

Sur le procédé

---

## Panotoit FiBac 2 - Panotoit FiBac 2 VV et système Fivvacoustic

---

**Titulaire :** Société Saint-Gobain Isover  
Internet : [www.isover.fr](http://www.isover.fr)

**Distributeur :** Société Saint-Gobain Isover  
Internet : [www.isover.fr](http://www.isover.fr)

**Descripteur :**

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV sont des isolants thermiques non porteurs en laine de roche nue, d'épaisseur allant de 40 à 160 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 160 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur totale maximale 260 mm, avec pour :
  - lit inférieur : Panotoit FiBac 2,
  - lit supérieur : Panotoit FiBac 2 VV, Panotoit FiBac 2 et IXXO

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement pour le domaine d'emploi cité au paragraphe 2.3

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

**Famille de produit/Procédé :** Panneau en laine de roche (MWR) nue non porteur support d'étanchéité

## AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette version annule et remplace le DTA 5/14-2368 et intègre la mise à jour du procédé suite à la Décision de la CCFAT, en date du 9 juin 2016, de sortir du domaine d'application de la procédure l'utilisation des panneaux en laine de roche (MWR) nue non porteurs en support d'étanchéité sous protection lourde, mis en œuvre sur éléments porteurs maçonnés, en béton cellulaire, en bois et panneaux à base de bois, ou tôles d'acier nervurées, du fait du caractère traditionnel de cette utilisation.	Anouk MINON	Philippe DRIAT

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Définition succincte .....	5
1.1.1.	Description succincte .....	5
1.1.2.	Mise sur le marché .....	5
1.1.3.	Identification .....	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé .....	6
1.2.3.	Prescriptions Techniques .....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Données commerciales .....	9
2.1.1.	Coordonnées .....	9
2.2.	Description du produit .....	9
2.3.	Domaine d'emploi .....	9
2.4.	Description.....	10
2.4.1.	Désignation commerciale.....	10
2.4.2.	Définition du matériau support.....	10
2.4.3.	Caractéristiques du matériau support.....	10
2.5.	Fabrication du matériau .....	11
2.5.1.	Centre de fabrication .....	11
2.5.2.	Description de la fabrication des panneaux de laine de roche .....	11
2.5.3.	Nomenclature des contrôles de fabrication des panneaux de laine de roche .....	11
2.5.4.	Nomenclature des contrôles de fabrication du PARVACOUSTIC / PARVACOUSTIC VN.....	11
2.6.	Conditionnement et marquage.....	11
2.6.1.	Conditionnement.....	11
2.6.2.	Marquage .....	11
2.7.	Prescriptions relatives aux autres éléments du complexe.....	11
2.7.1.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs .....	11
2.7.2.	Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité.....	12
2.7.3.	Prescriptions relatives aux matériaux pour barrière de vapeur .....	12
2.7.4.	Prescriptions relatives aux accessoires de fixation .....	12
2.7.5.	Prescriptions relatives aux matériaux d'étanchéité.....	12
2.8.	Mise en œuvre.....	12
2.8.1.	Généralités et conditions d'emploi .....	12
2.8.2.	Mise en œuvre de la barrière de vapeur .....	13
2.8.3.	Mise en œuvre des panneaux isolants .....	13
2.8.4.	Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité.....	14
2.9.	Précautions d'emploi pour les panneaux de grande dimension .....	14
2.10.	TAN dites à « grande portée » .....	15
2.11.	Système Fivvacoustic, système d'isolation thermo-acoustique des toitures établies sur TAN .....	15
2.11.1.	Généralités .....	15
2.11.2.	Principe.....	15
2.11.3.	Destination, domaine d'emploi .....	15
2.11.4.	Description des éléments du système.....	15
2.11.5.	Mise en œuvre .....	16

2.11.6.	Prescriptions particulières de stockage .....	17
2.12.	Emploi en climat de montagne .....	17
2.13.	Détermination de la résistance thermique utile .....	17
2.14.	Résultats expérimentaux.....	18
2.15.	Références .....	18
2.15.1.	Données Environnementales .....	18
2.15.2.	Autres références .....	18
2.16.	Annexes du Dossier Technique.....	19

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 19 avril 2021, l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité **Panotoit FiBac 2 Panotoit FiBac 2 VV et système Fivvacoustic**, présenté par la Société Saint-Gobain Isover. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

---

## 1.1. Définition succincte

---

### 1.1.1. Description succincte

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV sont des isolants thermiques non porteurs en laine de roche nue, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur :
  - 1 200 x 1 000 mm (format courant) ;
  - 1 200 x 900 mm ;
  - 2 000 mm x 1 200 mm ;
- D'épaisseur allant de :
  - 40 à 160 mm par pas de 5 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 160 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur totale maximale 260 mm, avec pour :
  - lit inférieur : Panotoit FiBac 2,
  - lit supérieur : Panotoit FiBac 2 VV, Panotoit FiBac 2 et IXXO.

### 1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), les produits Panotoit FiBac 2 et Panotoit FiBac 2 VV font l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13162.

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

### 1.1.3. Identification

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis ou palette des panneaux comporte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, surface, euroclasse, résistance thermique déclarée, numéro du certificat ACERMI, codes de fabrication et de produit, et numéro du Document Technique d'Application.

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV comportent un marquage spécifique sur une face, lorsqu'ils sont mis en œuvre sur TAN dite à « grande portée ».

Les PARVACOUSTIC et PARVACOUSTIC VN se présentent sous forme de rouleaux. Ils ont une feuille d'aluminium armé sur une face ; sur l'autre face, un voile de verre de couleur jaune pour le PARVACOUSTIC ou de couleur noire dans la version PARVACOUSTIC VN.

Leur emballage comporte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, Euroclasse, résistance thermique déclarée, numéro du certificat ACERMI, référence de fabrication et d'origine.

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

---

## 1.2. AVIS

---

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture terrasse inaccessible, y compris chemins de circulation (terrasses techniques et zones techniques exclues) sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie, pentes conformes aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 et du NF DTU 43.11 y compris la pente nulle ou sous Avis Technique ;
- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-1 ou de supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'étanchéité ;
- Tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1-1 et son amendement A1 et tôles d'acier nervurées conformes au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm » (*Cahier du CSTB 3537\_V2* de janvier 2009).

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
  - Travaux neufs ou en réfection selon la norme NF DTU 43.5 ;
  - Terrasses plates (la pente nulle est admise si le support est en maçonnerie, en climat de plaine) ou toitures inclinées.
- L'emploi sur élément porteur en béton cellulaire n'est pas accepté en climat de montagne

Les panneaux PANOTOIT FIBAC 2 sont fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas. Les revêtements prévus peuvent être posés selon l'une des modalités suivantes :

- En apparent sur panneaux Panotoit Fibac 2 :
  - en semi-indépendance fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas ;
- En apparent sur panneaux Fibac 2 VV :
  - en semi-indépendance fixés mécaniquement.

#### Nota :

- Les tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm (et  $\leq 200$  mm) sont toujours mises en œuvre sous un revêtement d'étanchéité apparent semi-indépendant fixé mécaniquement (solides au pas) ;
- Un pare-vapeur spécifique est proposé au Dossier Technique, uniquement sur tôles d'acier nervurées perforées ou crevées et toujours associé à l'isolant support PANOTOIT Fibac 2 VV placé sous un revêtement d'étanchéité apparent semi-indépendant fixé mécaniquement. Il s'agit du système Fivvacoustic avec PARVACOUSTIC ou PARVACOUSTIC VN ;
- Le système Fivvacoustic est toujours mis en œuvre sous un revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixations mécaniques (solides au pas). Le système Fivvacoustic n'est pas compatible avec les locaux sous toiture dont l'hygrométrie

est classée forte ou très forte ( $\frac{W}{n} > 5 \text{ g/m}^3$ ) ;

Le principe de fixations mécaniques du panneau isolant, et/ou du revêtement en semi-indépendance, n'est pas compatible avec les locaux sous toiture dont l'hygrométrie est classée très forte ( $\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$ ).

#### Emploi en climat de montagne

Associé à un porte-neige, ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 (avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2) de septembre 1988 pour les éléments porteurs en TAN et à base de bois.

Le porte-neige est toujours liaisonné à la charpente.

### 1.2.2. Appréciation sur le procédé

#### 1.2.2.1. Aptitude à l'emploi

##### 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

Des complexes d'étanchéité présentent un classement de tenue au feu Broof(t3). Ils sont définis dans les procès-verbaux. L'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le complexe 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.

##### Pose en zones sismiques

Selon la nouvelle réglementation sismique définie par :

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

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

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

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS) pour les colles uniquement et de Déclaration Volontaire de Données de Sécurité (DVDS) pour les panneaux. L'objet des FDS et DVDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles à la Société Saint-Gobain Isover.

## Données environnementales

Le produit PANOTOIT FIBAC 2 dispose d'une Déclaration Environnementale (FDES) mentionnée au paragraphe 2.15.1 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur. Il est rappelé que cette FDES n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

## Aspects sanitaires

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

## Isolation thermique

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

Le paragraphe 2.4.3.2 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant support certifiées par l'ACERMI en cours de validité. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant support.

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

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

## Isolation acoustique

Les performances acoustiques du procédé envisagé au DT ont été évaluées (se reporter au paragraphe 2.15 du Dossier Technique).

### 1.2.2.2. Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé isolant Panotoit FiBac 2 Panotoit FiBac 2 VV et système Fivvacoustic est satisfaisante.

#### Entretien

cf. les normes NF DTU série 43.

### 1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique établi par le titulaire (DT).

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2, PANOTOIT FiBac 2 VV et le Parvacoustic sont certifiés ACERMI (certificats n° 02/018/118 et 03/018/330).

### 1.2.2.4. Mise en œuvre

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

Les grandes dimensions nécessitent un équipement particulier ou une grue de chantier pour le montage en toiture, ainsi que des précautions pour l'entreposage des palettes (poids pouvant atteindre 700 kg pour un colis constitué de deux demi-palettes) à l'aplomb des fermes.

### 1.2.2.5. Assistance technique

La Société Saint-Gobain Isover apporte une assistance technique sur demande de l'entreprise de pose, notamment pour le calcul de la densité et du calepinage des fixations mécaniques sur les éléments porteurs.

## 1.2.3. Prescriptions Techniques

### 1.2.3.1. Classe d'hygrométrie des locaux sous la toiture

a) L'usage du système Fivvacoustic est exclu au-dessus de locaux à forte ou très forte hygrométrie ( $\frac{W}{n} > 5 \text{ g/m}^3$ ).

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

### 1.2.3.2. Supports en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

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

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 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.

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

a) L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- Béton de granulats courants ;
- Béton cellulaire autoclavé armé ;
- Bois et panneaux à base de bois ;

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

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

### 1.2.3.4. Intervention des entreprises

Le stockage sur la toiture de matériaux et matériels appartenant à des entreprises autres que celles d'étanchéité est interdit. L'intervention d'autres entreprises sur la toiture pendant et après la réalisation des ouvrages d'étanchéité est également interdite.

### 1.2.3.5. Cas de la réfection

#### **Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement d'étanchéité**

L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- Béton de granulats courants ;
- Béton cellulaire autoclavé armé ;
- Bois et panneaux à base de bois conformément à l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

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

#### **Addendum**

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

#### *Appréciation globale*

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

## **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

- a) Les terrasses techniques et les zones techniques, et leurs chemins d'accès s'ils sont considérés comme « techniques » dans les Documents Particuliers du Marché, ne sont pas visés par ce présent Document Technique d'Application.
- b) Cette révision intègre la mise à jour du procédé suite à la Décision CCFAT, en date du 9 juin 2016, de sortir du domaine d'application de la procédure l'utilisation des panneaux en laine de roche (MWR) nue non porteurs en support d'étanchéité sous protection lourde, mis en œuvre sur éléments porteurs maçonnés, en béton cellulaire, en bois et panneaux à base de bois, ou tôles d'acier nervurées, du fait du caractère traditionnel de cette utilisation.



## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

---

### 2.1. Données commerciales

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Saint-Gobain Isover  
 Tour Saint-Gobain Isover  
 12 place de l'Iris  
 FR - 92400 Courbevoie  
 Tél. : 01 47 62 40 00  
 Email : isover.fr@saint-gobain.com  
 Internet : www.isover.fr

Distributeur : Société Saint-Gobain Isover  
 Tour Saint-Gobain Isover  
 12 place de l'Iris  
 FR - 92400 Courbevoie  
 Tél. : 01 47 62 40 00  
 Email : isover.fr@saint-gobain.com  
 Internet : www.isover.fr

---

### 2.2. Description du produit

---

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV sont des isolants thermiques non porteurs en laine de roche nue, de dimensions utiles :

- Longueur x largeur :
  - 1 200 x 1 000 mm (format courant),
  - 1 200 x 900 mm,
  - 2 000 mm x 1 200 mm ;
- D'épaisseur allant de :
  - 40 à 160 mm par pas de 5 mm.

Ces panneaux s'emploient en :

- Un lit d'épaisseur maximale 160 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur totale maximale 260 mm, avec pour :
  - lit inférieur : Panotoit FiBac 2,
  - lit supérieur : Panotoit FiBac 2 VV, Panotoit FiBac 2 et IXXO.

---

### 2.3. Domaine d'emploi

---

Ces panneaux sont admis en tant que support direct de revêtements d'étanchéité de toiture terrasse inaccessible, y compris chemins de circulation (terrasses techniques et zones techniques exclues) sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie, pentes conformes aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 et du NF DTU 43.11 y compris la pente nulle ou sous Avis Technique ;
- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 P1-1 ou de supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'étanchéité ;
- Tôles d'acier nervurées, conformes au NF DTU 43.3 P1-1 et son amendement A1 et tôles d'acier nervurées conformes au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm » (*Cahier du CSTB 3537\_V2* de janvier 2009).

Pour des travaux établis en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs ou en réfection selon la norme NF DTU 43.5 ;
- Terrasses plates (la pente nulle est admise si le support est en maçonnerie, en climat de plaine) ou toitures inclinées.

L'emploi sur élément porteur en béton cellulaire n'est pas accepté en climat de montagne.

Les panneaux PANOTOIT FIBAC 2 sont fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas.

- Les revêtements prévus peuvent être posés selon l'une des modalités suivantes :
- En apparent sur panneaux Panotoit Fibac 2 :
  - en semi-indépendance fixés mécaniquement avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas ;
- En apparent sur panneaux Fibac 2 VV :
  - en semi-indépendance fixé mécaniquement.

**Nota :**

- Les tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (Ohn) est supérieure à 70 mm (et  $\leq 200$  mm) sont toujours mises en œuvre sous un revêtement d'étanchéité apparent semi-indépendant fixé mécaniquement (solides au pas) ;
- Un pare-vapeur spécifique est proposé au Dossier Technique, uniquement sur tôles d'acier nervurées perforées ou crevées et toujours associé à l'isolant support PANOTOIT FiBac 2 VV placé sous un revêtement d'étanchéité apparent semi-indépendant fixé mécaniquement. Il s'agit du système Fivvacoustic avec PARVACOUSTIC ou PARVACOUSTIC VN ;
- Le système Fivvacoustic est toujours mis en œuvre sous un revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixations mécaniques (solides au pas). Le système Fivvacoustic n'est pas compatible avec les locaux sous toiture dont l'hygrométrie est classée forte ou très forte ( $\frac{W}{n} > 5 \text{ g/m}^3$ ) ;
- Le principe de fixations mécaniques du panneau isolant, et/ou du revêtement en semi-indépendance, n'est pas compatible avec les locaux sous toiture dont l'hygrométrie est classée très forte ( $\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$ ).

---

## 2.4. Description

---

### 2.4.1. Désignation commerciale

- PANOTOIT FiBac 2 ;
- PANOTOIT FiBac 2 VV ;
- PARVACOUSTIC (ou PARVACOUSTIC VN) dans le système Fivvacoustic.

### 2.4.2. Définition du matériau support

Le produit est constitué de laine de roche imprégnée de résines synthétiques thermodurcissables.

Le panneau PANOTOIT FiBac 2 VV est recouvert sur une face d'un revêtement de surface constitué d'un voile de verre (grammage  $> 35 \text{ g/m}^2$ ) adhérent à l'aide d'un enduit de polyéthylène ( $20 \text{ g/m}^2$ ) par polymérisation en surface du primitif.

### 2.4.3. Caractéristiques du matériau support

#### 2.4.3.1. Spécifications du matériau

Les caractéristiques sont précisées dans le *tableau 1*, en fin de Dossier Technique.

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

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

#### 2.4.3.2. Résistance thermique

Le *tableau 2* donne, pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI n° 02/018/118 en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques utiles de l'isolant seront calculées en prenant en considération la résistance thermique indiquée dans les Règles Th-U, soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée ( $R_D$ ), soit en utilisant une valeur par défaut ( $\lambda_{DTU}$ ).

#### 2.4.3.3. Épaisseur minimum sur TAN

Sur tôle d'acier nervurée conforme au NF DTU 43.3 et présentant une largeur haute de vallée maximale de 70 mm, l'épaisseur minimum du panneau isolant est 40 mm.

En système Fivvacoustic, l'épaisseur minimum du panneau PANOTOIT FiBac 2 VV est 70 mm (cf. § 2.11).

Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure  $> 70$  mm conformes au *Cahier du CSTB 3537\_V2* de janvier 2009, on se reportera au § 2.10 du Dossier Technique.

---

## 2.5. Fabrication du matériau

---

### 2.5.1. Centre de fabrication

La fabrication est effectuée dans les usines suivantes :

- Panneaux supports PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV :  
Société Eurocoustic à Genouillac (23) ;
- PARVACOUSTIC (PARVACOUSTIC VN) :  
Société Saint-Gobain Isover à Chalon-sur-Saône (71).

### 2.5.2. Description de la fabrication des panneaux de laine de roche

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- La préparation de fibres de roche ;
- L'encollage de la laine ;
- Le surfaçage voile de verre (pour le PANOTOIT FiBac 2 VV) ;
- Le pressage et la polymérisation du mat en tunnel ;
- Le découpage ;
- L'emballage.

### 2.5.3. Nomenclature des contrôles de fabrication des panneaux de laine de roche

L'autocontrôle porte notamment sur les points suivants :

- Sur chaîne de fabrication en continu : grammage, aspects ;
- Sur produit fini :
  - À raison de 3 panneaux / 2 heures : dimensions (longueur, largeur, épaisseur, équerrage), compression 10% (CS), traction perpendiculaire (TR), perte au feu ;
  - À raison de 3 panneaux / 1 heure : masse volumique ;
  - À raison de 3 panneaux / 8 heures : planéité ;
  - À raison de 1 fois par mois par épaisseur (4 éprouvettes) : absorption d'eau ;
  - À raison de 3 épaisseurs de panneaux par mois (mini-intermédiaire-maxi) : Essais sous charges statiques concentrées des panneaux isolants sur les parties en porte à faux (cahier du CSTB 3537\_V2) ;
  - Selon procédure ACERMI : conductivité thermique.

2 audits dans l'année sont effectués dans le cadre de la certification ACERMI.

### 2.5.4. Nomenclature des contrôles de fabrication du PARVACOUSTIC / PARVACOUSTIC VN

Se reporter au § 2.11.4.2.4.

---

## 2.6. Conditionnement et marquage

---

### 2.6.1. Conditionnement

Pour les épaisseurs strictement inférieures à 80 mm, les panneaux supports sont emballés en colis unitaires sous film polyéthylène thermo-rétracté. Les colis unitaires sont livrés sur palettes houssées ou protégées par un banderolage en film plastique.

Pour les épaisseurs supérieures ou égales à 80 mm, les panneaux supports sont empilés sur palettes houssées ou protégées par un banderolage en film plastique.

Les colis ou palette sont de hauteur maximale de 2,40 m.

### 2.6.2. Marquage

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV comportent un marquage sur une de leur face (cf. § 2.10 ci-après), nécessaire à la mise en œuvre sur TAN à ouverture haute de nervure > 70 mm (et ≤ 200 mm), dite « à grande portée ».

Chaque palette porte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, surface, conductivité et résistance thermiques déclarées, euroclasse, les lettres CE, numéro du certificat ACERMI, référence de fabrication et d'origine, numéro du Document Technique d'Application.

---

## 2.7. Prescriptions relatives aux autres éléments du complexe

---

### 2.7.1. Prescriptions relatives aux éléments porteurs

- Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.11 et NF DTU 43.1.  
Sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les éléments porteurs de type D, ni l'isolant, ni le revêtement d'étanchéité ne peuvent être fixés mécaniquement.  
En outre, les fixations mécaniques sont prohibées sur des locaux à très forte hygrométrie ;

- Les éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé sont conformes aux Avis Technique en cours de validité des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé lorsque leur emploi est prévu avec isolation rapportée ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF DTU 43.3 ou à leurs Avis Techniques particuliers ;
- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure (Ohn) > 70 mm sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3537* de janvier 2009 ou à leurs Avis Techniques particuliers ;
- Les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Avis Techniques ou DTA particuliers.

### 2.7.2. Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités, type multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, asphalte, membrane synthétique, enduit pâteux ou ciment volcanique, pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux à base de bois, TAN, et isolants sur les éléments porteurs précités (cf. tableau 10).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

Les critères de conservation et de préparation des autres éléments de la toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique) doivent respecter également ce document.

### 2.7.3. Prescriptions relatives aux matériaux pour barrière de vapeur

L'écran pare-vapeur doit être conforme aux normes NF DTU série 43 correspondant à l'élément porteur. Dans le cas, où l'élément porteur est constitué de dalles de béton cellulaire autoclavé armé, l'écran pare-vapeur doit être prescrit par Avis technique des dalles en béton cellulaire autoclavé.

On peut utiliser également les pare-vapeur décrits dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements, ou le PARVACOUSTIC (ou PARVACOUSTIC VN) en système Fivvacoustic selon le § 2.11 ci-après.

### 2.7.4. Prescriptions relatives aux accessoires de fixation

On utilise :

- Sur maçonnerie :
  - les attelages de fixations mécaniques (solides au pas) prescrits par la norme NF DTU 43.1 P1-2 ; ils sont utilisables pour toutes les pentes, y compris la pente nulle,
  - les colles à froid, dans les conditions décrites par les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement,
- Sur béton cellulaire autoclavé armé :
  - les attelages de fixations mécaniques (solides au pas) prescrits par les Avis Techniques des dalles de béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité,
  - les colles à froid, dans les conditions décrites par les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement,
- Sur tôle d'acier nervurée :
  - les attelages de fixations mécaniques (solides au pas) décrits dans le NF DTU 43.3 P1-2,
  - les colles à froid, dans les conditions décrites par les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement,
- Sur bois et panneaux à base de bois :
  - les attelages de fixations mécaniques (solides au pas) décrits dans la norme NF DTU 43.4, et conformes à l'*e Cahier du CSTB 3564*,
  - les colles à froid, dans les conditions décrites par les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement,

### 2.7.5. Prescriptions relatives aux matériaux d'étanchéité

On utilise les revêtements d'étanchéité sous Document Technique d'Application particulier lorsque leurs Documents Techniques d'Application particuliers prévoient l'application en semi-indépendance par fixations mécaniques sur panneaux de laine minérale.

Les limites d'emploi et les exigences de résistance au poinçonnement renforcée en classe FIT « I3 » ou « I4 » figurent dans le *tableau 5* en fin de Dossier Technique.

---

## 2.8. Mise en œuvre

---

### 2.8.1. Généralités et conditions d'emploi

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 leur pose. Au cas où la surface seule du panneau est légèrement humide, un séchage est nécessaire, avant la pose de la première couche d'étanchéité, pour obtenir une bonne adhérence.

Sauf indication contraire, les prescriptions de mise en œuvre des normes NF DTU série 43 correspondant à l'élément porteur ou les prescriptions de mise en œuvre des Avis technique des dalles de toitures armées en béton cellulaire autoclavé s'appliquent.

Les panneaux sont disposés en quinconce et fixés à l'élément porteur selon les prescriptions des *tableaux 6, 7* (cf. § 2.8.3).

Le revêtement d'étanchéité peut être mis en œuvre selon l'une des méthodes décrites dans le *tableau 9* (cf. § 2.8.4).

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

## 2.8.2. Mise en œuvre de la barrière de vapeur

Sur éléments porteurs en maçonnerie, on se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1 ou au Document Technique d'Application correspondant au revêtement d'étanchéité associé.

Sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé, on se conformera aux Avis Technique des dalles de toitures armées en béton cellulaire autoclavé ou au Document Technique d'Application correspondant au revêtement d'étanchéité associé.

Sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurée, on se conformera aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1+A1 ou à celles du Document Technique d'Application particulier aux revêtements.

Sur éléments porteurs bois et panneaux à base de bois, on se conformera aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 ou à celles du Document Technique d'Application particulier aux revêtements.

## 2.8.3. Mise en œuvre des panneaux isolants

### 2.8.3.1. Mode de liaison à l'élément porteur

Les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV sont mis en œuvre, en quinconce (parement voile de verre en partie supérieure pour le PANOTOIT FiBac 2 VV), sur l'élément porteur selon l'une des modalités prescrites dans le *tableau 6*, en fin de Dossier Technique.

#### Attelages de fixation mécanique solides au pas

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.

#### 2.8.3.1.1. Sur éléments porteurs en maçonnerie

La mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1, la longueur des panneaux est limitée à 1 200 mm. Les panneaux peuvent être collés en lit unique et/ou en lit supérieur (pente  $\leq 40\%$ ).

Dans le cas de la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité fixé mécaniquement (si le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit), le panneau est fixé préalablement à l'aide d'une fixation mécanique (solide au pas) ou un plot de colle à froid en position centrale sur versants plans ou à l'aide d'un cordon d'INSTA-STIK (1 m mini  $\times \varnothing 20$  mm) ou conformément au § 2.8.3.2 sur versants courbes. Le nombre final de fixations mécaniques (solides au pas) est donné par le Document Technique d'Application du revêtement.

Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en couches superposées décalées. La mise en œuvre des panneaux PANOTOIT FiBac 2 ou PANOTOIT FiBac 2 VV doit être conforme au *tableau 9*, en fin de Dossier Technique.

#### 2.8.3.1.2. Sur éléments porteurs en béton cellulaire

La mise en œuvre doit être conforme aux Avis Technique des dalles de toitures armées en béton cellulaire autoclavé

Dans le cas de la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité fixé mécaniquement (si le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit), le panneau est fixé préalablement à l'aide d'une fixation mécanique (solide au pas) ou un plot de colle à froid en position centrale (et 2 fixations par panneau de longueur  $> 1\,500$  mm) ou à l'aide d'un cordon d'INSTA-STIK (1 m mini  $\times \varnothing 20$  mm). Le nombre final de fixations mécaniques (solides au pas) est donné par le Document Technique d'Application du revêtement.

Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en couches superposées décalées. La mise en œuvre des panneaux PANOTOIT FiBac 2 ou PANOTOIT FiBac 2 VV doit être conforme au *tableau 7*, en fin de Dossier Technique.

#### 2.8.3.1.3. Sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

L'épaisseur du panneau en fonction de la largeur haute de vallée doit être conforme au § 2.4.3.3 ci avant.

L'ensemble des prescriptions du NF DTU 43.3+A1 s'applique.

La ligne continue des joints entre panneaux doit être perpendiculaire aux nervures.

Dans le cas de la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité fixé mécaniquement (si le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit), le panneau est fixé préalablement à l'aide d'une fixation mécanique (solide au pas) ou un plot de colle à froid en position centrale sur versants plans (et 2 fixations par panneau de longueur  $> 1\,500$  mm) ou à l'aide d'un cordon d'INSTA-STIK (1 m mini  $\times \varnothing 20$  mm) ou conformément au § 2.8.3.2 sur versants courbes. Le nombre final de fixations mécaniques (solides au pas) est donné par le Document Technique d'Application du revêtement.

Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en couches superposées décalées. La mise en œuvre des panneaux PANOTOIT FiBac 2 ou PANOTOIT FiBac 2 VV doit être conforme au *tableau 7*, en fin de Dossier Technique.

#### 2.8.3.1.4. Sur éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois

La mise en œuvre doit être conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4.

Dans le cas de la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité fixé mécaniquement (si le Document Technique d'Application du revêtement le prévoit), le panneau est fixé préalablement à l'aide d'une fixation mécanique (solide au pas) ou un plot de colle à froid en position centrale sur versants plans (et 2 fixations par panneau de longueur > 1 500 mm) ou à l'aide d'un cordon d'INSTA-STIK (1 m mini × Ø 20 mm) ou conformément au § 2.8.3.2 sur versants courbes. Le nombre final de fixations mécaniques (solides au pas) est donné par le Document Technique d'Application du revêtement

Dans le cas de fortes isolations, les panneaux peuvent être utilisés en couches superposées décalées. La mise en œuvre des panneaux PANOTOIT FiBac 2 ou PANOTOIT FiBac 2 VV doit être conforme au tableau 7, en fin de Dossier Technique.

### 2.8.3.2. Pose sur toitures courbes

La mise en œuvre sur toitures courbes sera conforme aux dispositions suivantes :

- Panneau fixé mécaniquement :

Le rayon de courbure minimum est déterminé, dans le tableau 8, pour chaque épaisseur de panneau maintenu préalablement par 4 fixations mécaniques (solides au pas) au minimum réparties à chaque angle, à 15 cm de chacun des bords du panneau ;

- Pour les autres cas on distingue trois possibilités :

- Panneaux de largeur réduite  $L \leq \sqrt{\frac{R}{100}}$  (en mètre).

Les panneaux sont fixés préalablement par 1 fixation / panneau et 2 fixations / grands panneaux (longueur > 1 500 mm). Les fixations définitives sont celles du revêtement, selon son Document Technique d'Application. Les attelages de fixation mécanique sont de type solide au pas.

- Panneaux entiers, qui permettent un léger cintrage éventuellement facilité par des entailles en sous-face à l'écartement de

$$L \leq \sqrt{\frac{R}{100}} \text{ (en mètre).}$$

Les panneaux sont fixés préalablement par 4 fixations / panneau. Les fixations définitives sont celles du revêtement, selon son Document Technique d'Application. Les attelages de fixation mécanique sont de type solide au pas.

- Panneaux entiers, qui permettent un léger cintrage éventuellement facilité par des entailles en sous-face à l'écartement de

$$L \leq \sqrt{\frac{R}{50}} \text{ (en mètre).}$$

Les bandes entre entailles sont fixées préalablement par 4 fixations / bande. Les fixations définitives sont celles du revêtement, selon son Document Technique d'Application. Les attelages de fixation mécanique sont de type solide au pas.

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

Se reporter au tableau 9.

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec. Les prescriptions de performances selon les emplois figurent sur le tableau 5 en fin de Dossier Technique.

Le tableau 9 indique les différents modes possibles de mise en œuvre du revêtement d'étanchéité.

Les conditions de pose sur isolant laine minérale figurent dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Ces revêtements sont mis en œuvre en semi-indépendance par fixation mécanique.

Les revêtements en asphalte ne sont pas revendiqués au-dessus des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV.

---

## 2.9. Précautions d'emploi pour les panneaux de grande dimension

Lorsque la longueur des panneaux dépasse 1 500 mm, il y a lieu de prendre les dispositions suivantes dans l'organisation du chantier :

- Accès au chantier et déchargement : prévoir une aire de déchargement et de stockage à pied d'œuvre, plate et facilement accessible aux camions. Décharger les palettes au chariot (grue...) à fourches. Le déchargement manuel est exclu ;
- Stockage au sol : le gerbage n'est pas admis. Les palettes non déhoussées peuvent être stockées à l'extérieur pendant 1 mois environ ;
- Montage sur la toiture : la manutention des panneaux individuels n'est admise que sur la toiture et pour la pose immédiate ; il y a donc lieu d'approvisionner la toiture par palettes entières. Il convient de s'assurer que les charges admissibles de montage de la structure sont compatibles avec l'entreposage des palettes (700 kg environ pour un colis de deux demi-palettes) ;
- Manutention : compte-tenu des grandes dimensions, toutes précautions doivent être prises pour éviter d'abîmer les panneaux, par exemple : la manutention nécessite au minimum 2 personnes.

Des chariots de manutention spécifiques peuvent faciliter les opérations. Dans ce cas, les panneaux doivent être transportés sur chant.

## 2.10. TAN dites à « grande portée »

L'épaisseur minimum des panneaux PANOTOIT FiBac 2 VV et PANOTOIT FiBac 2 VV pour une ouverture haute de nervure (Ohn) maximum est indiquée dans le tableau 3, pour des versants plans.

Exemple de marques commerciales de TAN dites à « grande portée » :

- HACIERCO 3.333.39 TSE (Ohn 72 mm) ;
- HACIERCO 3.317.118 HP (Ohn 110 mm) ;
- PROFIL IE 100.780/3M (Ohn 121 mm) ;
- HACIERCO 3.333.109 HP (largeur 122 mm).

Le sens de pose des panneaux PANOTOIT FiBac 2 VV et PANOTOIT FiBac 2 VV sur TAN à ouverture haute de nervure > 70 mm (et ≤ 200 mm), dite « à grande portée », est indiqué sur la figure 1.

Le lignage de la face supérieure des panneaux est parallèle aux nervures des TAN.

La pose sous revêtements semi-indépendants fixés mécaniquement se fait conformément au § 2.8.4 ci-dessus.

## 2.11. Système Fivvacoustic, système d'isolation thermo-acoustique des toitures établies sur TAN

### 2.11.1. Généralités

Le système Fivvacoustic propose une solution aux problèmes d'absorption acoustique au niveau des toitures étanchées réalisées sur des éléments porteurs constitués de tôles d'acier nervurées perforées ou crevées.

### 2.11.2. Principe

Le système Fivvacoustic consiste à poser un pare-vapeur à languette doté d'une fonction d'absorption acoustique préalablement déroulé sur un élément porteur en tôle d'acier nervurée perforée ou crevée, sous un panneau PANOTOIT FiBac 2 support d'étanchéité.

Les éléments constitutifs du système Fivvacoustic sont (cf. figure 2) :

- Un élément porteur en tôle d'acier nervurée, perforée ou crevée ;
- Un PARVACOUSTIC ;
- Un isolant support, le PANOTOIT FiBac 2 VV ;
- Des fixations mécaniques (solides au pas) préalables ;
- Un revêtement d'étanchéité autoprotégé, fixé mécaniquement avec des attelages solides au pas.

### 2.11.3. Destination, domaine d'emploi

Le système Fivvacoustic est destiné aux bâtiments industriels, commerciaux ou tertiaires ainsi qu'aux locaux scolaires, sportifs ou culturels dans lesquels un traitement acoustique est recherché.

Le système ne se différencie pas du § 2.3 ci avant, à l'exception de l'élément porteur constitué par des tôles d'acier nervurées perforées ou crevées (cf. § 2.11.4.1).

### 2.11.4. Description des éléments du système

#### 2.11.4.1. Tôle d'acier nervurée

La tôle d'acier nervurée perforée ou crevée est conforme aux prescriptions du NF DTU 43.3+A1, ou au CPT commun pour les TAN d'ouverture haute de nervure (Ohn) comprises entre 70 mm et 200 mm (*e-Cahier du CSTB 3537\_V2*, Janvier 2009), ou conformes à un Avis Technique.

La nature de la perforation (trous ronds ou tôle crevée) ainsi que le taux de perforation doivent être adaptés à la performance acoustique recherchée.

#### 2.11.4.2. PARVACOUSTIC

##### 2.11.4.2.1. Présentation

Le PARVACOUSTIC est constitué d'un feutre en laine de verre revêtu d'une part (cf. figure 3) :

- Sur une face, d'un voile de verre armé de fils de renfort et d'un pare-vapeur constitué d'une feuille d'aluminium d'épaisseur ≥ 18 µm renforcé d'une grille de verre. Le PARVACOUSTIC comporte une languette de recouvrement sur un côté ;
- Sur l'autre face, d'un voile de verre de couleur jaune sur lequel figure la mention « côté bac ». Ce voile de verre peut être également de couleur noire : il prend les lettres « VN » dans sa désignation commerciale : PARVACOUSTIC VN.

Le PARVACOUSTIC se présente sous forme de rouleaux.

##### 2.11.4.2.2. Caractéristiques

Se reporter au tableau 4 pour les caractéristiques.

##### 2.11.4.2.3. Fabrication

Le PARVACOUSTIC est fabriqué à l'usine de Chalon-sur-Saône (71).

La fabrication regroupe les phases suivantes :

- Obtention des fibres ;

- Enduction par résines ;
- Calibrage du matelas de laine et polymérisation en étuve ;
- Encollage du parement en continu ;
- Découpe ;
- Emballage.

#### 2.11.4.2.4. Contrôles

- Les contrôles effectués en cours de fabrication portent sur :
  - l'indice de finesse des fibres de verre et la résine d'encollage,
  - la densité du feutre (toutes les heures),
  - le taux d'encollage (toutes les 3 heures) ;
- Les contrôles effectués sur produits finis portent sur :
  - les caractéristiques dimensionnelles : longueur, largeur, épaisseur (toutes les 3 heures, après sortie du produit de son emballage),
  - la feuille d'aluminium d'épaisseur  $\geq 18 \mu\text{m}$  renforcé d'une grille de verre : contrôle d'aspect et de collage,
  - selon procédure ACERMI : conductivité thermique et réaction au feu.

#### 2.11.4.2.5. Conditionnement et étiquetage

Les rouleaux de PARVACOUSTIC sont emballés sous film polyéthylène avec lunules, le voile de verre armé à face aluminium vers l'extérieur. Les languettes sont repliées.

Les rouleaux sont conditionnés sur palette bois à raison de 24 rouleaux par palette (soit 432 m<sup>2</sup>) pour un poids moyen d'environ 234 kg par palette.

Le poids des rouleaux est de 15 kg environ.

L'étiquette comprend les informations suivantes : nom du produit, référence de l'usine, dimensions, conductivité et résistance thermiques déclarées, euroclasse, les lettres CE, et le numéro du certificat ACERMI.

#### 2.11.4.3. Panneau support d'étanchéité

Pour le système Fivvacoustic, les dimensions du PANOTOIT FiBac 2 VV sont : 1 000 × 1 200 mm.

L'épaisseur minimum admise pour le PANOTOIT FiBac 2 VV est de 70 mm.

#### 2.11.4.4. Les fixations mécaniques préalables

Le nombre minimum de fixations mécaniques préalables par panneau PANOTOIT FiBac 2 VV intégré au système Fivvacoustic est de 4 :

- Une fixation à environ 10 à 20 cm de chaque angle du panneau PANOTOIT FiBac 2 VV. Les attelages de fixations mécaniques préalables, de type solide au pas, sont conformes au NF DTU 43.3 P1-2 ou au Document Technique d'Application du revêtement avec une plaquette de surface correspondant à une plaquette de  $\varnothing \geq 70 \text{ mm}$  selon l'*e-Cahier du CSTB 3564*.

L'épaisseur d'isolant à prendre en compte pour le calcul de la longueur des éléments de liaison (fixations) résulte de la somme des épaisseurs des différents constituants du système Fivvacoustic, soit : PARVACOUSTIC d'épaisseur initiale 30 mm + PANOTOIT FiBac 2 VV. Les majorations de longueur suivant le type de fixations sont précisées dans le *tableau 6* du NF DTU 43.3 P1-2, et sont applicables au système Fivvacoustic.

#### 2.11.4.5. Le revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité sont conformes à un Document Technique d'Application visant favorablement la pose sur un support isolant de laine de roche avec voile de verre, et sur l'élément porteur TAN perforée ou crevée.

Ils sont apparents et autoprotégés.

### 2.11.5. Mise en œuvre

#### 2.11.5.1. Mise en œuvre du PARVACOUSTIC

Le PARVACOUSTIC est déroulé sur la tôle perforée ou crevée perpendiculairement aux nervures, sa face parementée d'un voile de verre de couleur jaune (ou noire en PARVACOUSTIC VN) étant plaquée contre la tôle. Les languettes de recouvrement du pare-vapeur sont dépliées de façon à recouvrir le lé voisin pour assurer la continuité du pare-vapeur sur l'ensemble de la surface considérée (cf. *figures 2, 4*). La mise en œuvre du PARVACOUSTIC est faite de façon identique sur TAN à ouverture haute de nervure  $> 70 \text{ mm}$  (et  $\leq 200 \text{ mm}$ ), dite « à grande portée ».

La pose des panneaux PANOTOIT FiBac 2 VV doit se faire à l'avancement.

Une bande adhésive aluminium assure la continuité du pare-vapeur entre le PARVACOUSTIC et les costières, le long des relevés, des sorties de toiture, des traversées, des entrées d'eau pluviale (cf. *figure 5*), ainsi que des jonctions transversales. La bande adhésive aluminium est choisie parmi les bandes adhésives pour pare-vapeur d'un Document Technique d'Application du revêtement.

Lorsque la pente est supérieure à 40 %, le PARVACOUSTIC est maintenu vis-à-vis du glissement, soit par des attelages de fixations mécaniques (élément de liaison + plaquette) en partie haute des lés, soit les lés sont maintenus jointifs entre eux par collage à l'aide d'une bande adhésive identique à celle décrite ci-dessus.

#### 2.11.5.2. Mise en œuvre du panneau support d'étanchéité PANOTOIT FiBac 2 VV

Se reporter au § 2.11.4.4 ci-avant : mise en œuvre à l'aide de 4 fixations mécaniques (solides au pas) préalables.



Le serrage des vis des fixations mécaniques des panneaux isolants est exécuté normalement jusqu'à obtenir une épaisseur résiduelle de l'ordre de 3 mm du PARVACOUSTIC. Le contrôle du serrage se fait lors de la mise en œuvre, l'épaisseur pouvant être mesurée à l'extrémité des panneaux PANOTOIT FiBac 2 VV.

### 2.11.6. Prescriptions particulières de stockage

Les rouleaux de PARVACOUSTIC doivent être gerbés à plat, sur un sol lisse et sec et stockés à l'abri de la pluie. Ils doivent être protégés de toute humidification accidentelle.

Les précautions habituelles quant au stockage et à la manipulation des isolants en fibres minérales devront être observées.

## 2.12. Emploi en climat de montagne

Associé à un porte-neige, le procédé Panotoit FiBac 2 Panotoit FiBac 2 VV et système Fivvacoustic peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 (Avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) pour les éléments porteurs en TAN et en panneaux à base de bois.

Le porte-neige est requis dans tous les cas, et est liaisonné à la charpente.

## 2.13. Détermination de la résistance thermique utile

Les modalités de calcul de «  $U_{bât}$  » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-Bât / Th-U. Pour le calcul, il faut prendre en compte la résistance thermique utile des panneaux isolants donnée au *tableau 2*, et, en système Fivvacoustic, au PARVACOUSTIC en place donné au *tableau 4*.

Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement sur TAN, et/ou placés sous un revêtement fixé mécaniquement, les ponts thermiques intégrés courants doivent être pris en compte :

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

avec :

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

dans laquelle :

- $\chi_{\text{fixation}}$  : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U, en fonction du diamètre des fixations :
  - $\varnothing 4,8 \text{ mm} \rightarrow \chi_{\text{fixation}} = 0,006 \text{ W/K}$ ,
  - $\varnothing 6,3 \text{ mm} \rightarrow \chi_{\text{fixation}} = 0,008 \text{ W/K}$  ;
- A : surface totale de la paroi, en  $m^2$  ;
- Le coefficient majorateur  $\Delta U_{\text{fixation}}$  calculé, en  $W/(m^2.K)$ , doit être arrondi à deux chiffres significatifs ; exemple :  $0,006 \times 8 \rightarrow 0,05$ ,  $0,008 \times 8 = 0,06$ .

Exemple d'un calcul thermique

Hypothèse de la construction de la toiture en système Fivvacoustic : bâtiment fermé et chauffé à Luz-Saint-Sauveur (65) (zone climatique H2)		avec $U_c = \frac{1}{\sum R}$
- toiture plane avec résistances superficielles ( $R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.K/W$ )	$\Rightarrow$	0,140 $\text{m}^2.K/W$
- élément porteur TAN perforé : <i>sans incidence thermique</i>	}	6,695 $\text{m}^2.K/W$
- PARVACOUSTIC ( $R_{\text{UTILE}} = 0,075 \text{ m}^2.K/W$ )		
- 2 lits de panneau PANOTOIT FiBac 2 VV d'épaisseur 130 mm chacun ( $R_{\text{UTILE}} = 3,30 \times 2 = 6,60 \text{ m}^2.K/W$ )		
- étanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm ( $R_{\text{utile}} = 0,02 \text{ m}^2.K/W$ )		
Fixations mécaniques $\varnothing 6,3 \text{ mm}$ : 1 fixation préalable du panneau isolant PANOTOIT FiBac 2 du lit inférieur, 1 fixation préalable du panneau isolant PANOTOIT FiBac 2 VV du lit supérieur, et 6 fixations définitives du revêtement d'étanchéité, d'où un coefficient majorateur : $\Delta U_{\text{fixation}} = \text{nombre de fixation du lit inférieur} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du lit inférieur} + \text{nombre de fixation du lit supérieur} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du lit supérieur} + \text{nombre de fixation du revêtement d'étanchéité} \times \chi_{\text{fixation}} \text{ du revêtement d'étanchéité}$ , soit : $\Delta U_{\text{fixation}} = (1/1,2) \times 0,008 \text{ W}/(\text{m}^2.K) + (1/1,2) \times 0,008 \text{ W}/(\text{m}^2.K) + 6 \times 0,008 \text{ W}/(\text{m}^2.K) = 0,0546$ donc 0,05 $\text{W}/(\text{m}^2.K)$ .		
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,15 + 0,05 = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2.K)$		

---

## 2.14. Résultats expérimentaux

---

- Rapports d'essai du C.R.I.R. n° 2597 du 5 avril 2005, tenue de porte-à-faux des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV.
- Rapports du CSTB :
  - de classement européen de réaction au feu (norme NF EN 13501 1) :
    - n° RA19-0240 du 18 décembre 2019, PANATOIT FiBac 2, classement A1,
    - n° RA16-0192 du 02 août 2016, PANATOIT FiBac 2 VV, classement A1,
    - n° RA09-0213 du 18 septembre 2017, PARVACOUSTIC et PARVACOUSTIC VN, classement A2-s1, d0, avec ou sans substrat classé A1 ou A2-s1,d0,
      - de caractérisation acoustique :
        - n° AC07-26005748/1 du 18 octobre 2007, détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique R d'une éprouvette de toiture composée : bac perforé HACIERCO 74 SPS perforation de  $\varnothing$  5 mm - taux de perforation de 15 % de vide - masse surfacique 7,2 kg/m<sup>2</sup>, PARVACOUSTIC VN et panneaux PANOTOIT FiBac 2 VV d'épaisseur 60 mm, et d'un revêtement d'étanchéité bicouche bitumineux de masse surfacique totale 9 kg/m<sup>2</sup>,
        - n° AC07-26005748/2 du 18 octobre 2007, détermination du coefficient d'absorption acoustique  $\alpha_s$  sur bac perforé HACIERCO 74 SPS perforation de  $\varnothing$  5 mm - taux de perforation de 15 % de vide - masse surfacique 7,2 kg/m<sup>2</sup>, PARVACOUSTIC VN et panneaux PANOTOIT FiBac 2 VV d'épaisseur 60 mm,
        - n° extension de résultats n° 07/01 concernant le rapport d'essais n° AC07-26005748/2, portant sur l'absorption  $\alpha_s$  d'ensembles, avec PARVACOUSTIC et isolant d'épaisseur 60 mm, sur des bacs perforés en plages - d'épaisseur 0,75 mm C32S et HACIERCO 4.250.40.SRC,
  - autres caractéristiques :
    - n° TO01-029 et TO01-021 des 12 et 20 décembre 2001 : traction perpendiculaire et classe de compressibilité (UEAtc),
    - n° RSET 07-26005685/1 du 11 juin 2007 du système Fivvacoustic : masse volumique, compression à 10% (NF EN 826), classe de compressibilité (UEAtc),
    - n° RSET 08-26011914 et 08-004 des 21 août et 25 novembre 2008 des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV : masse volumique, compression à 10% (NF EN 826), charges statiques en porte-à-faux (*e-Cahier du CSTB 3537*),
    - n° RSET 09-26021277/2 et 10-26022310/2 du 25 septembre 2009 et 04 janvier 2010 des panneaux PANOTOIT FiBac 2 d'épaisseur 160 mm : masse volumique, compression à 10% (NF EN 826), traction perpendiculaire (NF EN 1607), et classe de compressibilité (UEAtc),
    - n° R2EM-ETA-11-260029751 du 26 avril 2011 du PANOTOIT FiBac 2 d'épaisseur 130 mm : Essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C en 2 lits (*e-Cahier du CSTB 3669*).

---

## 2.15. Références

---

### 2.15.1. Données Environnementales

Les panneaux Panotoit FiBac 2 font l'objet d'une Déclaration Environnementale (FDES) individuelle pour les épaisseurs de panneaux de 60, 120 et 130 mm.

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

### 2.15.2. Autres références

Les références d'emploi réalisées portent sur plus de 4 millions de mètres carrés de toitures, dont plus de 18 000 mètres carrés en système Fivvacoustic et plus de 38 000 mètres carrés sur des TAN dites « à grande portée ».

Depuis 2008, plus de 4 millions de mètres carrés de toiture ont été réalisés.

## 2.16. Annexes du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Normes de référence ou observations
<b>Pondérales</b>			
Masse volumique :			
- 80 ≤ épaisseurs ≤ 160 mm	≥ 130 (moyenne 140)	kg/m <sup>3</sup>	NF EN 1602, laine non revêtue (≤ 200 kg/m <sup>3</sup> )
- 50 ≤ épaisseurs ≤ 75 mm	≥ 135 (moyenne 145)	kg/m <sup>3</sup>	
- 40 et 45 mm	≥ 145 (moyenne 160)	kg/m <sup>3</sup>	
<b>Dimensionnelles</b>			
Longueur (1)	900 à 2 000 ± 5	mm	NF EN 822
Largeur	1 200 ± 2	mm	NF EN 822
Épaisseurs	40 à 160 ± 2	mm	NF EN 823, de 5 en 5 mm
Défaut d'équerrage	≤ 3	mm	NF EN 824, sur un bras de 1 m
<b>Mécaniques</b>			
Contrainte de compression à 10% de déformation	≥ 50	kPa	NF EN 826 (éprouvette de 200 × 200 × ép. mm vitesse de déplacement : 10 mm/min)
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	≥ 12 TR(10)	kPa	NF EN 1607, éprouvette 100 × 100 × ép. (mm)
	≥ 6	kPa	Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C à 95 ± 5 % HR suivi de 24 h à l'ambiance
Tassement sous charge répartie (20 kPa – 80°C)	Classe B		Guide UEAtc
Charge ponctuelle sur panneau de laine de roche : pour une épaisseur de 260 mm	17,8	kPa	Charge déterminée à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C (cf. § 2.14) pour une déformation de 2 mm maxi.
<b>Réaction au feu</b>			
Euroclasse	A1		NF EN 13501-1 (2)
<b>Hygrothermique</b>			
Conductivité thermique utile (λ <sub>UTILE</sub> ) :			(3)
- 40 mm ≤ épaisseurs ≤ 95 mm	0,038	W/m.K	
- 100 mm ≤ épaisseurs ≤ 130 mm	0,039	W/m.K	
- 135 mm ≤ épaisseurs ≤ 160 mm	0,040	W/m.K	
Résistance thermique utile (R <sub>UTILE</sub> )	cf. tableau 2		(3)
<b>Comportement à l'eau / durabilité</b>			
Absorption d'eau à court terme : essai par immersion partielle	WS		
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température et d'humidité spécifiées	DS(70,90)		
(1) Longueur limitée à 1 200 mm en maçonnerie et 1 000 mm avec la solution Fivvacoustic.			
(2) Selon les rapports de classement européen du CSTB n° RA19-0240 et RA16-0192 (cf. § 2.14 du Dossier Technique).			
(3) Selon le certificat ACERMI n° 02/018/118.			

Les colis ou palette sont de hauteur maximale de 2,40 m.

**Tableau 2 – Résistance thermique utile des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV (1)**

Épaisseur en mm	R <sub>UTILE</sub> en m <sup>2</sup> .K/W	Épaisseur en mm	R <sub>UTILE</sub> en m <sup>2</sup> .K/W	Épaisseur en mm	R <sub>UTILE</sub> en m <sup>2</sup> .K/W
40	1,05	85	2,20	130	3,30
45	1,15	90	2,35	135	3,35
50	1,30	95	2,50	140	3,50
55	1,40	100	2,55	145	3,60
60	1,55	105	2,65	150	3,75
65	1,70	110	2,80	155	3,85
70	1,80	115	2,90	160	4,00
75	1,95	120	3,05		
80	2,10	125	3,20		

(1) Selon le certificat ACERMI n° 02/018/118.

**Tableau 3 – Ouverture haute de nervure (Ohn) utilisable avec les panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV**

Ohn maxi (en mm)	Épaisseur du panneau (en mm)													
	60	70	80	90	100	110	120	130	135	140	145	150	155	160
PANOTOIT FiBac 2	105	115	180	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
PANOTOIT FiBac 2 VV	110	120	185	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Charge de rupture en porte- à-faux (N) (VDF) (1)	1120	1100	1100	1245	1250	1340	1700	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140

(1) Valeur de rupture à l'issue de l'essai de porte-à-faux du § 5 du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm », e-Cahier du CSTB 3537\_V2 de janvier 2009, avec une valeur de rupture VLF ≥ 1 400 N.

Tableau 4 – Caractéristiques du PARVACOUSTIC (ou PARVACOUSTIC VN)

Caractéristiques	Valeurs	Unités	Commentaires
<b>Pondérales :</b>			
Masse volumique	22	kg/m <sup>3</sup>	NF EN 1602
Masse surfacique	540 ± 30	g/m <sup>2</sup>	
<b>Dimensionnelles :</b>			
- longueur	15	m	NF EN 822
- largeur	1 200	mm	NF EN 822
- épaisseur	30	mm	NF EN 823
- largeur de la languette	0,10	m	
Les colis ou palettes sont de hauteur maximale de 2,40 m.			
<b>Hygrothermiques</b>			
- résistance à la diffusion de vapeur d'eau (Z)	1	m <sup>2</sup> .h.Pa/mg	NF EN 12086
- facteur de diffusion à la vapeur d'eau (s <sub>d</sub> )	≥ 1 500	m	NF EN 12086 type B
- absorption d'eau à court terme (WS)	< 1	kg/m <sup>2</sup>	NF EN ISO 29767
<b>Réaction au feu :</b>			
Euroclasse	A2-s1, d0		NF EN 13501-1 (1)
<b>Caractéristiques thermiques :</b>			NF EN 12667
- conductivité thermique utile ( $\lambda_{UTILE}$ )	0,036	W/m.K	(2)
• non comprimé (R <sub>UTILE</sub> )	0,80	m <sup>2</sup> .K/W	(2)
• en place (comprimé) (R <sub>UTILE</sub> )	0,075	m <sup>2</sup> .K/W	(3)
1) Selon le rapport de classement européen du CSTB n° RA09-0213 (cf. § 2.14 du Dossier Technique).			
2) Selon le certificat ACERMI n° 03/018/330.			
3) Résistance thermique utile déterminée selon le fascicule 2/5 des Règles Th-U.			

**Tableau 5 – Toitures inaccessibles, et chemins de circulation (1), avec panneau PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT Fibac 2 VV**

Élément porteur	Pente (%)	Autoprotection revêtement sous DTA fixé mécaniquement (4)
Maçonnerie selon norme DTU 43.1 et Avis Techniques	0 (2) à 5	I3 (3) (5) et selon le DTA du revêtement
	> 5	
Béton cellulaire autoclavé armé selon <i>Cahier du CSTB 2192</i>	1 à 5	
	> 5	
Bois et panneaux à base de bois selon norme DTU 43.4 et Documents Techniques d'Application	Conforme DTU 43.4 et ≤ 5	
	> 5	
Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3 et Avis Techniques	Conforme NF DTU 43.3 et ≤ 5	
	> 5	
Tôles d'acier nervurées dites à « grande portée » conformes au <i>e-Cahier du CSTB 3537_V2</i>	Conforme NF DTU 43.3 et ≤ 5	
	> 5	

Rth : Résistance thermique utile de l'isolant.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Chemins de circulation conformes à la norme NF DTU série 43 concernée ou le Document Technique d'Application du revêtement ; pente ≤ 50 %.

(2) Pente 1 % minimum en climat de montagne selon la norme NF DTU 20.12 sous porte-neige.

(3) Dans tous les cas, la sous-classe minimum L4 est requise si le revêtement d'étanchéité est un monocouche.

(4) Avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas (cf. § 2.7.4).

(5) La sous-classe minimum L4 est requise pour les chemins de circulation.

Tableau 6 – Isolation en un seul lit - Mode de fixation des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV

Élément porteur	Mode de pose du revêtement d'étanchéité	Mode de pose des panneaux	
		PANOTOIT FiBac 2	PANOTOIT FiBac 2 VV
Maçonnerie et béton cellulaire autoclavé armé	Apparent fixé mécaniquement	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§2.8.3.1.1, 2.8.3.1.2)	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§2.8.3.1.1, 2.8.3.1.2)
Bois et panneaux à base de bois	Apparent fixé mécaniquement	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§ 2.8.3.1.4)	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§ 2.8.3.1.4)
Tôle d'acier nervurée conforme au NF DTU 43.3 et Avis Techniques	Apparent fixé mécaniquement	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§ 2.8.3.1.3)	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§ 2.8.3.1.3)
TAN dite de « grande portée » (2)	Apparent fixé mécaniquement	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§ 2.8.3.1.3)	- fixation(s) préalable(s) (solide au pas) (1) - collé à froid (§ 2.8.3.1.3)
<p>(1) Une fixation préalable sur maçonnerie (panneaux de longueur <math>\leq</math> 1 200 mm) ; deux fixations préalables pour les panneaux de longueur &gt; 1 500 mm sur les dalles de béton cellulaire autoclavé armé, le bois - panneaux à base de bois et les TAN ; quatre fixations préalables en système Fivvacoustic.</p> <p>(2) Tôle d'acier nervurée conforme au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm », e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009.</p>			

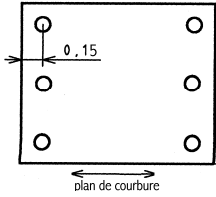
**Tableau 7 – Isolation en plusieurs lits, épaisseur totale  $\leq 260$  mm, fixation des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV**

Solutions	Sous revêtement fixé mécaniquement	
	Lits inférieurs	Lit supérieur
<b>A</b>	fixation préalable (1) / panneau FiBac 2 ou FiBac 2 VV	fixation préalable (1) / panneau FiBac 2 ou FiBac 2 VV
<b>B</b>	fixation préalable (1) ou collage à froid (2) / panneau FiBac 2	ou collage à froid (2) / panneau FiBac 2 ou FiBac 2 VV
<b>C</b>		
<b>D</b>		
<b>E</b>		

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(1) Fixation préalable (solide au pas) définie au tableau 8.  
(2) Collage à froid défini au tableau 8.

**Tableau 8 – Densité des fixations des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV sur toitures courbes**

Épaisseur du panneau (mm)	Dimension maximale dans le plan de courbure (1)	Rayon de courbure minimum en mètres	Nombre de fixations mini par panneau de 1 200 x 1 000 mm	Position des fixations (2)
40	1 200 mm	5	6	6 fixations par panneaux : 
50		10	4	
60		10	4	
70		20	4	
80		20	4	
90		25	4	
100		25	4	
110		45	4	
120		45	4	
130				
135				
140				
145		Cf. § 2.8.3.2	Cf. § 2.8.3.2	
150				
155				
160				

(1) Nervures du bac acier perpendiculaires au plan de courbure.  
(2) Avec des attelages solides au pas.



Tableau 9 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Support isolant	Revêtement d'étanchéité	
	Apparent	Semi-indépendant par fixation mécanique
PANOTOIT FiBac 2	Oui	
PANOTOIT FiBac 2 VV	Oui	

Tableau 10 – Mode de liaisonnement des panneaux PANOTOIT FiBac 2 et PANOTOIT FiBac 2 VV en travaux de réfections

Anciens revêtements (1)	Liaisonnement des panneaux isolants (5)	
	Collage à froid (§ 2.7.4)	Fixations mécaniques solides au pas
Asphalte apparent	OUI	OUI
Autres asphaltes		
Bitumineux indépendant		OUI
Bitumineux semi-indépendant	OUI (2)	OUI
Bitumineux adhérent	OUI (2)	OUI
Ciment volcanique, enduit pâteux (3)		OUI
Membrane synthétique (4)		OUI

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(1) Anciens revêtements conservés selon la norme NF DTU 43.5 (§ 2.8.4).

(2) Autoprotection métallique (ou mixte) délardée.

(3) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire.

(4) Nouveau pare-vapeur indépendant obligatoire (sauf sur TAN pleines sur locaux à faible et moyenne hygrométrie) ou cloué sur bois et panneaux dérivés du bois.

(5) cf. § 2.8.3 pour la mise en œuvre des panneaux isolants.

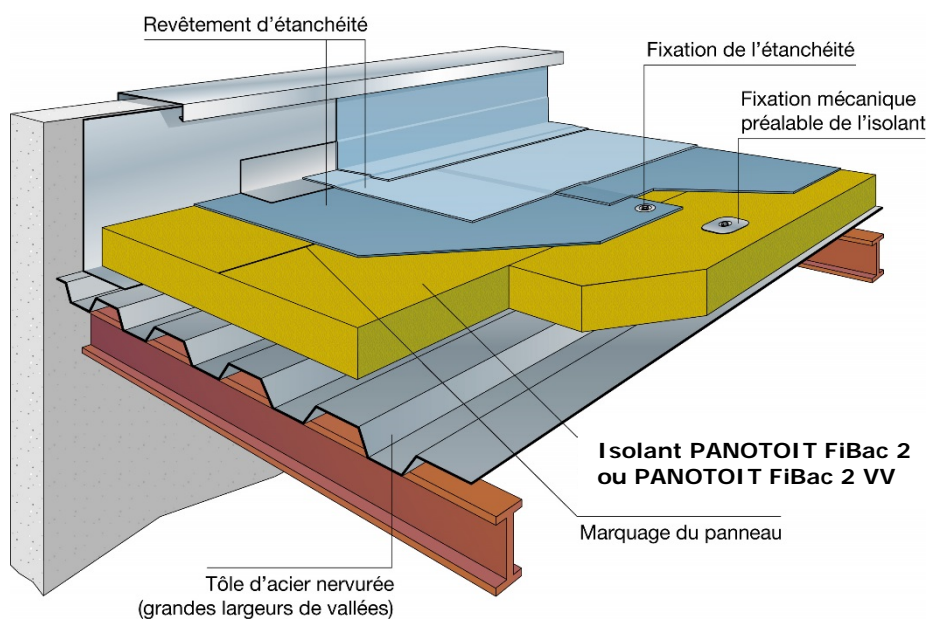
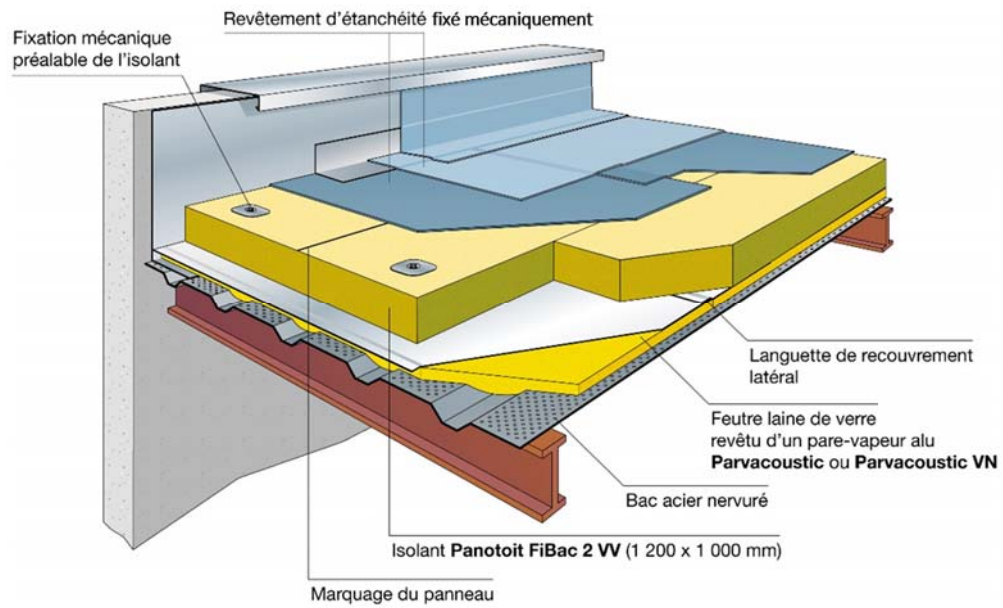


Figure 1 – Principe de mise en œuvre sur TAN dite à « grande portée »



*Figure 2 – Principe de mise en œuvre en système Fivvacoustic*



*Figure 3 –PARVACOUSTIC (ou PARVACOUSTIC VN)*

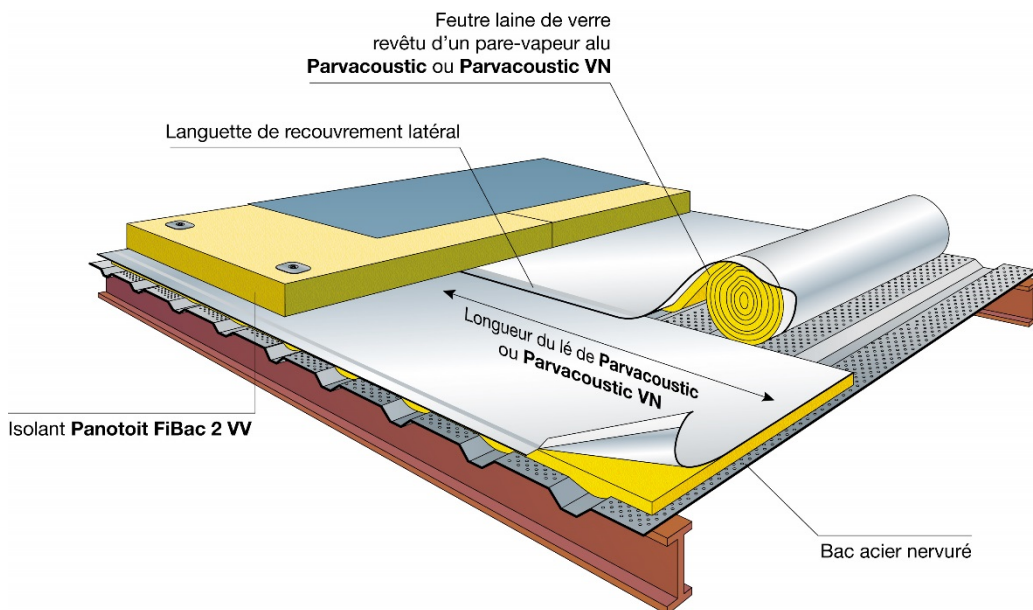
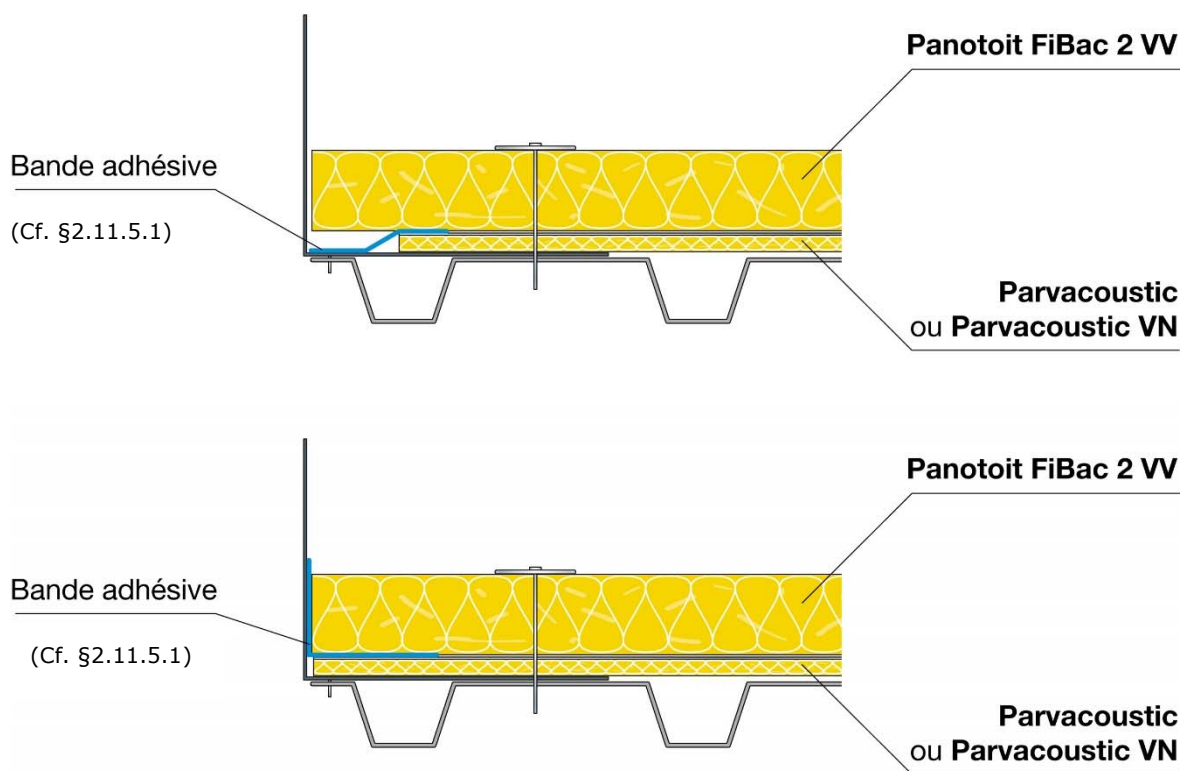


Figure 4 – Principe de déroulage du PARVACOUSTIC



Coupes non à l'échelle

Figure 5 – Principe du traitement en rive du PARVACOUSTIC