

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/19-1761_V1**

Remplace le Document Technique d'Application 7/15-1626

*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*

PARA-THERM TRADI

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

**ETA-09/0049-
version 2**

Titulaire : Société CROMOLOGY SERVICES, Marque PLASDOX
71, bld du Général Leclerc
FR – 92583 CLICHY

Tél. : +33 (0)1 41 27 62 00
Fax : +33 (0)1 41 27 62 01
Internet : www.plasdox.com

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 2 août 2019



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 2 juillet 2019, le système d'isolation thermique extérieure PARATHERM TRADI présenté par la société CROMOLOGY SERVICES, Marque PLASDOX, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0049-version 2 en date du 15/02/2018 (désignée dans le présent document par ETA-09/0049-version 2). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine et dans les DOM. Ce document remplace l'Avis Technique 7/15-1626.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organo-minéral obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les divers types de panneaux en polystyrène expansé définis au § A du Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED). Ces panneaux peuvent être collés ou fixés mécaniquement [par profilés (uniquement pour les panneaux « standards ») ou par chevilles] sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant vinylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un enduit projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes décoratives « Klimex ».

Seuls les composants listés au § 2 du DTED sont visés.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système PARATHERM TRADI fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0049-version 2.

Les produits conformes à cette DdP (n° P-ITE 030/4) 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 et aux DOM, à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique). 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) :

- Pour les configurations avec finitions **RIV-O-LAND M** et **PARATHERM POUDDRE CSE avec SILISETTEF L** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

L'emploi du système avec ces finitions est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.

- Pour les configurations avec finitions par plaquettes décoratives « **Klimex** » :

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

De plus, la hauteur du système est limitée à R+1 avec un maximum de 6 m (les points de pignon font partie du dernier niveau) dans le cas de cette finition.

La finition est exclue en montagne, au-dessus de 900 m d'altitude.

- Pour les **autres configurations** du système :

- 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.

Dans le cas où le système est collé avec la mousse de polyuréthane MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

Seules sont visées :

- pour les DOM en zone de sismicité 1 à 4, la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur,
- pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2.

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 d'isolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

Dans tous les cas, l'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm. Les configurations du système avec finition plaquettes décoratives « Klimex » ne sont pas autorisées en surisolation. Dans les DOM, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

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 profilés en PVC :

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

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

- Système fixé par chevilles :

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

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

Les valeurs des tableaux 2a et 3a 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 2b et 3b s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville termo 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 EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
<ul style="list-style-type: none"> - EHI et EHI GF (excepté dans le cas de l'utilisation de PARA-THERM POUDRE 3C ou PARA-THERM CIMENT CSE) (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 17 kg/m³) - IDROLIT, MARMORIS FINE (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 20 kg/m³) - Plaquettes décoratives « Klimex » (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 22 kg/m³) 	B-s1, d0
PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G, PARA-THERM CF ROULÉ, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ, SILISETTEF OT FIN, SILISETTEF OT XTF, SILISETTEF L (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 20 kg/m ³)	B-s2, d0
RIV-O-LAND M, PARA-THERM SILOXANE LISSE, PARA-THERM MAT LISSE NV et PARA-THERM POUDRE CSE Projetée (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 22 kg/m ³)	C-s2, d0
Toute autre configuration que celles définies ci-dessus	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 ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque l'Instruction Technique n°249 relative aux façades (notée « 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 (notée « 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)
- EHI et EHI GF (excepté dans le cas de l'utilisation de PARA-THERM POUDRE 3C ou PARA-THERM CIMENT CSE)	3.3.1 ⁽¹⁾
- IDROLIT, MARMORIS FINE - SILISETTEF OT FIN, SILISETTEF OT XTF, SILISETTEF L	3.3.2 ⁽²⁾
- PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G, PARA-THERM CF ROULÉ, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ	3.3.3 ⁽²⁾
- Plaquettes décoratives « Klimex » - RIV-O-LAND M, PARA-THERM SILOXANE LISSE, PARA-THERM MAT LISSE NV et PARA-THERM POUDRE CSE Projetée	Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ⁽³⁾

⁽¹⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 300 mm pour la solution décrite au § 4.3 du DTED (solution A du « GP ETICS PSE »).

⁽²⁾ 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 »).

⁽³⁾ 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.

Stabilité en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en blanc dans le tableau 6 doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 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*).
- Les configurations du système visualisées en gris clair dans le tableau 6 doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*.
- Les configurations du système visualisées en gris foncé dans le tableau 6 doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*.
- En Guadeloupe et en Martinique, du fait de leur zone de sismicité 5, et en l'absence de justification, le système ne peut pas être mis en œuvre.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 5 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 $R_{\text{insulation}}$ (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).

Autres informations techniques

- Les profilés décoratifs ne sont pas destinés à supporter des charges, même temporairement. Seuls les supports plans ou à très faible courbure sont admissibles pour la pose des profilés.
- Pour le système fixé mécaniquement par profilés en PVC et utilisant des raidisseurs, des risques de bombement de panneaux subsistent.

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.

Le développement de micro-organismes dans les DROM peut nécessiter un entretien d'aspect plus fréquent.

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 contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le 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-09/0049-version 2.

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.

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

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 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 **PARA-THERM POUDDRE CSE** 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.

Dans les DROM, seules les poses collées pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4 (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée-chevillée en Guyane (supports anciens) pour une hauteur limitée à R + 2 sont autorisées.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

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

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
 - la sollicitation 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 supports existants de la 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 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 du support considéré.
- En conformité avec le § 2.1.1 du « CPT enduit sur PSE », la fixation par collage sera préférée sur support neuf, sauf problème particulier d'adhérence (présence d'un produit de démoulage non compatible avec les produits à base de liants hydrauliques par exemple). Cette fixation permet de brider les mouvements éventuels de l'isolant et limite les contraintes qui peuvent en résulter au niveau des joints de panneaux.

Pour les mêmes raisons sur supports existants, lorsque le support n'est pas revêtu et qu'il n'y a pas de problème d'adhérence de la colle sur le support la fixation par collage sera également préférée.

En cas de doute une vérification de la compatibilité entre supports et produit de collage pourra être faite selon le § 8 - Annexe 1 du « CPT enduit sur PSE ».

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-09/0049-version 2 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits au § 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.

Dans les DROM, seul le polystyrène expansé blanc doit être utilisé.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

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

La mousse de polyuréthane mentionnée au paragraphe « Accessoires » du DTED 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, de l'enduit de base et des finitions peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'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*.

En cas d'application des finitions lisses, la passe supplémentaire d'enduit de base doit être appliquée avec soin et doit être suffisamment plane.

La finition PARA-THERM POUDDRE CSE Projetée est sensible à l'humidité pendant la phase de séchage, avec un risque d'efflorescences blanchâtres dues à la carbonatation. Éviter l'application par temps humide et protéger des intempéries au moins trois jours après son application.

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 CROMOLOGY SERVICES 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-09/0049-version 2, en date du 15/02/2018, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/12/2020.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 2^{ème} révision.

Dans le cas de l'utilisation de la mousse de polyuréthane définie au § 2.11 (pour une pose collée ou calée-chevillée), un ponçage des panneaux isolants est nécessaire et obligatoire afin de rectifier les éventuels défauts de planéité.

Pour les configurations du système où la fixation par collage est réalisée avec le produit MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

Pour les configurations du système où le calage est réalisé avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES, il est nécessaire d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm).

Dans les DROM, le risque d'encrassement (dû notamment au développement de micro-organismes) étant plus important, un entretien d'aspect plus fréquent peut être nécessaire.

Dans le cas des finitions lisses, l'aspect de la passe supplémentaire d'enduit de base conditionne l'aspect final du système.

Les finitions à faible consommation (SILISSETTEF OT FIN, SILISSETTEF OT XTF, MARMORIS FINE) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales pour ces finitions doivent être respectées, même si elles peuvent être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les finitions SILISSETTEF OT FIN et PARA-THERM MAT LISSE NV.

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades, les configurations du système relevant du § 5.1.3 doivent faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé, ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

De plus, l'emploi des configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2^e Groupe.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2005, 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 à base de liant organo-minéral obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement (par profilés ou par chevilles) sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Panneaux à bossage) collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant vinylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un enduit projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes décoratives « Klimex ».

Seuls les composants listés au § 2 du DTED sont visés.

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-09/0049-version 2.

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 et aux DROM, à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique). 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) :

- Pour les configurations avec finitions **RIV-O-LAND M** et **PARA-THERM POUDRE CSE avec SILISETTEF L** :

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

L'emploi du système avec ces finitions est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.

- Pour les configurations avec finitions par plaquettes décoratives « **Klimex** » :

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

De plus, la hauteur du système est limitée à R+1 avec un maximum de 6 m (les points de pignon font partie du dernier niveau) dans le cas de cette finition.

La finition est exclue en montagne, au-dessus de 900 m d'altitude.

- Pour les **autres configurations** du système :

- 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.

Dans le cas où le système est collé avec la mousse de polyuréthane MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

Seules sont visées :

- pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur,
- pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2.

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 d'isolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

Dans tous les cas, l'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm. Les configurations du système avec finition plaquettes décoratives « Klimex » ne sont pas autorisées en surisolation. Dans les DROM, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

2. Composants

2.1 Composants principaux

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0049-version 2 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.1.1 Produits de collage et de calage

PARA-THERM POUDRE CSE : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

PARA-THERM POUDRE 3C : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

PARA-THERM CIMENT CSE : pâte à mélanger à du ciment gris CEM I 42,5 ou CEM II/A ou B 32,5 ou 32,5R.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

PARA-THERM POUDRE 3C+ : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

PARA-THERM POUDRE GC : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES : mousse adhésive prête à l'emploi à base de polyuréthane.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : aérosol de 500 ou 750 mL.

2.1.2 Panneaux isolants

- Système collé ou fixé mécaniquement par chevilles : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris pouvant comporter une rainure centrale (panneaux à bossage), conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité.

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

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

- Système fixé par profilés : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc, 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 500 x 500 mm et l'épaisseur maximale est de 200 mm. Ils présentent les performances suivantes :

$$I \geq 2 \quad S = 5 \quad O = 3 \quad L = 4 \quad E \geq 2$$

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

2.13 Chevilles de fixation

- Chevilles pour profilés en PVC : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 4a. Le choix de la cheville dépend de la nature du support.
- Chevilles pour isolant : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 4b. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.14 Profilés de fixation pour isolant

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.

2.15 Produit de base

PARA-THERM POUDRE CSE : produit identique au produit de collage et calage (cf. 2.11).

2.16 Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-09/0049-version 2 faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- systèmes collés et fixés mécaniquement par chevilles :

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

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	JSC Valmieras Stikla Skiedra

- systèmes fixés mécaniquement par profilés :

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

Référence	Société
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors

- Armatures renforcées : G-WEAVE 660L 55AB x 100CM (ex-ARS 208 de la Société Chomarat Textiles Industries ; cf. ETA-09/0049-version 2) et R 585 A 101 (Société Saint-Gobain Adfors ; cf. ETA-09/0049-version 2).
- Armature spéciale : « treillis à bossage » à mettre en œuvre dans la rainure des panneaux à bossage en PSE (cf. ETA-09/0049-version 2).

2.17 Produits d'impression

PARA-THERM RÉGUL : liquide prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition **PARA-THERM CF RIBBÉ G**, **PARA-THERM CF RIBBÉ M**, **PARA-THERM CF TALOCHÉ M**, **PARA-THERM CF TALOCHÉ G**, **PARA-THERM CF ROULÉ**, **PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ**, **RIV-O-LAND M** et **PARA-THERM CF TALOCHÉ XF**.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILIPRIMER : liquide incolore à base de liant silicate de potassium, à mélanger avec 100 % en volume de **SILISSETTEF L** à la teinte. Produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition **SILISSETTEF OT XTF** et **SILISSETTEF OT FIN**. Il est utilisé également comme diluant du revêtement **SILISSETTEF L** (cf. § 2.19).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 L ou 25 L pour **SILIPRIMER** et de 5 L ou 15 L pour **SILISSETTEF L**.

2.18 Revêtements de finition

PARA-THERM CF RIBBÉ G, **PARA-THERM CF RIBBÉ M**, **PARA-THERM CF TALOCHÉ M**, **PARA-THERM CF TALOCHÉ G**, **PARA-THERM CF ROULÉ** et **PARA-THERM CF TALOCHÉ XF** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (**PARA-THERM CF TALOCHÉ M**, **PARA-THERM CF TALOCHÉ G** et **PARA-THERM CF TALOCHÉ XF**), une finition ribbée (**PARA-THERM CF RIBBÉ G**, **PARA-THERM CF RIBBÉ M**) ou une finition roulée (**PARA-THERM CF ROULÉ**).

- Granulométries (mm) :

- **PARA-THERM CF RIBBÉ G** : 2,5
- **PARA-THERM CF RIBBÉ M** : 1,6
- **PARA-THERM CF TALOCHÉ M** : 1,0
- **PARA-THERM CF TALOCHÉ G** : 1,6
- **PARA-THERM CF ROULÉ** : 0,8
- **PARA-THERM CF TALOCHÉ XF** : 0,35

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

RIV-O-LAND M : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés pour une finition enduit grains de marbre taloché.

- Granulométrie : 1,8 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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

- Granulométrie : 1,6 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

SILISSETTEF OT FIN et **SILISSETTEF OT XTF** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - **SILISSETTEF OT XTF** : 0,7
 - **SILISSETTEF OT FIN** : 1,0

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

PARA-THERM POUDRE CSE Projetée : produit identique au produit de base (cf. § 1.15), appliqué par projection.

MARMORIS FINE : pâte prête à l'emploi à base de chaux aérienne, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,0 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

EHI et **EHI GF** : poudres à mélanger avec de l'eau, à appliquer par projection, pour une finition rustique, rustique-écrasée ou grattée.

- Granulométries maximales (mm) :
 - **EHI** : 3,0
 - **EHI GF** : 2,0

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM MAT LISSE NV, **PARA-THERM SILOXANE LISSE**, **IDROLIT** ou **SILISSETTEF L** : produit identique au produit de base (cf. § 2.15), revêtu d'une des finitions lisses décrites au § 2.19.

2.19 Finitions lisses

PARA-THERM MAT LISSE NV : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de liant vinylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

PARA-THERM SILOXANE LISSE : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

IDROLIT : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de chaux aérienne.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILISSETTEF L : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide à base de liant silicate, à mélanger à 20 % en volume de **SILIPRIMER**.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0049-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

2.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-09/0049-version 2 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

2.2.1 Revêtement de finition par plaquettes décoratives « Klimex »

Ce revêtement n'est pas visé dans l'ETA-09/0049-version 2 puisqu'il n'entre pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

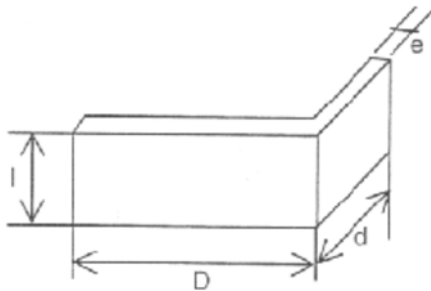
- Produit de collage **572 PROLIFLEX HP** : poudre à mélanger avec 24 à 26 % en poids d'eau, à base de charges minérales et liants hydrauliques et d'adjuvants spécifiques.
 - Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1205 ± 100
 - Taux de cendres à 450°C (% par rapport au poids sec) : 93,1 ± 1
 - Taux de cendres à 900°C (% par rapport au poids sec) : 92,1 ± 1
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de pression résiduelle (%) : 91,4
- Produit de jointoiement **542 PROLIJOINT** : poudre à mélanger avec 20 à 24 % en poids d'eau, à base de liants hydrauliques et organiques de charges minérales et d'adjuvants spécifiques.
 - Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1536 ± 100
 - Taux de cendres à 450°C (% par rapport au poids sec) : 99,6 ± 1
 - Taux de cendres à 900°C (% par rapport au poids sec) : 92,3 ± 1
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de pression résiduelle (%) : 79,2
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours : 8 000 à 10 000 MPa.
- Plaquettes décoratives **Klimex** : plaquettes de parement mural à base de quartz, de calcite et dolomite (en faible pourcentage) et de portlandite, aspect brique.
 - Structure : Classic WF (aspect rustique « fait main »)
 - Teintes et coefficients d'absorption solaire associés :
 - 10-110-016 (plaquette) et 10-111-016 (angles) : $\alpha = 0,56$
 - 10-110-036 (plaquette) et 10-111-036 (angles) : $\alpha = 0,47$
 - 10-110-011 (plaquette) et 10-111-011 (angles) : $\alpha = 0,18$
 - 10-110-022 (plaquette) et 10-111-022 (angles) : $\alpha = 0,68$

Plaquettes décoratives pour partie courante :

Référence produit	Dimensions (mm) (D x l x e)	Consommation (unités / m ²)	Conditionnement (carton)
Classic WF	210 x 50 x 7	72 à 74*	1 m ²
* avec joint d'environ 8 mm			

Plaquettes décoratives pour points singuliers : plaquettes pour angles :

Référence produit	Dimensions (mm) (D x d x l x e)	Consommation (unités / m ²)	Conditionnement (carton)
Classic WF	210 x 100 x 50 x 7	16 à 18	1,6 ml



- Caractéristiques :
 - Résistance en compression (MPa) : 51,4 ± 2,0
 - Résistance en flexion (MPa) : 8,4 ± 0,5
 - Masse volumique (kg/m³) : 2050 ± 10
 - Stabilité dimensionnelle : 0,4 mm/m

2.2.2 Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recouplement 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.
- ISOVER TF** (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm ou 1200 × 600 mm.

2.3 Accessoires

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

- Profilés de raccordement et profilés pour couvre-joint.
 - Profilés de départ et de couronnement inversés utilisés en surisolation de même composition que les profilés standards (alliage d'aluminium 10/10^e mm d'épaisseur minimale).
Le talon arrière de fixation de longueur 40 mm est inversé par rapport aux profilés standards (cf. figures 4f et 4g).
Ces profilés pliés sont réalisés sur mesure. Ils sont dénommés :
 - Profilé de départ inversé Surisolation,
 - Profil de couronnement inversé Surisolation.
 - Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés.
- Absence de visserie galvanisée ou cadmiée en contact direct avec les profilés métalliques.
- Renforts d'arêtes.
 - Produits de calfeutrement :
 - mastics 25E (par exemple : Mastic Acrylique ARTIS),
 - bandes de mousse imprégnée précomprimée.
 - Mousse de polyuréthane expansive (par exemple : RESYFOAM M10 de la société OLIN) : bombe aérosol. Pour reboucher les joints ouverts entre panneaux isolants en polystyrène expansé.
 - Nettoyant spécifique pour le nettoyage des outils en contact avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES.
 - Pistolets pour application de mousse en aérosol : réf YA 222 ; AA 250 ; AA 255.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

3.1.1 Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-09/0049-version 2.

- Le produit de collage et calage PARA-THERM CIMENT CSE, le produit d'impression PARA-THERM RÉGUL et les revêtements de finitions PARA-THERM CF, PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ, PARA-THERM MAT LISSE NV et PARA-THERM SILOXANE LISSE sont fabriqués à l'usine de La Bridoire (73).
- Le produit de collage et de calage PARA-THERM POUDDRE GC est fabriqué à l'usine de L'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit de collage et de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES est fabriqué à l'usine de Arkel (Pays-Bas).
- Le produit de collage, calage et produit de base PARA-THERM POUDDRE CSE, les produits de collage et calage PARA-THERM POUDDRE 3C et PARA-THERM POUDDRE 3C+ sont fabriqués à l'usine de Malesherbes (45).
- Le produit d'impression SILIPRIMER et les revêtements de finition IDROLIT, MARMORIS FINE, SILISETTEF et RIV-O-LAND M sont fabriqués à l'usine de Cassano Valcuvia (Italie).
- Les enduits de finition EHI GF et EHI sont fabriqués aux usines de Malesherbes (45), Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- L'armature spéciale « treillis à bossage » est fabriquée à l'usine de Lorraine Profilés à Faulquemont (57).

3.1.2 Fabrication des autres composants

- Les produits suivants ne sont pas visés dans l'ETA-09/0049-version 2 :
 - Le produit de collage des plaquettes 572 PROLIFLEX HP est fabriqué aux usines de Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
 - Le produit de jointoiement 542 PROLIJOINT est fabriqué à l'usine de l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
 - Les plaquettes Klimex sont fabriquées à l'usine de KLIMEX à AB Sittard (Pays Bas).

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

3.2 Contrôles

3.2.1 Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-09/0049-version 2.

3.2.2 Contrôles des autres composants

3.2.2.1 Plaquettes décoratives « Klimex » et produits associés

- Les contrôles effectués sur le produit de collage 572 PROLIFLEX HP sont conformes à la certification QB.
- Les contrôles sur le produit de jointoiment 542 PROLIJOINT sont les suivants :
 - Masse volumique du mortier frais,
 - Densité du produit durci à 28 jours,
 - Résistances en flexion et en compression du produit durci à 28 jours,
 - Module d'élasticité du produit durci à 28 jours.
- Contrôles sur les plaquettes décoratives « Klimex » : Contrôle de fabrication à chaque étape
 - Contrôles sur les matières premières
 - Sables, pigments, additifs : certificat d'analyse des fournisseurs à chaque livraison
 - Contrôle sur le produit fini :
 - Résistance à la flexion et compression lorsqu'un problème de fabrication ou un changement de matières premières a lieu,
 - Aspect, couleur (1/lot),
 - Géométrie (dimension, équerrage) (1/lot)
 - Conditionnement (tampon de contrôle qualité sur l'emballage, emballage, étiquette, présence de la méthode de pose, ...)

3.2.2.2 Bandes filantes en laine de roche

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche 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 l'application.

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

4.2.1 Mise en place des panneaux isolants standards

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.

4.2.1.1 Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit PARA-THERM POUDRE CSE, PARA-THERM POUDRE 3C, PARA-THERM POUDRE 3C+, PARA-THERM CIMENT CSE, PARA-THERM POUDRE GC ou MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES.

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 (cf. tableau 4b).

Collage avec PARA-THERM POUDRE CSE

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 % en poids d'eau (soit environ 5,1 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : La mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Modes d'application :
 - Manuel, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.

- en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.

- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec PARA-THERM POUDRE 3C

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 7,5 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure maximum à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuel, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec PARA-THERM POUDRE 3C+

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau, (soit environ 5,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 20 minutes à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuel, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec PARA-THERM CIMENT CSE

- Préparation : mélanger la pâte avec environ 30 % en poids de ciment gris CEM I 42,5 ou CEM II/A ou B 32,5 ou 32,5 R.
Le volume laissé dans l'emballage permet d'effectuer le dosage en ciment.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 2 heures à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuel, par plots (5 minimum), par boudins.
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - En cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec PARA-THERM POUDRE GC

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 21 % en poids d'eau (soit environ 5,25 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures maximum.
- Modes d'application :
 - Manuel, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES

La pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

- Précautions d'emploi : la température ambiante doit être comprise entre 0°C et +35°C. La température du support ne doit pas excéder 50°C, il ne doit être ni condensant, ni gelé. Le support peut être légèrement humide mais non ruisselant.
- Préparation : Agiter énergiquement l'aérosol, environ 20 fois.
- Mode d'application : Au pistolet. Extruder un cordon continu de mousse sur le dos du panneau en périphérie (à minima à 5 cm du bord) puis pulvériser un grand « M » ou « W » au milieu du panneau à l'intérieur du cordon périphérique (cf. figure 3).
- Consommation : 125 mL de produit liquide par m² (soit 4 à 5 m² par cartouche de 500 mL ou 5 à 6 m² par cartouche de 750 mL).
- Temps d'expansion avant application des panneaux : 3 à 5 minutes selon les conditions climatiques. Ne jamais excéder 10 minutes.
- Temps de prise avant nouvelle intervention : 2h minimum, suivant les conditions climatiques.

4.212 Fixation mécanique par profilés

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

4.213 Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit PARA-THERM POUDRE CSE, PARA-THERM POUDRE 3C, PARA-THERM POUDRE 3C+, PARA-THERM CIMENT CSE, PARA-THERM POUDRE GC ou MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES.

- Préparation, temps de repos avant application et durée pratique d'utilisation tels que définis au § 4.211.
- Mode d'application : par boudins (MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES) ou par plots (autres produits).
- Consommations :
 - PARA-THERM POUDRE CSE : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - PARA-THERM POUDRE 3C : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - PARA-THERM POUDRE 3C+ : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - PARA-THERM CIMENT CSE : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
 - PARA-THERM POUDRE GC : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES : 125 mL/m² de produit liquide.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - minimum 2 heures, suivant les conditions climatiques, pour MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES,
 - le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques, pour les autres produits de calage.

Fixation par chevilles

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

- 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose en joint, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm, ou
- 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, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans les tableaux 2 et 3.

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'utilisation du produit de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES nécessite d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm).

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

4.22 Mise en place des « Panneaux à bossage »

La finition par plaquettes décoratives « Klimex » n'est pas autorisée avec les panneaux à bossage.

Ces panneaux peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties. Ils peuvent être mis en association avec

des panneaux isolants standards, collés ou fixés mécaniquement par chevilles.

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 4.21.

Leur mise en place nécessite par ailleurs le respect des préconisations suivantes :

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- S'assurer de l'alignement horizontal des rainures par tout moyen adapté (niveau, laser, ...).
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler un panneau isolant d'épaisseur et de largeur correspondante.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, les panneaux seront recoupés dans le sens de la largeur au moyen d'un « Outils de coupe à fil chaud ».
- Aux angles du bâtiment :
 - recréer les retours d'angle à l'aide d'un « Outils de coupe à fil chaud » avec coupe à 45°,
 - recréer manuellement la rainure à l'aide d'un cutter chauffant.
- La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au plus près de la rainure centrale.

4.23 Dispositions particulières

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

Dans le cas de fixation mécanique par profilés, le traitement des points singuliers peut nécessiter le recours à une fixation ponctuelle par collage à l'aide de la colle PARA-THERM CIMENT CSE ou PARA-THERM POUDRE CSE, préparées comme décrites au § 4.211, ou à l'aide de chevilles.

4.24 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 PARA-THERM POUDRE CSE

Préparation identique au produit de collage telle qu'indiquée au § 4.211.

Conditions d'application de l'enduit de base PARA-THERM POUDRE CSE

a) Sur panneaux « standards »

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ :
 - 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée, dans le cas des finitions EHI et EHI GF.
 - 2,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée dans le cas des autres finitions.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage de 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - 2,4 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée dans le cas des finitions EHI et EHI GF. Cette passe est laissée crantée.
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions. 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 :
 - 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée, dans le cas des finitions EHI et EHI GF.
 - 2,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée dans le cas des autres finitions.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 2 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - 2,4 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée dans le cas des finitions EHI et EHI GF. Cette passe est laissée crantée.
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions. 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 à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose de la charge totale de :
 - 5,4 kg/m² de produit en poudre dans le cas des finitions EHI et EHI GF.
 - 4,5 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Lissage – réglage à la règle crantée pour les finitions EHI et EHI GF ou à la lame à enduire pour les autres finitions.
- Nettoyage rapide du matériel de projection.

b) Sur « panneaux à bossage »

Ces panneaux isolants ne sont pas visés dans le cas des plaquettes décoratives « Klimex ».

- Au niveau de la rainure :

L'ensemble des opérations décrites ci-dessous est réalisé à l'aide de treillis à bossage de forme adaptée à celle de la rainure :

- Application d'une première passe de produit PARA-THERM POUDRE CSE à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
- Marouflage du treillis à bossage pour polystyrène à bossage, disposée horizontalement, au centre de la rainure de manière à laisser environ 10 cm de part et d'autre, avec chevauchement des bandes d'au moins 5 cm à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
- Application, frais dans frais, d'une seconde passe de produit PARA-THERM POUDRE CSE.
- En dehors de la rainure :
 - Application manuelle d'une première passe de produit PARA-THERM POUDRE CSE, à raison d'environ 2,5 à 3,0 kg/m² de produit en poudre en fonction de la finition souhaitée.
 - Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur le treillis à bossage pour polystyrène à bossage jusqu'au droit des rainures.
 - Application manuelle d'une seconde passe de produit PARA-THERM POUDRE CSE, à raison d'environ 2,0 à 2,4 kg/m² de produit en poudre en fonction de la finition souhaitée.

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.

Délais d'attente avant nouvelle intervention

- Après un léger affermissement si la finition visée est PARA-THERM POUDRE CSE Projetée.
- Au moins 24 heures pour les autres revêtements de finition.
- Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

4.25 Application des produits d'impression

PARA-THERM RÉGUL : produit à appliquer avant les revêtements de finition PARA-THERM CF RIBBÉ G, PARA-THERM CF RIBBÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G, PARA-THERM CF ROULÉ, PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ et RIV-O-LAND M,.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale : 0,20 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : environ 6 heures selon les conditions climatiques.

SILIPRIMER : produit à appliquer avant les revêtements de finition SILISETTEF OT FIN et SILISETTEF OT XTF.

- Préparation : mélanger à 100 % en poids de SILISETTEF L à la teinte, afin d'avoir la même couleur que la finition.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale : 0,10 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : au moins 24 heures selon les conditions climatiques.

4.26 Application des revêtements de finition

Dans le cas de l'utilisation de PSE blanc, un TSR minimal de 30 % ($\alpha \leq 0,7$) doit être respecté pour la finition teintée du système. Dans le cas de l'utilisation de PSE gris, un TSR minimal de 40 % ($\alpha \leq 0,6$) doit être respecté pour la finition teintée du système.

Finitions sur rainures des « panneaux à bossage »

La mise en œuvre de la finition dans les rainures doit être réalisée avant application de tous revêtements de finition. Elle est réalisée à l'aide d'une des peintures suivantes :

- PARA-THERM MAT LISSE NV : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

- PARA-THERM SILOXANE LISSE : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.
- SILISETTEF L : à diluer avec 20 % en volume de SILIPRIMER, puis à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche de produit préparé avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.
- IDROLIT : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

Finitions en partie courante

PARA-THERM CF RIBBÉ G et PARA-THERM CF RIBBÉ M

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - PARA-THERM CF RIBBÉ G : 2,9
 - PARA-THERM CF RIBBÉ M : 2,4

PARA-THERM CF TALOCHÉ M, PARA-THERM CF TALOCHÉ G, PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ, RIV-O-LAND M et MARMORIS FINE

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ M : 2,2
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ G : 2,4
 - PARA-THERM CF TALOCHÉ XF : 2,2
 - PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ : 2,4
 - RIV-O-LAND M : 4,5
 - MARMORIS FINE : 1,5.

PARA-THERM CF ROULÉ

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis structuration au rouleau.
- Consommation minimale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,4.

SILISETTEF OT FIN et SILISETTEF OT XTF

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox. Laisser raffermir et serrer le produit à la taloche inox (aspect taloché fin) ou feutrer à la taloche éponge (aspect enduit de maçon).
- Consommations minimales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - SILISETTEF OT FIN : 1,5
 - SILISETTEF OT XTF : 1,7

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM MAT LISSE NV

- Préparer le produit PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 4.211.
- Appliquer l'enduit PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit PARA-THERM MAT LISSE NV à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer la peinture PARA-THERM MAT LISSE NV au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM SILOXANE LISSE

- Préparer le produit PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 4.211.
- Appliquer l'enduit PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.

- Réhomogénéiser le produit PARA-THERM SILOXANE LISSE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer la peinture PARA-THERM SILOXANE LISSE au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE avec SILISETTEF L

- Préparer le produit PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 4.211.
- Appliquer l'enduit PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit SILISETTEF L à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer la peinture SILISETTEF L avec 20 % en volume de produit SILIPRIMER, puis l'appliquer au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche de produit préparé avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE avec IDROLIT

- Préparer le produit PARA-THERM POUDRE CSE comme décrit au § 4.211.
- Appliquer l'enduit PARA-THERM POUDRE CSE à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit IDROLIT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer la peinture IDROLIT au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison d'au moins 0,20 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

PARA-THERM POUDRE CSE Projetée

- Application après séchage de la couche de base (24 h minimum).
- Mode d'application selon l'aspect de finition recherché :
 - finition frottassée : application à la lisseuse inox ou à la machine à enduire (buse 6 à 8 mm), lissage / égalisation à la lisseuse inox. Laisser raffermir et frotter à la taloche éponge fine pour un aspect enduit traditionnel de maçon.
 - finition rustique : projection façon tyrolienne jusqu'à charge régulière au pistolet à gravité ou similaire (petites surfaces) ou à la machine à enduire avec lance de structuration. Elle peut rester en l'état ou être écrasée après léger raffermissement à la lisseuse inox pour un aspect rustique écrasé.
 - Précautions d'emploi :
 - Produit hydraulique sensible à l'humidité pendant la phase de carbonatation avec risques d'efflorescences blanchâtres. Eviter l'application par temps de pluie, condensant ou brouillard et le protéger des intempéries au minimum 3 jours après son application.
- Consommation minimale (kg/m²) : 3,0 de produit en poudre.

EHI GF/EHI

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau (soit 6,0 à 7,2 L d'eau par sac de 30 kg). Gâcher obligatoirement dans une bétonnière ou dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 3 à 5 minutes, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux. Le taux de gâchage et la durée de malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teinte après séchage.
- Temps de repos avant application : 3 à 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 1 heure.
- Mode d'application : à l'aide d'un pot de projection ou d'une machine à projeter.
- Finition rustique ou rustique-écrasée : application en deux passes :
 - Projeter, puis dresser et serrer la première passe, en épaisseur environ 5 mm.
 - Dès le raffermissement de la première passe, projeter la seconde passe (épaisseur 5 à 6 mm). Pour la finition rustique, laisser la seconde passe à l'état brut sous forme de grain ; pour la finition rustique-écrasée, écraser la seconde passe à l'aide d'une lisseuse inox ou d'une taloche plastique.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 / 18 de produit en poudre.
- Finition grattée : application en une passe :
 - Projeter, puis dresser et serrer l'enduit, en épaisseur d'environ 13 mm.

- Dès que l'enduit a suffisamment durci (quelques heures après ou le lendemain, suivant la température), éliminer la couche superficielle à l'aide d'un gratton. L'épaisseur après grattage est d'environ 8 à 9 mm.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 16/18 de produit en poudre.

4.27 Mise en œuvre avec plaquettes décoratives « Klimex »

Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-09/0049-version 2.

- Domaine d'emploi :
 - La pose des plaquettes de parement est limitée aux façades ou parties de façades de hauteur R+1 avec un maximum de 6 m, pointes de pignons inclus.
 - Les « panneaux à bossage » ne sont pas visés avec cette finition.
 - Dans le cas de l'utilisation de PSE blanc, un TSR minimal de 30 % ($\alpha \leq 0,7$) doit être respecté pour la finition teintée du système. Dans le cas de l'utilisation de PSE gris, un TSR minimal de 40 % ($\alpha \leq 0,6$) doit être respecté pour la finition teintée du système.
- Mode d'application :
 - Principe :
 - Les plaquettes de parement sont posées en double encollage façon coupe de pierre à partir du niveau bas de l'isolation et en commençant par un angle.
 - Réaliser d'abord le chaînage d'angle en posant 4 ou 5 rangées de plaquettes d'angles en positions inversées et compléter les rangées par la pose des briquettes de parement en vérifiant régulièrement la bonne horizontalité au cordeau (joint de dimension usuelle 8 à 10 mm).
 - La découpe des plaquettes est réalisée à la disqueuse à matériaux ou à la scie à eau.
 - Des découpes trop petites doivent être évitées, notamment aux arêtes du système.
 - Pose :
 - Préparer le mortier-colle 572 PROLIFLEX HP en le mélangeant à 24 à 26% en poids d'eau (6,0 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg) et l'étaler de manière régulière sur le mur à l'aide d'une taloche crantée de 6 mm. Encollage par surface unitaire d'environ 0,5 m² (pour éviter la formation de peau avant le collage). La consommation est d'au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Procéder au beurrage de l'envers du carreau et poser les plaquettes en effectuant un léger mouvement latéral et avec une pression suffisante pour assurer un bon contact sur toute la surface des plaquettes.
 - Lisser grossièrement les joints dès que le mortier raidit à l'aide d'un pinceau légèrement humide ou d'un fer à joint.
 - Après séchage d'au moins 24 heures du produit de collage : préparer le produit de jointoiment 542 PROLIJOINT en le mélangeant à 20 à 24 % en poids d'eau (5,0 à 6,0 L d'eau par sac de 25 kg), Jointoyer soigneusement au fer à joint avec 542 PROLIJOINT. La consommation indicative est d'au moins 1,2 kg/m² de produit en poudre pour un joint de 8 mm.
 - Nettoyer les excédents de mortier colle frais à l'eau savonneuse (pas d'acide).
 - Prévoir une protection à l'eau en tranche haute du revêtement brique par solin mastic, couverture, goutte d'eau ou tout autre dispositif adapté.
 - Réaliser un joint mastic avec Mastic Acrylique ARTIS au droit de toutes les jonctions, points durs et traverses type menuiseries, coffres de volet roulant, passages de câbles, ...
 - Points singuliers :
 - L'utilisation de plaquettes décoratives « Klimex » de type plaquettes d'angle concerne uniquement les encadrements de baie avec retours isolés.

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 (notée « IT 249 ») est applicable :

- Les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.1, 3.3.2 et 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) » 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 composants employés doivent être conformes au § 2 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de Février 2017. En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.22,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 4b 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 de bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de Février 2017. La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm.

5. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé de surisolation

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 n°249 » relative aux façades, 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, autre que l'entreprise ou les fournisseurs de composants, y compris CROMOLOGY SERVICES.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - la nature et l'épaisseur du système d'enduit,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - la nature et l'épaisseur de l'isolant,
 - la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

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

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

5.1.2 Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément 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 (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 : Ragrèage 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 préparés 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.

5.2.2 Éléments mécaniques mobiles ou fixes de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'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, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couvertine (cf. figure 2f). Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé.

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 (cf. figure 2g),
- 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 2a et 2b). 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 2c),
- 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 en PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un élément 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

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits mentionnés au § 2.11. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 4.211.

5.42 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 4.213 en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles précisées au § 4.213 et listées dans le tableau 4b, 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.

5.43 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.23.

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 de Février 2017.

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 (le cas échéant) et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 4.24 à 4.27.

Les plaquettes décoratives « Klimex » ne sont pas visées en surisolation.

6. Conditions particulières de mise en œuvre dans les Départements d'Outre-Mer (DROM)

Hors zones de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique) sont visées les poses suivantes :

- Pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur,
- Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2.

Seuls les revêtements de finition PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF TALOCHÉ M et PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ sont visés.

6.1 Composants principaux

6.11 Polystyrène expansé

Seule l'utilisation de polystyrène blanc est visée dans les DROM.

L'épaisseur visée des panneaux est de 20 mm à 300 mm.

Les panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) utilisés, sont conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur et font l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances (DdP), d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité et présentent les performances suivantes :

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

6.12 Autres composants

6.121 Armatures

Elles sont définies au § 2.16.

6.122 Chevilles

Les chevilles pour les points singuliers et en rives (en pose collée) ou en pose calée/chevillée sont les mêmes que celles indiquées dans le tableau 4b.

6.123 Produits de collage/calage, couche de base et produits d'impression

Ce sont les mêmes que ceux indiqués aux § 2.11, 2.15 et 2.17.

6.124 Revêtements de finition

Seuls les revêtements de finition PARA-THERM CF TALOCHÉ XF, PARA-THERM CF TALOCHÉ M et PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ sont visés (cf. § 2.18).

6.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

6.21 Mise en place des panneaux isolants

Seules les poses collée (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée/chevillée (support anciens) en Guyane jusqu'à R+2 sont visées. Le collage ou le calage sont réalisés à l'aide d'un des produits préparé et appliqué tel que défini au § 4.211.

Pour la pose collée, un chevillage complémentaire est réalisé en points singuliers et en rives.

6.22 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante et application du produit d'impression et des revêtements de finition

La préparation et l'application des enduits sont les mêmes que celles décrites aux § 4.24 à 4.26.

7. Assistance technique

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

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

8. Entretien, rénovation et réparation

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

A ce titre, la Société CROMOLOGY SERVICES propose les produits suivants :

- sur système d'isolation thermique par l'extérieur adhérent au support et en bon état général, préalablement nettoyé : PARA-THERM LISSE MAT,
- sur système en bon état général, pouvant être faïencé ou microfissuré, à l'exclusion des fissurations généralement localisées au droit des joints de plaque : systèmes PARADOX MAT / PARADOXANE PREMIUM.

Ces revêtements doivent être appliqués conformément au Cahier des Charges les concernant.

La finition RIV-O-LAND M peut être lavée à l'eau froide additionnée d'un détergent sous faible pression.

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-09/0049-version 2 : PARA-THERM TRADI.
- Cf. ETA-09/0411-version 2 : PARA-THERM LR M0.
- Le revêtement de finition « plaquettes décoratives « Klimex » » n'est pas visé dans le cadre de l'ETA-09/0049-version 2, celui-ci a tout de même été évalué dans les laboratoires du CSTB selon le guide ETAG 004.

Les résultats d'essais sont les suivants (cf. rapport d'essais CSTB n° EMC 10-035) :

- essai de reprise d'eau par capillarité :
 - après 24 heures : $\geq 0,5 \text{ kg/m}^2$ (valeur : $0,52 \text{ kg/m}^2$)
 - après 1 heure : $\leq 1 \text{ kg/m}^2$ (valeur : $0,12 \text{ kg/m}^2$)
- essai de perméabilité à la vapeur d'eau : $s_d \leq 1 \text{ m}$ (valeur : $0,86 \text{ m}$)
- essai d'adhérence après vieillissement : $\geq 0,08 \text{ MPa}$.
- catégorie d'utilisation pour la résistance aux chocs :
 - plaquette : catégorie I
 - joints : catégorie II.
- des cycles hygrothermiques ont été réalisés et ont montré quelques fissures aux joints des plaquettes et la présence d'une légère humidité après carottage du système complet.
- Rapport de classement de réaction au feu CSTB n° RA 16-0219 concernant les plaquettes décoratives « Klimex ».
- Rapport de classement n° CSTB RA18-0280 du 20 juin 2019.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le système PARA-THERM TRADI ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

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 : 2005.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 1 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 profilés en PVC : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (valables pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 60 mm) – panneaux de dimensions 500 x 500 mm

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

* fixation des profilés horizontaux par chevilles placées tous les 30 cm

Tableau 2 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

Tableau 2a : Chevilles du tableau 4b, à l'exception de termoz SV II ecotwist

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

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				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 3 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

Tableau 3a : Chevilles du tableau 4b, à l'exception de termoz SV II ecotwist

	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 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 3b : Cheville termoz SV II ecotwist

	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 cœur » e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085	1 à 7

Tableau 4 : Chevilles de fixation du système

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 4a : Chevilles de fixation pour profilés PVC

Référence	Type de cheville	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
Ejootherm NK U	à frapper	A, B, C	cf. ETA-05/0009
Ejootherm SDK U	à visser	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
FX-06	à frapper	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0088
FX-08	à frapper	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0088
Spit HIT M	à frapper	A, B, C	cf. ETA-06/0032
Fischer WS 8 N	à frapper	A, B, C	cf. ETA-03/0019

Tableau 4b : Chevilles de fixation pour isolant

Toutes les chevilles du tableau ci-dessous sont utilisables pour fixer des panneaux isolant en PSE en partie courante.

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		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	Bande de recoupement	Surisolation	à fleur	à cœur		
Ejotherm NTK U	x			x	x		A, B, C	07/0026
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 8 UB + Rosace TE		x	x	x	x		A, B, C	04/0064
Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x		A, B, C, D, E	09/0171
Koelner KI-10, KI-10 M, KI-10 PA	x			x	x		A, B, C, D	07/0291
Koelner KI-10 N, KI-10 NS	x		x	x	x		B, C, D, E	07/0221
Koelner TFIX-8M	x		x	x	x		A, B, C	07/0336
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
Spit ISO N	x		x	x	x		A, B, C, D	13/0994
Spit ISO S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0560
		x	x	x		x ^(a)		
termoz SV II ecotwist ^(b)		x	x			x	A, B, C, D, E	12/0208

^(a) Rosace spécifique nécessaire pour le montage « à cœur »

^(b) Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

A : béton de granulats courants

B : maçonnerie d'éléments pleins

C : maçonnerie d'éléments creux

D : béton de granulats légers

E : béton cellulaire autoclavé

Il est impératif de consulter l'ETE de la cheville et/ou du clou de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

Tableau 5 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système déterminées selon l'ETAG 004 : 2013

Systèmes d'enduit : Couche de base + revêtements de finition indiqués ci-après :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Avec PARA-THERM RÉGUL ; - PARA-THERM CF RIBBÉ G - PARA-THERM CF RIBBÉ M - PARA-THERM CF TALOCHÉ M - PARA-THERM CF TALOCHÉ G - PARA-THERM CF ROULÉ	Catégorie II	Catégorie I	
Avec PARA-THERM RÉGUL ; - PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ - RIV-O-LAND M - PARA-THERM CF TALOCHÉ XF	Catégorie I		
- PARA-THERM POUDRE CSE avec SILISETTEF L	Catégorie II		
- EHI / EHI GF rustique ou écrasé - EHI / EHI GF gratté	Catégorie I		
Avec SILIPRIMER : - SILISETTEF OT XTF	Catégorie III	Catégorie I	
Avec SILIPRIMER : - SILISETTEF OT FIN		Catégorie II	
- PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM MAT LISSE NV - PARA-THERM POUDRE CSE avec PARA-THERM SILOXANE LISSE		Catégorie I	
- PARA-THERM POUDRE CSE PROJETÉE	Catégorie II		Catégorie I
- PARA-THERM POUDRE CSE avec IDROLIT	Catégorie II	Catégorie I	
- MARMORIS FINE			
- Plaquettes décoratives « Klimex »	Catégorie II		

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).

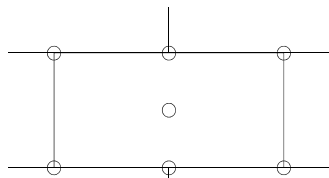
Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

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

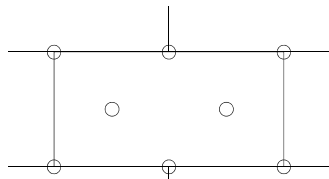
Tableau 6 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	épaisseur d'isolant e (mm)		
	e ≤ 170	170 < e ≤ 230	230 < e ≤ 300
- PARA-THERM CF RIBBÉ G - PARA-THERM CF RIBBÉ M - PARA-THERM CF TALOCHÉ M - PARA-THERM CF TALOCHÉ G - PARA-THERM CF ROULÉ - PARA-THERM CF TALOCHÉ XF - PARA-THERM CF SILOXANE TALOCHÉ - RIV-O-LAND M - PARA-THERM POUDRE CSE Projetée - SILISETTEF OT FIN - SILISETTEF OT XTF - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM MAT LISSE NV - PARA-THERM POUDRE CSE + PARA-THERM SILOXANE LISSE - PARA-THERM POUDRE CSE + SILISETTEF L - PARA-THERM POUDRE CSE + IDROLIT - MARMORIS FINE			
- EHI GF - EHI			
- Plaquettes décoratives « Klimex »			

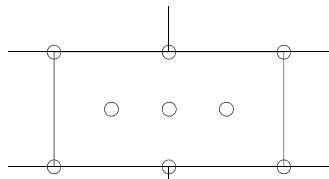
- Blanc : Système de masse surfacique inférieure à 20 kg/m² (§ 3.1 du Cahier du CSTB 3699_V3)
- Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m² et inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3)
- Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3)
- Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3) – Cas non présent dans ce dossier



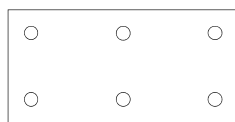
3 chevilles / panneau – 6 chevilles / m²



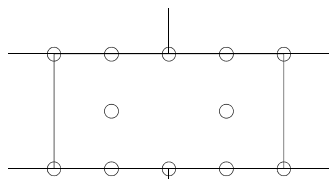
4 chevilles / panneau – 8 chevilles / m²



5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²



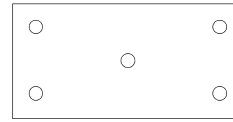
6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²



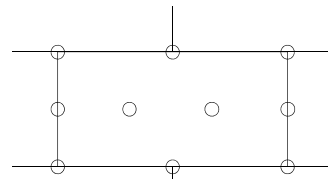
6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²



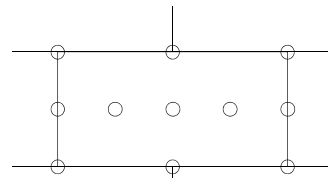
4 chevilles / panneau – 8 chevilles / m²



5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²

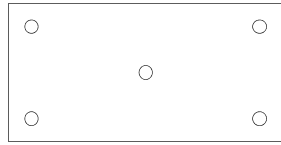


5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²

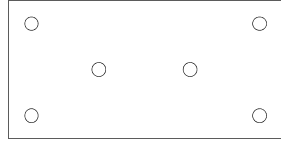


6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²

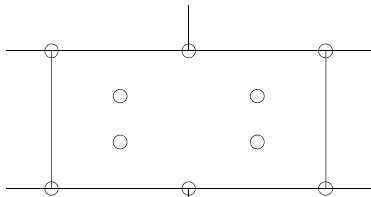
Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 × 500 mm



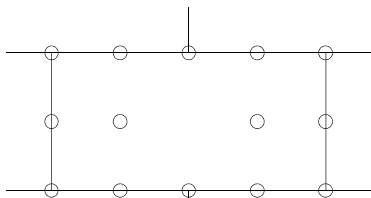
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



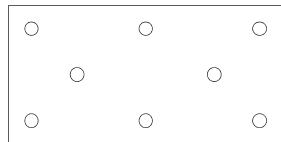
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



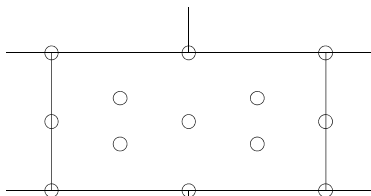
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



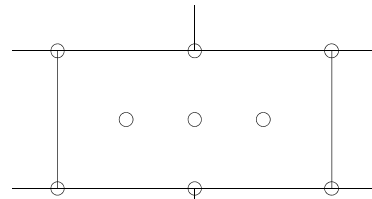
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



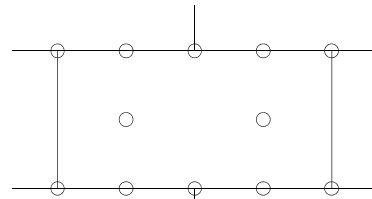
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



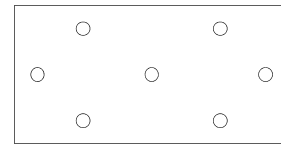
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



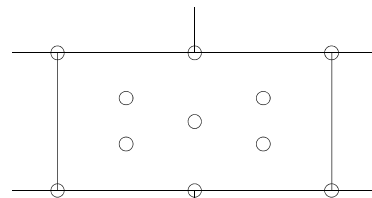
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



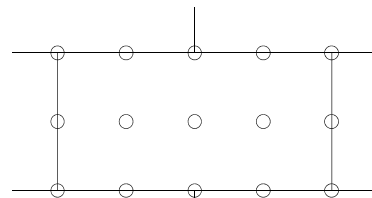
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

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

Profilsés de Surisolation

Profilsés de départ

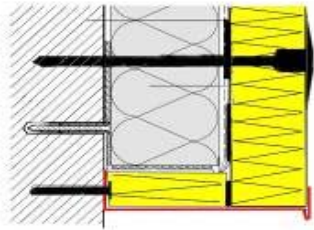


Figure 2a :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ standard
+ recharge PSE

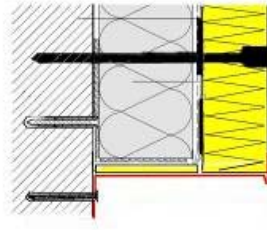


Figure 2b :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ inversé

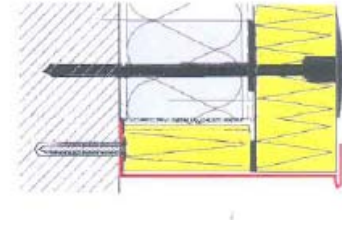


Figure 2c :
Ancien profilé disqué
Nouveau profilé standard

Profilsés en tête type couvertines

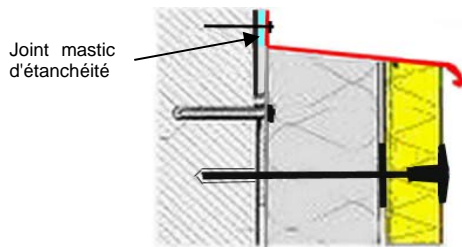


Figure 2d :
Profil de couverture inversé



Figure 2e :
Profil de couverture standard
+ recharge de PSE

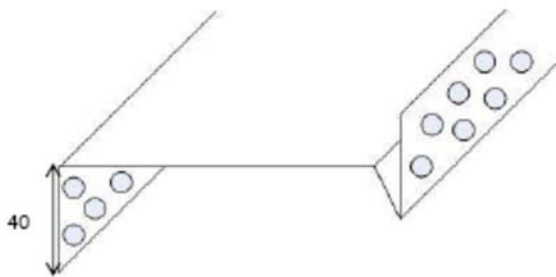


Figure 2f :
Profil de départ inversé

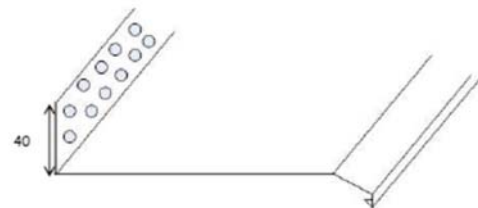
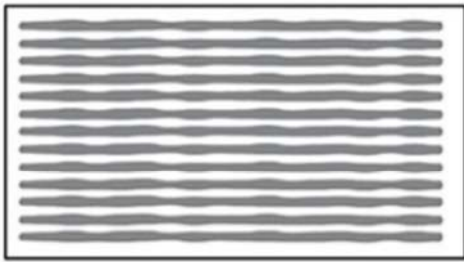


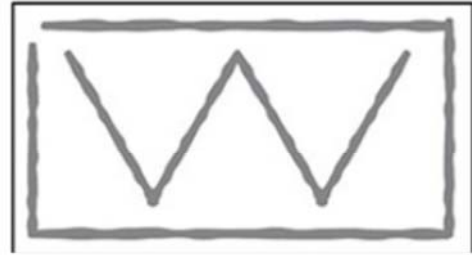
Figure 2g :
Profil de couronnement inversé

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation : Procédé de Surisolation

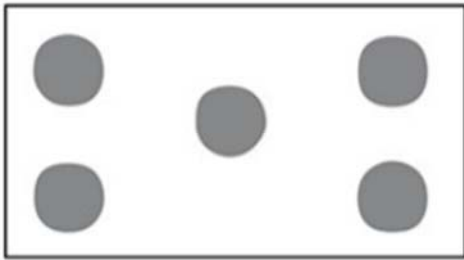
Principe de collage



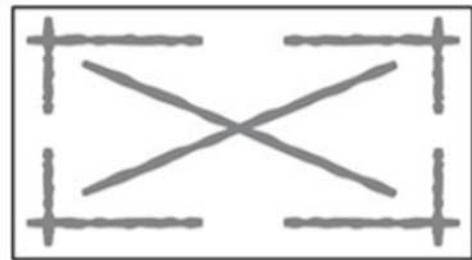
Collage en plein



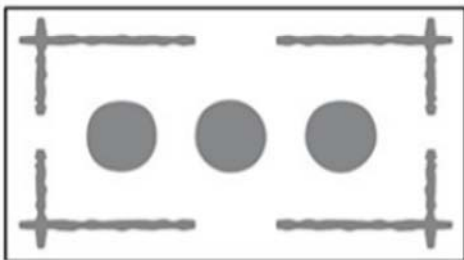
Collage pour MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS
(Cromology Services)



Collage par plots



Collage par boudins



Collage par plots & boudins

Figure 3 : Différents modes d'encollage des panneaux isolants