

Sur le procédé

## Stisolétanch® Protect

**Famille de produit/Procédé :** Isolation composée non porteur support d'étanchéité

**Titulaire(s) :** Société HIRSCH FRANCE

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 5.2** - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension de l'épaisseur totale maximale de 360 mm à 400 mm ;</li> <li>• Ajout des tôles d'acier nervurées conformes au Cahier du CSTB 3537_V2 (<math>70 \text{ mm} &lt; \text{Ohn} \leq 200 \text{ mm}</math>) ;</li> <li>• Ajout du panneau Stisolétanch® BBA ECA ;</li> <li>• Suppression des toitures courbes du domaine d'emploi ;</li> <li>• Suppression du climat de montagne du domaine d'emploi par manque de références chantier.</li> </ul>	MINON Anouk	DRIAT Philippe

### Descripteur :

« Stisolétanch® Protect » est un système d'isolation composée constitué de deux lits superposés de panneaux isolants thermiques non porteurs support d'étanchéité, d'épaisseur maximale totale de :

- 400 mm avec un panneau supérieur en Stisolétanch® BBA / Stisolétanch® BBA ECA ;
- 360 mm avec un panneau supérieur en STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée).

Il se compose :

- D'un lit inférieur ayant pour principale fonction de réaliser l'écran thermique. Il est constitué de panneaux de laine de roche nue. En fonction de la destination de la toiture et de l'élément porteur, il est :
  - soit, en panneau PROTECT LR B ou, uniquement sur élément porteur bois, en ALPHATOIT ou PANOTOIT FiBac 2 ;
  - soit, en panneau PROTECT LR C ou, uniquement sur élément porteur bois, en PANOTOIT Tekfi 2 ;
- D'un lit supérieur assurant principalement la fonction d'isolation thermique. Il est constitué de panneaux de polystyrène expansé soit en panneau Stisolétanch® BBA / Stisolétanch® BBA ECA, soit en panneau STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée).

Le procédé « Stisolétanch® Protect » s'emploie en France métropolitaine, en climat de plaine ou de montagne, en travaux neufs et de réfection avec dépose totale du complexe, comme support direct de revêtement d'étanchéité de toitures terrasses et de toitures inclinées, selon le tableau 3 du Dossier Technique.

Les revêtements d'étanchéité sont posés en :

- Indépendance sous protection rapportée conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 de la CSFE ou au Document Technique d'Application les concernant ;
- Semi-indépendance par fixations mécaniques (avec attelages solides au pas) conformément au Document Technique d'Application les concernant.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté .....	4
1.1.1.	Zone géographique .....	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	4
1.2.2.	Durabilité et entretien.....	5
1.2.3.	Impacts environnementaux .....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation .....	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.1.4.	Stockage.....	7
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Procédé « Stisolétanch® Protect ».....	8
2.2.3.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception .....	10
2.3.1.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs .....	10
2.3.2.	Attelages de fixation mécanique des panneaux isolants et du revêtement d'étanchéité.....	11
2.3.3.	Implantation des zones techniques .....	11
2.3.4.	Implantation des bandes de recouplement.....	11
2.3.5.	Prescriptions relatives aux travaux de réfection.....	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	11
2.4.1.	Mise en œuvre d'un pare-vapeur lorsque nécessaire.....	11
2.4.2.	Mise en œuvre des panneaux isolants.....	11
2.4.3.	Positionnement des costières métalliques.....	13
2.4.4.	Mise en œuvre de la couche d'indépendance et de l'écran thermique.....	13
2.4.5.	Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité.....	13
2.4.6.	Protection rapportée éventuelle de l'étanchéité .....	14
2.4.7.	Règles de continuité de l'écran thermique en panneaux PROTECT LR (B ou C) .....	14
2.5.	Entretien .....	14
2.6.	Assistance technique.....	14
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	14
2.7.1.	Fabrication .....	14
2.7.2.	Contrôles de fabrication .....	15
2.8.	Détermination de la résistance thermique utile de la toiture étanchée.....	15
2.9.	Mention des justificatifs.....	16
2.9.1.	Résultats expérimentaux.....	16
2.9.2.	Références chantiers.....	16
2.10.	Annexe du Dossier Technique .....	17
2.10.1.	Tableaux du Dossier Technique .....	17
2.10.2.	Figures du Dossier Technique - exemples de solutions pour réaliser la continuité de l'écran thermique.....	25

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 14/10/2024 et le 16/12/2024 par le Groupe Spécialisé n° 5.2 qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

Le procédé « Stisolétanch® Protect » est employé en France métropolitaine en climat de plaine.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé « Stisolétanch® Protect » s'emploie comme support direct de revêtement d'étanchéité de toitures terrasses et de toitures inclinées selon le tableau 3.

Les revêtements d'étanchéité sont posés en :

- Indépendance sous protection rapportée conformément aux Règles Professionnelles de la CSFE ;
- Semi-indépendance par fixations mécaniques (avec attelages solides au pas) conformément au Document Technique d'Application les concernant.

Le procédé peut être utilisé :

- Sur locaux de faible à forte hygrométrie, sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées selon le NF DTU 43.3 P1 ;
- Sur les locaux de faible à moyenne hygrométrie sur les éléments porteurs en bois et à base de bois selon le NF DTU 43.4 P1.

#### Notas :

- Le panneau STISOLÉTANCH® ACCESS peut être utilisé en substitution du panneau STISOLÉTANCH® BBA, uniquement dans le cas où existe une protection rapportée, le revêtement d'étanchéité devant être posé en indépendance.
- Le panneau PANOTOIT FiBac 2 (cf. Document Technique d'Application Panotoit FiBac 2 Panotoit FiBac 2 VV et système Fivvacoustic de la Société Saint-Gobain Isover), peut être utilisé en substitution du panneau JOINT PROTECT LR B sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois.
- Le panneau ALPHATOIT (cf. Document Technique d'Application 5.2/21 -2701\_V<sub>en vigueur</sub> de la Société Saint-Gobain Isover), peut être utilisé en substitution du panneau JOINT PROTECT LR B sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois.
- Le panneau PANOTOIT Tekfi 2 (cf. Document Technique d'Application Panotoit Tekfi 2 de la Société Saint-Gobain Isover), peut être utilisé en substitution du panneau JOINT PROTECT LR C sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### Stabilité

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

#### Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

##### *Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur*

Lorsqu'il est exigé un classement de tenue au feu Broof(t3), des systèmes d'étanchéité (revêtement + isolant) présentent un classement de tenue au feu Broof(t3), l'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le système d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

##### *Vis-à-vis du feu intérieur*

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

#### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Les panneaux du procédé Stisolétanch®Protect disposent 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) ou les formations appropriées pour l'utilisation des produits. Les FDS sont disponibles auprès de la Société HIRSCH France.

## Pose en zones sismiques

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

## Isolation thermique

Les arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 (Réglementation Thermique 2012) ainsi que le décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 et l'arrêté du 4 août 2021 (Réglementation Environnementale 2020) n'imposent pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois mais imposent une performance énergétique globale du bâti. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-bât). Le paragraphe 2.2.2 du Dossier Technique donne les résistances thermiques des panneaux isolants certifiées par l'ACERMI. 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-Bât pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques des panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® ACCESS et du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th-Bât (fascicule 4/5), avec le coefficient ponctuel du pont thermique intégré «  $\chi_{\text{fixation}}$  » indiqué au Dossier Technique.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, modifié le 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

## Acoustique

La performance acoustique du procédé STISOLÉTANCH® BBA a fait l'objet d'essais renseignés au § 2.9.1 Résultats expérimentaux.

## Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

## Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique. Se reporter aux Documents Techniques d'Application de l'écran thermique.

### 1.2.2. Durabilité et entretien

#### Durabilité

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé isolant « Stisolétanch® Protect » est satisfaisante.

#### Entretien

Cf. NF DTU série 43.

### 1.2.3. Impacts environnementaux

Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA et STISOLÉTANCH® ACCESS font l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaires (FDES) individuelles.

Ces FDES ont été établies le 13/01/2023 et ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

Un configurateur de FDES est également disponible sur le site de la Société Hirsch Isolation : [fdes.hirschisolation.fr](http://fdes.hirschisolation.fr) pour configurer et de générer des FDES. L'intérêt de cet outil est de pouvoir paramétrer une FDES vérifiée sur les produits de la Société Hirsch et d'obtenir le poids carbone – ainsi que d'autres indicateurs environnementaux – pour la configuration exacte recherchée.

Les panneaux Stisolétanch® BBA ECA ne disposent pas d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaires (FDES). Ils ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 font l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelles.

Ces FDES ont été établies le 12/06/2022 et ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

Les panneaux PANOTOIT TEKFI 2 font l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelles.

Ces FDES ont été établies le 24/04/2023 et ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

Le panneau ALPHATOIT fait l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelles.

Ces FDES ont été établies le 22/11/2022 et ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

Les panneaux PROTECT LR B et PROTECT LR C ne font pas l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Ils ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des FDES 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.

---

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

La mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité autoadhésif prévue par le Document Technique d'Application du STISOLÉTANCH® BBA n'est pas envisagée par le titulaire dans le présent DTA.

Il est rappelé que :

- La Société HIRSCH France doit apporter son assistance technique, tant à la conception qu'à la réalisation de l'ouvrage (assistance développée sur les chantiers).
- Le procédé peut être mis en œuvre sur élément porteur en :
  - tôles d'acier nervurées avec un écran thermique à bords feuillurés en panneaux PROTECT LR B ou C,
  - bois et en panneaux à base de bois avec un écran thermique à bords feuillurés en panneaux PROTECT LR B ou C ou à bords droits en panneaux ALPHATOIT, PANOTOIT FiBac 2 ou PANOTOIT TEKFI 2.

L'utilisation des panneaux ALPHATOIT ou PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT TEKFI 2 en tant d'écran thermique n'est envisagée que sur éléments porteurs en bois ou à base de bois.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

### 2.1. Mode de commercialisation

#### 2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par les titulaires :

Titulaires : HIRSCH France  
164-174 rue Victor Hugo  
Immeuble l'Interligne  
FR-92300 Levallois Perret  
Internet : [www.hirschisolation.fr](http://www.hirschisolation.fr)  
Tél : 03 44 41 80 06  
E-mail : [hirschisolation@gmail.com](mailto:hirschisolation@gmail.com)

SAINT-GOBAIN ISOVER  
12 place de l'Iris  
FR-92400 COURBEVOIE  
Internet : [www.isover.fr](http://www.isover.fr)  
Tél : 01 47 62 40 00  
E-mail : [isover.fr@saint-gobain.com](mailto:isover.fr@saint-gobain.com)

Distributeurs : HIRSCH France  
164-174 rue Victor Hugo  
Immeuble l'Interligne  
FR-92300 Levallois Perret

SAINT-GOBAIN ISOVER  
12 place de l'Iris  
FR-92400 COURBEVOIE

#### 2.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), les produits PROTECT LR B / PROTECT LR C / ALPHATOIT / PANOTOIT FiBac 2 / PANOTOIT TEKFI 2/ALPHATOIT font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Saint-Gobain ISOVER sur la base de la norme NF EN 13162 et les produits STISOLÉTANCH® BBA / STISOLETANCH® BBA ECA/ STISOLETANCH® ACCESS font l'objet d'une Déclaration des Performances établie par la Société HIRSCH France sur la base de la norme NF EN 13163.

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

#### 2.1.3. Identification

Les panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS sont emballés sous film plastique rétractable. Chaque emballage porte une étiquette précisant :

- Le nom commercial du produit ;
- Les dimensions des panneaux ;
- La date de fabrication en clair ;
- Deux lettres repérant l'usine de fabrication ;
- La résistance thermique selon certificat ACERMI ;
- L'Euroclasse ;
- Le marquage CE et informations associées.

Pour les panneaux STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLETANCH® BBA ECA, se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité.

Se reporter aux Documents Techniques d'Application en cours de validité pour les panneaux en laine de roche :

- ALPHATOIT ;
- PANOTOIT TEKFI 2 ;
- PANOTOIT FiBac 2.

Les panneaux PROTECT LR (B ou C) et JOINT PROTECT L (B ou C) sont emballés sous film plastique thermo-rétracté. Chaque palette porte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, surface, conductivité et résistance thermiques déclarées, Euroclasse, le marquage CE, numéro du certificat ACERMI, référence de fabrication et d'origine, numéro du Document Technique d'Application.

#### 2.1.4. Stockage

Les palettes non déhoussées peuvent être stockées à l'extérieur pendant 1 mois environ. Les emballages doivent être ouverts à proximité du lieu de pose. Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié dans son épaisseur. En cas d'orage, les panneaux devront être protégés d'une bâche ou, mieux, avoir été recouverts par la première couche d'étanchéité dès la pose du second lit d'isolation. Au cas où la surface seule du panneau est légèrement humide, un séchage est nécessaire, avant la pose du second lit d'isolation ou du revêtement d'étanchéité.

## 2.2. Description

### 2.2.1. Principe

« Stisolétanch® Protect » est un système d'isolation composée, constitué de deux lits superposés, de panneaux isolants thermiques non porteur support d'étanchéité.

Le procédé « Stisolétanch® Protect » s'emploie en deux lits d'épaisseur maximale totale de 400 mm.

Il se compose :

- D'un lit inférieur ayant pour principale fonction de réaliser l'écran thermique. Il est constitué de panneaux de laine de roche nue. En fonction de la destination de la toiture, il est :
  - soit, en panneaux PROTECT LR B en épaisseur :
    - de 60 à 130 mm sur l'élément porteur en tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1 ou à un Avis Technique,
    - 40 ou 60 mm sur les éléments porteurs bois et panneaux à base de bois identifiés au Dossier Technique, et conformes au NF DTU 43.4 P1 ou à un Document Technique d'Application. Les panneaux ALPHATOIT (60 à 90 mm) ou PANOTOIT FiBac 2 (de 40 ou 60 mm) peuvent être utilisés en substitution aux panneaux PROTECT LR B seulement sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois.
  - soit, en panneaux PROTECT LR C dans le cas d'une utilisation en :
    - de 60 à 130 mm sur l'élément porteur en tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1 ou à un Avis Technique,
    - 50 ou 60 mm sur les éléments porteurs bois et panneaux à base de bois identifiés au Dossier Technique, et conformes au NF DTU 43.4 P1 ou à un Document Technique d'Application. Les panneaux PANOTOIT TEKFI 2 (de 50 à 60 mm) peuvent être utilisés en substitution aux panneaux PROTECT LR C seulement sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois.
- Du jointolement en écran thermique réalisé par les panneaux de laine de roche nue à chants droits d'épaisseur :
  - 40 à 130 mm pour les panneaux JOINT PROTECT LR B / ALPHATOIT (60 à 90 mm) / PANOTOIT FiBac 2 (de 60 à 130 mm),
  - 50 à 130 mm pour les panneaux JOINT PROTECT LR C / PANOTOIT TEKFI 2 ;
- D'un lit supérieur assurant principalement la fonction d'isolation thermique. Il est constitué de panneaux de polystyrène expansé soit en panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée), soit en panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA :
  - les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA sont admis en tant que support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois et TAN ;
  - les panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS sont admis en tant que support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois et uniquement dans le cas où une protection lourde rapportée est envisagée.

**Nota :** Les panneaux de laine de roche Protect LR B et Panotoit FiBac 2 sont équivalents.

Les panneaux de laine de roche Protect LR C et Panotoit Tekfi 2 sont équivalents.

### 2.2.2. Procédé « Stisolétanch® Protect »

#### Masse surfacique

La masse surfacique du système d'isolation composée est donnée à titre indicatif avec le lit inférieur en panneaux PROTECT LR B d'épaisseur 60 mm, sans panneau de jointolement JOINT PROTECT LR B, au tableau 5, en fin de Dossier Technique.

#### Résistance thermique

Les valeurs des conductivités thermiques utiles, à prendre en compte pour le calcul des déperditions thermiques, sont celles des certificats ACERMI :

- n° 03/081/223 pour le STISOLÉTANCH® ACCESS ;
- n° 03/081/067 pour le STISOLÉTANCH® BBA ;
- n° 22/081/1563 pour le STISOLÉTANCH® BBA ECA ;
- n° 02/018/118 pour les PROTECT LR B et JOINT PROTECT LR B ;
- n° 10/018/680 pour les PROTECT LR C et JOINT PROTECT LR C ;
- n° 03/018/344 pour les ALPHATOIT ;
- n° 02/018/118 pour les PANOTOIT FiBac 2 ;
- n° 10/018/680 pour les PANOTOIT TEKFI2.

Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI en cours de validité.

### 2.2.3. Caractéristiques des composants

#### 2.2.3.1. Panneaux de polystyrène expansé du lit supérieur

Se reporter au Document Technique d'Application STISOLÉTANCH® BBA en cours de validité.



### 2.2.3.2. Panneaux en laine de roche du lit inférieur

Les produits sont conformes aux exigences réglementaires de l'annexe ZA de la norme NF EN 13162 et sont d'épaisseur :

- 40 ou 60 mm minimum pour le PROTECT LR B ;
- 40 ou 60 mm minimum pour le PANOTOIT FiBac 2 (écran thermique) seulement sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois ;
- 60 mm minimum pour l'ALPHATOIT seulement sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois ;
- 50 ou 60 mm minimum pour le PROTECT LR C ;
- 50 à 60 mm pour le PANOTOIT TEKFI 2 (écran thermique) seulement sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois ;
- 40 à 130 mm pour le JOINT PROTECT LR B / PANOTOIT FiBac 2 ;
- 50 à 130 mm pour le JOINT PROTECT LR C / PANOTOIT TEKFI 2.

Les panneaux PROTECT LR (B ou C) comportent une feuillure à mi-épaisseur de largeur 30 mm.

Les panneaux ALPHATOIT, PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT TEKFI 2 sont à chants droits.

Les panneaux de jointoiement JOINT PROTECT LR (B ou C) sont à chants droits.

Les dimensions et caractéristiques spécifiées sont précisées dans le tableau 4, en fin de Dossier Technique pour les panneaux PROTECT LR B ou C.

Dans le cas des panneaux ALPHATOIT, PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT TEKFI 2, se reporter à leur DTA respectif en cours de validité.

#### Autres caractéristiques

Sur tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 P1-2, l'épaisseur 60 mm du PROTECT LR (B ou C) convient.

Les caractéristiques indicatives sont données dans le tableau 5, en fin de Dossier Technique.

### 2.2.3.3. Matériaux pour écran pare-vapeur

#### 2.2.3.3.1. Autres matériaux

Le pare-vapeur et son jointoiement sont définis dans les NF DTU 43.3 P1-2 et NF DTU 43.4 P1-2, correspondant à la nature de l'élément porteur, et dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ou la fiche système du complexe d'étanchéité établie suivant les Règles Professionnelles.

#### 2.2.3.3.2. Matériaux d'étanchéité

Revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application lorsque ceux-ci visent les applications sur polystyrène expansé, en indépendance (toujours sous une protection rapportée) ou en semi-indépendance par fixations mécaniques.

Matériaux pour relevés conformes aux NF DTU 43.3 P1-2 et NF DTU 43.4 P1-2 ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements.

#### 2.2.3.3.3. Colle à froid pour le panneau de polystyrène expansé du lit supérieur

- Colle polyuréthane mono-composant en conteneur sous pression INSTA-STIK distribuée par la Société Saint-Gobain Isover :
  - Gaz de pression : Azote (pression initiale 14 bars),
  - Pression d'utilisation : 160-180 psi,
  - Gaz d'expansion : HFO,
  - Poids du conteneur : 13,6 kg,
  - Densité : 1,3,
  - Poids net de colle : 10,4 kg,
  - Durée de vie (fermé) : 1 an (la date de péremption figure sur le conteneur),
  - Durée de vie (ouvert) : 1 mois (après ouverture),
  - Traction perpendiculaire (NF EN 1607) : > 177 kPa.

#### Notes :

*Le conteneur doit être complètement vidé pour pouvoir être mis en décharge.*

*Une fiche de données sécurité est disponible sur simple demande.*

*Une étiquette indique les précautions d'emploi et le mode d'utilisation.*

*Les conteneurs doivent être stockés à l'abri entre 7°C et 30°C.*

*Durée de stockage : 1 an pour des seaux non ouverts et hermétiquement clos.*

- Toutes autres colles polyuréthanes admises favorablement dans un Document Technique d'Application d'étanchéité pour une fixation préalable d'un lit de PSE sur un lit de laine de roche nu.

#### 2.2.3.3.4. Couche de séparation chimique

Se reporter au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, ou à la fiche système du revêtement conforme aux Règles Professionnelles « Étanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 et au CPT commun « Étanchéité de toitures par membranes monocouches synthétiques en PVC-P non compatible avec le bitume faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application » (*e-Cahier du CSTB* d'avril 2004, Fascicule 3502).

### 2.2.3.3.5. Écran d'indépendance

Voile de verre 100 g/m<sup>2</sup> conforme aux NF DTU 43.3 P1-2 et NF DTU 43.4 P1-2 ou toute autre solution décrite dans le Document Technique d'Application ou la fiche système établie conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 du revêtement d'étanchéité.

### 2.2.3.3.6. Matériau en feuilles pour écran thermique, entre isolant et étanchéité

- En partie courante :
  - feuille de bitume modifié SBS d'épaisseur 2,5 mm minimum avec armature VV et autoprotection minérale (complément d'indépendance en kraft, ou aluminium, 2/100° etc.), cf. NF DTU 43.4 P1-2, ou
  - tout système décrit dans les Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 de la CSFE ou dans un Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Pour les relevés et autour des émergences : écran thermique de même nature qu'en partie courante ou tout autre système décrit dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ou décrit dans les Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 de la CSFE.

### 2.2.3.3.7. Protection lourde éventuelle

- Les protections meubles rapportées sont celles décrites dans les NF DTU 43.3 P1-2 et NF DTU 43.4 P1-2 en fonction des pentes de toiture, pour toitures-terrasses inaccessibles ;
- Les protections dures des zones techniques sont des dalles préfabriquées en béton posées sur un écran de désolidarisation, conformément aux NF DTU 43.3 P1 et NF DTU 43.4 P1 ;
- La végétalisation extensive des terrasses et toitures végétalisées est celle décrite dans l'Avis Technique du système.

### 2.2.3.3.8. Attelages de fixations mécaniques

Les attelages de fixations mécaniques, élément de liaison et plaquette, sont ceux prescrits par les NF DTU 43.3 P1-2 et NF DTU 43.4 P1-2, ou par tout autre système décrit dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

**Nota :** Le terme « solide au pas » 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, 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 conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

- a. Pour les panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) et STISOLÉTANCH® BBA : les attelages de fixations mécaniques (solides au pas), élément de liaison et plaquette, sont :
  1. Soit, ceux décrits par le NF DTU 43.3 P1-2 ou NF DTU 43.4 P1 2 ;
  2. Soit, ceux prescrits par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement s'ils comportent une plaquette de surface correspondant à une plaquette de Ø ≥ 70 mm selon le CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3564.
- b. Pour les panneaux PROTECT LR (B ou C) formant écran thermique :  
On utilise des attelages de fixations mécaniques (solides au pas) décrits dans le NF DTU 43.3 P1-2 ou NF DTU 43.4 P1-2; ces attelages sont obligatoirement métalliques.
- c. Pour le jointolement JOINT PROTECT LR (B ou C) :  
On applique la même prescription que celle de l'écran thermique PROTECT LR (B ou C), cf. § 2.2.3.3.8 b ci-dessus, lorsque le panneau JOINT PROTECT LR (B ou C) est mis en œuvre parallèlement au support.

Lorsque le panneau JOINT PROTECT LR (B ou C) est mis en œuvre verticalement (rives, costières, relevés...), on utilise des fixations mécaniques constituées d'une plaquette et d'un élément de liaison conformes au NF DTU 43.3 P1-2 ou NF DTU 43.4 P1-2. Ces attelages sont obligatoirement métalliques.

---

## 2.3. Dispositions de conception

---

### 2.3.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs

#### 2.3.1.1. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF DTU 43.3 P1 ou au Cahier du CSTB 3537\_V2.

#### 2.3.1.2. Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 P1 ou aux Documents Techniques d'Application particuliers.

Dans le cas d'élément porteur à base de bois sous Document Technique d'Application, ce dernier 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.

### 2.3.2. Attelages de fixation mécanique des panneaux isolants et du revêtement d'étanchéité

a) L'emploi d'attelages de fixation mécanique pour la liaison des panneaux isolants, et 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 ;
- Tôles d'acier nervurées perforées conformes à la norme NF DTU 43.3 ;

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

b) Les attelages de fixations mécaniques doivent être du type « 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. Ces attelages 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.

### 2.3.3. Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, avec le lit inférieur en panneau PROTECT LR C (et JOINT PROTECT LR C), 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. La surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

### 2.3.4. Implantation des bandes de recouvrement

Les Documents Particuliers du Marché doivent préciser l'implantation des bandes de recouvrement au droit des écrans de cantonnement et parois verticales séparatives auxquelles sont imposées des exigences de résistance au feu.

### 2.3.5. Prescriptions relatives aux travaux de réfection

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

L'élément porteur est mis à nu : l'ancien complexe d'étanchéité est entièrement déposé.

Les critères de conservation et de préparation de l'ancien élément porteur sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

---

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

---

### 2.4.1. Mise en œuvre d'un pare-vapeur lorsque nécessaire

#### 2.4.1.1. Tôles d'acier

Lorsqu'un pare-vapeur doit être mis en œuvre dans le procédé, il convient de respecter la méthodologie suivante :

- Soit conformément aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1-1 et amendement A1 ;
- Soit selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

Lorsqu'il est intercalé entre le lit inférieur de panneaux de laine de roche utilisé comme écran thermique, et le lit supérieur de panneaux de polystyrène STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA / STISOLÉTANCH® ACCESS :

- Un voile de verre VV 100 est déroulé sur les tôles d'acier nervurées perforées ou crevées, avec des recouvrements de 0,10 m,
- La règle du 1/3 - 2/3 devra être respectée, soit au maximum 1/3 de la résistance thermique totale de la paroi pourra être réalisée en laine de roche sous le pare-vapeur.
- En zone très froide, la règle du 1/4 - 3/4 devra être respectée.

**Nota :** une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15 °C (NF P52-612/CN). Les départements de la zone très froide sont :

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe-et-Moselle pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

#### 2.4.1.2. Bois et panneaux à base de bois

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1-1, ou à l'Avis Technique de l'élément porteur bois ou à celles du Document Technique d'Application ou la fiche systèmes particulier aux revêtements.

### 2.4.2. Mise en œuvre des panneaux isolants

#### 2.4.2.1. Mise en œuvre sur élément porteur en TAN

Selon la destination de la toiture, les panneaux PROTECT LR (B ou C) formant l'écran thermique :

- Toitures inaccessibles (avec chemins de circulation) :
  - soit, panneaux PROTECT LR B d'épaisseur :  $\geq 60$  mm sur tôles d'acier nervurées,

- soit, panneaux PROTECT LR C d'épaisseur :  $\geq 60$  mm sur tôles d'acier nervurées ;
- Toitures inaccessibles avec procédés d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples bénéficiant d'un Avis Technique uniquement avec le STISOLETANCH® BBA, terrasses et toitures végétalisées, toitures à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton : panneaux PROTECT LR C d'épaisseur :  $\geq 60$  mm sur tôles d'acier nervurées.

Sur tôles d'acier nervurées de grande ouverture haute de nervure ( $70 \text{ mm} < \text{Ohn} \leq 200 \text{ mm}$ ) conforme au Cahier du CSTB 3537\_V2, les épaisseurs minimales des panneaux PROTECT LR C ou PROTECT LR B sont données dans les tableaux ci-dessous :

Ohn maxi (en mm)	180	200
Épaisseur du panneau (mm) PROTECT LR C	80	90

**Tableau 1 – Ouverture haute de nervure maximale en fonction de l'épaisseur du PROTECT LR C**

Ohn maxi (en mm)	105	115	180	200
Épaisseur du panneau (mm) PROTECT LR B	60	70	80	90

**Tableau 1 bis – Ouverture haute de nervure maximale en fonction de l'épaisseur du PROTECT LR B**

#### 2.4.2.1.1. En partie courante

##### 2.4.2.1.1.1. Mise en œuvre du lit inférieur : panneau PROTECT LR (B ou C) formant l'écran thermique

Les panneaux PROTECT LR (B ou C) sont mis en œuvre, en quinconce puis préalablement fixés à l'élément porteur à l'aide d'un attelage de fixation mécanique métallique (solide au pas) (cf. tableaux 8). L'emboîtement doit être réalisé avec soin (cf. figure 2 en annexe du Dossier Technique).

L'ensemble des prescriptions du NF DTU 43.3 s'applique. La ligne continue des joints entre panneaux PROTECT LR (B ou C) doit être perpendiculaire aux nervures.

La pose se fait sur des surfaces limitées (environ  $100 \text{ m}^2$ ) afin de privilégier une réalisation du lit supérieur en polystyrène expansé, à l'avancement.

##### 2.4.2.1.1.2. Mise en œuvre du lit supérieur : panneau STISOLETANCH® BBA à base de polystyrène expansé

Les panneaux STISOLETANCH® BBA sont posés, jointifs en quinconce et à joints décalés sur l'écran thermique en lit inférieur de panneaux PROTECT LR (B ou C), selon l'une des modalités prescrites aux tableaux 8, en fin de Dossier Technique.

L'ensemble des prescriptions des NF DTU 43.3 P1 s'appliquent.

La fixation préalable du panneau de polystyrène expansé peut se faire :

- Soit, par collage à froid à l'INSTA-STIK ( $\varnothing 20 \text{ mm}$ ) : un cordon par panneau STISOLETANCH® BBA sous un revêtement semi-indépendant et apparent (lorsque le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit), ou deux cordons par panneau STISOLETANCH® BBA sous protection rapportée ;
- Soit, par un attelage de fixation mécanique (solide au pas) (cf. § 2.2.3.3.8 a) par panneau STISOLETANCH® BBA sous un revêtement semi-indépendant et apparent dans le cas où une ligne de fixations mécaniques définitives de la membrane de revêtement d'étanchéité traverse le panneau (lorsque le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit). Dans le cas contraire, les panneaux sont fixés par deux attelages de fixations mécaniques.
- Le nombre final de fixations mécaniques (solides au pas) est donné par le Document Technique d'Application du revêtement ;
- Soit, par un attelage de fixation mécanique (solide au pas) (cf. § 2.2.3.3.8 a) par panneau STISOLETANCH® BBA sous protection rapportée.

Jointoiement JOINT PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) :

Les bandes sont livrées à dimension (sur demande particulière) cas des JOINT PROTECT LR (B ou C) ou découpés in-situ à la scie dans des panneaux ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2). Ces bandes sont fixées mécaniquement dans les tôles d'acier nervurées avec les attelages de fixations définis au § 2.2.3.3.8 c avec une fixation au minimum par bande.

#### 2.4.2.1.2. Aux points singuliers

Les feuillures des panneaux PROTECT LR (B ou C) qui sont au contact des costières (de rive, lanterneaux, etc.) sont découpées sur chantier à la scie égoïne sur leur largeur, soit 30 mm.

Aux noues, faîtages et arêtières, des dispositions complémentaires sont retenues, en fonction du type d'appui (simple ou double) ; ces dispositions sont détaillées au paragraphe 2.10.2.2.1 de l'annexe au Dossier Technique.

#### 2.4.2.2. Mise en œuvre sur élément porteur en bois ou à base de bois

Selon la destination de la toiture, les panneaux PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) formant l'écran thermique suivants :

- Toitures inaccessibles (avec chemins de circulation) :
  - soit panneaux PROTECT LR B ou ALPHATOIT ou PANOTOIT FiBac 2 d'épaisseur : 40 ou 60 mm sur bois et panneaux à base de bois,
  - soit panneaux PROTECT LR C ou PANOTOIT Tekfi 2 d'épaisseur : 50 ou 60 mm sur bois et panneaux à base de bois ;

- Toitures inaccessibles avec procédés d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples uniquement avec le STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA, terrasses et toitures végétalisées, toitures à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton : panneaux PROTECT LR C ou PANOTOIT Tekfi 2 d'épaisseur : 50 ou 60 mm sur bois et panneaux à base de bois.

#### 2.4.2.2.1. Mise en œuvre du lit inférieur

Lit inférieur : panneaux PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) formant écran thermique.

Les panneaux PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) sont mis en œuvre, en quinconce préalablement fixés à l'élément porteur à l'aide d'un attelage de fixation mécanique métallique (solide au pas) (cf. tableaux 8, en fin de dossier technique).

L'ensemble des prescriptions du NF DTU 43.4 s'applique.

La pose se fait sur des surfaces limitées (environ 100 m<sup>2</sup>) afin de privilégier une réalisation du lit supérieur en polystyrène expansé, à l'avancement.

#### 2.4.2.2.2. Mise en œuvre du lit supérieur

Lit supérieur : panneau STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS à base de polystyrène expansé.

Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (sous protection rapportée) sont posés, jointifs en quinconce et à joints décalés sur l'écran thermique en lit inférieur de panneaux PROTECT LR (B ou C), ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2), selon l'une des modalités prescrites aux tableaux 8, en fin de Dossier Technique.

L'ensemble des prescriptions des NF DTU 43.4 P1 s'appliquent.

La fixation préalable du panneau de polystyrène expansé peut se faire :

- Soit, par collage à froid à l'INSTA-STIK (Ø 20 mm) : un cordon par panneau STISOLÉTANCH® BBA sous un revêtement semi-indépendant et apparent (lorsque le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit), ou deux cordons par panneau STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée ;
- Soit, par un attelage de fixation mécanique (solide au pas) (cf. § 2.2.3.3.8 a) par panneau STISOLÉTANCH® BBA sous un revêtement semi-indépendant et apparent dans le cas où une ligne de fixations mécaniques définitives de la membrane de revêtement d'étanchéité traverse le panneau (lorsque le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit). Dans le cas contraire, les panneaux sont fixés par deux attelages de fixations mécaniques. Le nombre final de fixations mécaniques (solides au pas) est donné par le Document Technique d'Application du revêtement ;
- Soit, par un attelage de fixation mécanique par panneau STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée.

#### Jointoiement JOINT PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) :

Les bandes sont livrées à dimensions (sur demande particulière), cas des JOINT PROTECT LR (B ou C) ou découpés in-situ à la scie dans des panneaux ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2). Ces bandes sont fixées mécaniquement dans les tôles d'acier nervurées avec les attelages de fixations définis au § 2.2.3.3.8 c avec une fixation au minimum par bande.

#### 2.4.3. Positionnement des costières métalliques

##### 2.4.3.1. Avec un élément porteur en tôles d'acier nervurées

Les différentes solutions utilisables dans le cas du traitement de costières sur bâtiment à métallique sont présentées en annexe :

- Cas d'une façade en bardage métallique (cf. figure 2) ;
- Cas d'une façade en maçonnerie (cf. figure 3).

La costière est fixée sur ou sous les TAN.

Les costières et leurs fixations sont conformes au NF DTU 43.3.

##### 2.4.3.2. Avec un élément porteur en bois ou panneaux à base de bois

Les fixations sont conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-2.

#### 2.4.4. Mise en œuvre de la couche d'indépendance et de l'écran thermique

Sous revêtements utilisant la soudure à la flamme entre couches, l'indépendance est assurée par un écran d'indépendance (cf. § 2.2.3.3.5) conformément aux NF DTU 43.3 P1 et NF DTU 43.4 P1. Sur ou sous ce voile, un écran thermique conforme au § 2.2.3.3.6 ci-avant est déroulé à recouvrements de 10 cm.

Pour d'autres revêtements, les écrans d'indépendance et/ou de protection thermique ou chimique sont décrits dans le Document Technique d'Application ou la fiche système établie conformément aux Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025, du revêtement.

#### 2.4.5. Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

La mise en œuvre des revêtements d'étanchéité (cf. § 2.2.3.3.2) est réalisée conformément à leurs Documents Techniques d'Application (cf. tableau 9).

Les revêtements en asphalte ne sont pas revendiqués au-dessus du système STISOLÉTANCH® Protect.

## **Protection des tranches des panneaux de polystyrène expansé du lit supérieur au droit des relevés et émergences**

Dans le cas de relevés d'étanchéité soudés à la flamme ouverte, les tranches des panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) ou STISOLÉTANCH® BBA sont protégées au droit des relevés et émergences par :

- Une équerre rapportée de développé 0,50 m ou selon les dispositions du Document Technique d'Application des revêtements d'étanchéité ou des Règles Professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 ;  
ou
- Un panneau de jointoiment en bandes PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2) de largeur 300 mm au minimum, et d'épaisseur égale à celle du panneau STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) ou STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA, posé parallèlement à l'élément porteur.

### **2.4.6. Protection rapportée éventuelle de l'étanchéité**

On se reportera aux prescriptions des NF DTU 43.3 P1 et NF DTU 43.4 P1, aux Règles professionnelles « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025 ou au Document Technique d'Application des revêtements d'étanchéité ou de l'Avis Technique de la végétalisation.

### **2.4.7. Règles de continuité de l'écran thermique en panneaux PROTECT LR (B ou C)**

La continuité de l'écran thermique est réalisée à l'aide du panneau JOINT PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2).

Le panneau de jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) est utilisé pour assurer la continuité de l'écran thermique aux :

- Traversées ponctuelles ;
- Rives et costières ;

et pour le recouplement des panneaux de polystyrène expansé du lit supérieur.

Le panneau de jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) est fixé,

- Qu'il soit mis en œuvre parallèlement à l'élément porteur, tôles d'acier nervurées ou bois - panneaux à base de bois ;  
ou
- Qu'il soit mis en œuvre verticalement par rapport à l'élément porteur (rives, costières, relevés...) ;

à l'aide d'attaches de fixation mécanique métallique (cf. § 2.2.3.3.8 c) et à raison de 1 fixation au minimum par panneau JOINT PROTECT LR (B ou C) ou ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2).

L'annexe au Dossier Technique décrit des exemples de solutions pour réaliser la continuité de l'écran thermique.

#### **Destination des toitures**

Les panneaux de jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) sont choisis en fonction de la destination de la toiture :

- Panneau JOINT PROTECT LR B ou PANOTOIT FIBAC 2 pour les toitures inaccessibles (avec chemins de circulation éventuels s'ils ne sont pas considérés comme techniques par les DPM) ;
- Panneau JOINT PROTECT LR C ou PANOTOIT TEKFI 2 pour les toitures inaccessibles (avec chemins de circulation éventuels), les toitures inaccessibles avec procédés d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples uniquement avec le STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA, les terrasses et toitures végétalisées, les toitures à zones techniques sous protection par dalles préfabriquées en béton.

Les panneaux ALPHATOIT ou PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT Tekfi 2 peuvent être découpés in situ à la scie, ou livrés à dimensions (sur demande particulière).

---

## **2.5. Entretien**

---

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

---

## **2.6. Assistance technique**

---

La Société HIRSCH France fournit une assistance technique sur le procédé sur demande de l'entreprise de pose.

A la demande de l'entrepreneur, la Société HIRSCH France doit apporter son assistance technique vis-à-vis des dispositions pour le complexe à mettre en œuvre afin de respecter la réglementation incendie selon le type d'exploitation.

---

## **2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication**

---

### **2.7.1. Fabrication**

Le STISOLÉTANCH® ACCESS est réalisé par expansion, puis moulage par voie humide, découpe au fil chaud puis emballage.

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité pour les panneaux en polystyrène STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA.

Se reporter aux Documents Techniques d'Application, en cours de validité, 5.2/21-2701 pour les panneaux ALPHATOIT, 5.2/19-2378 pour les panneaux PANOTOIT TEKFI 2, et 5.2/21-2713 pour les panneaux PANOTOIT FiBac 2.

La fabrication des panneaux de PROTECT LR (B ou C) est réalisée dans l'usine de la Société Eurocoustic à Genouillac (23). Elle comporte les étapes de préparation de fibres de roche, d'encollage de la laine, de pressage et la polymérisation du mat en tunnel, et de découpage et l'usinage feuillure des chants du PROTECT LR (B ou C).

### 2.7.2. Contrôles de fabrication

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité pour les panneaux en polystyrène STISOLÉTANCH® BBA/STISOLÉTANCH® BBA ECA.

Les panneaux de laine de roche PROTECT LR B et C font l'objet d'un autocontrôle conformément au Guide UEAtc.

#### 2.7.2.1. Sur les sites de production

- Masse volumique apparente à la pré-expansion (1/fabrication) ;
- Dimensions, équerrage, aspect (1/fabrication) ;
- Masse volumique du produit fini (1/fabrication) ;
- Cohésion, en traction perpendiculaire aux faces (1/2000 m<sup>3</sup>) ;
- Conductivité thermique (1/jour) ;
- Variations dimensionnelles résiduelles 48 h/80 °C sur échantillon 500 × 500 (< 4 mm/m).

#### 2.7.2.2. Périodiquement au laboratoire central, à raison de 1 pour 2 000 m<sup>3</sup>

- Masse volumique ;
- Conductivité thermique ;
- Compression à 10% de déformation selon NF EN 826 ;
- Classe de compressibilité selon le Guide UEAtc ;
- Cintrage sous gradient de température selon le Guide UEAtc ;
- Variations dimensionnelles à 80 °C selon le Guide UEAtc ;
- Réaction au feu (1/semaine).

---

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

---

Les modalités de calcul de « U<sub>bât</sub> » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-Bât. Pour le calcul, il faut prendre en compte la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée au tableau 7.

Les ponts thermiques intégrés courants doivent être pris en compte, les panneaux STISOLÉTANCH® BBA étant fixés mécaniquement, ainsi que ceux du revêtement d'étanchéité lorsqu'il est fixé mécaniquement :

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

avec :

- U<sub>c</sub> : coefficient de déperdition de la toiture en partie courante, sans pont thermique intégré ;
- ΔU<sub>fixation</sub> : coefficient majorateur de déperdition de la toiture, dû aux ponts thermiques intégrés créés par les fixations :

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

dans laquelle :

- χ<sub>fixation</sub> : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le Fascicule 4/5 des Règles Th-Bât et le CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3688 (janvier 2011), en fonction du diamètre des fixations :
  - χ<sub>fixation</sub> de Ø 4,8 mm = 0,006 W/K,
  - χ<sub>fixation</sub> de Ø 6,3 mm = 0,008 W/K ;
- A : surface totale de la paroi, en m<sup>2</sup> ;
- Le coefficient majorateur ΔU<sub>fixation</sub> calculé, en W/(m<sup>2</sup>.K), doit être arrondi à deux chiffres significatifs ; exemple : 0,006 × 8 donne 0,05, 0,008 × 8 donne 0,06.

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.

Hypothèse de la construction de la toiture : bâtiment fermé et chauffé, à La Roche-Posay (86) (zone climatique H2)		avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
• Toiture plane avec résistances superficielles ( $R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.\text{K/W}$ )	$\Rightarrow$	$0,140 \text{ m}^2.\text{K/W}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élément porteur TAN pleine d'épaisseur 0,75 mm</li> <li>• Panneau PROTECT LR B d'ép. 60 mm (<math>R_{UTILE} = 1,55 \text{ m}^2.\text{K/W}</math>)</li> <li>• Panneau STISOLÉTANCH® BBA d'ép. 340 mm (<math>R_{UTILE} = 9,60 \text{ m}^2.\text{K/W}</math>)</li> <li>• Étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm (<math>R_{UTILE} = 0,022 \text{ m}^2.\text{K/W}</math>)</li> </ul>	}	$11,172 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Fixations mécaniques $\varnothing 4,8 \text{ mm}$ : de l'écran PROTECT LR B, préalable du panneau isolant STISOLÉTANCH® BBA et définitive du revêtement d'étanchéité, soit un total de 7 fixations au $\text{m}^2$ dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}} = 0,006 \times 7 = 0,042 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ .		
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : <b><math>U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,088 + 0,042 = 0,130</math> d'où <math>0,13 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})</math></b>		

**Tableau 2 - Exemple de calcul thermique**

## 2.9. Mention des justificatifs

### 2.9.1. Résultats expérimentaux

- PROTECT LR (B ou C) et JOINT PROTECT LR (B ou C) : rapport de classement européen de réaction au feu (norme NF EN 13501-1) n° RA19-0240 du 03 février 2021 CSTB, classement A1.
- STISOLÉTANCH® ACCESS et STISOLÉTANCH® BBA : cf. le Document Technique d'Application STISOLÉTANCH® ACCESS et STISOLÉTANCH® BBA.
- Stisolétanch® Protect : Rapport n° RSET09-26023167 du 5 novembre 2009 du CSTB, essai de poinçonnement à 50 °C pour un écran thermique surmonté de 250 mm de polystyrène expansé et pour une épaisseur totale de laine de roche, classe de compressibilité B à 80°C (UEAtc) pour un écran thermique surmonté de 250 mm de polystyrène expansé.
- Stisolétanch® Protect : Rapport acoustique du FCBA n° 404/14/86 du 16 mai 2014 sur un complexe de toiture terrasse.
- Stisolétanch® Protect : Rapport de classement de réaction au feu du procédé Stisolétanch® Protect du 20 septembre 2019 du LNE n° P191263 – DEC/3, Euroclasse B,s1,d0.

### 2.9.2. Références chantiers

Le procédé d'isolation comprenant des panneaux de laine de roche en lit inférieur et des panneaux de polystyrène expansé en lit supérieur a été appliqué depuis 2020 sur plus de 640 000  $\text{m}^2$  de toitures.



---

## **2.10. Annexe du Dossier Technique**

---

### **2.10.1. Tableaux du Dossier Technique**

Elément porteur	Destination	Protection	Ecran thermique et son épaisseur	Isolant thermique	Revêtement d'étanchéité (1)
<b>Bois et panneau à base de bois conforme au NF DTU 43.4 ou sous Documents Techniques d'Application</b>	Inaccessible	Protection avec gravillons	PROTECT LR B (2) ép. ≥ 40 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH ACCESS	Indépendant dans le cas du STISOLÉTANCH ACCESS Semi-indépendant par fixations mécaniques dans le cas du STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA
		Autoprotégé	PROTECT LR B (2) ép. ≥ 40 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
	Zones techniques (3)	Dallettes béton	PROTECT LR C (2) ép. ≥ 50 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH ACCESS	Indépendant dans le cas du STISOLÉTANCH ACCESS Semi-indépendant par fixations mécanique dans le cas du STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA
	Toiture végétalisée (3)	Végétalisation extensive	PROTECT LR C (2) ép. ≥ 50 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécanique
			PROTECT LR C (2) ép. ≥ 50 mm	STISOLÉTANCH ACCESS	Indépendant Et uniquement pente ≤ 5% et si l'Avis Technique de la végétalisation le permet
<b>TAN conformes au NF DTU 43.3</b>	Inaccessible	Protection avec gravillons	PROTECT LR B ép. ≥ 60 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
		Autoprotégé	PROTECT LR B ép. ≥ 60 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
	Zones techniques (3)	Dallettes béton	PROTECT LR C ép. ≥ 60 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
	Toiture Végétalisée (3)	Végétalisation extensive	PROTECT LR C ép. ≥ 60 mm	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
<b>TAN conformes au Cahier 3537_V2</b>	Inaccessible	Protection avec gravillons	PROTECT LR B (voir tableau 1 bis)	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
		Autoprotégé	PROTECT LR B (voir tableau 1 bis)	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
	Zones techniques (3)	Dallettes béton	PROTECT LR C (voir tableau 1)	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
	Toiture Végétalisée (3)	Végétalisation extensive	PROTECT LR C (voir tableau 1)	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques
	Inaccessible	Protection avec gravillons	PROTECT LR B (voir tableau 1 bis)	STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA	Semi-indépendant par fixations mécaniques

- (1) La mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité autoadhésif prévue par le Document Technique d'Application du STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA n'est pas envisagée par le titulaire dans le présent DTA.
- (2) Les règles de substitution des écrans thermiques sont décrites au § 2.2.1 du Dossier Technique.
- (3) La méthode de détermination de la pression maximale admissible est expliquée dans le tableau 5.

**Tableau 3 – Domaine d'emploi du procédé Stisolétanch® Protect**

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Normes de référence ou observations
<b>Pondérales</b> Masse volumique du PROTECT LR B : <ul style="list-style-type: none"> <li>ép. 40 mm et JOINT PROTECT LR B ép 40 à 55 mm</li> <li>ép. 60 mm et JOINT PROTECT LR B ép 60 à 75 mm</li> <li>80 ≤ épaisseurs ≤ 130 mm (pas de 5 mm)</li> </ul>	≥ 145 (moyenne 160) ≥ 135 (moyenne 145) ≥ 130 (moyenne 140)	kg/m³ kg/m³ kg/m³	NF EN 1602, laine non revêtue (≤ 200 kg/m³)
<b>Dimensionnelles</b> Longueur utile (hors tout) (1) Largeur utile (hors tout) (1) : <ul style="list-style-type: none"> <li>panneau PROTECT LR B</li> <li>panneau JOINT PROTECT LR B</li> </ul> Épaisseur ≥ 40 mm : <ul style="list-style-type: none"> <li>panneau PROTECT LR B</li> <li>panneau JOINT PROTECT LR B</li> </ul> Défaut d'équerrage Usinage des chants : <ul style="list-style-type: none"> <li>panneau PROTECT LR B</li> <li>panneau JOINT PROTECT LR B</li> </ul>	1 200 ± 5 1 000 ± 2 ≥ 300 ± 2 40 et 60 -1, +3 40 à 130 -1, +3 ≤ 3 feuilluré sur 4 chants droit	mm mm mm mm mm mm	NF EN 822 NF EN 822 NF EN 822 NF EN 823 NF EN 823, de 5 en 5 mm NF EN 824, sur un bras de 1 m Feuillure de largeur (30 × ½ hauteur ± 2) mm
<b>Mécaniques</b> Contrainte de compression à 10% de déformation  Contrainte de rupture en traction perpendiculaire  Tassement sous charge répartie (20 kPa - 80°C)	≥ 50  ≥ 12 TR(10) ≥ 6  Classe B	kPa  kPa kPa	NF EN 826 (épreuve de 200 × 200 × ép. mm vitesse de déplacement : 10 mm/min) NF EN 1607, éprouvettes 100 × 100 × ép. mm Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C à 95 ± 5 %HR suivi de 24 h à l'ambiance Guide UEAtc
<b>Réaction au feu</b> Euroclasse	A1		NF EN 13501-1 (2)
<b>Hygrothermique</b> Conductivité thermique utile (λ <sub>UTILE</sub> ) : <ul style="list-style-type: none"> <li>40 mm ≤ épaisseurs ≤ 95 mm</li> <li>100 mm ≤ épaisseurs ≤ 130 mm</li> </ul>	0,038 0,039	W/m².K W/m².K	Selon le certificat ACERMI n° 02/018/118
(1) Sur demande particulière, des dimensions inférieures peuvent être réalisées. (2) Selon le Rapport de classement européen du CSTB n° RA07-0336 (cf. § 2.9.1 du Dossier Technique).			

**Tableau 4 – Caractéristiques des panneaux PROTECT LR B et JOINT PROTECT LR B**

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Normes de référence ou observations
<b>Pondérales</b> Masse volumique du PROTECT LR C : <ul style="list-style-type: none"> <li>épaisseur 50 mm</li> <li><math>60 \leq \text{épaisseurs} \leq 100</math> mm (pas de 5mm)</li> <li><math>110 \leq \text{épaisseurs} \leq 130</math> mm (pas de 5 mm)</li> </ul>	$\geq 155$ (moyenne 175) $\geq 145$ (moyenne 160) $\geq 140$ (moyenne 160)	kg/m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	NF EN 1602, laine non revêtue ( $\leq 200$ kg/m <sup>3</sup> )
<b>Dimensionnelles</b> Longueur utile (hors tout) (1) Largeur utile (hors tout) (1) : <ul style="list-style-type: none"> <li>panneau PROTECT LR C</li> <li>panneau JOINT PROTECT LR C</li> </ul> Épaisseur $\geq 50$ mm : <ul style="list-style-type: none"> <li>panneau PROTECT LR C</li> <li>panneau JOINT PROTECT LR C</li> </ul> Défaut d'équerrage Usinage des chants : <ul style="list-style-type: none"> <li>panneau PROTECT LR C</li> <li>panneau JOINT PROTECT LR C</li> </ul>	$1\,200 \pm 5$ $1\,000 \pm 2$ $\geq 300 \pm 2$ 50, 60 et 80 -1, +3 50 à 130 -1, +3 $\leq 3$ feuilluré sur 4 chants droit	mm mm mm mm mm mm	NF EN 822 NF EN 822 NF EN 822 NF EN 823 NF EN 823, de 10 en 10 mm NF EN 824, sur un bras de 1 m Feuillure de largeur $(30 \times \frac{1}{2})$ hauteur $\pm 2$ mm
<b>Mécaniques</b> Contrainte de compression à 10% de déformation  Contrainte de rupture en traction perpendiculaire  Tassement sous charge répartie (40 kPa - 80 °C)	$\geq 80$  $\geq 12$ TR(10) $\geq 6$ Classe C	kPa  kPa kPa	NF EN 826 (éprouvette de $200 \times 200 \times \text{ép. mm}$ vitesse de déplacement : 10 mm/min)  NF EN 1607, éprouvettes de $100 \times 100 \times \text{ép. mm}$ Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C à $95 \pm 5$ %HR suivi de 24 h à l'ambiance Guide UEAtc
<b>Réaction au feu</b> Euroclasse	A1		NF EN 13501-1 (2)
<b>Hygrothermique</b> Conductivité thermique utile ( $\lambda_{\text{UTILE}}$ ) : <ul style="list-style-type: none"> <li><math>50 \text{ mm} \leq \text{épaisseurs} \leq 80</math> mm</li> <li><math>90 \text{ mm} \leq \text{épaisseurs} \leq 130</math> mm</li> </ul>	0,040 0,042	W/m <sup>2</sup> .K W/m <sup>2</sup> .K	Selon le certificat ACERMI n° 10/018/680
(1) Sur demande particulière, des dimensions inférieures peuvent être réalisées. (2) Selon le Rapport de classement européen du CSTB n° RA07-0336 (cf. § 2.9.1 du Dossier Technique).			

**Tableau 4 bis – Caractéristiques des panneaux PROTECT LR C et JOINT PROTECT LR C**

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Observations
<b>Comportement à l'eau</b> Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS	-	Norme NF EN 13162
<b>Stabilité dimensionnelle</b> Gonflement en épaisseur Déformation résiduelle à 20°C Variation dimensionnelle à stabilisation en ambiance	1 à 5 non mesurable non mesurable non mesurable	% % % %	Après traitement d'humidification 15 minutes à 107°C et 100%HR Après stabilisation à 80°C Entre 65%HR et 80%HR Entre 65%HR et 5%HR
<b>Charge ponctuelle :</b> La charge maximale admissible doit être déterminée en utilisant les tableaux de tassement présents dans le DTA des panneaux du complexe, ou dans leur certificat ACERMI. Elle correspond à la charge, pour laquelle la déformation totale, obtenue en sommant les déformations de chaque panneau pour cette charge, est inférieure ou égale à 2 mm.			

**Tableau 5 – Caractéristiques indicatives des panneaux PROTECT LR (B ou C) et JOINT PROTECT LR (B ou C)**

Caractéristiques	Spécification	Unité	Référence
<b>Dimensions</b> Longueur Largeur Épaisseur Équerrage Planéité Usinage des chants	1 200 ± 5 500 ou 1 000 ± 2 de 20 à 300 par pas de 5 mm ≤ 3 ± 3 Droit (autre usinage sur demande)	mm mm mm mm/m mm mm	NF EN 822 NF EN 822 NF EN 823 NF EN 824 sur bras de 1 m NF EN 825
<b>Pondérale</b> Masse volumique	25 ± 2	kg/m³	NF EN 1602
<b>Caractéristiques mécaniques</b> Contrainte de la compression à 10 %	≥ 150	kPa	NF EN 826
Traction perpendiculaire aux faces	≥ 210	kPa	NF EN 1607
Tassement sous charge maintenue à 60 °C	40	kPa	Classe C Guide UEAtc
Stabilité dimensionnelle : • Retrait résiduel à 20 °C après stabilisation à 60 °C	≤ 0,3	%	Guide UEAtc
Incurvation sous gradient de T°C 70/20 °C	≤ 3	mm	Guide UEAtc
<b>Performances thermiques</b> Conductivité thermique utile ( $\lambda_{utile}$ )	0,034	W/(m.K)	Certificat ACERMI n° 12/081/809
<b>Réaction au feu</b> Euroclasse	E (*)	-	NF EN 13501-1
(*) Rapport de classement européen n° H12365 du LNE du 10 juin 2008 du LNE.			

**Tableau 6 - Caractéristiques des panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection lourde**

**Tableaux 7 – Masse surfacique du procédé Stisoléanch® Protect**

Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)	Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)	Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)	Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)
110 (60+50)	9,7	195 (60+135)	11,4	275 (60+215)	13	355 (60+295)	14,6
115 (60+55)	9,8	200 (60+140)	11,5	280 (60+220)	13,1	360 (60+300)	14,7
120 (60+60)	9,9	205 (60+145)	11,6	285 (60+225)	13,2	365 (60+305)	14,8
125 (60+65)	10	210 (60+150)	11,7	290 (60+230)	13,3	370 (60+310)	14,9
130 (60+70)	10,1	215 (60+155)	11,8	295 (60+235)	13,4	375 (60+315)	15
135 (60+75)	10,2	220 (60+160)	11,9	300 (60+240)	13,5	380 (60+320)	15,1
140 (60+80)	10,3	225 (60+165)	12	305 (60+245)	13,6	385 (60+325)	15,2
145 (60+85)	10,4	230 (60+170)	12,1	310 (60+250)	13,7	390 (60+330)	15,3
150 (60+90)	10,5	235 (60+175)	12,2	315 (60+255)	13,8	395 (60+335)	15,4
155 (60+95)	10,6	240 (60+180)	12,3	320 (60+260)	13,9	400 (60+340)	15,5
160 (60+100)	10,7	245 (60+185)	12,4	325 (60+265)	14		
165 (60+105)	10,8	250 (60+190)	12,5	330 (60+270)	14,1		
170 (60+110)	10,9	255 (60+195)	12,6	335 (60+275)	14,2		
180 (60+120)	11,1	260 (60+200)	12,7	340 (60+280)	14,3		
185 (60+125)	11,2	265 (60+205)	12,8	345 (60+285)	14,4		
190 (60+130)	11,3	270 (60+210)	12,9	350 (60+290)	14,5		

Mas. surf. : masse surfacique moyenne.

(1) Épaisseur ≥ 60 mm sur élément porteur TAN.

(2) À partir du Document Technique d'Application STISOLÉTANCH® BBA.

**Tableau 7.1 – Lit inférieur en PROTECT LR B d'épaisseur 60 mm (1) et STISOLÉTANCH® BBA/ STISOLÉTANCH® BBA ECA en lit supérieur (2)**

Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)	Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)	Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)	Épaisseur totale (mm)	Mas. surf. (kg/m²)
100 (60+40)	9,7	165 (60+105)	11,4	245 (60+185)	13,3	310 (60+250)	15,0
105 (60+45)	9,9	170 (60+110)	11,5	250 (60+190)	13,5	315 (60+255)	15,1
110 (60+50)	10,0	175 (60+115)	11,6	255 (60+195)	13,6	320 (60+260)	15,2
115 (60+55)	10,1	180 (60+120)	11,7	260 (60+200)	13,7	325 (60+265)	15,3
120 (60+60)	10,2	190 (60+130)	12,0	265 (60+205)	13,8	330 (60+270)	15,5
125 (60+65)	10,4	200 (60+140)	12,2	270 (60+210)	14,0	335 (60+275)	15,6
130 (60+70)	10,5	210 (60+150)	12,5	275 (60+215)	14,1	340 (60+280)	15,7
135 (60+75)	10,6	215 (60+155)	12,6	280 (60+220)	14,2	345 (60+285)	15,8
140 (60+80)	10,7	220 (60+160)	12,7	285 (60+225)	14,3	350 (60+290)	16,0
145 (60+85)	10,9	225 (60+165)	12,8	290 (60+230)	14,5	355 (60+295)	16,1
150 (60+90)	11,0	230 (60+170)	13,0	295 (60+235)	14,6	360 (60+300)	16,2
155 (60+95)	11,1	235 (60+175)	13,1	300 (60+240)	14,7		
160 (60+100)	11,2	240 (60+180)	13,2	305 (60+245)	14,8		

Mas. surf. : masse surfacique moyenne.

(1) Épaisseur ≥ 60 mm sur élément porteur TAN.

**Tableau 7.2 – Lit inférieur en PROTECT LR B d'épaisseur 60 mm (1) et STISOLÉTANCH® ACCESS en lit supérieur**

**Tableaux 8 – Liaisonnement des panneaux du procédé Stisolétanch® Protect, PROTECT LR (B ou C) en lit inférieur et STISOLÉTANCH® BBA/STISOLÉTANCH® BBA ECA en lit supérieur**

Élément porteur	Mode de liaisonnement		
	Écran thermique	Panneau STISOLÉTANCH® BBA en lit supérieur, avec un revêtement d'étanchéité :	
		sous protection rapportée (4)	semi-indépendant par fixation mécanique et apparent (5)
Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 P1 et Cahier du CSTB 3537_V2	<b>PROTECT LR (B ou C)</b> 1 attelage de fixation mécanique préalable (2)	- colle à froid (cf. § 2.4.2.1) - 1 fixation mécanique préalable (3)	- colle à froid (cf. § 2.4.2.1) - 1 fixation mécanique préalable (3) (6)
Bois et panneaux à base de bois décrits au tableau 3	<b>PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) (1)</b> 1 attelage de fixation mécanique préalable (2)	- colle à froid (cf. § 2.4.2.2) - 1 fixation mécanique préalable (3)	- colle à froid (cf. § 2.4.2.2) - 1 fixation mécanique préalable (3) (6)
<p>(1) Épaisseur ≥ 60 mm de l'écran thermique PROTECT LR (B ou C) sur TAN. Panneau PROTECT LR C en lit inférieur des toitures inaccessibles avec procédés d'étanchéité photovoltaïque avec modules souples bénéficiant d'un Avis Technique, et pour les terrasses et toitures végétalisées. Épaisseur ≥ 40 mm de l'écran thermique ALPHATOIT ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) sur éléments porteur bois et panneaux à base de bois.</p> <p>(2) Attelages métalliques solides au pas (cf. § 2.2.3.3.8 b).</p> <p>(3) Attelages de fixations mécaniques solides au pas (cf. § 2.2.3.3.8 a).</p> <p>(4) Ou panneau STISOLÉTANCH® ACCESS en substitution du panneau STISOLÉTANCH® BBA/STISOLÉTANCH® BBA ECA.</p> <p>(5) Avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.</p> <p>(6) Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attelages de fixations mécanique définitives de la membrane d'étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est inférieure à la largeur des lés des revêtements d'étanchéité).</p>			

**Tableau 8.1 – Toitures inaccessibles**

Élément porteur	Mode de liaisonnement	
	Écran thermique	Panneau STISOLÉTANCH® BBA en lit supérieur, avec un revêtement d'étanchéité :
	<b>PROTECT LR C ou PANOTOIT Tekfi 2 (1)</b>	<b>sous protection par dallettes béton préfabriquées (4) ou TTV (7)</b>
Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 P1 et Avis Techniques	1 attelage de fixation mécanique préalable (2)	- colle à froid (cf. § 2.4.2.1) - 1 fixation mécanique préalable (3)
Bois et panneaux à base de bois décrits au tableau 3 de l'annexe au Dossier Technique	1 attelage de fixation mécanique préalable (2)	- colle à froid (cf. § 2.4.2.2) - 1 fixation mécanique préalable (3)
<p>(1) Épaisseur ≥ 60 mm de l'écran thermique PROTECT LR C sur TAN. Épaisseur ≥ 60 mm de l'écran thermique PANOTOIT Tekfi 2 sur éléments porteur bois et panneaux à base de bois</p> <p>(2) Attelages métalliques solides au pas (cf. § 2.2.3.3.8 b).</p> <p>(3) Attelages de fixations mécaniques solides au pas (cf. § 2.2.3.3.8 a).</p> <p>(4) Ou panneau STISOLÉTANCH® ACCESS en substitution du panneau STISOLÉTANCH® BBA/STISOLÉTANCH® BBA ECA.</p> <p>(5) Avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.</p> <p>(6) Prévoir 2 fixations par panneau dans le cas où les panneaux isolants ne sont pas traversés par une ligne d'attelages de fixations mécanique définitives de la membrane d'étanchéité (cas où la largeur des panneaux isolants est inférieure à la largeur des lés des revêtements d'étanchéité).</p> <p>(7) Et selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, et de l'Avis Technique de la végétalisation pour les terrasses et toitures végétalisées.</p>		

**Tableau 8.2 – Toitures à zones techniques et terrasses végétalisées extensives**

<b>Mode de fixation des panneaux de polystyrène du lit supérieur</b>	<b>Revêtement d'étanchéité sous protection rapportée (3)</b>	<b>Revêtement d'étanchéité apparent (5) semi-indépendant par fixation mécanique (4)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colle à froid (cf. § 2.4.2.1)</li> <li>- Fixation mécanique préalable (2)</li> </ul>	Toutes zones et sites de vent selon le Document Technique d'Application du revêtement	Pentes et zone de vent selon le Document Technique d'Application du revêtement
<p>(1) Pentes minimums selon les NF DTU 43.3 P1-1 et NF DTU 43.4 P1-1.</p> <p>(2) Attelages de fixations mécaniques solides au pas (cf. § 2.2.3.3.8 a).</p> <p>(3) Et selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité, ou l'Avis Technique de la végétalisation pour les terrasses et toitures végétalisées.</p> <p>(4) Avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.</p> <p>(5) Uniquement en toitures-terrasses inaccessibles et avec le panneau STISOLÉTANCH®BBA/STISOLÉTANCH® BBA ECA. Les zones techniques en apparent ne sont pas visées.</p>		

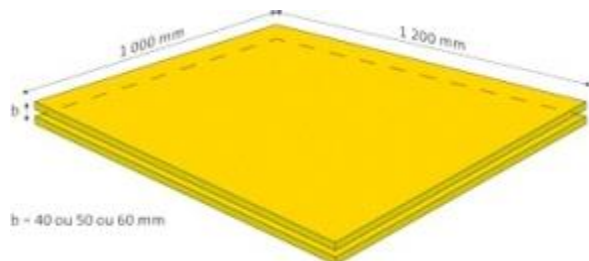
**Tableau 9 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité avec le procédé Stisolétanch® Protect (1)**



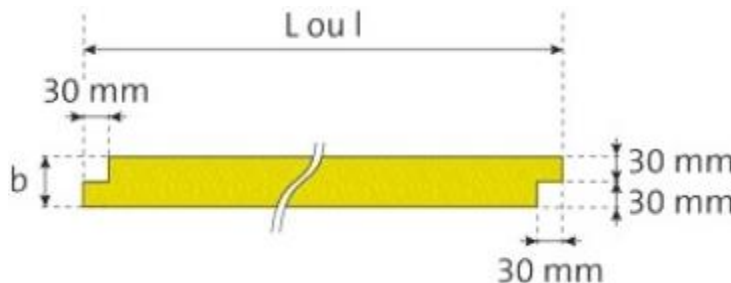
## 2.10.2. Figures du Dossier Technique - exemples de solutions pour réaliser la continuité de l'écran thermique

### 2.10.2.1. Généralité

Dimensions utiles à plat du panneau PROTECT LR (B ou C) : longueur  $L = 1\,200\text{ mm}$  et largeur  $l = 1\,000\text{ mm}$ , la largeur 30 mm des feuillures à mi-épaisseur est à l'intérieur de la cote «  $L$  » ou «  $l$  »



**Figure 1 – Vue en perspective d'un panneau PROTECT LR (B ou C) du lit inférieur utilisé comme écran thermique**

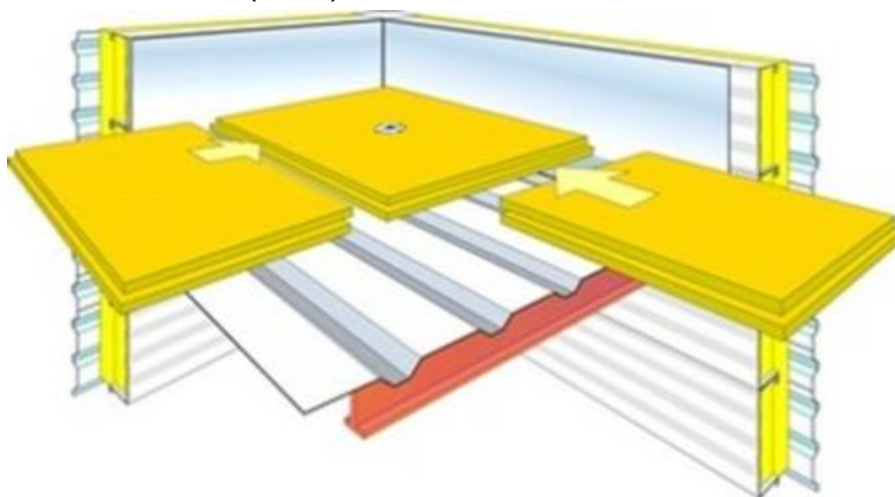


**Figure 1 bis – Exemple d'une coupe sur panneau PROTECT LR (B ou C) d'épaisseur 60 mm**

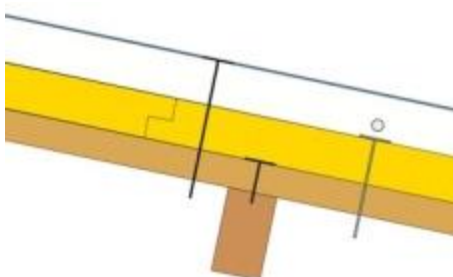
**Nota :** Pour les figures, l'hexagone au-dessus des fixations signifie que les attelages de fixation mécanique sont obligatoirement métalliques (cf. paragraphe 2.2.3.3.8 b-c du Dossier Technique).

Les feuillures des panneaux PROTECT LR (B ou C) qui sont au contact des costières (de rive, lanterneaux, etc.) sont découpées sur chantier. Sur l'élément porteur tôle d'acier nervurée, la ligne continue des joints entre panneaux PROTECT LR (B ou C) doit être perpendiculaire aux nervures.

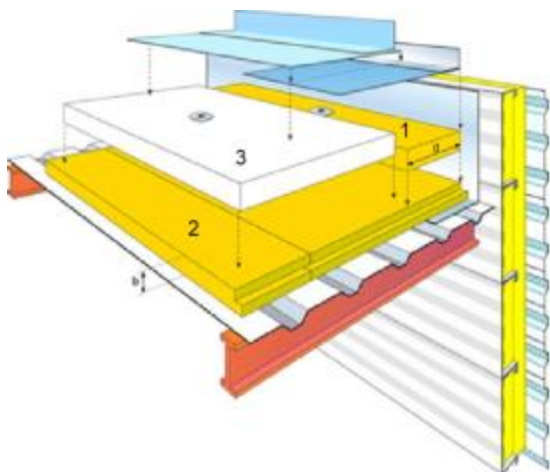
L'emboîtement des panneaux PROTECT LR (B ou C) du lit inférieur doit être réalisé avec soin.



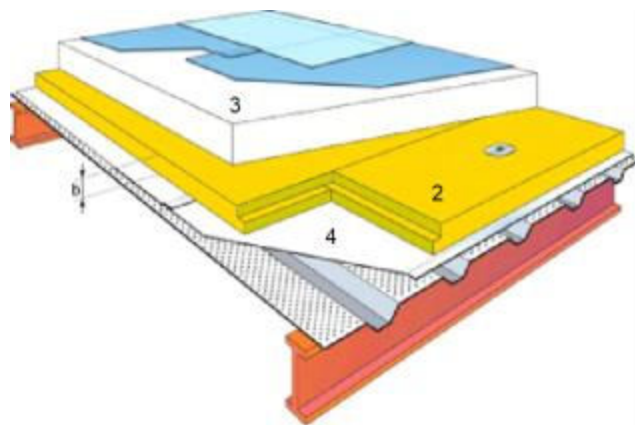
**Figure 2 – Principe de mise en œuvre des panneaux PROTECT LR (B ou C) du lit inférieur utilisés comme écran thermique**



**Figure 2 bis – Détail sur appui, élément porteur en bois et panneaux à base de bois**



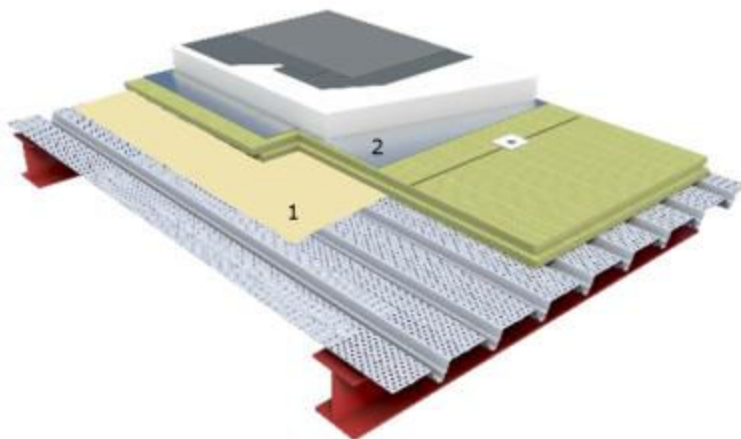
**Figure 3 – Principe de mise en œuvre du procédé Stisolétanch® Protect sur tôles pleines, avec le jointolement JOINT PROTECT LR (B ou C) en rive posé parallèlement à l'élément porteur**



**Figure 4 – Principe de mise en œuvre du procédé Stisolétanch® Protect en partie courante sur tôles perforées ou trouées, avec pare-vapeur conforme au NF DTU 43.3 P1-2 ou à un Document Technique d'Application**

Légende :

1	JOINT PROTECT LR (B ou C) posé parallèlement au support, fixé mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique).
2	Lit inférieur : PROTECT LR (B ou C) utilisé comme écran thermique. Le PROTECT LR (B ou C) est fixé mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (cf. § 2.2.3.3.8 b du Dossier Technique).
3	Lit supérieur : STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (sous protection lourde uniquement)
4	Pare-vapeur voile de verre/aluminium ou selon Document Technique d'Application du revêtement (cf. § 2.2.3.3.2 du Dossier Technique).
b	Épaisseur du panneau $\geq 60$ mm sur TAN.
d	Largeur de la bande $\geq 300$ mm.



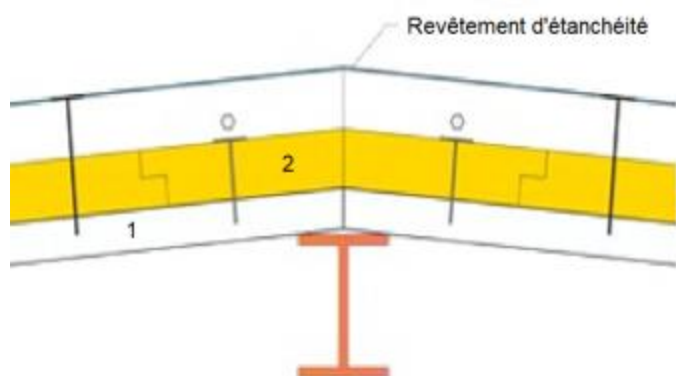
**Figure 4 bis – Principe de mise en œuvre du procédé Stisolétanch® Protect en partie courante sur tôles perforées ou trouées, avec pare-vapeur conforme à la norme NF DTU 43.3 P1-2 ou à un Document Technique d'Application (cf. au § 2.4.1)**

Légende :

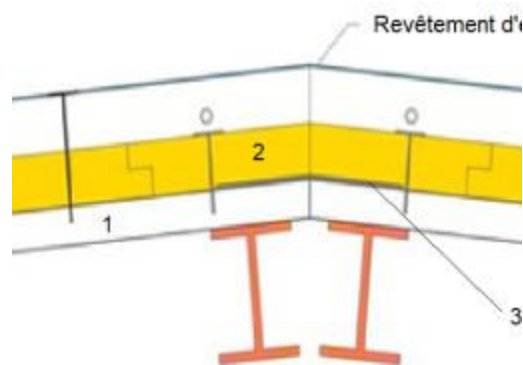
1	Écran d'indépendance en voile de verre VV 100 (cf. § 2.4.1 notamment pour la règle du 1/3 - 2/3 et 1/4 - 3/4 pour les zones très froides)
2	Pare-vapeur voile de verre - aluminium ou selon Document Technique d'Application du revêtement (cf. § 2.2.3.3.2 du Dossier Technique)

## 2.10.2.2. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

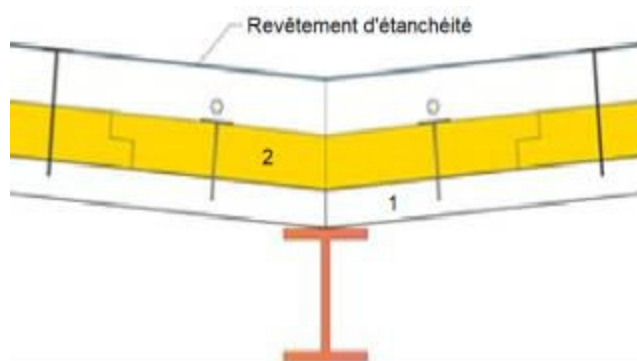
## 2.10.2.2.1. Faîtage et noues



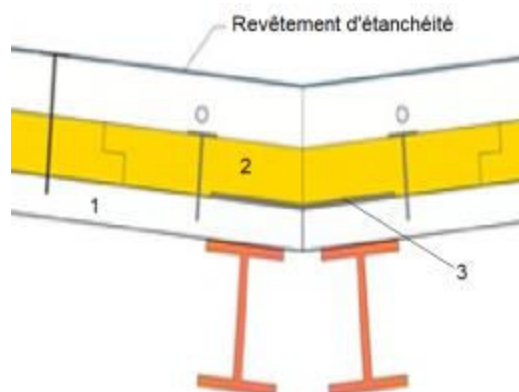
**Figure 5 – Principe de jointolement du procédé Stisolétanch® Protect avec élément porteur tôle d'acier nervurée, sur appui unique du faîtage ou arêtier**



**Figure 6 – Principe de jointolement du procédé Stisolétanch® Protect avec élément porteur tôle d'acier nervurée, sur appui double du faîtage ou arêtier**



**Figure 7 – Principe de jointolement du procédé Stisolétanch® Protect avec élément porteur tôle d'acier nervurée, sur appui unique de noue traditionnelle**



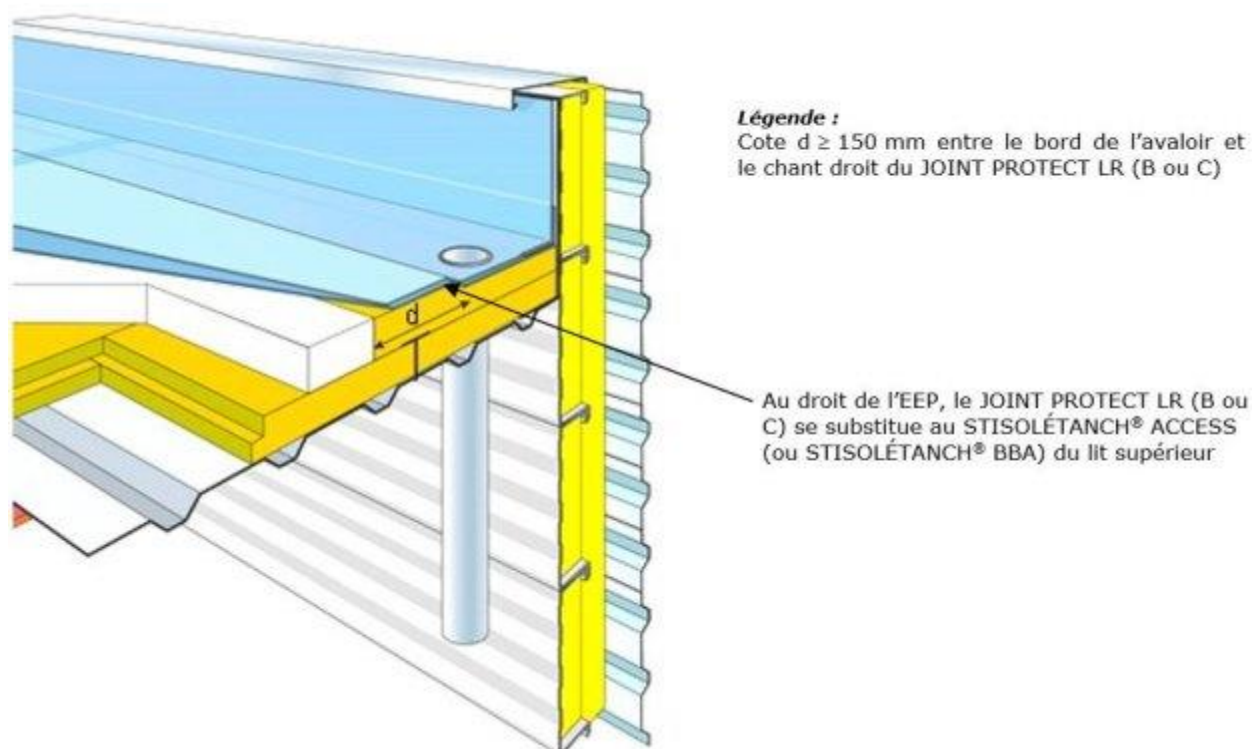
**Figure 8 – Principe de jointolement du procédé Stisolétanch® Protect avec élément porteur tôle d'acier nervurée, sur appui double de noue traditionnelle**

Légende :

1	Élément porteur en tôle d'acier nervurée.
2	Lit inférieur : PROTECT LR (B ou C) d'épaisseur $\geq 60$ mm sur TAN ; fixé mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas.
3	Bande métallique : tôle de liaison d'épaisseur nominale 0,75 mm mini et de développé $\geq 0,20$ m, en acier galvanisé (norme NF P 34-310)

### 2.10.2.2.2. Cas des traversées ponctuelles

#### 2.10.2.2.2.1. Cas de l'EEP associée au jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C)



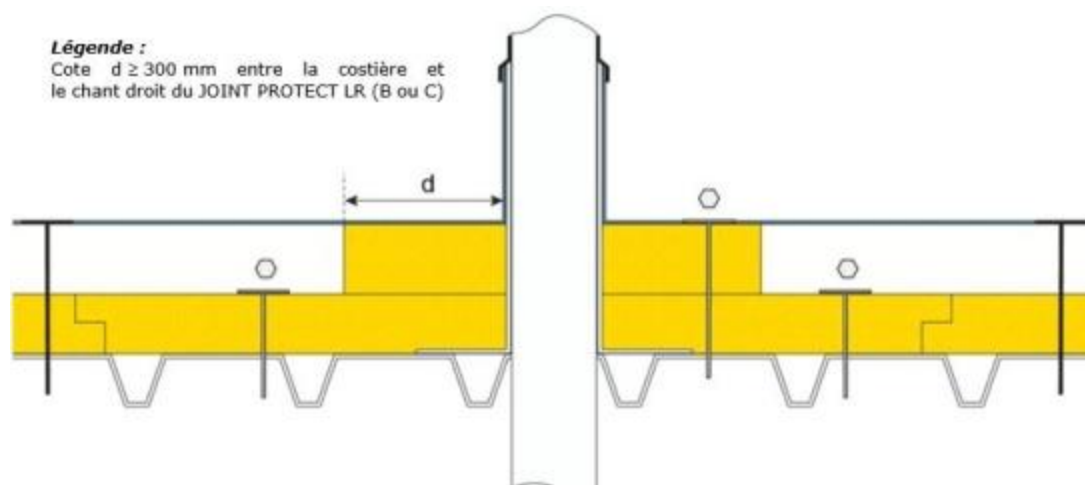
**Figure 9 – Exemple du traitement de l'EEP par le jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) posé parallèlement à l'élément porteur**

#### 2.10.2.2.2.2. Cas de l'EEP placée au niveau du lit supérieur de polystyrène expansé

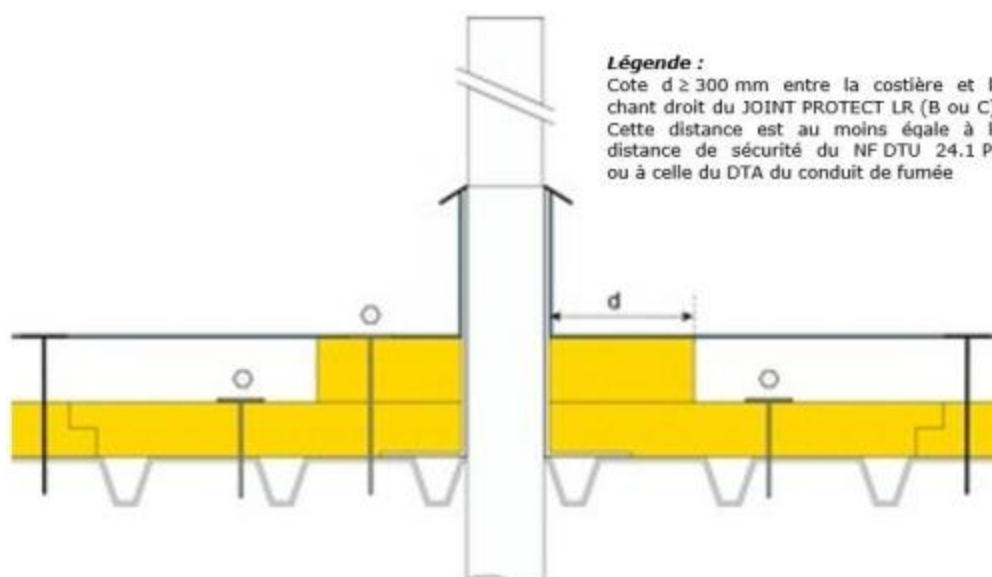
La descente d'eaux pluviales (DEP) est mise en œuvre dans une gaine CF (cf. figure 9) (avec trappe de visite du moignon de raccordement).

La construction de cette gaine et de la trappe de visite ne relève pas du lot étanchéité. Le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre, doit indiquer dans les Documents Particuliers du Marché (DPM) le(s) lot(s) concerné(s) par cet ouvrage.

### 2.10.2.2.3. Conduits et gaines



**Figure 10 – Exemple de traitement pour la traversée d'un conduit**

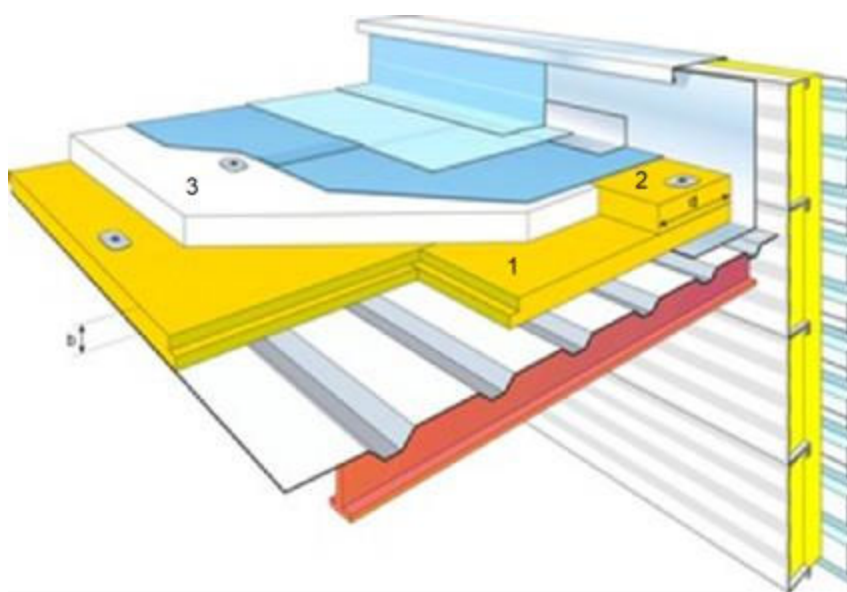


**Figure 11 – Exemple de traitement d'un conduit de fumée**

*Cas particulier du conduit de fumée*

En complément, la cote  $d$  de la figure 11 (ci-dessus) devra être au moins égale à la distance de sécurité du conduit de fumée prévue au NF DTU 24.1 P1, ou dans le Document Technique d'Application du conduit, si celle-ci est supérieure à 300 mm. Le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre, doit indiquer dans les DPM, à destination du lot étanchéité, la distance de sécurité du conduit de fumée prescrite si celle-ci est supérieure à 300 mm.

**2.10.2.2.4. Rives et costières**



**Figure 12 – Traitement en rive du procédé STISOLÉTANCH® PROTECT, avec le jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) posé parallèlement à l'élément porteur**

Légende :

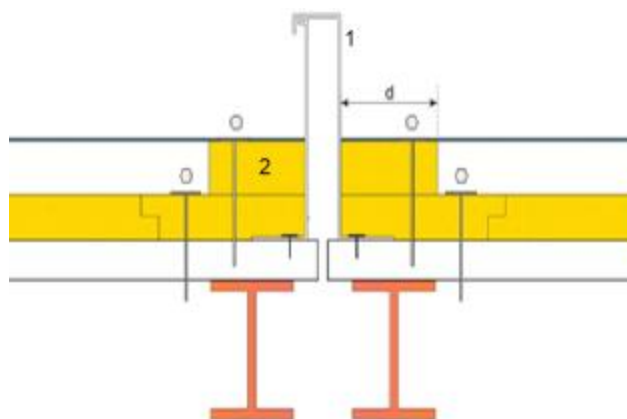
1	Lit inférieur : PROTECT LR (B ou C) utilisé comme écran thermique. Cote $b \geq 60$ mm sur TAN Le PROTECT LR (B ou C) est fixé mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (§ 2.2.3.3.8 b du Dossier Technique)
2	JOINT PROTECT LR (B ou C) posé parallèlement au support, son épaisseur est égale à celle du panneau STISOLÉTANCH® ACCESS (ou STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA)
3	Lit supérieur : STISOLÉTANCH® BBA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (sous protection lourde uniquement)
d	Jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) $\geq 300$ mm liaisonné mécaniquement à l'élément porteur (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique)

**2.10.2.2.5. Costières de lanterneau, exutoires de fumée ou voûtes éclairantes**

Cf. paragraphes 5.2.2.4, 5.3.2.3 et 5.3.2.4 du Guide de Solutions Techniques de juillet 2022 « Sécurité incendie vis-à-vis du feu intérieur Isolants avec écran thermique supports d'étanchéité de toiture » de la CSFE.



### 2.10.2.2.6. Joints de dilatation

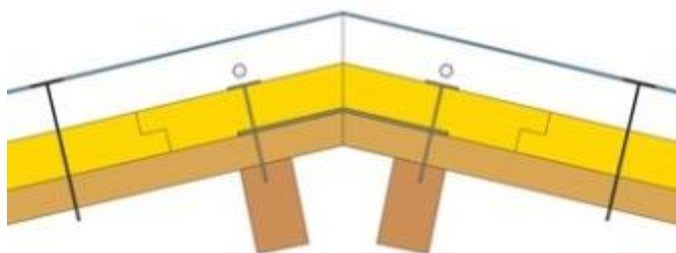


**Figure 16 – Exemple de traitement au droit d'un joint de dilatation sur élément porteur tôle d'acier nervurée**

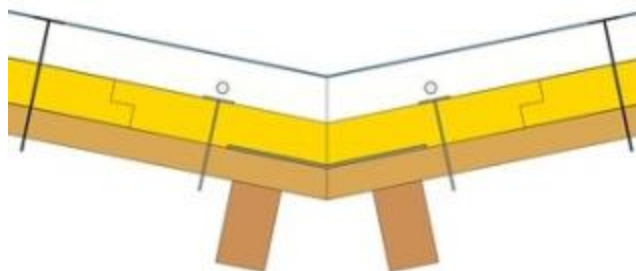
Légende

1	Costières métalliques conformes au NF DTU 43.3 P1-1
2	JOINT PROTECT LR (B ou C) posé parallèlement au support, son épaisseur est égale à celle du panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) ; le JOINT PROTECT LR (B ou C) est fixé mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique)
d	Jointoiements JOINT PROTECT LR (B ou C) $\geq 300$ mm liaisonnés mécaniquement au support (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique)

### 2.10.2.3. Sur élément porteur en bois et panneaux à base de bois



**Figure 17 – Principe de jointoiement du procédé STISOLÉTANCH® ROCTERM avec élément porteur bois - panneaux à base de bois, sur appui unique du faîtiage ou arêtier**



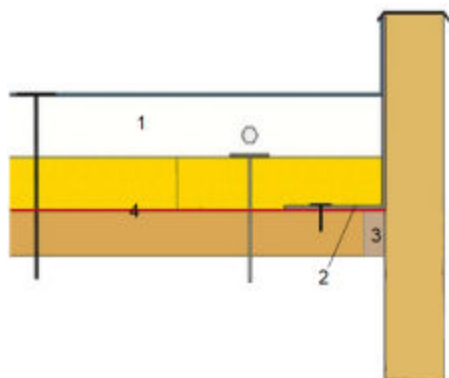
**Figure 18 – Principe de jointoiement du procédé STISOLÉTANCH® ROCTERM avec élément porteur bois - panneaux à base de bois, sur appui double de la noue en bois**

Pour la bande métallique, voir § 2.10.2.2.1.

### 2.10.2.3.1. liaison périmétrique avec une costière

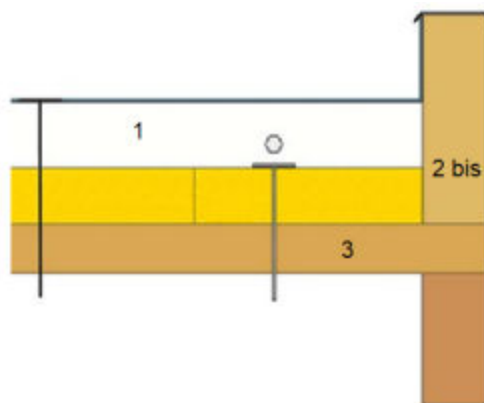
#### 2.10.2.3.1.1. Cas généraux

Lorsque l'aile horizontale de la costière métallique repose sur l'élément porteur en bois ou panneaux à base de bois, selon le NF DTU 43.4 P1-1, la continuité de l'écran thermique est assurée par cette disposition (cf. figure 19). Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec cette costière métallique.



**Figure 19 – Exemple du traitement sur rive avec une costière métallique conforme au NF DTU 43.4 P1**

Lorsque la costière est en bois massif selon le NF DTU 43.4 P1-1, la continuité de l'écran thermique est assurée par cette costière, en bois (cf. figure 20). Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec cette costière en bois massif.

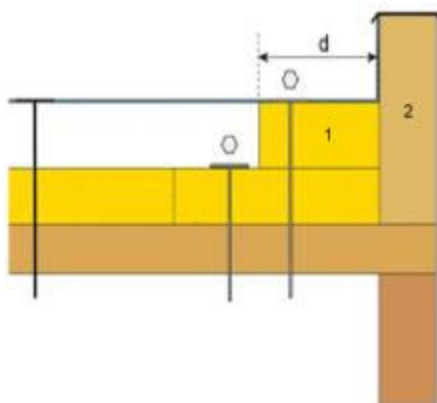


**Figure 20 – Exemple du traitement sur rive avec une costière en bois massif**

Légende :

1	Le panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) est en contact avec la costière.
2	Costière métallique conforme au NF DTU 43.4 P1-1 ; son aile horizontale repose sur l'élément porteur.
2 bis	Costière en bois massif conforme au NF DTU 43.4 P1-1.
3	Elément porteur.
4	Elément transversal continu

Lorsque la costière est en panneau de contreplaqué selon le NF DTU 43.4 P1-1, la continuité de l'écran thermique est assurée par le panneau de jointolement JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2) est posé parallèlement à l'élément porteur dans l'épaisseur du polystyrène expansé du lit supérieur (cf. figure 21 ci-dessous).



**Figure 21 – Exemple du traitement sur rive avec une costière en panneau de contreplaqué**

Légende :

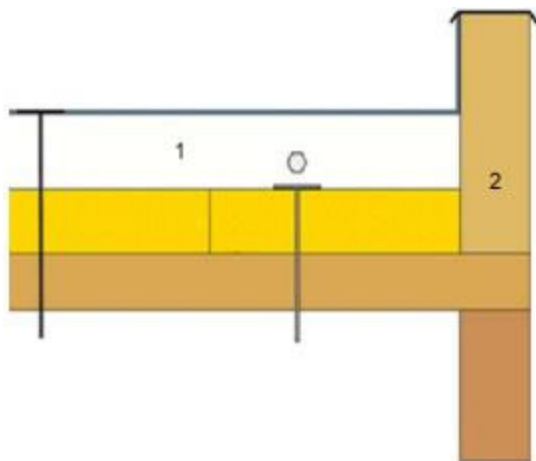
1	JOINT PROTECT LR (B ou C) posé parallèlement au support, son épaisseur est égale à celle du panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée). Les JOINT PROTECT LR (B ou C) sont fixées mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique).
2	Costière en panneau de contreplaqué conforme au NF DTU 43.4 P1-1
d	Jointolement JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou Tekfi 2), de largeur ≥ 300 mm, liaisonné mécaniquement au support (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique).

**Le relevé d'étanchéité :** dans le cas de relevés d'étanchéité soudés à la flamme ouverte, les tranches des panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS (ou STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA) sont protégées au droit des relevés par une équerre rapportée développée 0,50 m ou selon les dispositions du Document Technique d'Application des revêtements d'étanchéité (cf. § 2.4.6 du Dossier Technique).

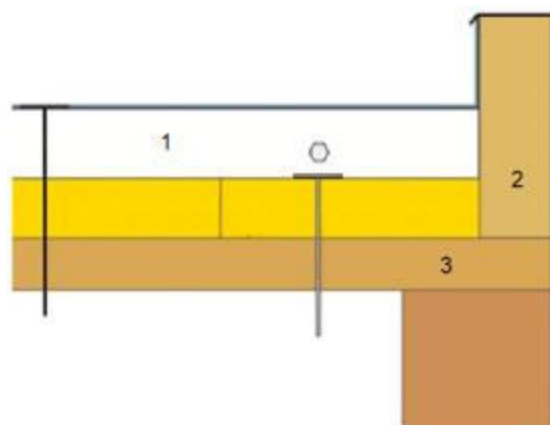
### 2.10.2.3.1.2. Cas d'une costière résistante au feu en panneau de contreplaqué

Lorsque la costière en panneau de contreplaqué selon le NF DTU 43.4 P1-1 offre une résistance au feu CF°1 h ou plus selon les Règles BF 88, la continuité de l'écran thermique est assurée par cette costière résistante au feu (cf. figure 22 ci-dessous). Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec cette costière en panneau de contreplaqué CF°1 h mini.

La détermination du degré coupe-feu de la costière en panneau de contreplaqué ne relève pas du lot étanchéité. Le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre, doit indiquer dans les DPM la résistance au feu mini de cette costière à destination du lot concerné par cet ouvrage.



**Figure 22 – Exemple du traitement sur rive avec une costière résistante au feu en panneau de contreplaqué**



**Figure 23 – Exemple du traitement sur rive avec l'élément porteur reposant sur un appui transversal continu**

Légende :

1	Le panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) est en contact avec la costière.
2	Costière résistante au feu en panneau de contreplaqué conforme au NF DTU 43.4 P1-1 (CF°1 h mini)
3	Appui transversal continu : le chant droit du panneau PROTECT LR (B ou C) repose sur cet appui par l'intermédiaire de l'élément porteur fixé mécaniquement.

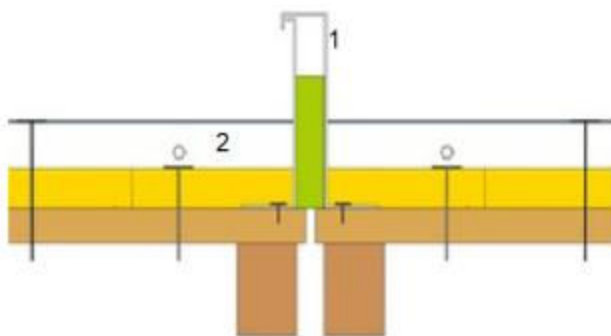
**Le relevé d'étanchéité :** dans le cas de relevés d'étanchéité soudés à la flamme ouverte, les tranches des panneaux STISOLÉTANCH® ACCESS (ou STISOLETANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA) sont protégées au droit des relevés par une équerre rapportée développée 0,50 m ou selon les dispositions du Document Technique d'Application des revêtements d'étanchéité (cf. § 2.4.5 du Dossier Technique).

### 2.10.2.3.1.3. Cas d'une rive où le chant d'extrémité du lit inférieur repose sur un élément d'ossature

Lorsque le chant droit d'extrémité du panneau PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2), découpé selon le § 2.4.2.1.2 du Dossier Technique, repose sur un appui transversal continu, la continuité de l'écran thermique est assurée par cette disposition (cf. figure 24 ci-dessus) ; l'élément porteur en bois ou panneaux à base de bois est fixé mécaniquement sur cet appui continu. Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec la costière conforme au NF DTU 43.4 P1-1.



### 2.10.2.3.2. Costières de joints de dilatation



**Figure 24 – Exemple de traitement au droit d'un joint de dilatation avec costières métalliques dont l'aile horizontale repose sur l'élément porteur bois - panneaux à base de bois**

Légende :

1	Costières métalliques conformes au NF DTU 43.4 P1-1 ; leurs ailes horizontales reposent sur l'élément porteur en bois ou en panneaux à base de bois. L'espace entre les deux costières est rempli d'un isolant d'Euroclasse mini A2-s2, d0 selon les dispositions prévues au paragraphe 7.6 du NF DTU 43.3 P1-1.
2	Le panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) est en contact avec la costière.

### 2.10.2.3.3. Cas des costières métalliques

Lorsque l'aile horizontale des costières métalliques repose sur l'élément porteur en bois ou panneaux à base de bois selon le NF DTU 43.4 P1-1 : la continuité de l'écran thermique est assurée par cette disposition (cf. figure 24 ci-dessus). Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec chaque costière métallique.

En aggravation du paragraphe 8.5 b du NF DTU 43.4 P1-1, l'espace entre les deux costières est obligatoirement rempli d'un isolant compressible d'Euroclasse mini A2-s2, d0. Le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre, indique dans les DPM le lot concerné par la mise en œuvre de cet isolant compressible.

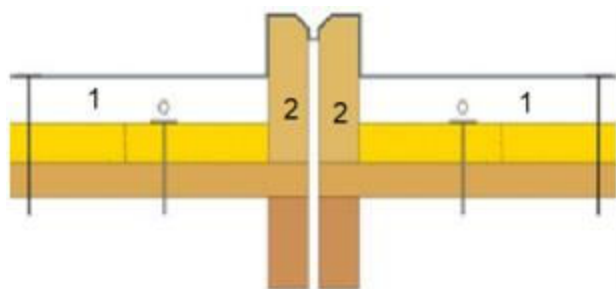
#### Variante :

En variante, la continuité de l'écran thermique peut également être assurée de la façon suivante, de part et d'autre du joint de dilatation :

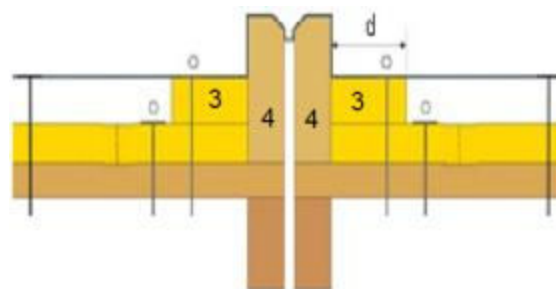
- Un panneau de jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2) est posé parallèlement à l'élément porteur dans l'épaisseur du polystyrène expansé du lit supérieur, selon le principe de la figure 26 ci-dessous, de chaque côté du joint de dilatation.
- Les jointoiments JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2) sont liaisonnés mécaniquement à l'élément porteur (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique), leur largeur est  $\geq 300$  mm ; c'est la cote d de la figure 26.

Dans ce cas, l'espace entre les deux costières peut être laissé vide ou être rempli d'un isolant compressible d'Euroclasse mini A2-s2, d0, conformément aux dispositions du § 8.5 b du NF DTU 43.4 P1-1.

### 2.10.2.3.3.1. Cas de costières en bois massif



**Figure 25 – Exemple de traitement au droit d'un joint de dilatation sur élément porteur bois - panneaux à base de bois, avec costières en bois massif**



**Figure 26 – Exemple du traitement au droit d'un joint de dilatation sur élément porteur bois - panneaux à base de bois, avec des costières en panneau de contreplaqué**

Légende :

1	Le panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) est en contact avec la costière.
2	Costières en bois massif conformes au NF DTU 43.4 P1-1
3	Bande PROTECT LR (B ou C), posée parallèlement au support, son épaisseur est égale à celle du panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) ; Bande PROTECT LR (B ou C) est fixée mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique)
4	Costières en panneau de contreplaqué conformes au NF DTU 43.4 P1-1.
d	Jointoiments JOINT PROTECT LR (B ou C) $\geq 300$ mm liaisonnés mécaniquement au support

### 2.10.2.3.3.2. Cas de costières en panneau de contreplaqué

Lorsque les costières sont en panneau de contreplaqué selon le NF DTU 43.4 P1-1, la continuité de l'écran thermique est assurée par le panneau de jointoiment JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2) posé parallèlement à l'élément porteur dans l'épaisseur du polystyrène expansé du lit supérieur (cf. figure 27 de la page précédente). Les jointoiments JOINT PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2) sont liaisonnés mécaniquement au support (§ 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique), leur largeur est  $\geq 300$  mm ; c'est la cote d de la figure 26 ci-avant.

### 2.10.2.3.3.3. Cas de costières résistantes au feu en panneau de contreplaqué

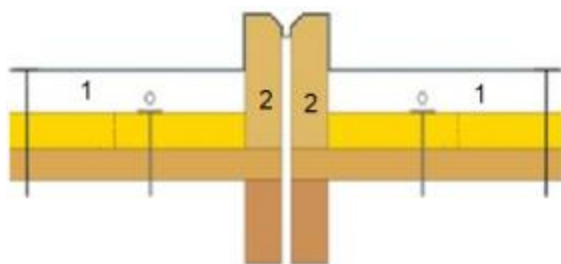
Lorsque chaque costière en panneau de contreplaqué selon le NF DTU 43.4 P1-1 offre une résistance au feu CF°1 h ou plus selon les Règles BF 88, la continuité de l'écran thermique est assurée par ces costières résistantes au feu (cf. figure 27 ci-dessous). Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec ces costières en panneau de contreplaqué CF°1 h mini.

La détermination du degré coupe-feu des costières en panneau de contreplaqué ne relève pas du lot étanchéité. Le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre, doit indiquer dans les DPM la résistance au feu mini de ces costières à destination du lot concerné par cet ouvrage.

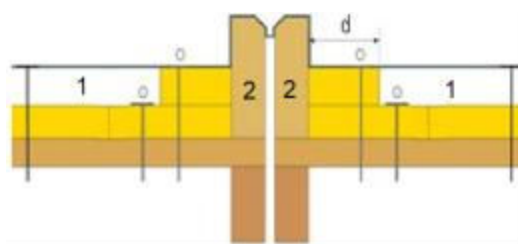
#### Variante :

En variante, la continuité de l'écran thermique peut également être assurée par chaque costière en panneau de contreplaqué conforme au NF DTU 43.4 P1 d'épaisseur minimum :

- 40 mm pour une masse volumique du panneau  $< 600$  kg/m<sup>3</sup> ;
- 35 mm pour une masse volumique du panneau  $\geq 600$  kg/m<sup>3</sup>.



**Figure 27 – Exemple du traitement au droit d'un joint de dilatation sur élément porteur bois - panneaux à base de bois, avec des costières résistantes au feu en panneau de contreplaqué**



**Figure 28 – Exemple de traitement au droit d'un joint de dilatation sur élément porteur bois - panneaux à base de bois, reposant sur deux appuis transversaux continus**

Légende :

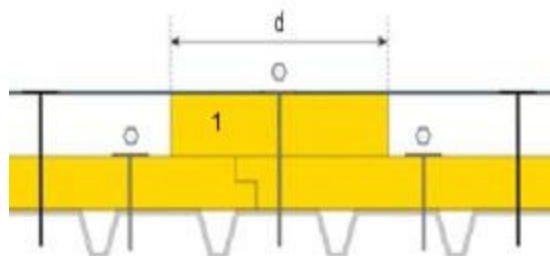
1	Le panneau STISOLÉTANCH® BBA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée) est en contact avec la costière
2	Costières résistantes au feu en panneau de contreplaqué conformes au NF DTU 43.4 P1 -1
d	Jointoiements JOINT PROTECT LR (B ou C) $\geq 300$ mm liaisonnés mécaniquement au support

#### 2.10.2.3.3.4. Cas des rives où le chant d'extrémité du lit inférieur repose sur un élément d'ossature

Lorsque les chants droits d'extrémité du PROTECT LR (B ou C) ou PANOTOIT (FiBac 2 ou TEKFI 2), découpés selon le § 2.4.2.1.2 du Dossier Technique, reposent sur un appui transversal continu, la continuité de l'écran thermique est assurée par cette disposition (cf. figure 28 de la page précédente) ; l'élément porteur en bois ou panneaux à base de bois est fixé mécaniquement sur ces appuis continus. Les panneaux STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) sont en contact avec les costières conformes au NF DTU 43.4 P1 -1.

#### 2.10.2.4. Recouvrement du polystyrène expansé du lit supérieur

Le recouvrement du lit supérieur en STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA ou STISOLÉTANCH® ACCESS (uniquement sous protection rapportée) est assuré par le jointoiement JOINT PROTECT LR (B ou C) mis en œuvre parallèlement à l'élément porteur, liaisonné mécaniquement au support (cf. figure 29 ci-dessous). Le jointoiement JOINT PROTECT LR (B ou C) est placé au-dessus des panneaux PROTECT LR (B ou C) du lit inférieur, et chaque panneau JOINT PROTECT LR (B ou C) du recouvrement reçoit un attelage de fixation mécanique métallique (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique).



**Figure 29 – Recouvrement en panneau JOINT PROTECT LR (B ou C)**

Légende :

1	JOINT PROTECT LR (B ou C) est posée parallèlement au support, son épaisseur est égale à celle du panneau STISOLÉTANCH® BBA / STISOLÉTANCH® BBA ECA (ou STISOLÉTANCH® ACCESS sous protection rapportée). Le JOINT PROTECT LR (B ou C) est fixé mécaniquement au support par un attelage métallique solide au pas (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique).
d	Jointoiement JOINT PROTECT LR (B ou C) de 300 mm minimum placé au-dessus des panneaux PROTECT LR (B ou C) du lit inférieur, avec attelage de fixation mécanique métallique (cf. § 2.2.3.3.8 c du Dossier Technique)