

Sur le procédé

## K-Therm CL PSE

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

**Titulaire(s)** : **Société S.C.S.O - UNIKALO**

### 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 1ère révision intègre les modifications suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• mise à jour des références de bande en laine de roche</li> <li>• mise à jour des références de chevilles</li> <li>• intégration du double panneautage pour rattraper un décaissé de façade</li> <li>• ajout de la juxtaposition avec le système K-Therm Mineral</li> </ul>		

### 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 clous sur le mur support. La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un revêtement à base de liant silicate avec ajout de siloxane, ou
- des briquettes décoratives synthétiques.

Seuls les composants listés au § 2.2.2 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

## 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.	Composants principaux .....	7
2.2.3.	Autres composants .....	9
2.2.4.	Accessoires.....	9
2.3.	Dispositions de conception .....	10
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.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système K-Therm LM.....	15
2.6.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-vis de la propagation du feu en façade .....	15
2.7.	Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant .....	15
2.7.1.	Diagnostic préalable.....	15
2.7.2.	Travaux préparatoires .....	16
2.7.3.	Mise en place des profilés de départ.....	17
2.7.4.	Mise en place des panneaux isolants .....	17
2.7.5.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	17
2.8.	Maintien en service du produit ou procédé .....	17
2.9.	Traitement en fin de vie .....	17
2.10.	Assistance technique.....	17
2.11.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication .....	18
2.11.1.	Fabrication .....	18
2.11.2.	Contrôles .....	18
2.12.	Conditionnement et stockage .....	18
2.12.1.	Conditionnement .....	18
2.12.2.	Stockage.....	18
2.13.	Mention des justificatifs.....	18
2.13.1.	Résultats expérimentaux .....	18
2.13.2.	Références chantiers .....	19
2.14.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre .....	19

# 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

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

### 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.

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. 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.

Des limitations d'emploi sont indiquées dans le NF DTU 20.1\_P3 en fonction des types de murs et il convient de les respecter. 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 » de la partie Avis).

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

---

## 1.2. Appréciation

---

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

#### 1.2.1.1. Résistance au 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 chevilles ou par clous : Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 du DTED. Le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles ou clou est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 s'appliquent pour des chevilles ou clous de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles ou clous des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles ou clous dans le support.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 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 1b et 2b 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 1c et 2c s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville Hilti ETICS HTH montée « à cœur », posée « en plein ».

Seuls les plans de chevillage indiqués en figure 1 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	Euroclasse correspondante
K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ K-THERM RME SILIKAT OXANE TALOCHÉ K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ (Isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique $\leq 19,5$ kg/m <sup>3</sup> )	B-s1,d0
K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ K-THERM RME SILIKAT OXANE TALOCHÉ K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ (Isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique $> 19,5$ kg/m <sup>3</sup> )	Performance non déterminée
Briquettes	

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2e Groupe.

Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque l'IT 249 est applicable.

- Propagation du feu en façade :
  - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m<sup>2</sup>) 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 dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, 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 des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249.

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

Configurations avec isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique $\leq 19,5$ kg/m <sup>3</sup>	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ K-THERM RME SILIKAT OXANE TALOCHÉ	3.3.2 <sup>(1)</sup>
K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ	3.3.3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.6 du Dossier Technique (solution A du « GP ETICS PSE »).

#### 1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Le système peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 pour des bâtiments de catégorie d'importance I à IV.
- Les autres configurations du système doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 du Cahier du CSTB 3699\_V3.
- L'utilisation de la fixation Hilti XI-FV (clou par pisto-scèlement) est conditionnée à la consultation du Document Technique d'Application associé en cours de validité.

#### 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 4 du DTED.
- 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 Rinsulation (résistance thermique de l'isolant exprimée en m<sup>2</sup>.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 d'enduit, incluant les chevilles et les accessoires, fait l'objet d'une DE collective dénommée « système d'enduits pour système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS) à associer à une FDES d'isolant compatible ». Cette DE a été établie en septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : [www.inies.fr](http://www.inies.fr). Cette DE est à associer obligatoirement avec la DE relative à la référence de panneau isolant du chantier, visé dans le dossier technique. Le calcul doit prendre en compte la somme de ces deux DE.

Le système K-Therm CL PSE fait l'objet d'une DE collective, dénommée « système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS) sous enduits avec isolant en PSE ». Cette DE a été établie en septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

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

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.

---

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Il s'agit d'une 1ère révision.

Pour le produit de collage K-THERM COLLE MCR LIGHT, seul le mode de collage en plein est visé.

Pour la cheville de fixation Hilti ETICS HTH montée exclusivement « à cœur », seule la pose « en plein » est visée.

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée en réaction au feu, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2e Groupe.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs III, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les finitions K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ, K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ, K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2009, 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 S.C.S.O - UNIKALO  
 18, rue du meilleur ouvrier de France  
 ZI de l'hippodrome  
 FR – 33700 MÉRIGNAC  
 Tél. : 05 56 34 23 08  
 Fax : 05 56 13 00 73  
 E-mail : info@unikalo.com  
 Internet : www.unikalo.com

#### 2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système K-Therm CLPSE fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-19/0279-version 1.  
 Les produits conformes à cette DdP (n° V05 en date du 16/07/2020) 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 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 clous sur le mur support.

La finition est assurée :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un revêtement à base de liant silicate avec ajout de siloxane, ou
- des briquettes décoratives synthétiques.

Seuls les composants listés au § 2.2.2 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

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

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-19/0279-version 1.

#### 2.2.2. Composants principaux

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-19/0279-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

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

**K-THERM COLLE MCR** : poudre à base de ciment gris ou blanc à mélanger avec respectivement 21 ou 24 % en poids d'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM COLLE CIMENT** : pâte prête à l'emploi à base de copolymères acryliques en dispersion aqueuse à mélanger avec un volume équivalent (un volume pour un volume) de ciment Portland 32,5.

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM COLLE PPE** : pâte prête à l'emploi à base de copolymères synthétiques en dispersion aqueuse.

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM COLLE MCR LIGHT** : poudre à base de ciment blanc allégée à mélanger avec environ 28 % en poids d'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

### 2.2.2.2. Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, 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.

Les dimensions de ces panneaux sont 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

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

### 2.2.2.3. Chevilles ou clous de fixation pour isolant

Les chevilles ou clous utilisables sont listés dans les tableaux 3a et 3b. Le choix de la fixation dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

### 2.2.2.4. Produit de base

**K-THERM COLLE MCR** : Produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.2.2.1).

### 2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-19/0279-version 1, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :  $T \geq 1$   $R_a \geq 1$   $M = 1$  ou  $2$   $E \geq 2$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
0161-CA	Gavazzi Tessuti Tecnici
SSA-1363 F+	JSC Valmieras
03-1 C+	Asglatex
ES-049/F	Dr. Günther Kast

- Armatures renforcées visées dans l'ETA-19/0279-version 1 :

Référence	Société
G-weave 660L 55AB X 100CM	Chomarat Textiles Industries
R 585 A 101	Saint-Gobain Adfors
PZ 700	Dr. Günther Kast

### 2.2.2.6. Produits d'impression

**K-THERM FIX O** : liquide pigmenté à base de copolymères en dispersion aqueuse, pouvant être dilué à 10 % en poids d'eau maximum, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ et obligatoirement avant les revêtements de finition K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (si le produit d'impression K-THERM FIX SILIKAT n'est pas appliqué).

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM FIX SILIKAT** : liquide pigmenté à base de liant silicate de potassium, pouvant être dilué à 10 % en poids d'eau maximum, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (si le produit d'impression K-THERM FIX O n'est pas appliqué).

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

### 2.2.2.7. Revêtements de finition

**K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (K) ou ribbée (R).

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 - 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ** : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 - 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée (K) ou ribbée (R).

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 - 2,0

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

**K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ** : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 - 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.

### 2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-19/0279-version 1 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

#### 2.2.3.1. Briquettes décoratives synthétiques

Ce revêtement n'est pas visé dans l'ETA-19/0279-version 1 puisqu'il n'entre pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

**Elastolith** : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse pour collage des briquettes.

- Caractéristiques :
  - Masse volumique apparente (kg / m<sup>3</sup>) : 1853 ± 100
  - Extrait sec à 105°C (%) : 82,5 ± 2 %
  - Taux de cendres à 450°C (% par rapport au poids sec) : 92,9 ± 2%
  - Taux de cendres à 900°C (% par rapport au poids sec) : 68,3 ± 2%
- Conditionnement : seaux en plastique de 5, 15 ou 20 kg.

**Briquette** : briquettes synthétiques décoratives à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en cinq teintes standard ou teintées à la demande.

Tout comme les autres revêtements de finition, le coefficient d'absorption du rayonnement solaire  $\alpha$  doit être inférieur ou égal à 0,7. En montagne, ce coefficient est limité à 0,5.

- Caractéristiques :
  - Densité : environ 1,75 g/cm<sup>3</sup>
  - Extrait sec à 105°C (%) : 87,6 % ± 2%
  - Taux de cendres à 450°C : 88,9 ± 2%
  - Briquettes décoratives pour partie courante :

Dimensions D x l x e (mm)	Consommation* (unités/m <sup>2</sup> )	Conditionnement
210 x 48 x 5	76	Paquet permettant de recouvrir 3 m <sup>2</sup> (joints compris)
240 x 52 x 5	64	
240 x 71 x 5	48	
* avec joints de 10 à 14 mm		

#### 2.2.3.2. Bandes filantes en laine de roche

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. § 4.3 et 5.44). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (Cahier du CSTB 3714\_V2 de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références :

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

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

**SmartWall FireGuard** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 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 x 400 mm. La face striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

**Bande RE Coat+** (société Termolan) : panneaux monodensité non revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm.

### 2.2.4. 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 :
  - profilés de départ,
  - profilés d'arrêt latéral,
  - cornières et baguettes d'angles,
  - profilés pour joint de fractionnement et de dilatation,
  - profilés avec nez goutte d'eau pour arrêt en linteau,

- profilés d'arrêt sur huisserie.
- Profilé d'arrêt en PVC avec armature à clipser sur le profilé de départ.
- Bavettes et couvertines.
- Mastic de classe 25 E.
- Mousse de polyuréthane expansive, par exemple mousse PU 476 (société Olivé)
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour joints de raccords.

---

### 2.3. Dispositions de conception

---

Lorsque le système est fixé mécaniquement, 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 cheville ou du clou 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 du clou 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 ou du clou) divisée par un coefficient partiel de sécurité égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville ou du clou n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du CSTB 3035\_V3, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

---

### 2.4. Dispositions de mise en œuvre

---

#### 2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-19/0279-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.2. Seuls les composants décrits dans le § 2.2 sont utilisables.

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

Une reconnaissance du support est impérative et le système exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

La pose des chevilles ou des clous doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique. Pour les chevilles Hilti ETICS HTH, montée exclusivement « à cœur », la pose « en plein et en joint » n'est pas visée dans le présent avis.

En surisolation, les chevilles termoz SV II ecotwist, Hilti ETICS HTH et le clou Hilti XI-FV ne sont pas utilisables.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux de largeur inférieure à 10 mm. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

Les temps de malaxage et les temps de repos doivent être scrupuleusement respectés.

Par temps froid ou 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.

Il convient également de veiller à maîtriser le délai de séchage entre la pose des panneaux isolants et l'enduisage, et de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base. Le spectre de l'armature ne doit pas être visible après la réalisation de la couche de base armée

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

Dans le cas de la pose d'un système sur un système existant avec isolant en polystyrène expansé, la bande de recouvrement en laine de roche (protection incendie) doit être posée depuis le support en béton ou en maçonnerie et être coplanaire avec le nouvel isolant en PSE.

#### 2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

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

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.

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.

### 2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **K-THERM COLLE MCR** (gris ou blanc), du produit **K-THERM COLLE CIMENT**, du produit **K-THERM COLLE PPE** ou du produit **K-THERM COLLE MCR LIGHT**.

#### 2.4.2.1.1.1. Collage avec K-THERM COLLE MCR (gris ou blanc)

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 21 % (K-THERM COLLE MCR gris) ou 24 % (K-THERM COLLE MCR blanc) en poids d'eau (soit respectivement 5,2 L ou 6,0 L d'eau par sac), 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,
  - mécanisée sur panneau isolant : la colle est appliquée par boudins,
  - mécanisée sur support : la colle est appliquée en bandes verticales de largeur d'environ 5 cm ; la distance entre les bandes est inférieure à 15 cm ; les panneaux isolants sont ensuite pressés contre le support encollé.
- Consommation : au moins 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

#### 2.4.2.1.1.2. Collage avec K-THERM COLLE CIMENT

- Préparation : mélanger la pâte avec un volume équivalent de ciment (un sac pour un sac), 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 : entre 2,5 et 3,5 kg/m<sup>2</sup> de produit préparé.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques.

#### 2.4.2.1.1.3. Collage avec K-THERM COLLE PPE

- Préparation : mélanger la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 2 minutes.
- Mode d'application : manuel, collage en plein.
- Consommation : au moins 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit pâte.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques.

#### 2.4.2.1.1.4. Collage avec K-THERM COLLE MCR LIGHT

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 % en poids d'eau (soit 5,6 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Mode d'application : manuel, collage en plein uniquement.
- Consommation : au moins 2,4 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

### 2.4.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles ou par clous

#### 2.4.2.1.2.1. Calage

Il est réalisé à l'aide du produit **K-THERM COLLE MCR** (gris ou blanc), **K-THERM COLLE CIMENT**, **K-THERM COLLE PPE** ou **K-THERM COLLE MCR LIGHT** préparé tel que défini au § 4.211.

- Mode d'application :
  - par plots (4 plots par panneau minimum).
  - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Consommations :
  - K-THERM COLLE MCR (gris ou blanc) : au moins 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - K-THERM COLLE CIMENT : entre 2,5 et 3,5 kg/m<sup>2</sup> de produit préparé.
  - K-THERM COLLE PPE : au moins 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit pâte.
  - K-THERM COLLE MCR LIGHT : au moins 2,4 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.

- Temps de séchage avant nouvelle intervention après calage :
- le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques, pour les produits de calage K-THERM COLLE MCR (gris ou blanc) et K-THERM COLLE MCR LIGHT.
- le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques, pour les produits de calage K-THERM COLLE CIMENT et K-THERM COLLE PPE.

#### 2.4.2.1.2.2. Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles ou clous sont données dans les tableaux 1 et 2. Le nombre minimal de chevilles ou clous est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville ou du clou dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être :

- d'au moins 3 chevilles ou clous par panneau (soit 6 chevilles par m<sup>2</sup>) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,

ou

- d'au moins 4 chevilles ou clous par panneau (soit 5,6 chevilles par m<sup>2</sup>) en partie courante dans le cas d'une pose « en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles ou clous aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles ou clous indiqué dans le tableau 1 ou 2.

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 alors être de 100 mm pour la cheville termoz SV II ecotwist et la cheville Hilti ETICS HTH et de 80 mm pour les autres chevilles.

Pour la cheville Hilti ETICS HTH montée exclusivement « à cœur », seule la pose « en plein » est visée.

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

Les chevilles ou clous ne doivent pas être posés à moins de 150 mm des bords des panneaux isolants dans le cas d'une pose en plein.

Dans le cas de l'utilisation du clou Hilti XI-FV, se référer au Document Technique d'Application du clou en cours de validité, en particulier pour les points suivants :

- nature des supports utilisés,
- mise en œuvre,
- épaisseurs d'isolant autorisées
- restrictions sismiques :

L'utilisation du clou Hilti XI-FV n'est actuellement pas visée dans les cas suivants :

- fixation des panneaux isolants sur ITE existante (surisolation),
- fixation des panneaux en laine de roche destinés à la mise en œuvre des bandes filantes de protection incendie,
- maintien provisoire d'un panneau isolant lors de la prise de la colle ou du calage.

#### 2.4.2.1.3. Dispositions particulières

##### 2.4.2.1.3.1. Joints ouverts

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.

##### 2.4.2.1.3.2. Double panneautage

Le double panneautage est visé dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (exemple : allège en retrait).

Le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu existant de la façade.

Lors de la pose de la 2<sup>ème</sup> couche d'isolant, il convient de veiller à décaler à minima les joints verticaux de panneaux des deux couches d'isolant respectives.

L'épaisseur totale du double panneautage est limitée à 300 mm.

La première couche est calée à l'aide d'un des produits de calage visé au § 2.2.2.1, puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de deux chevilles par panneau. La seconde couche est calée (par plots, par boudins ou en plein) à l'aide d'un des produits de calage visé au §2.2.2.1, puis fixée mécaniquement par chevilles conformément aux indications du §2.4.2.1.2.2, avec le nombre de chevilles nécessaires en fonction de la sollicitation au vent (selon le plan de chevillage associé).

Les chevilles termoz SV II ecotwist, et Hilti ETICS HTH ne sont pas utilisables pour fixer l'une ou l'autre des couches de panneaux isolants.

En cas de calage par plots, un calage des panneaux isolants en plein ou par boudins doit être réalisé tous les deux niveaux (à partir du rez-de-chaussée) et sur la dernière rangée. Cette disposition a pour objectif de limiter les lames d'air parasites entre couches.

Comme pour la surisolation, la résistance au vent doit être déterminée en prenant en compte uniquement l'épaisseur de la deuxième couche d'isolant.

La longueur des chevilles utilisées pour la fixation de la deuxième couche d'isolant sur la zone de double panneautage doit tenir compte de la présence éventuelle d'enduit, et la zone doit être repérée avec soin pour éviter les erreurs de longueurs de chevilles.

La mixité des références de polystyrène expansé conformes au § 2.2.2.2 entre la première et la seconde couche de panneaux isolants est autorisée.

Dans le cas d'un double panneautage avec pose de bandes de recouvrement en laine de roche, le bandeau en laine de roche doit être posé en double panneautage au niveau du décaissé.

La première épaisseur de ce bandeau doit rattraper l'épaisseur du décaissé. La pose est réalisée par collage en plein sur le support avec un des mortiers de collage/calage hydraulique mentionnés au §2.2.2.1. Les tranches des panneaux en contact avec le support décaissé doivent être également collés/calés en plein avec le même produit.

La pose de la deuxième épaisseur de bandeau est réalisée par collage en plein sur le premier bandeau avec un des mortiers de collage/calage hydraulique mentionnés au §2.2.2.1, puis par chevillage au pas de 50 cm .

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

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

##### 2.4.2.2.1. Préparation de l'enduit de base K-THERM COLLE MCR (gris ou blanc)

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 % (K-THERM COLLE MCR gris) ou 24 % (K-THERM COLLE MCR blanc) en poids d'eau (soit respectivement 5,2 L ou 6,0 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique pendant 5 minutes.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.

##### 2.4.2.2.2. Conditions d'application de l'enduit de base K-THERM COLLE MCR (gris ou blanc)

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
  - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre à la taloche crantée.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Séchage d'au moins 16 heures.
  - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre. Cette passe est lissée.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
  - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre à la taloche crantée.
  - 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 crantée. Cette passe est lissée.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
  - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 4,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
  - Lissage à la lame à enduire.
  - Nettoyage rapide du matériel de projection.

ou

- Application mécanisée en deux passes :
  - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 2,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
  - Séchage de 16 heures.
  - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Lissage à la lame à enduire.
  - Nettoyage rapide du matériel de projection.

#### Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale 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 24 heures.

Par temps froid ou humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

#### 2.4.2.3. Application des produits d'impression

Quand elle est optionnelle, l'application de la couche d'impression permet d'uniformiser le fond (ex. teinte claire sur support foncé).

**K-THERM FIX O** : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ et obligatoirement avant les revêtements de finition K-THERM RME SILIKAT

TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (si le produit d'impression K-THERM FIX SILIKAT n'est pas appliqué).

- Taux de dilution : 10 % d'eau maximum.
- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Modes d'application : à la brosse, au rouleau ou au pistolet à peinture à débit sous haute pression.
- Consommation minimale / maximale : 0,20 kg/m<sup>2</sup> de produit préparé.

Temps de séchage : 1 à 2 heures.

**K-THERM FIX SILIKAT** : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (si le produit d'impression K-THERM FIX O n'est pas appliqué).

- Taux de dilution : 10 % d'eau maximum.
- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Modes d'application : à la brosse, au rouleau ou au pistolet à peinture à débit sous haute pression.
- Consommation minimale / maximale : 0,20 kg/m<sup>2</sup> de produit préparé.
- Temps de séchage : 1 à 2 heures.

#### 2.4.2.4. Application des revêtements de finition

##### 2.4.2.4.1. Application des enduits

###### **K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ**

- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé (R) ou taloché (K).
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m<sup>2</sup>) :
  - K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ (1,2 mm): 2,0 / 2,2
  - K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ (1,5 mm): 2,6 / 2,8
  - K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ (2,0 mm): 2,8 / 3,2

###### **K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ**

- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m<sup>2</sup>) :
  - K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ (1,2 mm): 2,0 / 2,2
  - K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ (1,5 mm): 2,6 / 2,8
  - K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ (2,0 mm): 2,8 / 3,2

###### **K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ**

- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé (R) ou taloché (K).
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m<sup>2</sup>) :
  - K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ (1,2 mm): 2,2 / 2,4
  - K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ (1,5 mm): 2,6 / 2,8
  - K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ (2,0 mm): 2,8 / 3,2

###### **K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ**

- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m<sup>2</sup>) :
  - K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (1,2 mm): 2,2 / 2,4
  - K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (1,5 mm): 2,6 / 2,8
  - K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ (2,0 mm): 2,8 / 3,2

##### 2.4.2.4.2. Application des briquettes décoratives

- Mode d'application :
  - Des repères correspondants au niveau des linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 14 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.
  - La colle Elastolith pour « Briquette » est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 5 mm sur une surface maximale de 1 m<sup>2</sup> afin d'éviter la formation d'une peau en surface.
  - Les Briquettes synthétiques sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité.
  - Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle. Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau. L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.
- Consommations minimales / maximales :

- Elastolith pour « Briquette » : 2,5 / 3,4 kg/m<sup>2</sup> de produit prêt à l'emploi.
- « Briquette » : 48 à 76 unités selon la référence.

---

## 2.5. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système K-Therm LM

---

Les systèmes K-Therm LM (système d'isolation thermique sur laine minérale) et K-Therm CL PSE (système d'isolation thermique sur polystyrène expansé) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Pour cette mise en œuvre, il conviendra de se conformer au Document Technique d'Application (DTA) le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. Les panneaux en polystyrène expansé et en laine minérale peuvent être de même largeur ou de largeur différente ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au CSTB 3035\_V3 ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 3).

Les panneaux en polystyrène expansé de dimensions 1000 x 500 mm sont exclus pour cette mise en œuvre.

Seules les fixations qui figurent dans les deux DTA sont utilisables.

Une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la laine minérale. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche d'enduit **K-THERM COLLE MCR** préparée, simultanément pour le traitement des renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système K-Therm CL PSE intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 3c.

Les figures 3e et 3f précisent les modalités de mise en œuvre dans le cas d'une jonction des deux isolants en angle de façade. Après séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.4.2.2 à 2.4.2.4.

---

## 2.6. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade

---

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 3.3.1, 3.3.2 et 3.3.3 du 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 version 2.0») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Concernant la mise en œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (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 §2.2.3.2,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 3 sont utilisables.

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

---

## 2.7. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant

---

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. Cependant, 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, le « GP ETICS PSE » est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de « l'IT 249 ». L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE ».

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du CSTB 3035\_V3 qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm ou la limite maximale fixée par « l'IT 249 » lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

La mise en œuvre sur un système existant nécessite une étude préalable des points singuliers (arrêts hauts, arrêts bas, baies, etc.).

### 2.7.1. Diagnostic préalable

#### 2.7.1.1. Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 250 m<sup>2</sup>. Pour des surfaces supérieures à 250 m<sup>2</sup>, la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel autre que l'entreprise ou les fournisseurs des composants, y compris la société S.C.S.O - UNIKALO.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
  - La nature et l'épaisseur du système d'enduit,
  - le mode de fixation de l'isolant au support,
  - la nature et l'épaisseur de l'isolant,

- la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

Il faut s'assurer qu'en exerçant une pression sur le système existant, on n'observe pas de déplacement. Des fissurations importantes peuvent être le signe de mauvaise tenue localisée.

Il peut être nécessaire de découper un échantillon (environ 20 x 20 cm) qui, une fois enlevé, permette d'observer l'interface mur / isolant dans les zones où il y a doute sur la bonne tenue du système.

### 2.7.1.2. Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément au CSTB 3035\_V3.

## 2.7.2. Travaux préparatoires

### 2.7.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (enduit organique roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.
- Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
  - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :
    - Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
    - La dégradation concerne l'isolant en place : les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
      - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
      - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
      - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage mentionnés au § 2.11 et préparées comme décrit au § 4.211.
      - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

### 2.7.2.2. Éléments mécaniques mobiles ou fixes de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appui de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc.
- Appui de fenêtre
- Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.
- Protections en tête type couvertine
- Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement (cf. figure 2a), ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couver-tine. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2b).
- En cas d'impossibilité par manque de place :
  - pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
  - élimination des parties disquées,
  - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales
- Les conduites sont à déposer avant la mise en œuvre du nouveau système. Il faut s'assurer que pendant les travaux, les façades ne soient pas mouillées par l'écoulement des eaux pluviales.
- En fin de travaux, les conduites doivent être reposées en utilisant des fixations allongées pour respecter l'épaisseur supplémentaire de l'isolation par l'extérieur. La jonction entre la fixation et le panneau isolant doit être désolidarisée et protégée par un mastic acrylique.

### 2.7.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 2c et 2d). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 2e),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés ; rectification si nécessaire avec des rondelles ou cales PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation ; les relier par un profilé de jonction PVC,
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

### 2.7.4. Mise en place des panneaux isolants

#### 2.7.4.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.4.2.1.2.1.

#### 2.7.4.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.2.2, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.2.2.3 et listées dans le tableau 3, à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist et Hilti ETICS HTH.

Le clou Hilti XI-FV n'est pas visé en surisolation.

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » des chevilles doit être prise en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

#### 2.7.4.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.1.3.

#### 2.7.4.4. Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.6.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du Cahier du CSTB 3714\_V2.

### 2.7.5. Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base, des produits d'impression et des revêtements de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.2 à 2.4.2.4.

---

## 2.8. 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 CSTB 3035\_V3.

---

## 2.9. Traitement en fin de vie

---

Pas d'information apportée.

---

## 2.10. Assistance technique

---

La société S.C.S.O - UNIKALO 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 système.

*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.

---

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

---

### 2.11.1. Fabrication

#### 2.11.1.1. Fabrication des composants principaux

- La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-19/0279-version 1.
- Les produits de collage/calage, les produits d'impression, le produit de base et les revêtements de finition K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ, K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ, K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ et K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ sont fabriqués dans l'usine de la société LICATA SPA à Pognano (Italie).
- Le lieu de fabrication des panneaux en polystyrène expansé est précisé sur chaque certificat ACERMI.

#### 2.11.1.2. Fabrication des autres composants

- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est indiqué dans chaque certificat ACERMI.
- Les briquettes synthétiques « Briquette » et la colle spécifique pour « Briquette » Elastolith, sont fabriquées dans l'usine de la société Elastolith à Haaksbergen (Pays-Bas).

### 2.11.2. Contrôles

#### 2.11.2.1. Contrôles sur les 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-19/0279-version 1.

#### 2.11.2.2. Contrôles des autres composants

- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des briquettes synthétiques « Briquette » et de la colle spécifique pour « Briquette » Elastolith sont listés dans le plan de contrôle interne de fabrication associé.

---

## 2.12. Conditionnement et stockage

---

### 2.12.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
K-THERM COLLE MCR	sacs en papier de 25 kg
K-THERM COLLE CIMENT	seaux en plastique de 25 kg
K-THERM COLLE PPE	seaux en plastique de 25 kg
K-THERM COLLE MCR LIGHT	sacs en papier de 20 kg
K-THERM FIX O	seaux en plastique de 20 kg
K-THERM FIX SILIKAT	seaux en plastique de 20 kg
K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ	seaux en plastique de 25 kg
K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ	seaux en plastique de 25 kg
K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ	seaux en plastique de 25 kg
K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ	seaux en plastique de 25 kg

### 2.12.2. 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.

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

---

## 2.13. Mention des justificatifs

---

### 2.13.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-19/0279-version 1 : système K-Therm CL PSE.
- Rapport de classement CSTB n° RA19-0134 : réaction au feu du système.

### **2.13.2. Références chantiers**

- Date des premières applications : mars 2009.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 6 millions m<sup>2</sup>.

---

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

---

	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]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

**Tableau 1a : Chevilles des tableaux 3a et 3b à l'exception des chevilles « termoz SV II ecotwist » et « Hilti ETICS HTH »**

	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]	
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

**Tableau 1b : Cheville termoz SV II ecotwist**

	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 cœur » e ≥ 100 mm	1930	2410	2995	1 à 6

**Tableau 1c : Cheville Hilti ETICS HTH posée « en plein ».**

**Tableau 1 : 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) – 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
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1125	1385	1645	1905	2210	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm						
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1450	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm						
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1530	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm						

**Tableau 2a : Chevilles des tableaux 3a et 3b à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist et Hilti ETICS HTH**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]					Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1070	1320	1530	1745	2085	1 à 7

**Tableau 2b : Cheville termoz SV II ecotwist**

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]					Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1340	1675	2010	2345	2680	1 à 6

**Tableau 2c : Cheville Hilti ETICS HTH posée « en plein ».**

**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) – Panneaux de dimensions 1200 × 600 mm**

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

Fabricant	Référence	Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégories d'utilisation	Caractéristiques
		à frapper	à visser	Bande de recouplement	Surisolation	à fleur	à coeur		
ITW	BRAVOLL® PTH-KZ	x		x	x	x		A, B, C, D	cf. ETA-05/0055
	BRAVOLL® PTH-S***		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-08/0267
	BRAVOLL® PTH-SX***		x		x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-10/0028
Ejot	ejothem H1	x		x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0192
	ejothem H2 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-15/0740
	Ejot H3	x			x	x		A, B, C	cf. ETA-14/0130
	SDF-S plus U / UB + Rosace TE		x	x	x	x		A, B, C, E	cf. ETA-04/0064
	Ejothem STR U, STR U 2G		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Etanco	Etanco SUPERISO II Long Ø 10	x			x	x		C, D, E	cf. ETA-11/0280
	Etanco SUPERISO II Long Ø 10mt	x		x	x	x		C, D, E	cf. ETA-11/0280
	Etanco SUPERISO II Ø 10	x			x	x		A, B	cf. ETA-11/0280
	Etanco SUPERISO II Ø 10mt	x		x	x	x		A, B	cf. ETA-11/0280
Fischer	Fischer Termoz CN 8	x		x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
	Fischer Termoz CN plus 8 +	x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
	Fischer Termoz CS II 8		x	x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0372
	Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0171
	Fischer TermoFix PN	x			x	x		A, B, C	cf. ETA-23/0453
	Fischer TermoFix CN	x				x		A, B, C	cf. ETA-23/0453
	termoz SV II ecotwist*		x	x			x	A, B, C, D, E	cf. ETA-12/0208
Friulside r	FM-ISOMAX	x		x	x	x		A, B, C	cf.ETA-08/0094
	ISO GRIP		x	x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0306
	ISOPPLUS		x	x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0306
Hilti	Hilti ETICS HTH **		x	x			x	A, B, C, D, E	cf. ETA-15/0464
	Hilti SDK-FV	x			x	x		A, B, C	cf. ETA-07/0302
	Hilti HTR-M		x		x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-16/0116
	Hilti HTS-Save	x			x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0400
Rawlplug	Koelner KI-10 N	x		x	x	x		B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
	Koelner KI-10 NS		x	x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
	Koelner KI-10	x			x	x		A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
	Koelner KI-10 M	x		x	x	x		A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
	Koelner KI-10 PA	x			x	x		A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
	Koelner TFIX-8P	x			x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0845
	Rawlplug Façade Insulation Fixing R-TFIX-8M	x		x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0592
	Rawlplug Insulation System R-TFIX-8S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0161
Rawlplug Insulation System R-TFIX-8S-X		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0161	
S p i t	Spit ISO	x			x	x		A, B, C	cf. ETA-04/0076

	Spit ISO EX	x		x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0173
	Spit ISO N	x		x	x	x		A, B, C, D	cf. ETA-13/0994
	Spit ISO S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0560
	Spit ISO X	x		x	x	x		A, B, C, D	cf. ETA-17/0173
	Spit PTH-KZ	x		x	x	x		A, B, C, D	cf. ETE-18/1103
	Spit PTH-X	x			x	x		A, B, C, D	cf. ETE-18/1095
	Spit PTH-EX	x		x	x	x		A, B, C, D, E	cf. ETE-18/1095
	Spit PTH-S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETE-18/1102
<b>Klimas</b>	Klimas LFN10	x			x	x	x	B, C, E	cf. ETA-17/0450
	Klimas LTX08	x			x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-16/0509
	Klimas LTX10	x			x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-16/0509
	Klimas FIXPLUG08	x			x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-15/0373
	Klimas FIXPLUG10	x			x	x		A, B, C, D, E	cf. ETA-15/0373
	Klimas LMX08	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-16/0509
	Klimas LMX10	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-16/0509
	Klimas LFMG10	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0450
	Klimas WK THERM08	x		x	x	x	x	A, B, C	cf. ETA-11/0232
	Klimas WK THERM S 08		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0724
	Klimas ECODRIVE08		x	x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0107
	Klimas ECODRIVE S 08		x	x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0107
	Klimas ECODRIVE W 08		x	x	x		x	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0107
	Klimas ThermoDrive-V2		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	cf. ETA-22/0611

\* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

\*\* Cheville hélicoïdale

\*\*\* 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 3a : Chevilles de fixation pour isolant**

Référence	Type	Nature du clou	Type de pose	Support	Caractéristiques
Hilti XI-FV	clou pisto- scellement	métal	à fleur	cf. DTA « Hilti Clous XI-FV » en cours de validité	cf. ETA-17/0304

**Tableau 3b : Clou de fixation pour isolant****Tableau 3 : Fixations pour isolant**

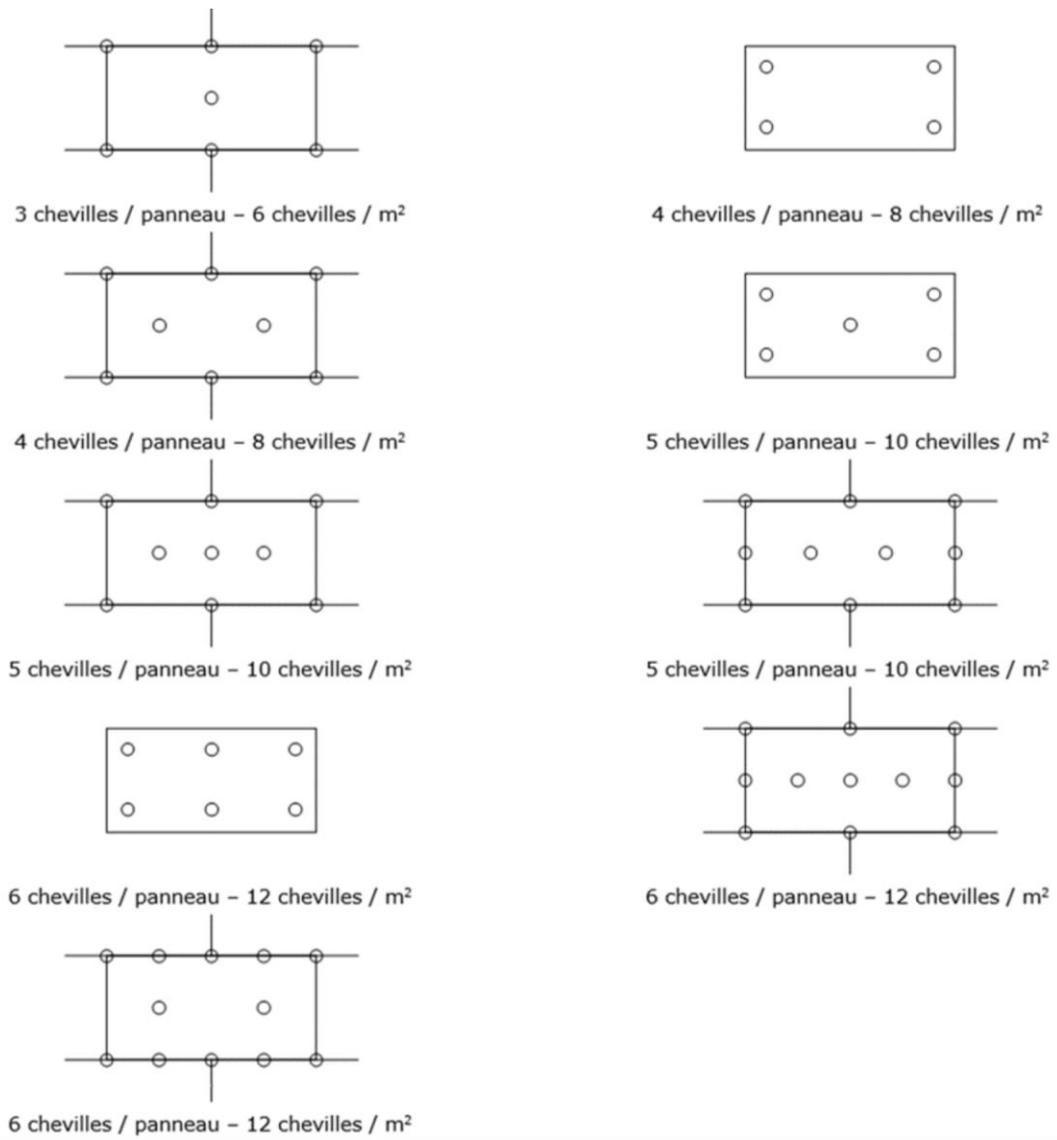
Systèmes d'enduit :  Couche de base + revêtement de finition indiqué ci-après :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Avec ou sans K-THERM FIX O : - K-THERM RPE ACRYL TALOCHÉ / RIBBÉ - K-THERM RPE SILOXANE TALOCHÉ	Catégorie III		
Avec K-THERM FIX O ou K-THERM FIX SILIKAT : - K-THERM RME SILIKAT TALOCHÉ / RIBBÉ - K-THERM RME SILIKAT'OXANE TALOCHÉ			
Brique	Catégorie I		

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).

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 – cas non présent dans ce dossier.

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.

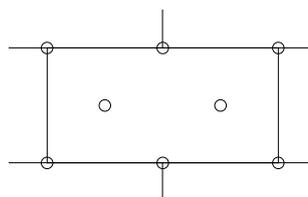
**Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : Catégories d'utilisation du système selon l'ETAG 004 de 2013**



**Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 × 500 mm**



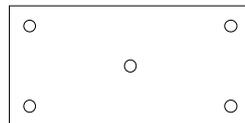
4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m<sup>2</sup>



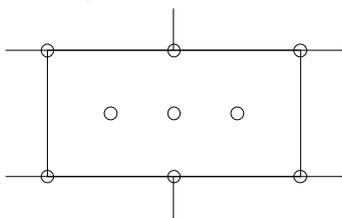
4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m<sup>2</sup>



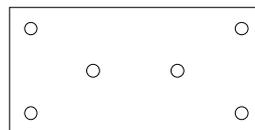
4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m<sup>2</sup>



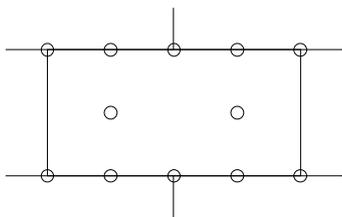
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m<sup>2</sup>



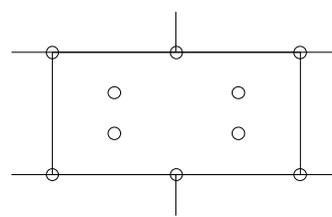
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m<sup>2</sup>



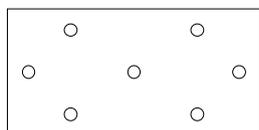
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



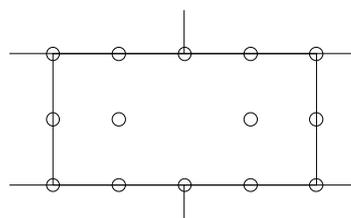
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



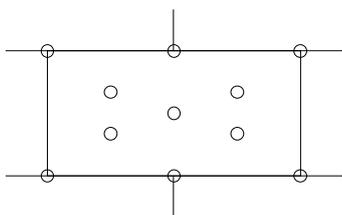
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



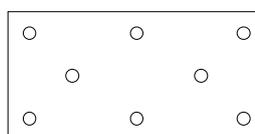
7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m<sup>2</sup>



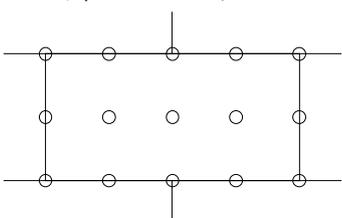
7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m<sup>2</sup>



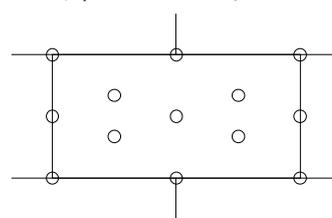
7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m<sup>2</sup>



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



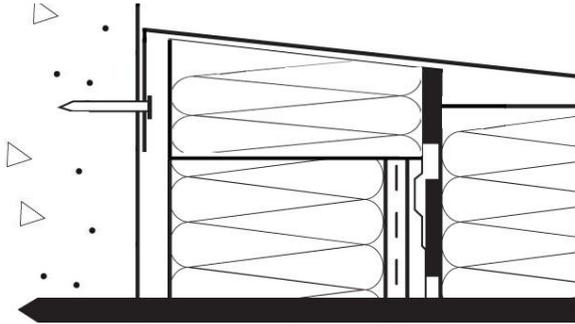
8 chevilles / panneau - 11,1 chevilles / m<sup>2</sup>



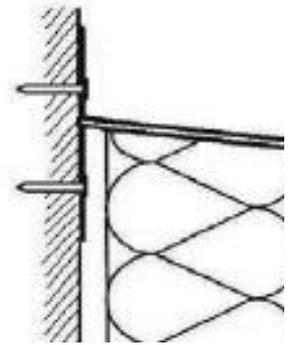
8 chevilles / panneau - 11,1 chevilles / m<sup>2</sup>

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

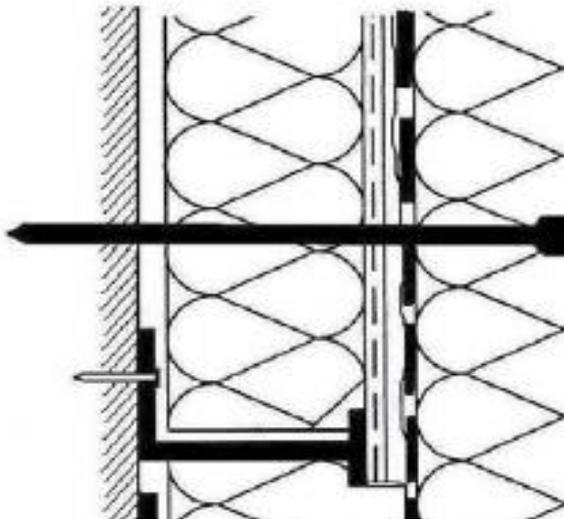
**Figure 1 : Plans de chevillage**



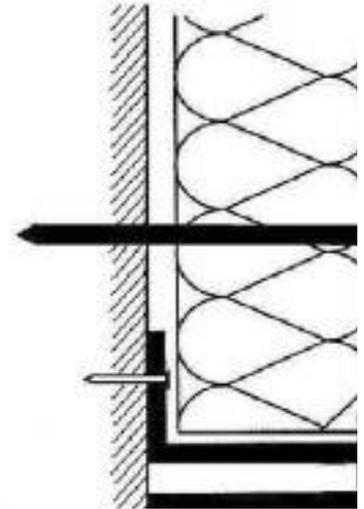
**Figure 2a : nouvelle couvantine après dépose de l'existant**



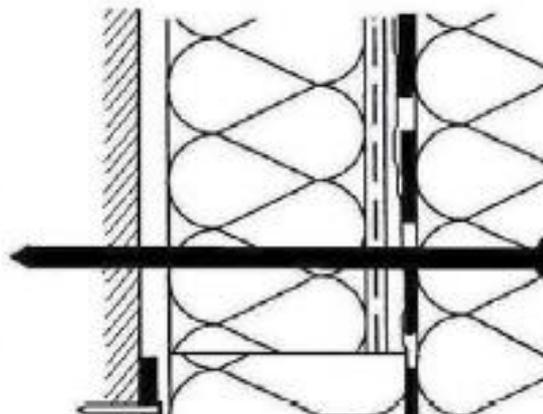
**Figure 2b : nouvelle couvantine inversée sans dépose de l'existant**



**Figure 2c : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant**

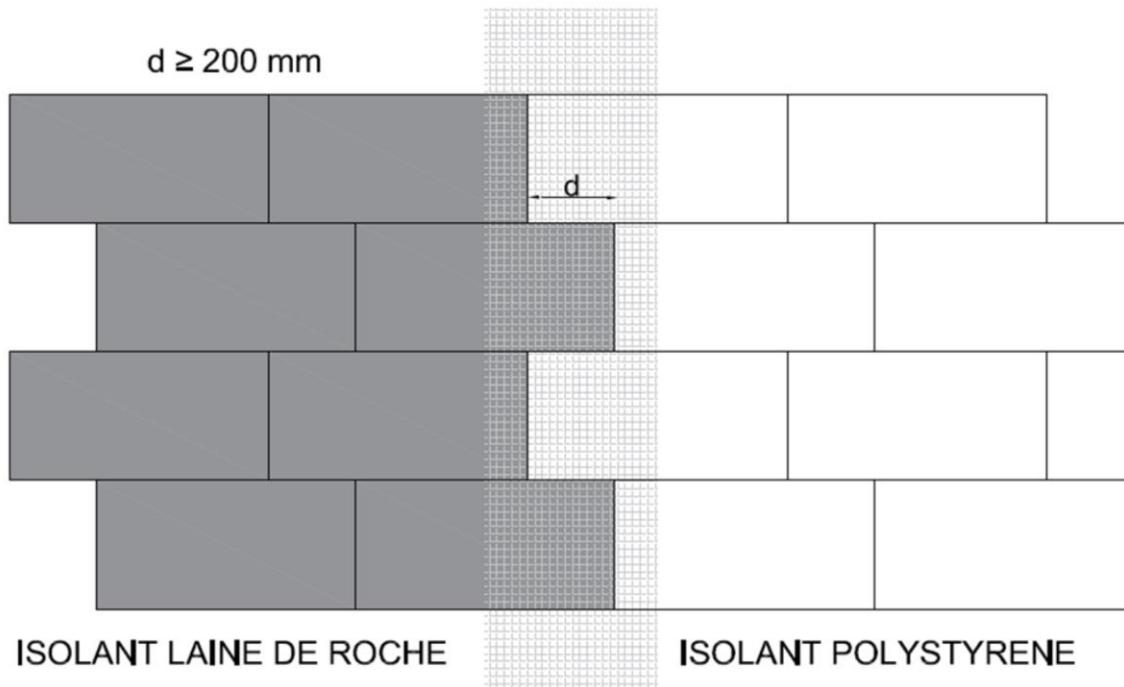


**Figure 2d : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant**

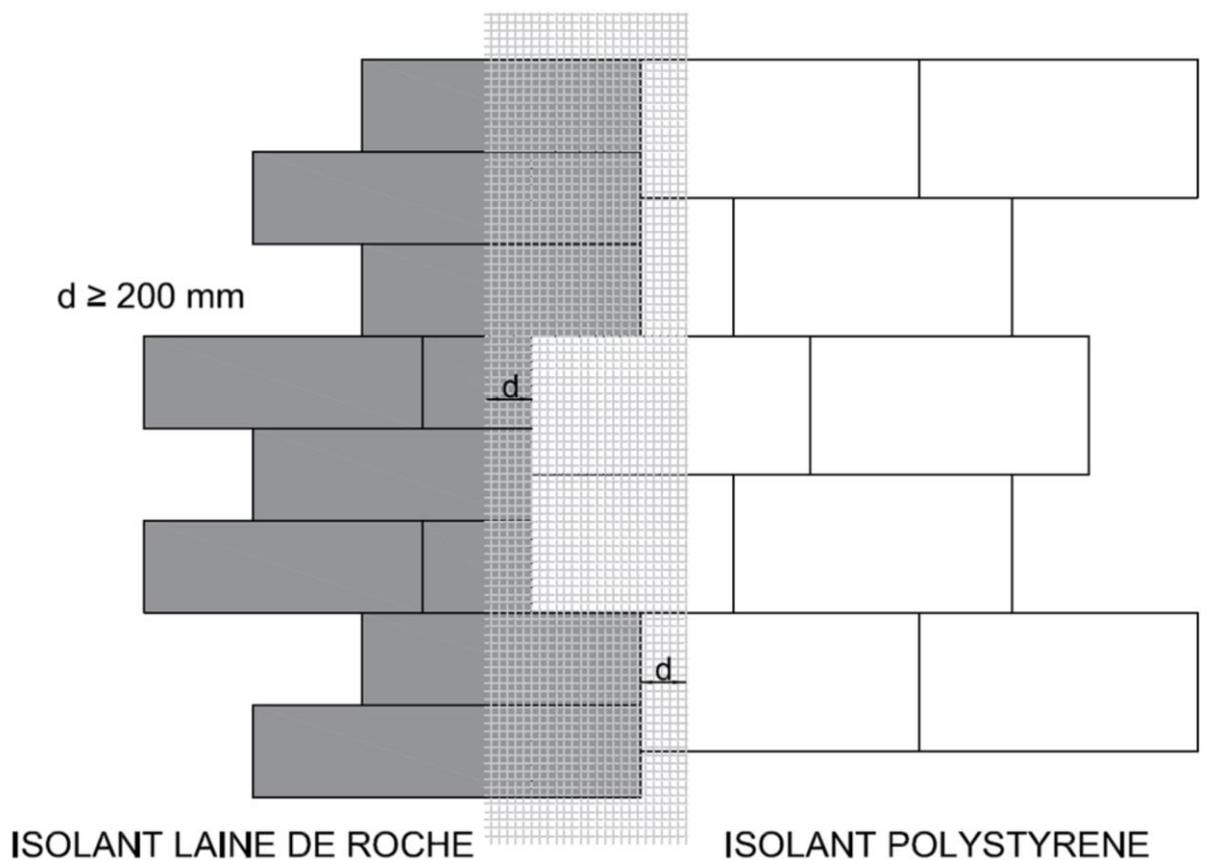


**Figure 2e : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant**

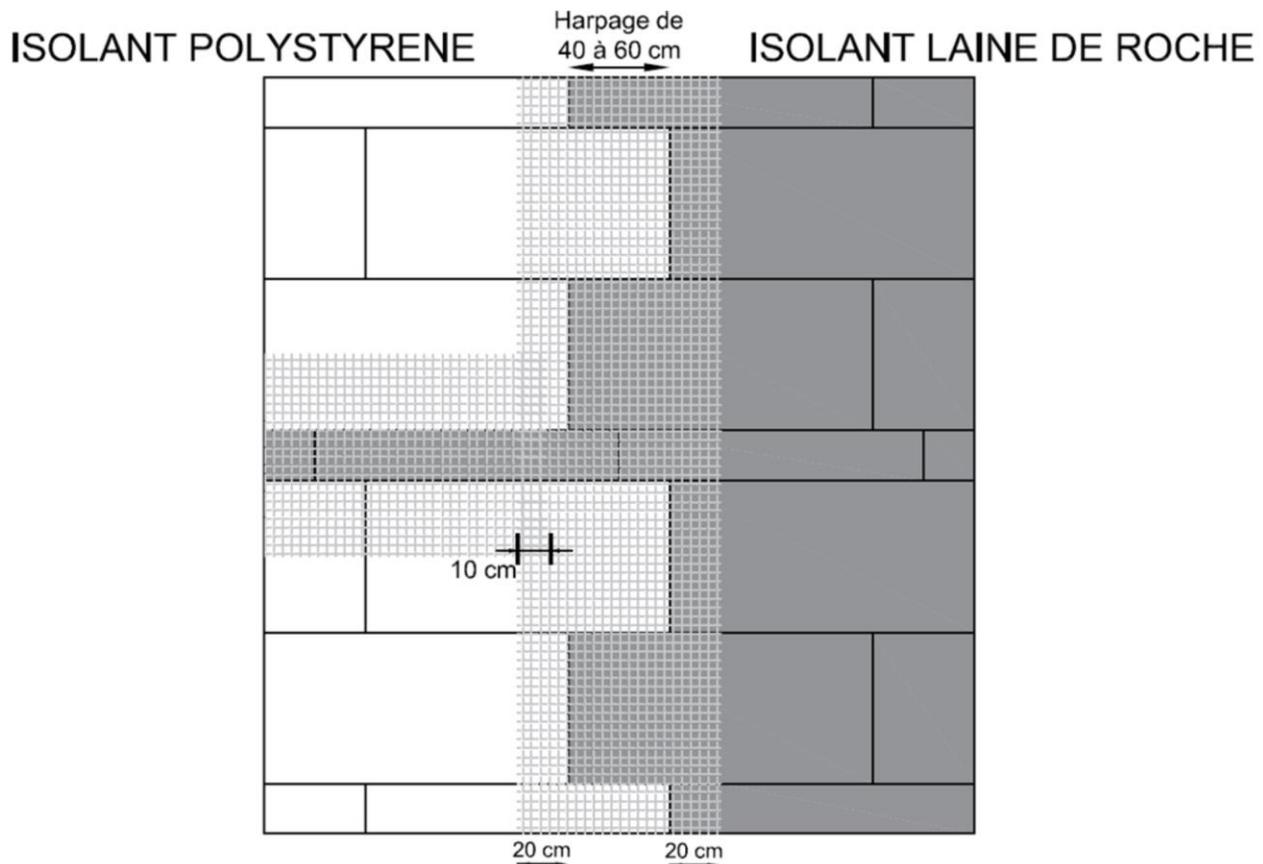
**Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation**



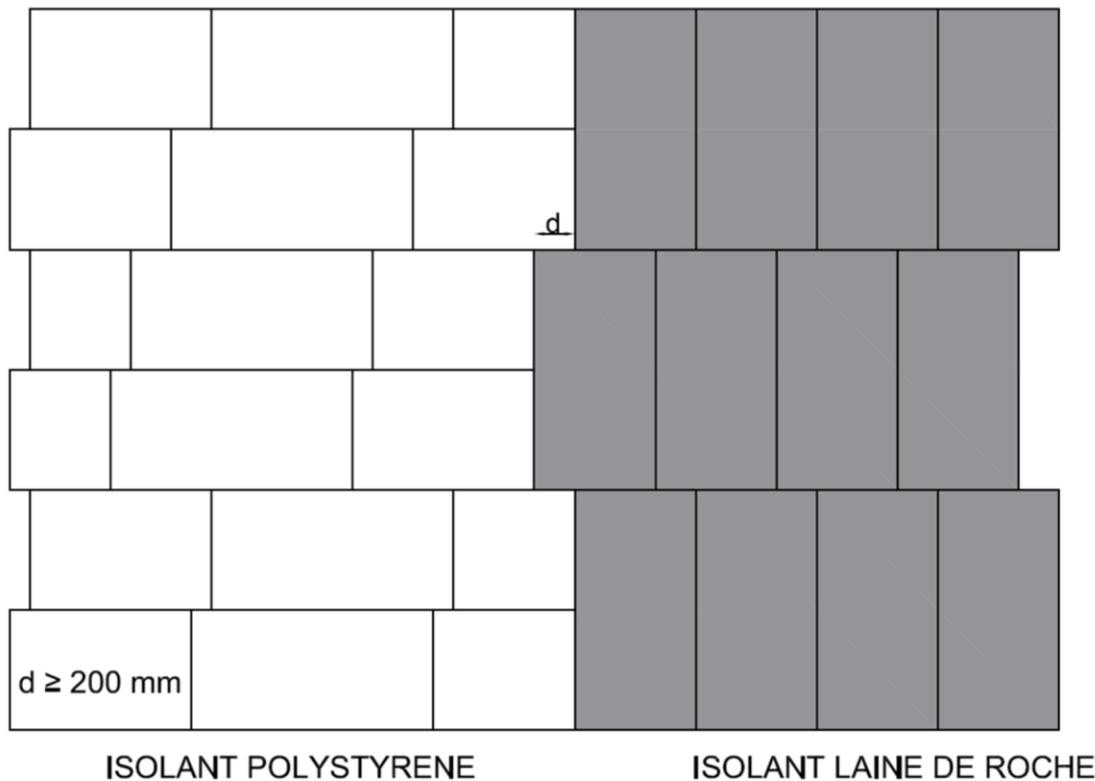
**Figure 3a : Jonction entre isolants de laine de roche et polystyrène en panneaux de dimensions 1200x600 mm**



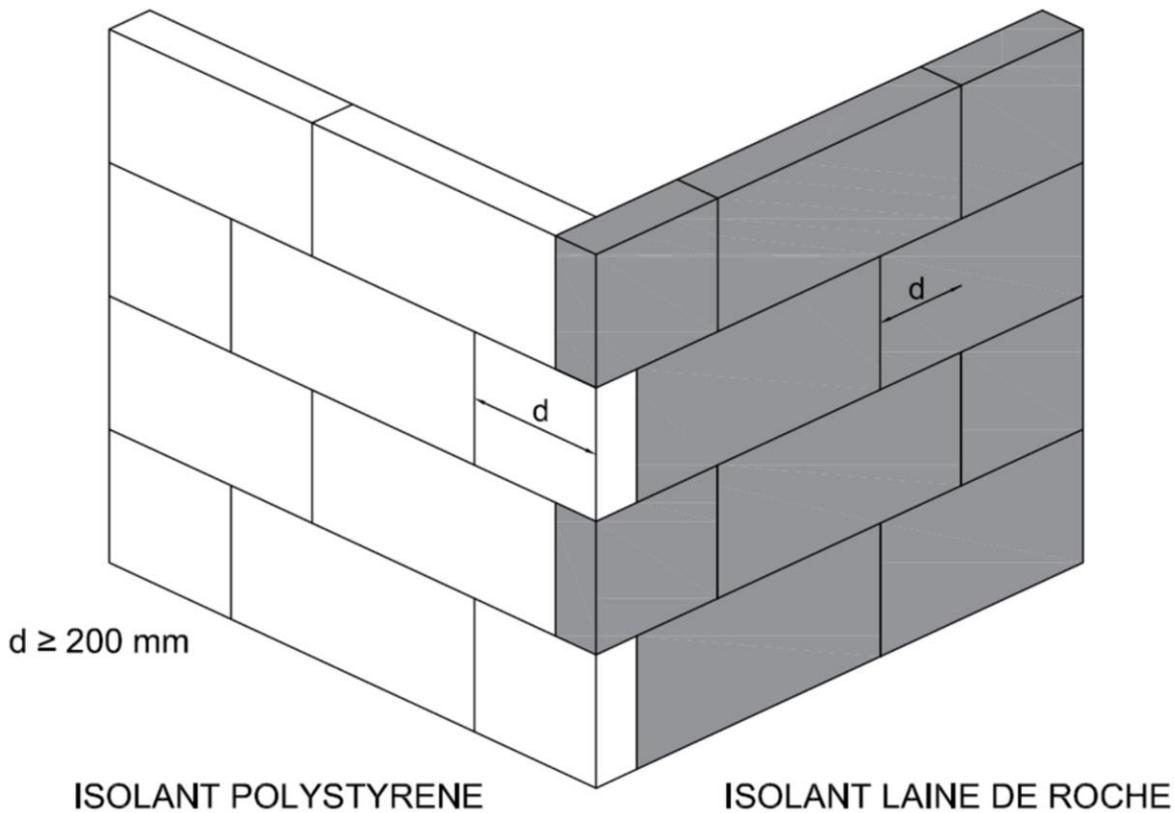
**Figure 3b : Jonction entre isolants de laine de roche en panneaux de dimensions 1200x400 mm et polystyrène en panneaux de dimensions 1200x600 mm**



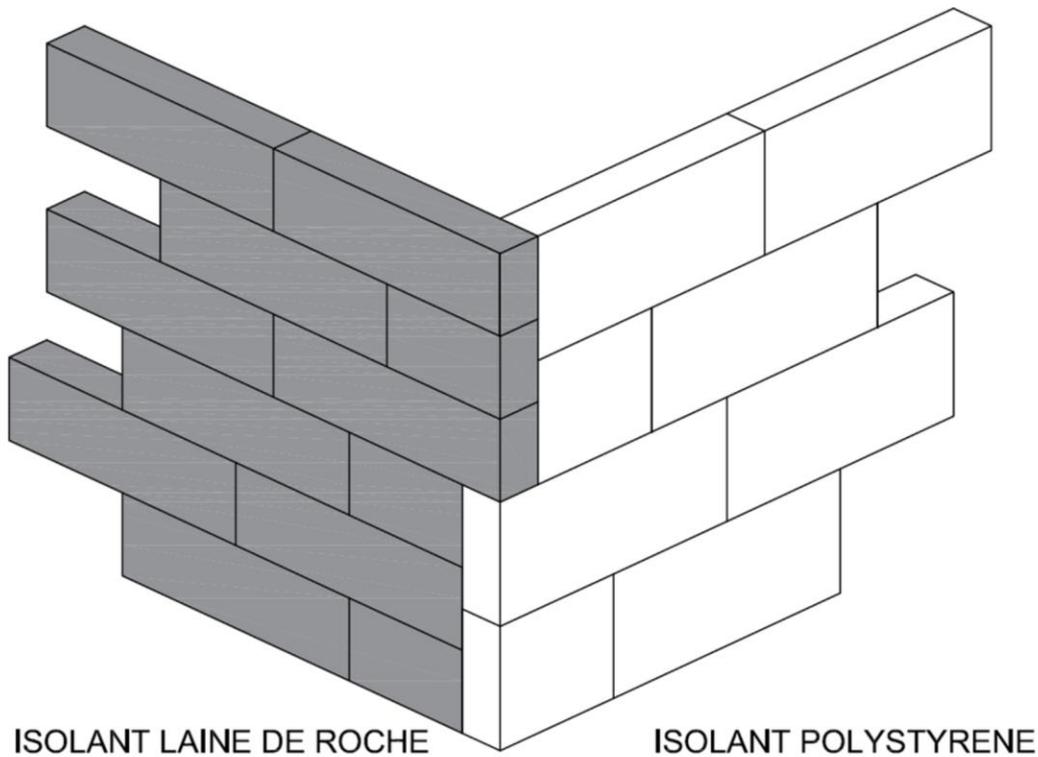
**Figure 3c : Jonction entre isolants de laine de roche et polystyrène en panneaux de dimensions 1200x600 mm et bande horizontale en laine de roche**



**Figure 3d : Jonction entre isolants de laine de roche et polystyrène en panneaux de dimensions 1200x600 mm en pose horizontale et verticale**



**Figure 3e : Jonction en harpage entre isolants de laine de roche et polystyrène en panneaux de dimensions 1200x600 mm**



**Figure 3f : Jonction en harpage entre isolants de laine de roche en panneaux de dimensions 1200x400 mm et polystyrène en panneaux de dimensions 1200x600 mm**

**Figures 3 : Jonction entre panneaux laine de roche et panneaux en polystyrène expansé**