œuvre

6.1 Conditions d'emploi

Les panneaux Rockvallée sont orientés (cf. *figure 1*), posés en quinconce et fixés sur l'élément porteur défini au § 5.1 dans les limites de porte-à-faux définies au *tableau 9* du Dossier Technique.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre :

- Soit, fixé mécaniquement et apparent ;
- Soit, en indépendance sous protection lourde.

Les *tableaux 3* à 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.

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

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements d'étanchéité et des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection), sont définis dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

6.4 Mise en œuvre du pare-vapeur

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

6.5 Mise en œuvre des panneaux isolants

L'épaisseur minimale d'isolant sur tôles d'acier nervurées (d'ouverture haute de nervure > à 70 mm) est définie au *tableau 9* en fonction de l'ouverture haute de nervure (OhN).

La ligne continue des joints longitudinaux des panneaux est obligatoirement perpendiculaire aux ondes de l'élément porteur (cf. *figure 1*).

6.51 En lit unique sous étanchéité fixée mécaniquement et apparent (cf. *tableau 6*)

Les panneaux Rockvallée sont fixés préalablement sur versant plan par :

- 1 fixation centrale solide au pas par panneau lorsque le panneau sera traversé par des fixations de la membrane ;
- 2 fixations dans le cas où les panneaux ne seront pas traversés par les fixations de la membrane.

Les fixations définitives sont celles du revêtement d'étanchéité selon son Document Technique d'Application particulier.

6.52 En plusieurs lits sous étanchéité fixée mécaniquement et apparent (cf. *tableau 7)*

L'épaisseur du premier lit doit respecter le porte à faux admissible défini au *tableau 9*. Les lits superposés sont mis en œuvre à joints croisés.

Les panneaux Rockvallée peuvent être employés en plusieurs lits d'épaisseur maximale 260 mm.

Ces panneaux sont posés à joints croisés avec :

- Un premier lit (ou les lits inférieurs) fixé préalablement par une fixation centrale solide au pas par panneau ;
- Un deuxième lit (ou le lit supérieur) fixé par :
  - 1 fixation centrale solide au pas par panneau lorsque le panneau sera traversé par des fixations de la membrane,
  - 2 fixations dans le cas où les panneaux ne seront pas traversés par les fixations de la membrane.

6.53 Sous revêtement indépendant sous protection lourde rapportée (pente < 5 %)

L'isolant, en un ou plusieurs lits, est fixé préalablement conformément aux prescriptions de la NF DTU 43.3, soit une fixation centrale par panneau, ou posé libre (cf. *tableaux 6 et 7* en fin de Dossier Technique).

6.6 Cas particuliers

6.61 Cas particulier des zones techniques

Les zones techniques, sur éléments porteurs définis au § 5.1, sont réalisées en Rockvallée d'épaisseurs ≤ 95 mm (classe de compressibilité C) en :

- Lit unique, les panneaux sont obligatoirement orientés avec leurs plus grands côtés perpendiculaires aux ondes de l'élément porteur (cf. *§ 6.5*) et les extrémités reposent en appui avec un minimum de 3 cm sur les plages du bac ;
- Plusieurs lits croisés, dont chaque épaisseur est ≤ 95 mm, la mise en œuvre est conforme au § 6.52 du Dossier Technique.

6.62 Cas particulier des costières de rives et de lanterneaux

Les découpes de panneaux, parallèles aux ondes du support, en contact avec les costières fixées sur l'élément porteur doivent être en appui ≥ 30 mm sur au moins une plage contiguë et au moins 2 plages contiguës dans le cas de costières fixées sur la structure (cf. *figure 2*).

6.63 Cas particulier des EEP

Au droit d'EEP, en fond de noue ou en déversoir, l'isolant est décaissé conformément à la norme NF DTU 43.3, le porte-à-faux est déterminé,

Annulé le : 15/10/2020

dans cette zone et pour l'épaisseur restante d'isolant, en fonction de l'OhN conformément au *tableau 10* en fin de Dossier Technique.

Dans tous les cas, il est possible de prévoir la mise en œuvre d'un platelage en tôles d'acier planes d'épaisseur ≥ 0,5 mm fixé sur l'élément porteur et conforme à la norme NF DTU 43.3 au droit de la zone d'EEP.

6.7 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 ou classe L) des revêtements selon leurs emplois figurent aux *tableaux 3, 4* et *5* en fin de Dossier Technique.

Il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre sur le panneau Rockvallée.

Les conditions de pose sur l'isolant en laine de roche nue figurent dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

6.8 Protection éventuelle de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 ou aux Documents Techniques d'Application correspondants.

7. Emploi en climat de montagne

L'emploi du panneau Rockvallée en climat de montagne n'est pas revendiqué.

8. 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 notamment de déterminer le coefficient de transmission surfacique global de la toiture (Up).

Pour ce calcul, il faut prendre en compte la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée au *tableau 2*.

Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les ponts thermiques ponctuels intégrés doivent être pris en compte, sur la base de : $Up = Uc + \Delta U_{fixation}$, avec :

$$\Delta U_{fixation} = \frac{\sum \chi_{fixation}}{A}$$

Dans laquelle :

- $\chi_{fixation}$: coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U en fonction du diamètre des fixations :
  - χ fixation de Ø 4,8 mm = 0,006 W/K,
  - χ fixation de Ø 6,3 mm = 0,008 W/K,
- A : surface totale de la paroi en m².

Le nombre de fixations par m², outre celle(s) préalable(s), est déterminé dans les DTA particuliers des revêtements d'étanchéité.

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

Tableau - Exemple d'un calcul thermique

Hypothèse de la construction de la toiture : bâtiment fermé et chauffé, situé à la Seyne sur mer (83) (zone climatique H3)	Résistances thermiques avec $Uc = \frac{1}{\Sigma R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se}$ = 0,14 m².K/W) ⇒	0,140 m².K/W
- élément porteur TAN pleine d'épaisseur 0,75 mm - panneau Rockvallée d'épaisseur 130 mm x 2 (R_{UTILE} = 3,30 x 2 = 6,60 m².K/W) - étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm (R_{UTILE} = 0,03 m².K/W) }	6,63 m².K/W
Fixations mécaniques ∅ 4,8 mm des panneaux isolants et définitives pour le revêtement d'étanchéité, soit un total de 5 fixations au m² dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur **$\Delta U_{fixation}$ = 0,03 W/(m².K)**.	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : **$Up = Uc + \Delta U_{fixation}$ = 0,15 + 0,03 = 0,18 W/(m².K)**	

Annulé le : 15/10/2020

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais réalisés par le Bureau Veritas :

- Rapport n° 1516005/2A – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B) sur épaisseur 160 mm du 25 novembre 2005.
- Rapport n° 1516005/2B – essais de résistance à la compression sur épaisseur 160 mm du 25 novembre 2005.
- Rapport n° 1308676/1G – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) & compression sur épaisseur 50 mm du 08 décembre 2005.
- Rapport n° 1569115/1A – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) & compression sur épaisseur 70 mm du 20 avril 2006.
- Rapport n° 1569115/1B – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B) & compression sur épaisseur 100 mm du 20 avril 2006.
- Rapport n° 1516005/1I – essais de résistance à la traction perpendiculairement aux faces sur épaisseur 160 mm du 06 décembre 2005.
- Rapport n° 1617539/2A – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) sur deux épaisseurs de 80 mm du 8 aout 2006.
- Rapport n° 1384380/2A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 50 mm du 07 décembre 2005.
- Rapport n° 1450702/2A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 55 mm du 05 décembre 2005.
- Rapport n° 1516005/1G – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 60 mm du 05 décembre 2005.
- Rapport n° 1490675/3A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 70 mm du 05 décembre 2005.
- Rapport n° 1384380/2B – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 80 mm du 07 décembre 2005.
- Rapport n° 1516005/1B – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 90 mm du 25 novembre 2005.
- Rapport n° 1516005/1H – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 100 mm du 05 décembre 2005.
- Rapport n° 1516005/1D – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 120 mm du 25 novembre 2005.
- Rapport n° 1516005/1E – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1000 N sur épaisseur 140 mm du 25 novembre 2005.
- Rapport n° 1643976/1A_1 – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) et compression et de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N sur épaisseur 50 mm du 19 décembre 2006.
- Rapport n° 1643976/1B_1 – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe B) et compression et de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N sur épaisseur 100 mm du 19 décembre 2006.
- Rapport n° 1643976/1C_1 – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N sur épaisseur 60 mm du 19 décembre 2006.
- Rapport n° 1643976/1D_1 – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N sur épaisseur 70 mm du 19 décembre 2006.
- Rapport n° 1718344/1D – essais de comportement sous charge statique répartie (Classe C) sur épaisseur 90 mm du 04 mai 2007.
- Rapport n° 1616855/1A – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N et de compression sur épaisseur 80 mm du 01 aout 2006.
- Rapport n° 1688512/1C – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N et de compression sur épaisseur 50 mm du 16 février 2007.
- Rapport n° 1718344/1B – essais de comportement en porte-à-faux (§ 4.52) sous 1 000 N sur épaisseur 60 mm du 27 avril 2007.

Nomenclature des résultats d'essais réalisés par le CSTB :

- Rapport n° RSET 07-26008931 – essais de comportement en porte-à-faux (cf. *§ 4.52*) sous 1 000 N sur épaisseurs 80 et 100 mm du 20/06/07.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ([1])

Le procédé Rockvallée fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle.

Cette DE a été établie en avril 2014. Elle n'a pas fait l'objet d'une vérification par une tierce partie. Elle est déposée sur le site www.declaration-environnementale.fr.

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

C2. Références de chantier

Les panneaux de laine de roche Rockvallée ont fait l'objet de 2 millions m² depuis 2011.

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

Annulé le : 15/10/2020

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rockvallée

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales Masse volumique	≥ 165 (moyenne 175) ≥ 135 (moyenne 145) ≥ 115 (moyenne 125)	kg/m³	NF EN 1602 Épaisseurs de 50 à 60 mm Épaisseurs de 65 à 95 mm Épaisseurs de 100 à 180 mm
Dimensionnelles Longueur et largeur	1 200 (± 2) × 1 000 (± 2) 2 400 (± 4) × 600 (± 2)	mm	NF EN 822 Épaisseurs de 50 à 180 mm
Épaisseurs	50 à 180 (-1, +3) de 5 en 5	mm 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
Mécaniques Contrainte de compression à 10 %	CS(10/Y)70 (mini : 70 ; moyenne : 90)	kPa	NF EN 826 Épaisseurs de 50 à 95 mm
	CS(10/Y)40 (mini : 40 ; moyenne 60)	kPa	NF EN 826 Épaisseurs ≥ 100 mm
Contrainte de rupture en traction	TR15 (mini 15 ; moyenne : 20)	kPa	NF EN 1607 Épaisseur de 50 à 60 mm Épaisseurs ≥ 65 mm
	TR10 (mini 10 ; moyenne 20)	kPa	NF EN 1607 Épaisseurs ≥ 65 mm
	≥ 5	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 Tassement sous charge répartie 20 kPa	Classe C Classe B	Guide UEAtc	Épaisseurs de 50 à 95 mm Épaisseurs ≥ 100 mm
Absorption d'eau - à long terme	WL(P) (< 3)	kg/m²	NF EN 12087 et certification ACERMI n° 05/015/383
- à court terme	WS (< 1)	kg/m²	
Réaction au feu Classement de réaction au feu (Euroclasse)	A1		Certificat de conformité CE n° 1163-CPD-0157
Thermique Conductivité thermique utile	0,042 de 50 à 60 mm 0,040 de 65 à 95 mm 0,039 de 100 à 180 mm	W/m.K	Certificat ACERMI n° 05/015/383
Résistance thermique utile	cf. : *tableau 2*		
Valeurs moyennes de rupture en porte à faux maximum (170 mm – cf. *tableau 9*)	1 450 1 500 1 900	N	*Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009 Épaisseur 60 mm Épaisseur 80 mm Épaisseur 100 mm
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.		

Annulé le : 15/10/2020

Tableau 2 – Résistances thermiques selon le certificat ACERMI n° 05/015/383

Épaisseur (mm)	R (m^2.K/W)	Épaisseur (mm)	R (m^2.K/W)	Épaisseur (mm)	R (m^2.K/W)
50	1,15	**95**	2,35	**140**	3,55
55	1,30	**100**	2,55	**145**	3,70
60	1,40	**105**	2,65	**150**	3,85
65	1,60	**110**	2,80	**155**	3,95
70	1,75	**115**	2,95	**160**	4,10
75	1,85	**120**	3,05	**165**	4,20
80	2,00	**125**	3,20	**170**	4,35
85	2,10	**130**	3,30	**175**	4,45
90	2,25	**135**	3,45	**180**	4,60

Tableau 3 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles (sauf toitures inaccessibles avec revêtement d'étanchéité photovoltaïque pour épaisseurs entre 100 et 180 mm)

Élément porteur	**Pente** (%) (cf. *DTU 43.3*)	**Revêtement d'étanchéité sous protection lourde meuble**	**Revêtement d'étanchéité autoprotection et apparent**
		Revêtement sous DTA (2)	Revêtement sous DTA (2) fixé mécaniquement (1)
Tôles d'Acier Nervurées d'OhN > 70 mm (3)	≤ 5	I3 si bicouche I4 si monocouche	L3 et selon DTA (2) du revêtement
	> 5		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

L : Sous-classement pour la résistance au poinçonnement statique (*Cahier du CSTB* 2358_V2 de mars 2008).
I : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (cf. *Documents Techniques d'Applications particuliers*).
(1) Attelages de fixations solides au pas.
(2) Ou Avis Techniques (AT).
(3) Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.

Tableau 4 – Conditions d'emploi pour chemins de circulation

Élément porteur	**Pente** (%) (cf. *DTU 43.3*)	**Revêtement d'étanchéité sous protection de type dallettes**	**Revêtement d'étanchéité autoprotection et apparent**
		Revêtement sous DTA (2)	Revêtement sous DTA (2) fixé mécaniquement (1)
Tôles d'Acier Nervurées d'OhN > 70 mm (3)	≤ 5	I3 si bicouche I4 si monocouche	L4 et selon DTA (2) du revêtement
	> 5		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

L : Sous-classement pour la résistance au poinçonnement statique (*Cahier du CSTB* 2358_V2 de mars 2008).
I : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (cf. *Avis Techniques particuliers*).
(1) Attelages de fixations solides au pas.
(2) Ou Avis Techniques (AT).
(3) Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.

Tableau 5 – Conditions d'emploi pour zones techniques avec isolant Rockvallée d'épaisseur ≤ 95 mm par lit

Élément porteur	**Pente** (%) (cf. *DTU 43.3*)	**Revêtement d'étanchéité sous protection de type dallettes**	**Revêtement d'étanchéité autoprotection et apparent**
		Revêtement sous DTA (2)	Revêtement sous DTA (2) fixé mécaniquement (1)
Tôles d'Acier Nervurées d'OhN > 70 mm (3)	≤ 5	I3 si bicouche I4 si monocouche	L4 et selon DTA (2) du revêtement

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

L : Sous-classement pour la résistance au poinçonnement statique (*Cahier du CSTB* 2358_V2 de mars 2008).
I : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (cf. *Avis Techniques particuliers*).
(1) Attelages de fixations solides au pas.
(2) Ou Avis Techniques (AT).
(3) Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.

Annulé le : 15/10/2020

Tableau 6 – Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rockvallée (1 lit)

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux ROCKVALLEE
Tôles d'acier nervurées	Indépendant sous protection lourde	1 fixation préalable
		Pose libre
	Apparent et fixé mécaniquement	Fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
(1) Se reporter au § 6.51 de l'AVIS et suivant le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.		

Tableau 7 – Mode de pose du revêtement d'étanchéité et du panneau isolant Rockvallée (plusieurs lits – épaisseur maximale de 260 mm)

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux ROCKVALLEE	
		Lit inférieur	Lit(s) supérieur(s)
Tôles d'acier nervurées	Indépendant sous protection lourde	1 fixation mécanique / panneau	1 fixation mécanique / panneau
		1 fixation mécanique / panneau	Pose libre
	Apparent et fixé mécaniquement	1 fixation mécanique / panneau	1 fixation mécanique 1 ou 2 / panneau (1)
(1) Se reporter au § 6.52 de l'AVIS et suivant le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.			

Tableau 8 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Revêtement d'étanchéité	
Sous protection lourde	**Apparent**
Indépendant	**Fixé mécaniquement**
Oui	Oui
Note : Les conditions de pose sur l'isolant en laine de roche nue figurent dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.	

Tableau 9 – Porte à faux maximum admissible par épaisseur de Rockvallée

Porte à faux maximum admissible par Ouverture Haute de Nervure (OhN) et épaisseur de Rockvallée							
Épaisseur (mm)	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80 à 180**
OhN maximum (mm)							
> 70 et ≤ 110	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
> 110 et ≤ 130		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
> 130 et ≤ 150			OUI		OUI	OUI	OUI
> 150 et ≤ 160			OUI			OUI	OUI
> 160 et ≤ 170			OUI				OUI
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi. Les TAN d'OhN comprises entre 171 et 200 mm ne sont pas visées.							

Annulé le : 15/10/2020

Tableau 10 – Porte à faux admissible en fonction des types de décaissés au droit des EEP

Type d'EEP	**Épaisseur (mm) des panneaux décaissés, au droit des EEP, suivant choix (1) ou (2)**												
	50	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**	**100**	**105**	**110**
Fond de noue (1)	(b)	(b)	(a)	(a)	(b)	(b)	(a)	(a)	(a)	(a)	(b)	(b)	(a)
Déversoir (2)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(b)	(b)	(b)	(a)	(c)	(c)	(c)
Type d'EEP	**Épaisseur (mm) des panneaux décaissés, au droit des EEP, suivant choix (1) ou (2)**												
	115	**120**	**125**	**130**	**135**	**140**	**145**	**150**	**155**	**160**	**170**	**180**	
Fond de noue (1)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	
Déversoir (2)	(c)	(b)	(b)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	

(1) Décaissé de l'isolant en fond de noue DTU 43.3 = - 10 mm.
(2) Décaissé de l'isolant en EEP en déversoir DTU 43.3 = - 30 mm.
(a) Dans les limites du tableau 9 à épaisseur correspondante après décaissé suivant cas (1) ou (2) ou choix (b) ou (c).
(b) Sur appui ≥ 30 mm (cf. *dispositions techniques du § 6.61 du Dossier Technique ou (c)).*
(c) Platelage rapporté obligatoire.
Voir exemples ci-dessous.

Exemples avec décaissé en **fond de noue** :

(1) Surface courante en Rockvallée de 60 mm sur bac grande portée de 135 mm d'OhN et EEP en fond de noue, permettant 2 solutions :

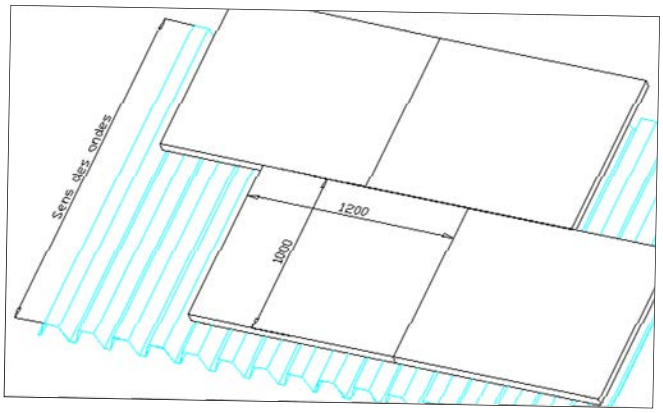
i. Solution (b), à épaisseur correspondante sur zone EEP de 50 mm (après décaissé de 10 mm (cf. *DTU 43.3*)) correspondant à un panneau de 50 mm sur appuis ≥ à 30 mm sur les 2 plages contiguës (cf. *§ 6.61*).

ii. Solution (c), à épaisseur correspondante sur zone EEP de 50 mm (après décaissé de 10 mm (cf. *DTU 43.3*)), correspondant à la mise en œuvre d'un platelage rapporté sur la zone d'EEP (cf. *§ 6.63*).

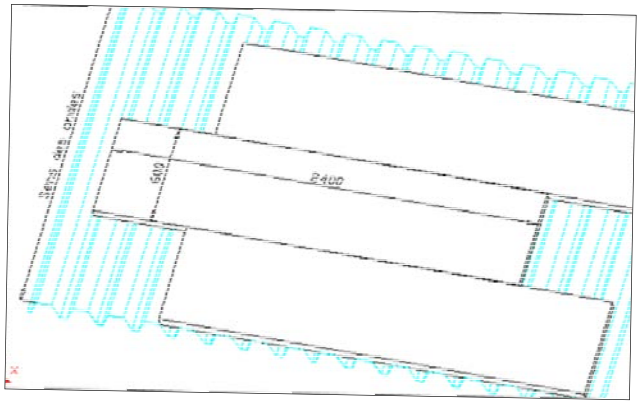
Exemples avec décaissé **en déversoir** :

(2) Surface courante en Rockvallée de 100 mm sur bac grande portée de 135 mm d'OhN et EEP en déversoir, permettant 1 seule solution :

iii. Solution (c), à épaisseur correspondante sur zone EEP de 70 mm (après décaissé de 30 mm (cf. *DTU 43.3*)), correspondant à la mise en œuvre d'un platelage rapporté sur la zone d'EEP (cf. *§ 6.63*).



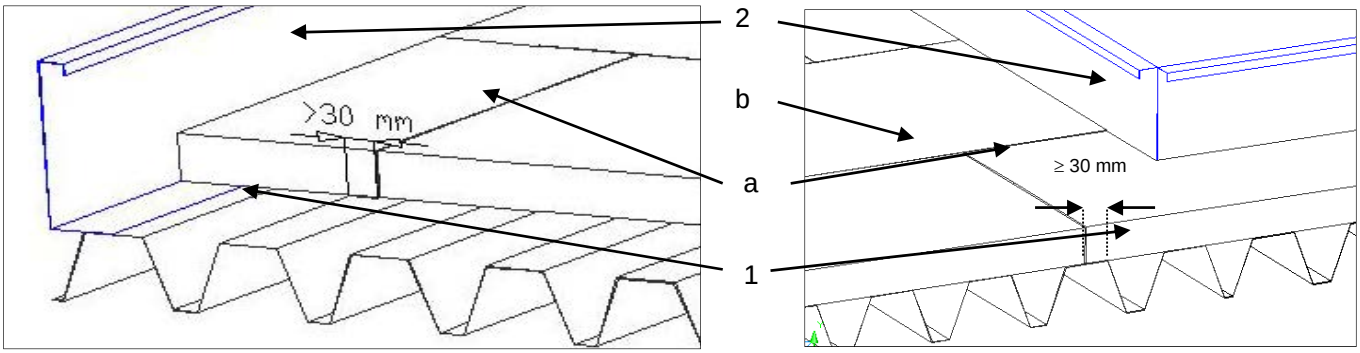
Panneaux de format 1 200 x 1 000 mm



Panneaux de format 2 400 x 600 mm

Figure de principe 1 – Orientation des panneaux Rockvallée

Annulé le : 15/10/2020



1 : Ondes contiguës à la costière de rives
2 : Costière de rive ou de lanterneaux fixées sur l'élément porteur (TAN)
a : Sens transversal des panneaux de Rockvallée (600 ou 1 000 mm)
b : Sens longitudinal des panneaux de Rockvallée (1 200 ou 2 400 mm)

Figure de principe 2 – Raccordement sur costières de rive ou de lanterneaux

Annulé le : 15/10/2020