

Sur le procédé

## PPU-THERM CLASSIC

**Famille de produit/Procédé** : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

**Titulaire(s)** : **Société GROUPE PPU**

### 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° 07** - Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette 2eme version intègre les modifications suivantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>actualisation des préconisations d'emploi du PSE gris</li> <li>mise à jour de la trame des AT/DTA</li> </ul>	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

### Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement (par chevilles ou par profilés) sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de ciment et de chaux, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un revêtement à base de liant acrylique avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicone, ou un revêtement à base de liant acrylique.

Seuls les composants listés au § 2.2.2 du Dossier Technique sont visés.

## 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 .....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux .....	6
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
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception .....	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	10
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	10
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre .....	10
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la sécurité incendie .....	14
2.6.	Maintien en service du produit ou procédé .....	14
2.7.	Traitement en fin de vie .....	14
2.8.	Assistance technique.....	14
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	14
2.9.1.	Fabrication .....	14
2.9.2.	Contrôles .....	14
2.10.	Conditionnement et stockage .....	15
2.10.1.	Conditionnement .....	15
2.10.2.	Stockage.....	15
2.11.	Mention des justificatifs.....	15
2.11.1.	Résultats expérimentaux.....	15
2.11.2.	Références chantiers .....	15
2.12.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre .....	15

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé 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

Ce procédé est destiné à la France Européenne.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035\_V3.

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.3.2 du NF DTU 20.1\_P3 de juillet 2020) :

- murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

---

## 1.2. Appréciation

---

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

#### 1.2.1.1. Vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :

Pas de limitation d'emploi.

- Système fixé par profilés en PVC :

Les résistances au vent sont indiquées dans le tableau 1 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/profilé est pris égal à 2,4. Ces valeurs s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ce tableau. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à 60 mm.

- Système fixé par chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 2, 3 et 4 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 2, 3 et 4 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 2a et 2b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 3a et 3b s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 4a et 4b s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville ThermoScrew TS U8 Gecko montée « à cœur », posée en plein.

Seuls les plans de chevillage indiqués en figures 1a et 1b sont visés par l'Avis.

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
PPU Enduit gratté Perfekt* PPU Münchner Rauputz Super* PPU Enduit taloché* PPU Enduit Marmorputz* PPU Enduit structuré L* PPU Enduit de résine synthétique* PPU Enduit de résine de silicone* PPU Enduit de siloxane* PPU Enduit de silicate (Isolant PSE de masse volumique $\leq 22 \text{ kg/m}^3$ )	B-s1, d0

\* avec ou sans produit d'impression

Pour les configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises par les règlements en vigueur.

- Propagation du feu en façade :
  - Pouvoir calorifique de l'isolant (en  $\text{MJ/m}^2$ ) par mm d'épaisseur d'isolant :
    - 0,70 pour polystyrène blanc,
    - 0,75 pour polystyrène gris.

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'« IT 249 », le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE-version 2.0) » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application du § 5.1 de l'IT 249.

Les configurations du système listées, ci-dessous, répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
PPU Enduit gratté Perfekt	3.3.1*
PPU Münchner Rauputz Super PPU Enduit taloché PPU Enduit Marmorputz PPU Enduit de silicate PPU Enduit structuré L	3.3.2**
PPU Enduit de résine synthétique PPU Enduit de résine de silicone PPU Enduit de siloxane	3.3.3**
* Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 300 mm pour la solution décrite au § 4.3 du DTED (solution A du « GP ETICS PSE »). ** Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 4.3 du DTED (solution A du « GP ETICS PSE »).	

#### 1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- La configuration du système avec la finition PPU Enduit gratté Perfekt doit respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699\_V3.
- Les autres configurations du système doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.1 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699\_V3.

#### 1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 6 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

#### 1.2.1.5. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où  $R_{\text{insulation}}$  (résistance thermique de l'isolant exprimée en  $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ ) doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

#### 1.2.1.6. 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.

#### 1.2.1.7. Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du procédé disposent de fiches de données de sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

#### 1.2.2. Durabilité

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

#### 1.2.3. Impacts environnementaux

Le système ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

---

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Tous les composants décrits dans l'ETA-16/0846 ne sont pas visés dans le présent Avis, notamment le produit de base PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc et le produit d'impression PPU Diluant de silicate. Seuls sont visés les composants décrits au § 2.2.2 du Dossier Technique.

Un temps de séchage d'au moins 72 heures pour la couche de base doit être respecté avant l'application du produit d'impression ou de finition.

Par ailleurs, du fait de la catégorie d'utilisation maximale II, évaluée en résistance aux chocs, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée dans le présent document.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2011, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

## 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

Titulaire : Société Groupe PPU  
8, avenue du Pont de Tasset  
MEYTHET  
FR - 74960 MEYTHET  
Tél. : +33 (0)4 50 08 15 30  
Fax : +33 (0)4 50 08 15 31  
E-mail : info@groupe-ppu.com

#### 2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système PPU-THERM CLASSIC fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0846.

Les produits conformes à cette DdP (n° 01-PPU-ETE-16/0846) sont identifiés par le marquage CE.

#### 2.1.3. Identification

Les marques commerciales et les références des produits qui constituent le système sont inscrites sur les emballages.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement (par chevilles ou par profilés) sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de ciment et de chaux, ou
- un revêtement à base liant silicate, ou
- un revêtement à base de liant acrylique avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicone, ou
- un revêtement à base de liant acrylique.

La description du système se réfère au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0846.

Seuls les composants listés au § 2.2.2 du Dossier Technique sont visés.

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

##### 2.2.2.1. Produits de collage et de calage

PPU Mortier d'encollage et d'armature gris : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

PPU Mastic ITE : pâte prête à l'emploi à base de liant organique.

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

### 2.2.2.2. Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E), conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité.

- Système collé ou fixé mécaniquement par chevilles ou par clous : panneaux en polystyrène expansé, blanc ou gris, de dimensions 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et d'épaisseur maximale 300 mm, présentant les performances suivantes :

$$I \geq 2 \quad S \geq 4 \quad O = 3 \quad L \geq 3(120) \quad E \geq 2$$

- Système fixé mécaniquement par profilés : panneaux en polystyrène expansé ignifugé blanc, de dimensions 500 x 500 mm et d'épaisseur maximale 200 mm présentant les performances suivantes :

$$I \geq 2 \quad S = 5 \quad O = 3 \quad L \geq 3(150) \quad E \geq 2$$

Les polystyrènes gris ne sont pas visés dans le cas d'une fixation mécanique par profilés.

### 2.2.2.3. Chevilles de fixation

- Chevilles pour profilés en PVC : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 5a. Le choix de la cheville dépend de la nature du support.
- Chevilles pour isolant : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 5b. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

### 2.2.2.4. Profilés de fixation pour isolant

Profilés en PVC devant satisfaire aux spécifications définies dans le document « Définition des caractéristiques des profilés PVC destinés à la fixation des systèmes d'isolation thermique extérieure » (Cahier du CSTB 2866 de janvier-février 1996) et son Modificatif n° 1 (Cahier du CSTB 3006 de décembre 1997).

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

### 2.2.2.5. Produit de base

**PPU Mortier d'encollage et d'armature gris** : produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.2.2.1).

### 2.2.2.6. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-16/0846, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- Systèmes collés ou fixés mécaniquement par chevilles :

$$T \geq 1 \quad Ra \geq 1 \quad M = 1 \text{ ou } 2 \quad E \geq 2$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
04-161B	Baukom France
0161-CA	Gavazzi Tessuti Tecnici
0161RA20	Gavazzi Tessuti Tecnici

- Systèmes fixés mécaniquement par profilés :

$$T \geq 1 \quad Ra \geq 2 \quad M = 1 \text{ ou } 2 \quad E \geq 2$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
0161RA20	Gavazzi Tessuti Tecnici

### 2.2.2.7. Produit d'impression

**PPU Primaire crépi** : liquide prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant tous les revêtements de finition sauf le PPU Enduit de silicate.

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

### 2.2.2.8. Revêtements de finition

**PPU Enduit gratté Perfekt** : poudre à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau.

- Granulométrie (mm) : 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Münchner Rauputz Super** : poudre à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau.

- Granulométries (mm) : 2,0 – 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Enduit taloché** : poudre à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 – 3,0 et 4,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Enduit Marmorputz** : poudre à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau.

- Granulométries (mm) : 1,0 – 1,5 – 2,0 et 2,5.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Enduit structuré L** : poudre à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 et 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Crépi de résine synthétique** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 – 3,0 et 4,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Enduit de résine de silicone** : pâte prête à l'emploi à base de liant silicone.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 et 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Enduit de siloxane** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique avec ajout de siloxane.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 et 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

**PPU Enduit de silicate** : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 et 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-16/0846.

#### 2.2.2.9. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-16/0846 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1) conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 2.5). Ces panneaux bénéficient d'un certificat ACERMI en cours de validité et répondent aux exigences du § 2.3 du Cahier du CSTB 3714\_V2. Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références :

**ECOROCK MONO** (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.

**Bande ISOVER TF** (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm.

**SmartWall FireGuard** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

**FKD-MAX C2** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm ou 1200 × 400 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

**ReCoat+** (société Termolan) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm ou 1200 × 600 mm.

#### 2.2.2.10. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035\_V3, dont en particulier :

- Produits de calfeutrement et profilés de raccordement et de protection.
- Bavettes et couvertines.
- Mousse de polyuréthane expansive ILLMOD 2 (société ILLBRUCK) ou produit similaire.

---

## 2.3. Dispositions de conception

---

Lorsque le système est fixé mécaniquement (par chevilles ou par profilés), le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la fixation dans le support considéré.

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1 et son annexe nationale) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient partiel de sécurité égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier 3035\_V3,

sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

### 2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Par temps froid et humide, le séchage de la colle, du calage et de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Les composants visés dans l'ETA-16/0846 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits dans le § 2.2.2 du Dossier Technique sont utilisables.

Les seuls modes de collage admis pour les panneaux en polystyrène expansé gris sont :

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique. Pour la cheville ThermoScrew TS U8 Gecko montée exclusivement « à cœur », la pose en joint n'est pas visée dans le présent Avis.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base.

Les panneaux en laine de roche sont uniquement destinés à réaliser des bandes de protection incendie en recouvrement du polystyrène expansé. Ils ne doivent pas être employés à la place des panneaux en polystyrène expansé pour réaliser l'isolation thermique extérieure des parties courantes.

La pose de bandes filantes en laine de roche de hauteur supérieure à 300 mm n'est pas visée dans le présent Avis.

### 2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

#### 2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Dans le cas de l'utilisation de polystyrène gris, l'ouvrage destiné à être recouvert et les panneaux posés ou en cours de pose doivent être mis à l'abri du soleil en installant une bâche ou un filet de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire.

##### 2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide des produits PPU Mortier d'encollage et d'armature gris, PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc, PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II ou PPU Mastic ITE.

Dans le cas des panneaux en polystyrène gris, seuls les modes de collage suivants sont admis :

- Collage en plein, ou,
- Collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau.

##### 2.4.2.1.1.1. Collage avec PPU Mortier d'encollage et d'armature gris ou PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc

- Préparation : mélanger la poudre avec 24 à 26 % en poids d'eau (soit 6,0 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
  - manuel, par plots ou par boudins,
  - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure suivant la préparation.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques.

##### 2.4.2.1.1.2. Collage avec PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II

- Préparation : mélanger la poudre avec 24 à 26 % en poids d'eau (soit 6,0 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
  - manuel, par plots ou par boudins,

- en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure suivant la préparation.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques.

#### 2.4.2.1.1.3. Collage avec PPU Mastic ITE

- Préparation : mélanger la pâte prête à l'emploi à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Modes d'application :
  - manuel, par plots ou par boudins,
  - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 48 heures.

#### 2.4.2.1.2. Fixation mécanique par profilés

Les résistances au vent, correspondant aux différents modes de fixation, sont données dans le tableau 1. Elles correspondent à une fixation des profilés horizontaux à l'aide de chevilles placées tous les 30 cm.

#### 2.4.2.1.3. Fixation mécanique par chevilles

##### 2.4.2.1.3.1. Calage

Il est réalisé à l'aide des produits PPU Mortier d'encollage et d'armature gris, PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc, PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II ou du produit PPU Mastic ITE préparés tel que défini au §2.4.2.1.1.

- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommations :
  - PPU Mortier d'encollage et d'armature gris : au moins 4,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc: au moins 4,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II : au moins 4,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - PPU Mastic ITE : au moins 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 24 à 48 heures, suivant les conditions climatiques.

##### 2.4.2.1.3.2. Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 2, 3 et 4. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être :

- d'au moins 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m<sup>2</sup>) en partie courante, dans le cas d'une pose « en joint et en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,

ou

- d'au moins 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m<sup>2</sup>) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

En fonction des conditions d'exposition au vent, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans les tableaux 2, 3 ou 4.

Dans le cas d'un montage « à cœur » : il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 100 mm pour les chevilles termoz SV II ecotwist et ThermoS-crew TS U8 Gecko et de 80 mm pour les autres chevilles.

Pour la cheville ThermoScrew TS U8 Gecko montée exclusivement « à cœur », seule la pose « en plein » est visée au regard de l'absence de valeurs de déboutonnage pour une pose « en joint ».

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b.

#### 2.4.2.2. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de polystyrène) ou de mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

#### 2.4.2.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés à l'aide d'une taloche abrasive.

##### 2.4.2.3.1. Préparation de l'enduit de base PPU Mortier d'encollage et d'armature gris ou blanc

Préparation identique au produit de collage telle qu'indiquée au § 2.4.2.1.1.

#### 2.4.2.3.2. Conditions d'application de l'enduit de base PPU Mortier d'encollage et d'armature gris ou blanc

- Application manuelle en deux passes dite « frais dans frais » :
  - Application d'une première passe à raison d'environ 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre à la taloche crantée n°6.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre à la taloche inox.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
  - Application régulière et en passages successifs, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge de 5,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

#### Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur de 20 % inférieure à cette valeur minimale peut être **exceptionnellement** acceptée **ponctuellement**.

#### Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 72 heures.

#### 2.4.2.4. Application du produit d'impression

PPU Primaire crépi : produit à appliquer optionnellement avant tous les revêtements de finition sauf le PPU Enduit de silicate.

- Préparation : réhomogénéiser.
- Modes d'application : à la brosse ou au rouleau ou au pulvérisateur.
- Consommation minimale/maximale : 0,2 kg/m<sup>2</sup> de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : environ 24 heures selon les conditions climatiques.

#### 2.4.2.5. Application des revêtements de finition

PPU Enduit gratté Perfekt

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau (soit environ 6,6 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur élec-trique.
- Temps de repos avant application : 10 minutes.
- Modes d'application : à la taloche inox ou à la machine. Après application, l'enduit taloché est aplani à la taloche dentée, lissé et compacté. Puis l'enduit durci est gratté à la planche à clous.
- Consommation minimale/maximale (produit en poudre) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Granulométrie 3 mm : 18 / 20.

PPU Münchner Rauhputz Super

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau (soit environ 6,75 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur élec-trique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application : à la taloche inox ou à la machine puis frotassage à la taloche plastique, en PVC ou en polystyrène en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales / maximales (produit en poudre) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Granulométries 2,0 – 3,0 mm : 2,8 / 3,9.

PPU Enduit taloché

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau (soit environ 6,75 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application : à la taloche inox ou à la machine, puis frotassage à la taloche plastique, en PVC ou en polystyrène en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit en poudre) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Granulométrie 1,5 - 2,0 – 3,0 – 4,0 mm : 2,0 / 5,1.

PPU Enduit Marmorputz

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau (soit environ 6,75 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur élec-trique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application : à la taloche inox ou à la machine, puis frotassage à la taloche plastique, en PVC ou en polystyrène en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit en poudre) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Granulométrie 1,0 mm : 1,3 / 6,3
  - Granulométries 1,5 – 2,0 – 2,5 mm : 2,0 / 3,9.

#### PPU Enduit Structuré L

- Préparation : mélanger la poudre avec 36 à 40 % en poids d'eau (soit environ 9 à 10 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application : à la taloche inox ou à la machine, puis frotassage à la taloche plastique, en PVC ou en polystyrène en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit en poudre) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Granulométries 1,5 – 2,0 – 3,0 mm : 1,4 / 3,3.

#### PPU Crépi de résine synthétique

- Modes d'application : à la taloche inox, puis lisser et structurer à la taloche en plastique ou en PVC en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit prêt à l'emploi) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Enduit aspect taloché :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,5 / 4,0
    - Granulométrie 4,0 mm : 4,5 / 4,5.
  - Enduit aspect ribbé :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,5 / 4,0
    - Granulométrie 4,0 mm : 4,0 / 4,5.

#### PPU Enduit de résine de silicone

- Modes d'application : à la taloche inox, puis lisser et structurer à la taloche en plastique ou en PVC en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit prêt à l'emploi) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Enduit aspect taloché :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,5 / 4,0.
  - Enduit aspect ribbé :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,3 / 4,0.

#### PPU Enduit de siloxane

- Modes d'application : à la taloche inox, puis lisser et structurer à la taloche en plastique ou en PVC en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit prêt à l'emploi) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Enduit aspect taloché :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,5 / 4,0.
  - Enduit aspect ribbé :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,3 / 4,0.

#### PPU Enduit de silicate

- Modes d'application : à la taloche inox, puis lisser et structurer à la taloche en plastique ou en PVC en fonction de l'aspect souhaité.
- Consommations minimales/maximales (produit prêt à l'emploi) (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Enduit aspect taloché :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,5 / 3,8.
  - Enduit aspect ribbé :
    - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,5
    - Granulométrie 2,0 mm : 2,5 / 3,0
    - Granulométrie 3,0 mm : 3,5 / 3,8.

---

## 2.5. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la sécurité incendie

---

Comme indiqué dans le §1.2.1.2, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.2 ou 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure parenduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) de Septembre 2020 » (noté « GP ETICS PSE») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade..

Concernant la mise œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du Cahier du CSTB 3714\_V2 de février 2017. En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.2.9,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 5b sont utilisables,
- dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK DUO, les chevilles avec un montage « à cœur » ne sont pas visées.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714\_V2 de février 2017. La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm.

---

## 2.6. Maintien en service du produit ou procédé

---

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035\_V3.

---

## 2.7. Traitement en fin de vie

---

Pas d'information apportée.

---

## 2.8. Assistance technique

---

La société Groupe PPU assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

Nota : Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

---

## 2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

### 2.9.1. Fabrication

#### 2.9.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-16/0846.

- Le produit de collage/calage, de base PPU Mortier d'encollage et d'armature gris, les produits de collage/calage PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II, PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc et les revêtements de finition PPU Münchner Rauhputz Super, PPU Enduit taloché, PPU Enduit Marmorputz, PPU Enduit structuré L, PPU Enduit gratté Perfekt sont fabriqués à l'usine de la société Schwärzälder Edelputzwerk GmbH à Ottersweier (Allemagne).
- Le produit de collage PPU Mastic ITE, le produit d'impression PPU Primaire crépi et les revêtements de finition PPU Crépi de résine synthétique, PPU Enduit de résine de silicone, PPU Crépi siloxane et PPU Crépi silicate sont fabriqués à l'usine de la société Haering à Untergrup-penbach-Unterheinriet (Allemagne).
- Le lieu de fabrication des panneaux isolants est précisé dans chaque certificat ACERMI.

#### 2.9.1.2. Fabrication des autres composants

Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé dans chaque certificat ACERMI.

### 2.9.2. Contrôles

#### 2.9.2.1. Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-16/0846.

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.

#### 2.9.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.

---

## 2.10. Conditionnement et stockage

---

### 2.10.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
PPU Mortier d'encollage et d'armature gris	sacs en papier de 25 kg ou silos
PPU Mortier d'encollage et d'armature blanc	sacs en papier de 25 kg ou silos
PPU Mortier d'encollage et d'armature MG II	sacs en papier de 25 kg ou silos
PPU Mastic ITE	seaux en plastique de 25 kg
PPU Primaire crépi	seaux en plastique de 5 kg ou 25 kg
PPU Enduit gratté Perfekt	sacs en papier de 30 kg
PPU Münchner Rauhputz Super	sacs en papier de 25 kg
PPU Enduit taloché	sacs en papier de 25 kg
PPU Enduit Marmorputz	sacs en papier de 25 kg
PPU Enduit structuré L	sacs en papier de 25 kg
PPU Enduit de résine synthétique	seaux de 25 kg
PPU Enduit de résine de silicone	seaux de 25 kg
PPU Enduit de siloxane	seaux de 25 kg
PPU Enduit de silicate	seaux de 25 kg

### 2.10.2. Stockage

Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

---

## 2.11. Mention des justificatifs

---

### 2.11.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-16/0846 : PPU-THERM CLASSIC.
- Rapport de classement de réaction au feu n° KB-Hoch-180509-3.

### 2.11.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2011.
- Importance des réalisations européennes actuelles : 500 000 m<sup>2</sup>.

---

## 2.12. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

---

Fixation des panneaux isolants par profilés horizontaux et :	Résistance de calcul (Pa)	Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
Profilés de jonction verticaux (raidisseurs)	1110	1 à 2
Profilés de maintien verticaux d'au moins 20 cm avec 1 cheville au milieu	1775	
Profilés de maintien verticaux de 40 à 43 cm avec 2 chevilles espacées de 30 cm	2440	

**Tableau 1 : Système fixé par profilés : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (valables pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 60 mm) – valeurs applicables aux chevilles du tableau 5a – Panneaux de dimensions 500 x 500 mm**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]			Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1625	1995	2370	1 à 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm				
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm				
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm				

**Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 x 500 mm**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1385	1645	1905	2210	1 à 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

**Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 x 600 mm**

**Tableau 2 : Système fixé par chevilles avec rosace de diamètre 60 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – valeurs applicables aux chevilles du tableau 5b sauf cheville termoz SV II ecotwist et ThermoScrew TS U8 Gecko**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
$e \geq 100$ mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

**Tableau 3a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
$e \geq 100$ mm	1320	1530	1745	2085	1 à 7

**Tableau 3b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm**

**Tableau 3 : Système fixé par chevilles termoz SV II ecotwist : résistances de calcul à l'action du vent en dépression indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – montage « à cœur »**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]			Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
$e \geq 100$ mm	2200	2750	3300	1 à 5

**Tableau 4a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
$e \geq 100$ mm	1905	2290	2675	3055	1 à 5

**Tableau 4b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm**

**Tableau 4 : Système fixé par chevilles ThermoScrew TS U8 Gecko : résistances de calcul à l'action du vent en dépression indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – montage « à cœur » et pose « en plein »**

La classe minimale de la cheville dans le support considéré doit être de 8, ce qui correspond à une résistance caractéristique de 300 N.

Référence	Type de chevilles	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
Ejotherm SDK U	à visser	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Ejotherm NK U	à frapper	A, B, C	cf. ETA-05/0009

**Tableau 5a : Chevilles de fixation pour profilés en PVC**

Référence	Type de cheville		Usage Bande de recouvrement	Type de pose		Catégories d'utilisation	Caractéristiques
	à frapper	à visser		à fleur	à coeur		
Ejotherm H1	x		x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0192
Ejot SDF-S plus UB + Rosace TE, SDM-T plus		x	x	x		A, B, C, E	cf. ETA-07/0064
Ejotherm NTK U	x			x		A, B, C	cf. ETA-07/0026
Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Hilti SDK-FV 8	x			x		A, B, C	cf. ETA-07/0302
Fischer termoz CS 8		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0372
Fischer termoz SV II ecotwist*		x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-12/0208
Fischer termoz PN 8	x			x		A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0171
Fischer termoz CN 8	x		x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
Fischer termoz CN plus 8		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
ThermoScrew TS U8 Gecko*		x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-16/0100
SPIT PTH-S **		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-18/1102
SPIT PTH-X	x			x		A, B, C, D	cf. ETA-18/1095
SPIT PTH-EX	x		x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-18/1095
SPIT PTH-KZ	x		x	x		A, B, C, D	cf. ETA-18/1103
Koelner TFIX-8M	x		x	x		A, B, C	cf. ETA-07/0336
Koelner KI-10	x			x		A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner KI-10N, KI-10NS	x		x	x		B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Klimas WKRET eco-drive 8/S8/W8		x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0107
RANIT Isofix Rocket		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-12/0093

\* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

\*\* Rosace spécifique nécessaire pour le montage « à cœur »

- A** : béton de granulats courants      **D** : béton de granulats légers  
**B** : maçonnerie d'éléments pleins      **E** : béton cellulaire autoclavé  
**C** : maçonnerie d'éléments creux

**Tableau 5b : Chevilles de fixation pour isolant**

**Tableau 5 : Chevilles de fixation du système**

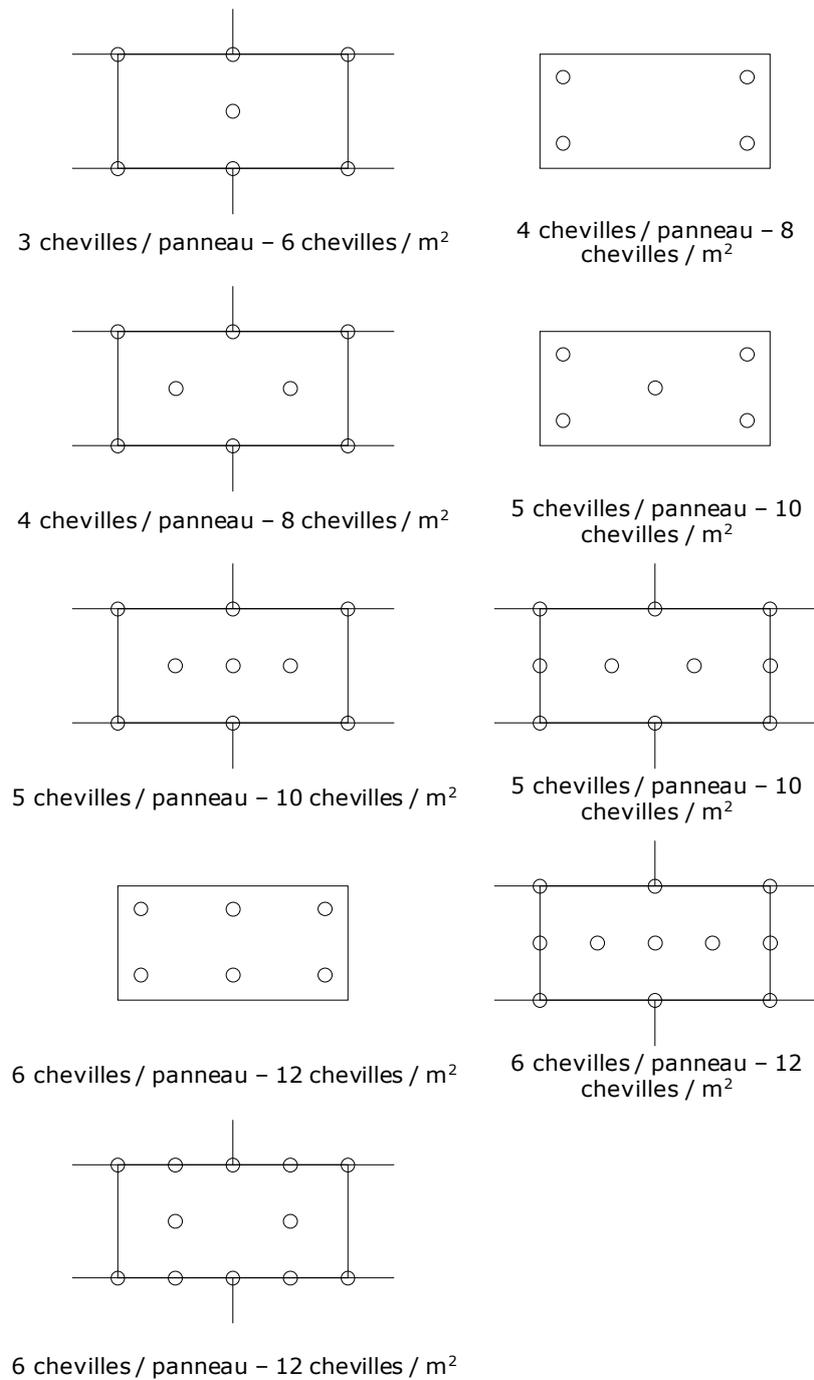
		<b>Simple armature normale</b>
<b>Systèmes d'enduit :</b>  Couche de base + Revêtement de finition indiqué ci-contre :	PPU Enduit gratté Perfekt	Catégorie II
	PPU Münchner Rauhputz Super	
	PPU Enduit taloché	
	PPU Enduit Marmorputz	
	PPU Enduit structuré L	
	PPU Enduit de résine synthétique	
	PPU Enduit de résine de silicone	
	PPU Enduit de siloxane	
	PPU Enduit de silicate	

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) - cas non présent dans le DTA.

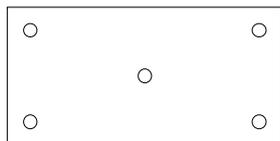
Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère - cas non présent dans le DTA.

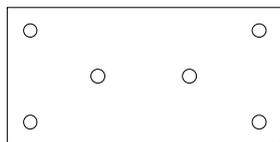
**Tableau 6 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'ETAG 004 de 2013**



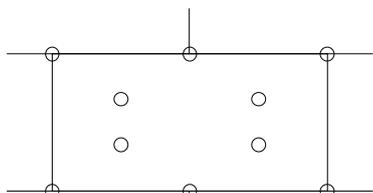
**Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 x 500 mm**



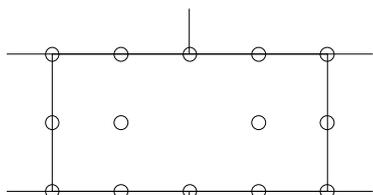
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m<sup>2</sup>



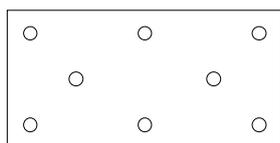
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



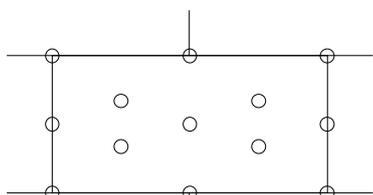
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



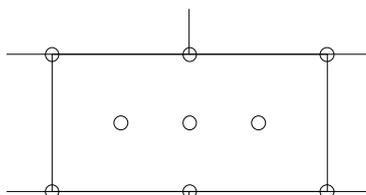
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m<sup>2</sup>



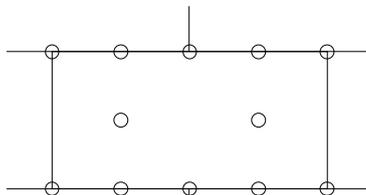
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m<sup>2</sup>



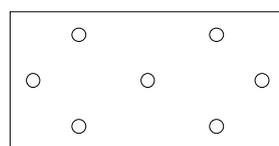
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m<sup>2</sup>



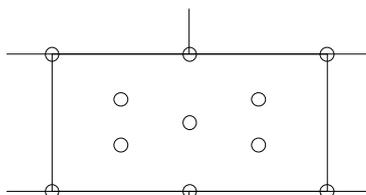
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m<sup>2</sup>



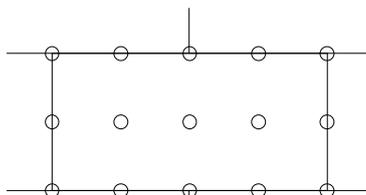
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m<sup>2</sup>



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m<sup>2</sup>



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m<sup>2</sup>

**Figure 1b : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1200 x 600 mm**  
**Figure 1 : Exemples de plans de chevillage**