

ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR

FICHE N° :

# SYSTÈMES D'ISOLATION THERMIQUE EXTÉRIEURE PAR ENDUIT SUR ISOLANT (ETICS) – MISE EN ŒUVRE

## 44.5 b

La mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant est décrite dans les *Cahiers du CSTB* n° 3035, livraison 388, d'avril 1998, « Cahier des prescriptions techniques d'emploi et de mise en œuvre » et leur modificatif n° 1 publié dans les *Cahiers du CSTB* n° 3399 de mars 2002 (en cours d'actualisation).

Selon la composition du système, et notamment la nature de l'isolant, seuls sont admis les modes de pose indiqués dans le DTA associé à l'ATE du système.

### Remarque :

La mise en œuvre d'ETICS sur supports autres qu'en maçonnerie ou en béton n'est pas traitée dans cette fiche.

## 1 Systèmes collés

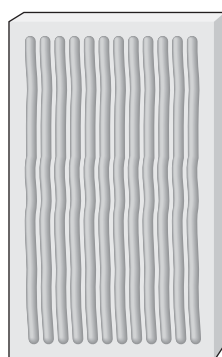
La pose collée concerne les systèmes par enduit sur polystyrène expansé, blanc ou gris.

### Mise en place de l'isolant

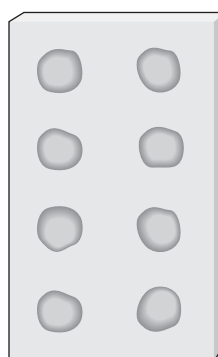
La colle est très souvent de même composition que le produit utilisé pour la réalisation de la couche de base.

#### Types de collage

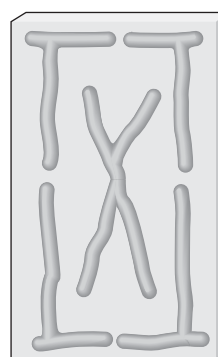
La colle est appliquée sur le panneau isolant en plein, par plots ou par boudins (fig. 1).



En plein



Par plots



Par boudins

Fig. 1

Types de collage

Pose des panneaux

Les panneaux isolants sont posés jointifs, horizontalement, par rangées successives, à joints décalés d'au moins 20 cm.

Aux angles des baies, les panneaux doivent être découpés en L pour éviter les joints filants. Les distances  $d_1$  à  $d_4$ , indiquées sur la figure 2, doivent être supérieures à 200 mm.

L'écart de planéité ne doit pas dépasser 7 mm sous la règle de 2 m.

En cas de désaffleurler entre panneaux, un ponçage de la surface doit être réalisé avant application du sous-enduit.

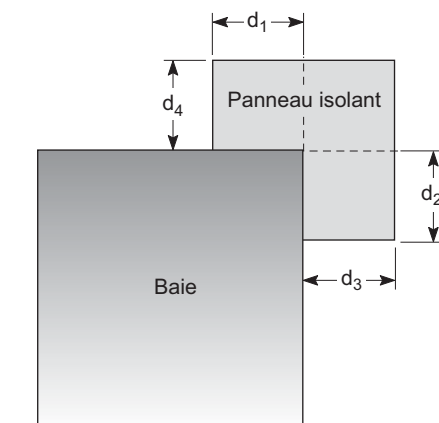


Fig. 2

*Découpe des panneaux  
autour des baies*

**Renfort au droit des angles**

Avant la réalisation de la couche de base armée, des pièces d'armature de  $30 \times 30$  cm minimum (appelées « mouchoirs ») sont mises en place aux angles des baies (fig. 3).

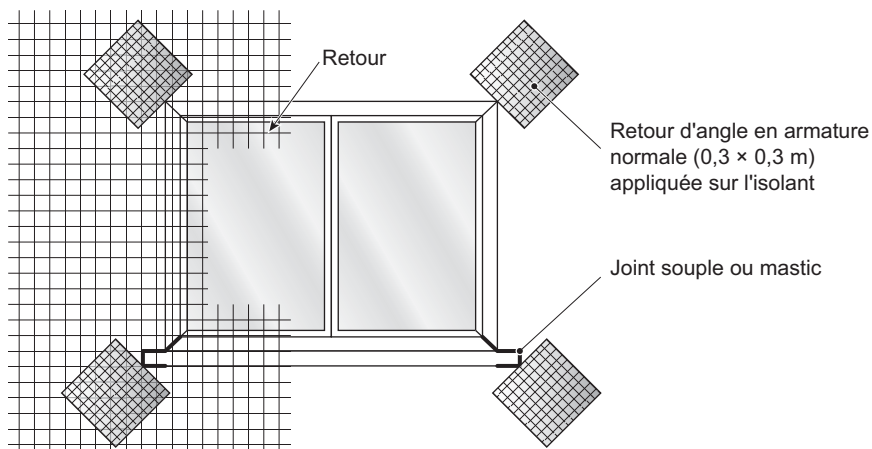


Fig. 3

*Renforts aux angles  
des baies*

**Réalisation de la couche de base armée**

Appliquée sur l'isolant en couche mince, la couche de base armée, dont la constitution diffère selon le degré d'exposition aux chocs des façades (fiche 44.5a), est réalisée en plusieurs passes (tab. 1).

**SYSTÈMES D'ISOLATION THERMIQUE EXTÉRIEURE PAR ENDUIT SUR ISOLANT (ETICS) – MISE EN ŒUVRE****Tableau 1 – Étapes de réalisation de la couche de base armée**

| Parties du bâtiment  | Première passe d'enduit de base  | Mise en place de la armature  | Seconde passe d'enduit   | Seconde armature   |
|--|----------------------------------|---|--|--|
| Cas courants (parties inaccessibles, en étage et en rez-de-chaussée) | Application d'une première passe | Mise en place d'une armature, avec un chevauchement des lés de 10 cm environ<br>Marouflage de l'armature dans la couche fraîche | Application d'une seconde passe de façon à enrober totalement l'armature | -  |
| Rez-de-chaussée accessibles mais protégés et peu sollicités          |                                  |   |  | Marouflage d'une seconde armature normale dans une passe supplémentaire d'enduit |
| Rez-de-chaussée accessibles non protégés                             |                                  |   |  | La seconde armature est une armature renforcée.                                  |

**Application de l'impression et du revêtement de finition**

Sauf indications contraires précisées dans le DTA, une couche d'impression est appliquée après séchage de la couche de base, préalablement à l'application du revêtement de finition.

Celui-ci est mis en œuvre après séchage de l'impression ou de la couche de base.

Les aspects de finition les plus fréquents sont :

- enduit ribbé ou grésé, taloché, roulé, projeté ;
- granulats colorés avec liant incolore ;
- granulats projetés ;
- plaquettes de parement.

**2 Systèmes fixés mécaniquement par chevilles**

La méthode de détermination de la résistance au vent des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant fixés mécaniquement par cheville est décrite dans les *Cahiers du CSTB* n° 3701.

Sous sollicitation du vent en dépression, deux modes de rupture sont possibles :

- un déboutonnage de la tête de la cheville au travers de l'isolant ;
- un arrachement de la cheville de son support.

**Pose de l'isolant**

Le nombre minimal de chevilles à mettre en place par panneau est indiqué dans le DTA du système, selon :

- la nature des supports ;
- le format et l'épaisseur des panneaux ;
- la sollicitation de vent en dépression.

Classe de résistance des chevilles

La classe de résistance des chevilles dans le support (tab. 2) est déterminée à partir de la résistance caractéristique  $N_{rk}$  de la cheville :

- indiquée, pour les supports neufs connus, dans l'ATE de la cheville ;
- déterminée, pour les supports existants, par une reconnaissance préalable du support réalisée selon la méthodologie décrite dans les *Cahiers du CSTB* n° 3696 d'août 2011, « Modificatif n° 2 au CPT cahier 3035 ».

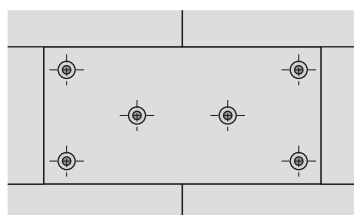
**Tableau 2 – Classe de résistance des chevilles**

| Classe  | 1    | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nrk (N) | 1500 | 1200 | 900 | 750 | 600 | 500 | 400 | 300 |

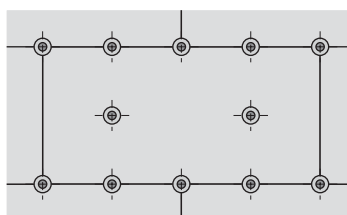
### Nombre et répartition des fixations

Les fixations des panneaux peuvent être posées « en plein » dans le panneau, ou bien « en joint » à l'intersection de plusieurs panneaux.

La figure 4 présente un exemple de détermination du nombre de chevilles par panneau.



**6 fixations en plein par panneau**



**2 fixations en plein et 4 en joint  
(4 x ¼ et 6 x ½)**

Fig. 4

Exemple de plan de chevillage

Les résistances de calcul à l'action du vent en dépression prennent en compte les deux modes de rupture possible :

- les valeurs de résistance de calcul à l'action du vent en dépression, données dans les tableaux annexés au DTA, correspondent à une rupture par déboutonnage et ne sont à prendre en compte que si la résistance caractéristique de la cheville dans le support atteint un seuil minimal spécifié dans le DTA ;
- dans le cas contraire, la rupture se fait par arrachement des chevilles. La résistance de calcul est alors déterminée à partir de la classe de résistance de la cheville dans le support, selon les tableaux fournis en annexe 3 des *Cahiers du CSTB* n° 3701.

### Calage des panneaux

Les panneaux isolants sont calés sur le support pour rattraper les défauts de planéité de celui-ci.

Si les chevilles sont posées en plein, le calage est réalisé par plots sur la surface du panneau.

Lorsque les chevilles sont posées en joint, le calage est réalisé par un boudin périphérique complété par des plots.

Les panneaux sont ensuite fixés au support à l'aide des chevilles à expansion choisies exclusivement parmi celles citées dans le DTA du système, réparties selon un nombre adapté aux sollicitations du vent en dépression sur la façade.

### Réalisation de l'enduit

Les renforts aux points singuliers et au droit des baies (« mouchoirs ») sont mis en place, comme pour la pose collée.

La couche de base et le revêtement de finition sont mis en œuvre de manière analogue à ce qui est décrit pour la pose collée.

### 3 Systèmes fixés mécaniquement par profilés

La pose par profilés doit être explicitement visée par le DTA. Elle concerne principalement les isolants en PSE, de couleur blanche uniquement.

#### Remarque :

*Du fait de la sensibilité à l'action du rayonnement solaire (déformations), les PSE gris sont posés soit par collage, soit par chevillage.*

Le type, la répartition et le nombre de fixations des profilés au support sont indiqués dans le DTA du système, selon :

- la nature des supports ;
- le format et l'épaisseur des panneaux ;
- la sollicitation de vent en dépression.

La méthode de « Détermination de la résistance au vent des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé fixés mécaniquement par profilés » est décrite dans les *Cahiers du CSTB* n° 3702.

Sous sollicitation du vent en dépression, plusieurs modes de rupture sont possibles :

- une rupture entre l'isolant et le profilé ;
- un arrachement entre la cheville et le profilé ;
- un arrachement de la cheville de son support.

### Pose de l'isolant

#### Pose des profilés

Les panneaux isolants sont emboîtés sur le rail de départ.

Ils sont maintenus horizontalement par des rails, fixés sur le support par des chevilles à collerettes, avec un pas  $\leq 30$  cm.

Selon le format des panneaux, des profilés de jonction verticale, appelés raidisseurs, sont mis en place, fixés ou non au support (fig. 5).

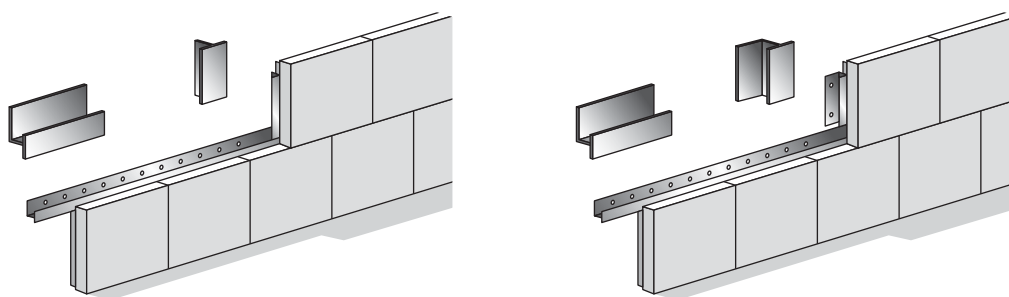


Fig. 5

Mode de pose des profilés

**Pose isolant avec profilé de maintien horizontal et raidisseur vertical de maintien**

**Pose isolant avec profilé de maintien horizontal et profilé de maintien vertical fixé au support**

#### Résistance de calcul à l'action du vent en dépression

Les résistances de calcul à l'action du vent en dépression prennent en compte les deux modes de rupture possibles :

- les valeurs de résistance de calcul à l'action du vent en dépression, données dans les tableaux annexés au DTA, correspondent à une rupture entre l'isolant et le profilé et ne sont à prendre en compte

que si la résistance caractéristique de la cheville dans le support atteint un seuil minimal spécifié dans le DTA ;

- dans le cas contraire, la rupture correspond à un arrachement au niveau des chevilles. La résistance de calcul est alors déterminée à partir de la classe de résistance de la cheville dans le support, selon le tableau fourni en annexe 3 des *Cahiers du CSTB* n° 3702.

### **Exécution de l'enduit**

Les renforts aux points singuliers et au droit des baies (mouchoirs) sont mis en place comme pour la pose collée.

La couche de base et le revêtement de finition sont ensuite mis en œuvre de manière analogue à ce qui est décrit pour la pose collée.

# INDEXATION DU FICHIER 44.5 b

**Index** : 1Isolation : thermique par l'extérieur ..... **sur** isolation thermique extérieure  
**Index** : 2Enduit : sur isolant ..... **sur** enduit sur isolant  
**Index** : 3Couche : de base ..... **sur** couche de base