Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/19-1767_V1**

Système d'isolation Thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

External Thermal Insulation Composite System with rendering on expanded polystyrene applied on walls made of concrete or masonry

K-Therm CL PSE

objet de l'**É**valuation **T**echnique **E**uropéenne	**ETA-19/0279-version 1**

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

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 10 janvier 2020

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2020

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit et produits connexes » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 24 octobre 2019, le système d'isolation thermique extérieure K-Therm CL PSE présenté par la société S.C.S.O - UNIKALO, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-19/0279-version 1 en date du 12/12/2019 (désignée dans le présent document par ETA-19/0279-version 1). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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 du Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) sont visés dans ce présent Avis.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système K-Therm CL PSE 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° V03 en date du 13/12/2019) sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB* 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.22 des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur » - *Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983) :

- 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 »).

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.

2.2 Appréciation sur le système

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

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.

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
K-Therm RME Silikat Taloché K-Therm RME Silikat Ribbé K-Therm RME Silikat'Oxane Taloché K-Therm RPE Acryl Taloché K-Therm RPE Acryl Ribbé K-Therm RPE Siloxane Taloché (Isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique ≤ 19,5 kg/m^3)	B-s1,d0
K-Therm RME Silikat Taloché K-Therm RME Silikat Ribbé K-Therm RME Silikat'Oxane Taloché K-Therm RPE Acryl Taloché K-Therm RPE Acryl Ribbé K-Therm RPE Siloxane Taloché (Isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique > 19,5 kg/m^3)	Performance non déterminée
Briquette	

  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'Instruction Technique n°249 relative aux façades (noté « IT 249 ») est applicable.

- Propagation du feu en façade :
  - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) 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) » d'avril 2016 (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, selon la note d'information de la DGSCGC du 15/04/2016 (noté « NI 15/04/2016 »).

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

Configurations avec isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique ≤ 19,5 kg/m³	Paragraphe GP ETICS PSE (cf. NI 15/04/2016) ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
K-Therm RME Silikat Taloché K-Therm RME Silikat Ribbé K-Therm RME Silikat'Oxane Taloché	3.3.2[(1)]
K-Therm RPE Acryl Taloché K-Therm RPE Acryl Ribbé K-Therm RPE Siloxane Taloché	3.3.3[(1)]

(1) 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 »).

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.

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.

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 $R_{insulation}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W) doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERtification des Matériaux Isolants).

Données environnementales

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.

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.

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).

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

Une attention particulière est requise lors des applications mécaniques par projection.

Les mesures collectives définies seront alors complétées d'EPI, notamment des yeux et du visage, de l'appareil auditif et des voies respiratoires, selon produit mis en œuvre (FDS).

2.22 Durabilité et entretien

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.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le DTED.

La fabrication des composants principaux fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-19/0279-version 1.

La fabrication des briquettes synthétiques fait l'objet d'un plan de contrôle interne de fabrication.

2.24 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au § 4.1 du « CPT enduit sur PSE » et 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.

Pour le système fixé mécaniquement par chevilles ou par clous, il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des panneaux isolants et la mise en place des chevilles ou des clous, tel qu'indiqué dans le DTED.

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

L'application de l'enduit de base **K-Therm Colle MCR** doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 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 de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75,

    ou
  - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) 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 « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-19/0279-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits dans le § 2 du DTED sont utilisables.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE.

Du fait de leur sensibilité au soleil, les polystyrènes gris doivent être protégés à l'aide de bâches ou de filets de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire.

De plus, 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 ou des clous doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED. 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 polyuréthanne 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).

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.

L'armature doit être complètement enrobée dans l'enduit de base.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 3,0 mm.

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

Les panneaux en laine de roche sont uniquement destinés à réaliser des bandes de protection incendie en recoupement 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.

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

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

2.33 Assistance technique

La société S.C.S.O - UNIKALO est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise appliquant le système qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-19/0279-version 1 du 12/12/2019 ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/01/2024.

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une 1ère demande.

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.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

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 du Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) sont visés dans ce présent Avis.

La description du système se réfère au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB* 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

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

1. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément au « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.22 des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur » - *Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983) :

- 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 » 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.

2. Composants

2.1 Composants principaux

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

2.11 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.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

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.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

K-Therm Colle PPE : pâte prête à l'emploi à base de copolymères synthétiques en dispersion aqueuse.

- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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.
- Conditionnement : sacs en papier de 20 kg.

2.12 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 :

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

2.13 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.

2.14 Produit de base

K-Therm Colle MCR : Produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.11).

2.15 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 :
  - Systèmes collés ou fixés mécaniquement par chevilles :

    $T \geq 1$ $Ra \geq 1$ $M = 1$ 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

2.16 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.
- Conditionnement : seaux en plastique de 20 kg.

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.
- Conditionnement : seaux en plastique de 20 kg.

2.17 Revêtements de finition

2.171 Enduits

K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (K-Therm RPE Acryl Taloché) ou ribbée (K-Therm RPE Acryl Ribbé).

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 – 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée (K-Therm RME Silikat Taloché) ou ribbée (K-Therm RME Silikat Ribbé).

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 – 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-19/0279-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.2 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.

2.21 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^3) : 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 α doit être inférieur ou égal à 0,7. En montagne, ce coefficient est limité à 0,5.

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

Dimensions D × l × e (mm)	Consommation* (unités/m²)	Conditionnement
210 x 48 x 5	76	Paquet permettant de recouvrir 3 m² (joints compris)
240 x 52 x 5	64	
240 x 71 x 5	48	
* avec joints de 10 à 14 mm		

2.22 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 recoupement 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 :

  Panneau 431 IESE (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.

  ECOROCK (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par un brûlage superficiel.

  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.

  ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm et d'épaisseur maximale 150 mm. Au-delà de cette épaisseur, la pose en bandes filantes n'est pas autorisée.

  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.
- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.3 Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du « CPT enduit sur PSE », 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 RF 476B1 (société Olivet) ou produit similaire.
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour joints de raccords.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

3.11 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.

3.12 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).

3.2 Contrôles

3.21 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.

3.22 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.

4. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

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 « CPT enduit sur PSE ».

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

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

4.21 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.

4.211 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**.

Dans le cas des panneaux en polystyrène expansé 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.

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/m² 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.

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/m² 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.

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/m² 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.

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/m² 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.

4.212 Fixation mécanique par chevilles ou par clous

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/m² de produit en poudre.
  - K-Therm Colle Ciment : entre 2,5 et 3,5 kg/m² de produit préparé.
  - K-Therm Colle PPE : au moins 2,5 kg/m² de produit pâte.
  - K-Therm Colle MCR Light : au moins 2,4 kg/m² 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.

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 m²) 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 m²) 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 posées 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,
- restrictions sismiques :

  Ce clou ne peut être employé que dans les situations suivantes :

  □ bâtiments de catégories I à IV en zone de sismicité 1 ;

  □ bâtiments de catégories I et II en zone de sismicité 2 ;

  □ bâtiments de catégories I en zone de sismicité 3 et 4 ;

  Cas particuliers :

  o en zone de sismicité 2 pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de construction parasismique PS-MI89 révisées 92 ;

  o en zones de sismicité 3 et 4 pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de construction parasismique PS-MI89 révisées 92.

L'utilisation du clou Hilti XI-FV n'est 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.

4.22 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 polyuréthanne. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

4.23 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.

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.

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/m² 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/m² 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/m² 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/m² 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/m² 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/m² 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/m² 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.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures.

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

4.24 Application des produits d'impression

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/m² 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/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : 1 à 2 heures.

4.25 Application des revêtements de finition

4.251 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/m²) :
  - 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/m²) :
  - 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/m²) :
  - 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/m²) :
  - 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

4.252 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 m² 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/m² de produit prêt à l'emploi.
  - « Briquette » : 48 à 76 unités selon la référence.

4.3 Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de l'IT 249

Comme indiqué dans le § 2.21 de la partie Avis, lorsque l'Instruction Technique n° 249 (notée « IT 249 ») relative aux façades est applicable :

Les configurations du système répondant aux paragraphes 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) » d'avril 2016 (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 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 § 2.22.
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 3 sont utilisables.
- dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK, 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.

5. 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 règlementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'IT 249, 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 », selon la NI 15/04/2016. 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 « CPT enduit sur PSE » 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.).

5.1 Diagnostic préalable

5.11 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 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², 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 × 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.

5.12 Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE ».

5.2 Travaux préparatoires

5.21 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 utilisé 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.

5.22 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'appuis 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 totales des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couvertine. 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.

5.3 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.

5.4 Mise en place des panneaux isolants

5.41 Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.11. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 4.21.

5.42 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 4.212, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.13 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.

5.43 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

5.44 Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 4.3.

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

5.5 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 § 4.23 à 4.25.

6. 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.

7. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-19/0279-version 1 : système K-Therm CL PSE.
- Rapport de classement CSTB n° RA19-0134 de novembre 2019 : réaction au feu du système.

C. Références

C1. Données Environnementales[1]

Le système K-Therm CL PSE ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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.

C2. Autres références

- Date des premières applications : 2009.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 4 millions de m².

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

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

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

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]				**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 1b : Cheville termoz SV II ecotwist

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]				**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 1c : Cheville Hilti ETICS HTH posée « en plein »

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]			**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 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

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

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]					**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 2b : Cheville termoz SV II ecotwist

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]					**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 2c : Cheville Hilti ETICS HTH posée « en plein »

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]					**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 3 : Fixations pour isolant

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

Tableau 3a : Chevilles de fixation pour isolant

Référence		Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	**à visser**	**Bande de recoupement**	**Surisolation**	**à fleur**	**à cœur**		
BRAVOLL	BRAVOLL® PTH-KZ	x		x	x	x		A, B, C, D	05/0055
	BRAVOLL® PTH-S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	08/0267
				x	x		x[a]		
	BRAVOLL® PTH-SX		x		x	x		A, B, C, D, E	10/0028
			x		x		x[a]	A, B, C, D, E	10/0028
Ejot	Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
			x	x	x		x		
	Ejot H1 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejot H3	x			x	x		A, B, C	14/0130
	Ejot SDF-S plus U / UB + Rosace TE		x	x	x	x		A, B, C, E	04/0064
	Ejotherm NTK U	x			x	x		A, B, C	07/0026
Fischer	Fischer TERMOZ CN 8 / CN 8 R	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CNplus 8	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CS 8		x	x	x	x		A, B, C, D, E	14/0372
			x	x	x		x		
	Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x		A, B, C, D, E	09/0171
	termoz SV II ecotwist[b]		x	x			x	A, B, C, D, E	12/0208
Friulsider	FM-ISOMAX	x		x	x	x		A, B, C	08/0094
	ISOGRIP		x	x	x		x	A, B, C, D, E	14/0306
	ISOPLUS		x	x	x	x		A, B, C, D, E	14/0306
Hilti	Hilti ETICS HTH 125		x	x			x[c]	A, B, C	15/0464
	Hilti ETICS HTH 155 et 215		x	x			x[c]	A, B, C, D, E	15/0464
	Hilti ETICS SDK-FV 8	x			x	x		A, B, C	07/0302
	T-Save HTS-M	x			x	x		A, B, C, D, E	14/0400
	T-Save HTS-P	x			x	x		A, B, C, D, E	14/0400
	HTR-M		x	x	x	x		A, B, C, D, E	16/0116
LR Etanco	Etanco SUPER ISO II Long Ø10	x			x	x		C, D, E	11/0280
	Etanco SUPER ISO II Long Ø10mt	x		x	x	x		C, D, E	11/0280
	Etanco SUPER ISO II Ø10	x			x	x		A, B	11/0280
	Etanco SUPER ISO II Ø10mt	x		x	x	x		A, B	11/0280
Rawlplug	Koelner KI-10 N, KI-10 NS	x		x	x	x		B, C, D, E	07/0221
	Koelner KI-10, KI-10 M, KI-10 PA	x			x	x		A, B, C, D	07/0291
	Koelner TFIX-8M	x		x	x	x		A, B, C	07/0336
	Koelner TFIX-8P	x			x	x		A, B, C, D, E	13/0845
	Koelner TFIX-8S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0144
	Koelner TFIX-8ST		x	x	x		x	A, B, C, D, E	11/0144
	Rawlplug Façade Insulation Fixing R-TFIX-8M	x		x	x	x		A, B, C, D, E	17/0592
	Rawlplug Insulation System R-TFIX-8S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	17/0161
Spit	Spit ISO	x			x	x		A, B, C	04/0076
	Spit ISO EX	x		x	x	x		A, B, C, D, E	17/0173
	Spit ISO N	x		x	x	x		A, B, C, D	13/0994
	Spit ISO S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	13/0560
	Spit ISO X	x		x	x	x		A, B, C, D	17/0173

[a] Rosace spécifique nécessaire pour le montage « à cœur »

[b] Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

[c] Cheville hélicoïdale.

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

Tableau 3b : Clou de fixation pour isolant

Référence	Type	Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		Bande de recoupement	Surisolation	à fleur	à cœur		
Hilti XI-FV	Clou pisto-scellement			x		Cf. DTA « Hilti clous XI-FV » en cours de validité	17/0304

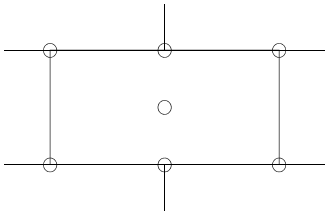
Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : Catégories d'utilisation du système selon l'ETAG 004 de 2013

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 / K-Therm RPE Acryl Ribbé - K-Therm RPE Siloxane Taloché	Catégorie III		
Avec K-Therm Fix O ou K-Therm Fix Silikat : - K-Therm RME Silikat Taloché / K-Therm RME Silikat Ribbé - K-Therm RME Silikat'Oxane Taloché			
Briquette	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).

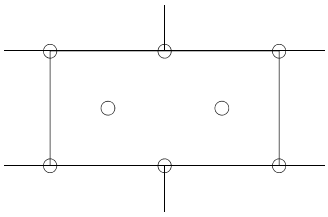
Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses – cas non présent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

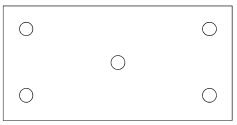


3 chevilles / panneau – 6 chevilles / m²

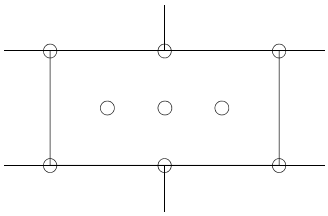
4 chevilles / panneau – 8 chevilles / m²



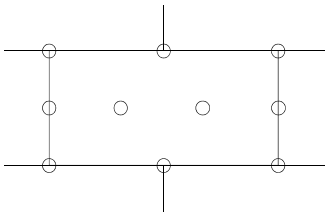
4 chevilles / panneau – 8 chevilles / m²



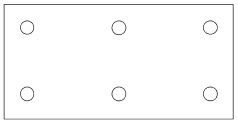
5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²



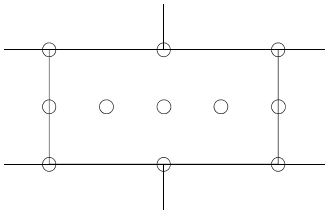
5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²



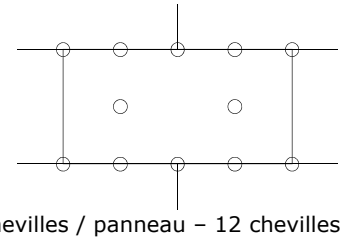
5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²



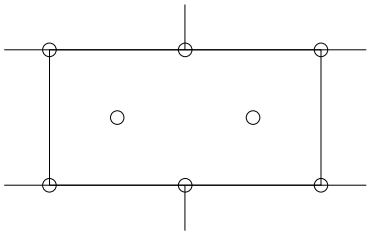
6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²

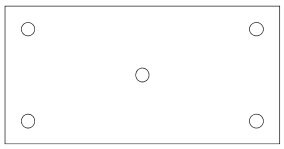
Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²

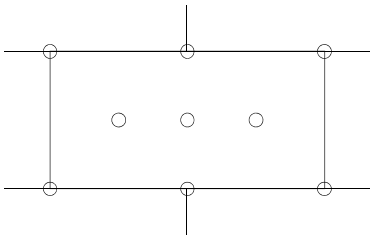


4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²

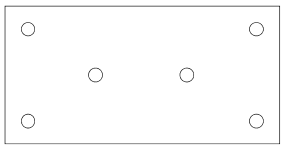
4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



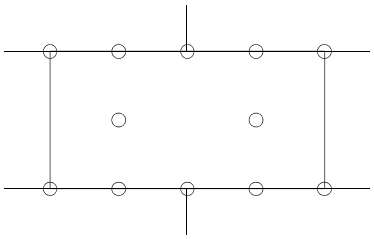
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



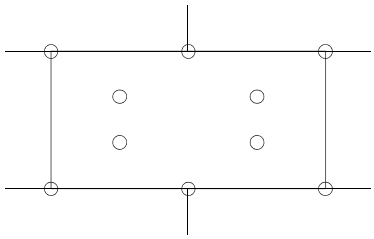
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



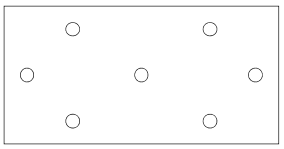
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



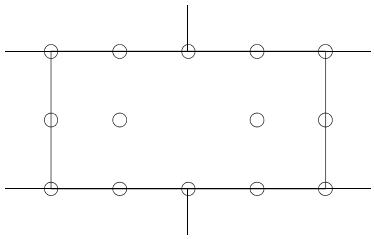
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



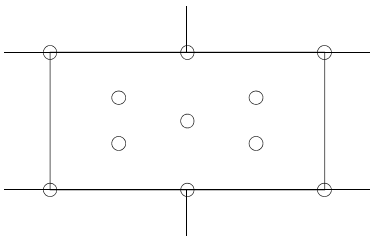
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



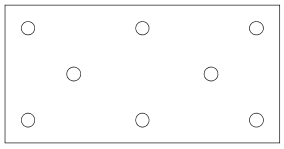
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



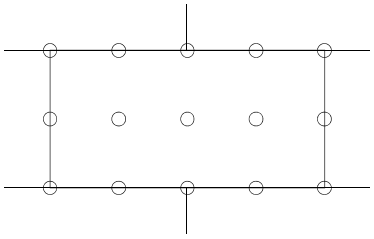
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m2



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m2



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m2



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m2

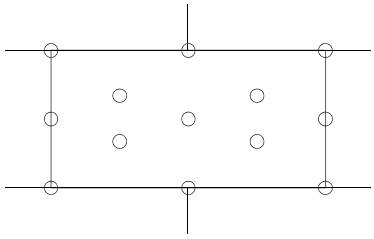


Figure 1b : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Figure 1 : Plans de chevillage

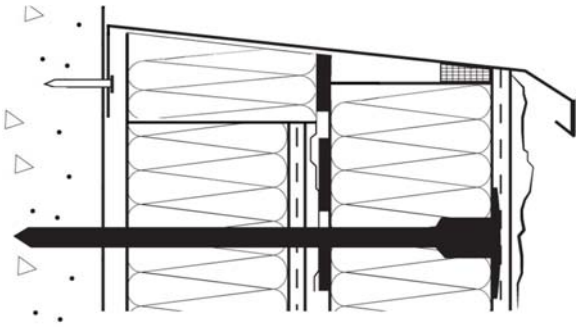


Figure 2a : nouvelle couvertine après dépose de l'existant

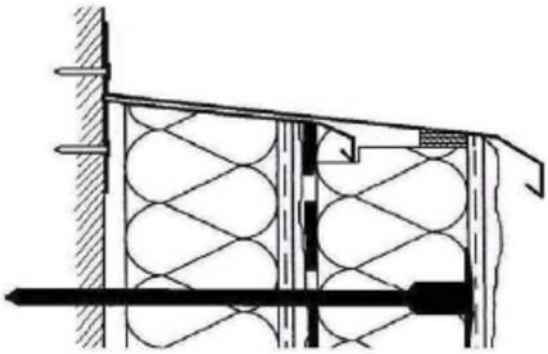


Figure 2b : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

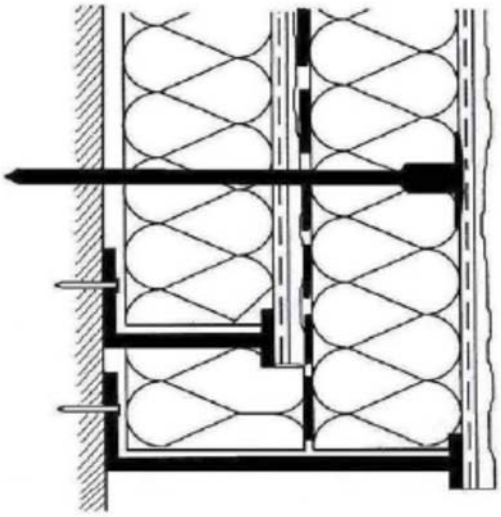


Figure 2c : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

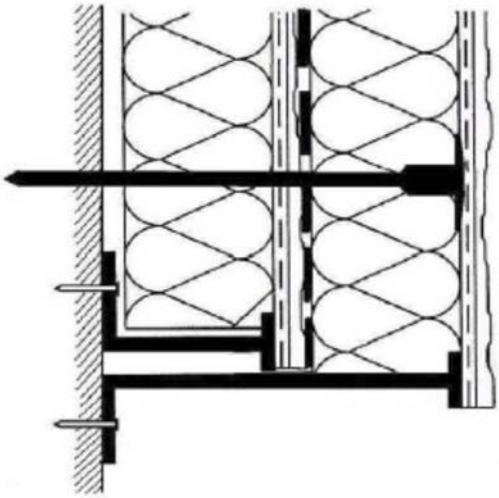


Figure 2d : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

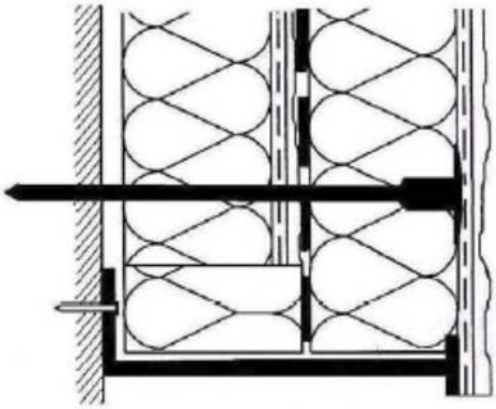


Figure 2e : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation