

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/17-1689_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 7/13-1543

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

Tekmatherm S.CE

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

**ETA-13/0344-
version 1**

Titulaire : Société Allios S.A.S.
Les Docks Mogador
105 chemin de Saint-Menet aux Accates
FR-13011 Marseille

Tél. : +33 (0)4 96 12 50 00
Fax : +33 (0)4 91 47 80 65
E-mail : service.commercial@soframap.com

Distributeur : Société Allios-Soframap
Le Plein Ciel
2648, Route Départementale 6007
FR-06270 Villeneuve-Loubet

Tél. : +33 (0)4 92 02 66 72
Fax : +33 (0)4 92 02 66 59
E-mail : service.commercial@soframap.com

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 28 septembre 2017



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

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 06 juillet 2017, le système d'isolation thermique extérieure TEKMATHEM S.CE présentée par la société ALLIOS S.A.S., titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-13/0344-version 1 en date du 19/07/2017 (désignée dans le présent document par ETA-13/0344-version 1). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Européenne. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique 7/13-1543.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince ignifugé à base de liant organique, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support. La finition est assurée :

- par un revêtement à base de liant acrylique ou,
- par un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système TEKMATHEM S.CE fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-13/0344-version 1.

Les produits conformes à cette DdP n° S13060_1_3 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 sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB 3035_V2* de juillet 2013), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, pour l'ensemble des configurations, 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 existants (surisolation). 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

2.2.1 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 :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à 2,3.

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

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans le tableau. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs du tableau 2 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 ».

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+A1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
DÉCODÉCOR MARBRE	B-s2, d0
DÉCODÉCOR TALOCHÉ 18 INIPROTEC DÉCODÉCOR TALOCHÉ 21 INIPROTEC (Isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique inférieure ou égale à 17 kg/m ³ .)	B-s2, d0
DÉCODÉCOR TALOCHÉ 18 INIPROTEC DÉCODÉCOR TALOCHÉ 21 INIPROTEC (Isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique supérieure à 17 kg/m ³ .)	Performance non déterminée

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 2^e 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	Paragraphe GP ETICS PSE (cf. NI 15/04/2016) ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
DÉCODÉCOR TALOCHÉ 18 INIPROTEC DÉCODÉCOR TALOCHÉ 21 INIPROTEC	3.3.4
DÉCODÉCOR MARBRE	Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ¹

¹ En l'absence d'une Appréciation de Laboratoire (APL) établie par un laboratoire agréé en résistance et en réaction au feu, ces finitions/configurations ne peuvent être utilisées que lorsque la règle du C+D n'est pas applicable.

Pose en zones sismiques

Le système doit respecter les prescriptions décrites au § 3.1 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (*Cahier du CSTB 3699_V3* de mars 2014).

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 4 du Dossier Technique.
- 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 $R_{\text{isolation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$) doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la Certification des Matériaux Isolants).

Données environnementales

Il existe des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) mentionnées au § C1 du Dossier Technique. Il est rappelé que les FDES 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 des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'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).

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 de l'enduit, 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.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés ne sont pas visées dans le présent Avis.

2.23 Fabrication et contrôles

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

La fabrication des différents composants fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-13/0344-version 1.

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 chevilles 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, il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des panneaux isolants

et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le Dossier Technique.

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 **TEKMATHERM SC** 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 par chevilles, le choix et la densité des chevilles doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville 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 (calculée selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75,
 - ou
 - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculée selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient partiel de sécurité égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-13/0344-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du Dossier Technique.

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

Le produit **TEKMATHERM SC** mélangé au produit **ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE** est uniquement destiné au calage des panneaux en polystyrène dans le cas de la surisolation. Il ne doit pas être employé pour coller ou caler les panneaux isolants sur béton ou maçonnerie ni pour fixer les bandes filantes.

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 doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique.

En surisolation, la cheville termoz SV II ecotwist n'est pas utilisable.

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

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

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

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 recouvrement du polystyrène expansé. Ils ne doivent pas être employés à la place des panneaux en polystyrène expansé pour réaliser l'isolation thermique extérieure des parties courantes.

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

2.34 Assistance technique

La société ALLIOS-SOFRAMAP 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 proposé est appréciée favorablement.

Validité

Tant que les conditions précisées dans l'ETA-13/0344-version 1, valide du 19/07/2017, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/08/2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 1^{ère} révision.

Cette révision intègre notamment les modifications suivantes :

- ajout des revêtements de finitions DÉCODÉCOR TALOCHÉ INIPROTEC
- mise à jour de la liste des références de chevilles,
- mise à jour de la liste d'armatures.

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.

La finition à faible consommation DÉCODÉCOR TALOCHÉ 18 INIPROTEC masque difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et la consommation d'au moins 2,0 kg/m² doit être respectée avec ce revêtement de finition, même s'il peut être appliqué à une consommation inférieure sur d'autres supports.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2008, 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 destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit mince ignifugé à base de liant organique, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support. La finition est assurée :

- par un revêtement à base de liant acrylique, ou,
- par un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique.

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_V2 de juillet 2013), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-13/0344-version 1.

1. Domaine d'emploi

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit sur polystyrène expansé » (Cahier du CSTB 3035_V2 de juillet 2013), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, pour l'ensemble des configurations, 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, coulant 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 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-13/0344-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes.

2.1.1 Produit de collage et de calage

TEKMATHERM POUDDRE : poudre à base de ciment, à mélanger avec 21 % en poids d'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0344-version 1.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.1.2 Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, de dimensions 1 200 × 600 mm et d'épaisseur maximale 300 mm, faisant l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

2.1.3 Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 3. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.1.4 Produit de base

TEKMATHERM SC : pâte prête à l'emploi (sans ciment) à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0344-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

2.15 Armatures

• Armatures normales visées dans l'ETA-13/0344-version 1 faisant l'objet d'un Certificat CSTBat-QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- Systèmes collés ou fixés mécaniquement par chevilles :

$$T \geq 1 \quad Ra \geq 1 \quad M = 2 \quad E \geq 1$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
0161-CA	Gavazzi Tessuti Tecnici
0161RA20	Gavazzi Tessuti Tecnici
03-1 C+	Asqlatex

• Armatures renforcées :

Référence	Société
G-weave 660L 55AB X 100CM (ex ARS 208)	Chomarat Textiles Industries
R 585 A 101	Saint-Gobain Adfors

2.16 Produits d'impression

VERSAFIX E ou **VERSAFIX E GRANITÉ PLUS** : liquides pigmentés prêts à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant le revêtement de finition à base de granulats de marbre DÉCODÉCOR MARBRE. Le choix du produit d'impression est effectué suivant l'aspect de finition recherché.

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0344-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L.

2.17 Revêtements de finition

DÉCODÉCOR TALOCHÉ INIPROTEC : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - DÉCODÉCOR TALOCHÉ 18 INIPROTEC : 1,2
 - DÉCODÉCOR TALOCHÉ 21 INIPROTEC : 1,8

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0344-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

DÉCODÉCOR MARBRE : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés.

- Granulométrie (mm) : 2,5
- Caractéristiques : cf. ETA-13/0344-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-13/0344-version 1 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

2.2.1 Panneaux en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1 et conforme à la norme NF EN 13162+A1) 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.

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 celle destinée à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.

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

FKL C2 - PLB (société Knauf Insulation) : panneaux en laine de roche mono-densité de type lamella, revêtus sur les deux faces, de dimensions 1200 × 200 mm.

ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm et 1200 × 600 mm.

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.

2.22 Produit de calage en surisolation

Produit exclusivement destiné au calage des panneaux isolants en surisolation (cf. § 5), obtenu en mélangeant les composants **TEKMATHERM SC** et **ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE**.

TEKMATHERM SC : produit identique au produit de base (cf. § 2.15).

ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE : poudre à base de ciment, à mélanger avec **TEKMATHERM SC**.

- Caractéristiques :
 - Couleur : blanche
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1400 ± 100
- Conditionnement : seaux en plastique de 0,5 kg net.

2.3 Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du « CPT enduit sur PSE », dont en particulier :

- Profilés d'arrêt en alliage d'aluminium perforé de 5/10° d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm,
- Profilés de départ en alliage d'aluminium perforé de 10/10° mm d'épaisseur minimale.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour profilés.
- Mousse de polyuréthane expansive. Privilégier les produits pistonnables avec canule rigide.
- Produits de calfeutrement conformes au « CPT enduit sur PSE » :
 - mastic de première catégorie,
 - bandes de mousse imprégnée précomprimée.
- Renforts d'arêtes conformes au « CPT enduit sur PSE » en alliage aluminium :
 - sans armature,
 - avec armature en fibres de verre (retours de 10 et 15 cm) référence LORRAINE PROFILES ou PROTEKTOR.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-13/0344-version 1.

3.11 Fabrication des composants principaux

Les produits **TEKMATHERM SC**, **VERSAFIX E**, **VERSAFIX E GRANITÉ PLUS**, **DÉCODÉCOR TALOCHÉ INIPROTEC** sont fabriqués à l'usine d'ALLIOS à Villeneuve-Loubet (06).

Les produits **TEKMATHERM POUDRE**, **ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE** et **DÉCODÉCOR MARBRE** sont fabriqués sous la responsabilité d'ALLIOS.

3.12 Fabrication des autres composants

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

3.2 Contrôles

3.21 Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou 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-13/0344-version 1.

3.22 Contrôles des autres composants

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

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 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 leur application.

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

4.21 Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux sont posés bout à bout par rangées successives, façon « coupe de pierre » à partir du niveau bas établi par le profilé de départ.

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement des angles de baies (cf. *Cahier du CSTB 3709_V2* de juin 2015).

Dans le cas de l'utilisation de panneaux en 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 **TEKMATHERM POUDRE**.

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

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

Collage avec **TEKMATHERM POUDRE**

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 % en poids d'eau (soit 5,25 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots (9 minimum par panneau) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation minimale : 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Durée d'utilisation du mélange : environ 3 heures à 20 °C et 70 % HR.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

4.212 Fixation mécanique par chevilles

Le calage est réalisé à l'aide du produit **TEKMATHERM POUDRE**.

Calage

- Préparation, temps de repos avant application et durée d'utilisation du mélange : cf. § 4.211.
- Mode d'application : par plots ou par boudins.
- Consommation minimale : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans le tableau 1. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être d'au moins 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m²) en partie courante, 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 aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans le tableau 1.

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

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1. Les chevilles positionnées en plein ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux.

4.22 Dispositions particulières

En cas de joints ouverts en sifflet (largeur inférieure ou égale à 5 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'au moins 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 ou au moyen d'une ponceuse électrique à aspiration pour préserver l'environnement immédiat, puis dépoussiérés soigneusement.

Préparation de l'enduit de base TEKMATHEM SC

Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.

Si le produit apparaît trop épais, possibilité d'incorporer 1 à 2 % en poids d'eau (soit 0,25 à 0,50 L par seau de 25 kg) en mélangeant à l'aide d'un agitateur électrique à vitesse lente jusqu'à obtention d'une pâte homogène.

Conditions d'application de l'enduit de base TEKMATHEM SC

- Application manuelle en deux passes avec délai d'attente entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'au moins 3,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la lisseuse inox crantée 6 mm.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'au moins 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la lisseuse inox.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - Application de la première passe à raison d'au moins 3,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la lisseuse inox crantée 6 mm,
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox,
 - Application d'une seconde passe à raison d'au moins 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la lisseuse inox,

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à projeter équipée d'une lance à produit pâteux avec une buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose de la charge totale d'au moins 4,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox,
 - Lissage/réglage à la lame à enduire sans recharge jusqu'à enrobage complet de l'armature.

Épaisseur minimale à l'état sec :

3,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures. Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

4.24 Application des produits d'impression

VERSAFIX E ou VERSAFIX E GRANITÉ PLUS

Produit à appliquer obligatoirement avant le revêtement de finition à base de granulats de marbre DÉCODÉCOR MARBRE.

- Mode d'application : brosse ou rouleau poils polyamide texturés de 14 mm.
- Consommation minimale : 180 g/m² soit 0,12 L/m² de produit pur.
- Temps de séchage : 6 à 12 heures, suivant les conditions climatiques.

4.25 Application des revêtements de finition

DÉCODÉCOR TALOCHÉ INIPROTEC

- Préparation : le produit s'applique pur. Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application : empatage et égalisation à l'épaisseur du grain à la lisseuse inox puis frottage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir un aspect taloché, serré, homogène.
- Consommations minimales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - DÉCODÉCOR TALOCHÉ 18 INIPROTEC : 2,0
 - DÉCODÉCOR TALOCHÉ 21 INIPROTEC : 2,5

DÉCODÉCOR MARBRE

- Préparation : le produit s'applique pur. Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application : empatage et égalisation à l'épaisseur du grain à la lisseuse inox puis frottage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir un aspect taloché, serré, homogène.
- Consommation minimale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 3,5

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 relative aux façades (noté « IT 249 ») est appli-

cable, les configurations du système répondant au paragraphe 3.3.4 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.

Les configurations du système ne relevant pas du « GP ETICS PSE » doivent faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé, ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

Les composants employés doivent être conformes au § 2 *Cahier de 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 § 3.21,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 3 sont utilisables.
- Dans le cas d'utilisation de panneaux ECOROCK, les chevilles avec montage « à cœur » ne sont pas visées.

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

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 réglementation 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 de 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

5.1.1 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 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel indépendant autre que l'entreprise ou des fournisseurs de composants y compris la société ALLIOS S.A.S.

- 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.

5.1.2 Tenue des cheville dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE ».

5.2 Travaux préparatoires

5.2.1 Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais 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 du produit de collage mentionné 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 conformément aux règles professionnelles en vigueur.
- 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. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2a).

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 de pluie.

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 2b et 2c). 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 2d),
- 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

5.4.1 Calage

- Dans le cas d'une finition existante de nature minérale, le calage est réalisé à l'aide du produit défini au § 2.11. La préparation et l'application de ce produit sont données au § 4.213.
- Dans le cas d'une finition existante de nature organique, le calage est réalisé à l'aide du TEKMATHEM SC préalablement mélangé à l'ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE.
 - Préparation : mélanger la pâte TEKMATHEM SC avec 2 % en poids d'ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE (soit 0,5 kg par seau de 25 kg) à l'aide d'un agitateur électrique.
 - Temps de repos avant application : 5 minutes.
 - Mode d'application :
 - manuel, par plots (9 minimum par panneau) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
 - Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
 - Durée d'utilisation du mélange : environ 8 heures à 20 % et 70 % HR.
 - Temps de séchage avant mise en place des chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

5.4.2 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 4.213, 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 de la cheville termoz SV II ecotwist.

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.

5.4.3 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

5.4.4 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* de Février 2017.

Les bandes filantes ne peuvent pas être fixées à l'aide de TEKMATHEM SC mélangé à l'ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE.

5.5 Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 4.23 à 4.25.

6. Assistance technique

La société ALLIOS-SOFRAMAP 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 ».

À ce titre, ALLIOS- SOFRAMAP utilise son tableau **TEKMATHEM E/R**, à valeur de cahier des charges.

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-13/0344-version 1.

C. Références

C1. Données environnementales¹

Le système TEKMATHEM S.CE fait l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conformes à la norme NF P 01-010. Le demandeur déclare que ces fiches sont individuelles. Ces FDES ont été établies en décembre 2013 par la société ALLIOS. Elles sont disponibles sur le site www.inies.fr.

Les données issues des FDES ont 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 : 2008.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 100 000 m² par an.

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 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Valeurs applicables aux chevilles du tableau 3, sauf cheville termoz SV II ecotwist

Panneau de dimensions 1200 x 600 mm

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

Tableau 2 : Système fixé par chevilles termoz SV II ecotwist : résistances de calcul à l'action du vent en dépression indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Panneau de dimensions 1200 x 600 mm

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

Tableau 3 : Chevilles de fixation du système

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

Référence	Type de cheville	Pièce d'expansion	Type de pose	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
BRAVOLL® PTH-EX	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-13/0951
BRAVOLL® PTH-KZ	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-05/0055
BRAVOLL® PTH-S**	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-08/0267
BRAVOLL® PTH-SX**	à visser	plastique	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-10/0028
Ejot H1 eco	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0192
Ejot H3	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-14/0130
Ejot H4 eco	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0192
Ejotherm NT U	à frapper	métal	à fleur	A, B, C	cf. ETA-05/0009
Ejotherm NTK U	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0026
Ejotherm STR U, STR U 2G	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Ejot SDF-S plus 8 UB + Rosace TE	à visser	métal	à fleur	A, B, C	cf. ETA-04/0064
Etanco SUPER ISO II Ø10	à frapper	plastique	à fleur	A, B	cf. ETA-11/0280
Etanco SUPER ISO II Ø10mt	à frapper	métal	à fleur	A, B	cf. ETA-11/0280
Fischer Termofix CF 8	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0287
Fischer TERMOZ PN 8	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0171
Fischer TERMOZ CN 8	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
Fischer TERMOZ CS 8	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0372
Hilti D-FV	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-05/0039
Hilti SX-FV	à frapper	métal	à fleur	A, B, C	cf. ETA-03/0005
Hilti SD-FV 8	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-03/0028
Hilti SDK-FV 8	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0302
termoz SV II ecotwist*	à visser	métal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-12/0208
Koelner KI-10	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner KI-10 M	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner KI-10 N	à frapper	métal	à fleur	B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Koelner KI-10 NS	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Koelner KI-10 PA	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner TFIX-8M	à frapper	métal	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0336
Koelner TFIX-8P	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0845
Koelner TFIX-8S	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0144
Koelner TFIX-8ST	à visser	métal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0144
Klimas Wkret-met-eco-drive	à visser	métal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0107
Spit ISO-60	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-04/0076
Spit ISO N	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-13/0994
Spit ISO S**	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0560

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

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

A : béton de granulats courants
B : maçonnerie d'éléments pleins
C : maçonnerie d'éléments creux

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

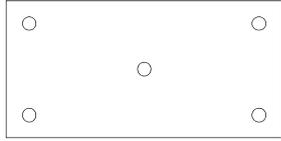
Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'ETAG 004 de 2013

		Simple armature normale	Double armatures normales	Armature renforcée + armature normale
Systèmes d'enduit : Couche de base + revêtements de finition indiqués ci-contre :	DÉCODÉCOR TALOCHÉ INIPROTEC	Catégorie I		
	Avec VERSAFIX E ou VERSAFIX E GRANITÉ PLUS : DÉCODÉCOR MARBRE			

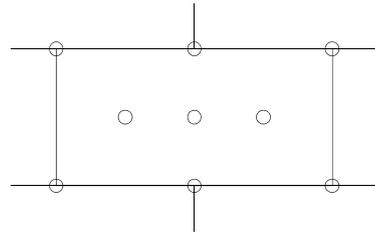
Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) - cas non présent dans le DTA.

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

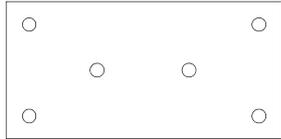
Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.



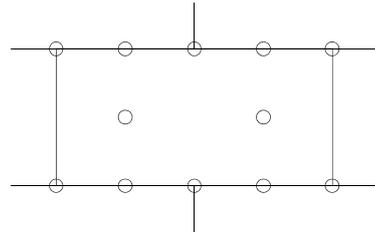
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



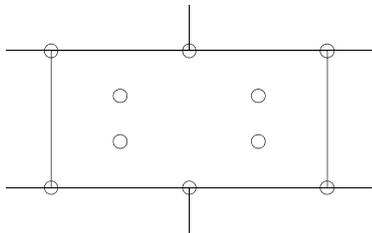
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



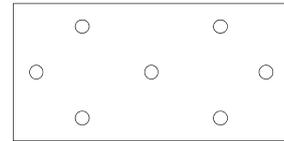
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



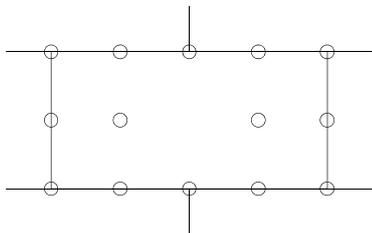
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



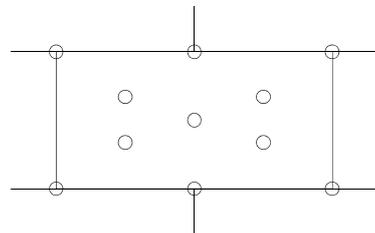
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



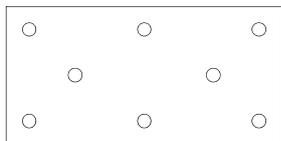
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



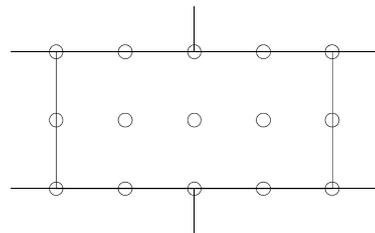
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



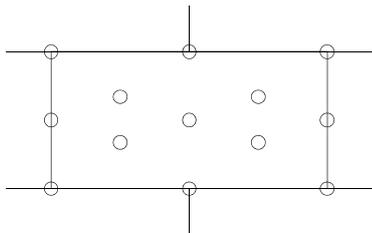
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

Figure 1 : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

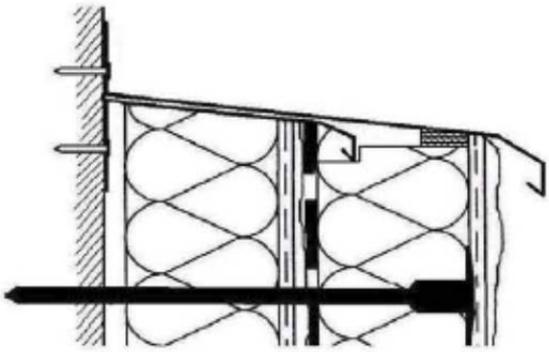


Figure 2a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

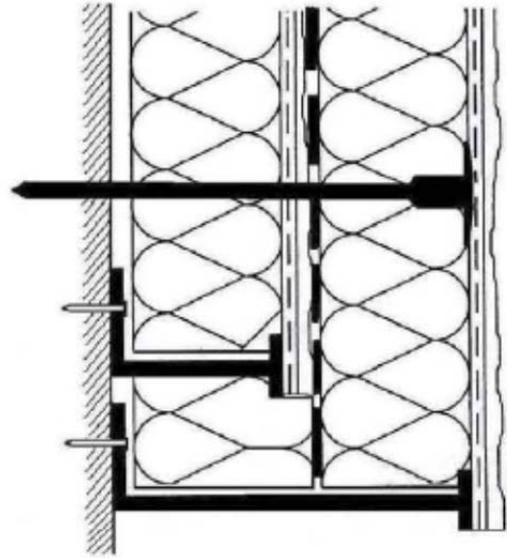


Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

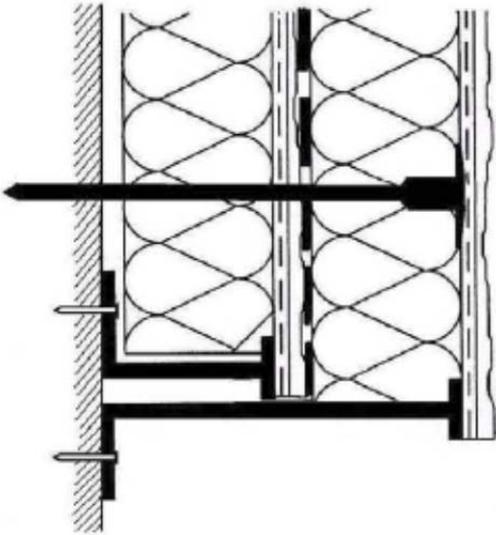


Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

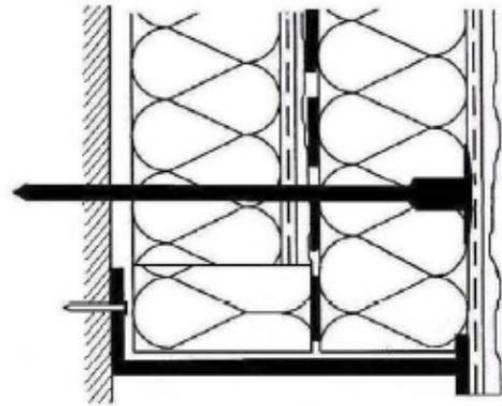


Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation