

Avis Technique 7/02-1345

Annule et remplace l'Avis Technique 7/98-1228
et son Modificatif 7/98-1228*01

Enduit mince sur polystyrène expansé collé

*Système d'isolation
thermique extérieure
de façade*

*External Thermal Insulation
Composite System*

*Wärmedämm-Verbundsystem
von Fassaden*

Sto Therm Classic C

Titulaire : sto S.A.
Rue du Château d'Angleterre
ZA de Vogelau – BP 160
F-67304 Schiltigheim Cedex

Tél. : 03 88 19 27 11
Fax : 03 88 62 63 61
Internet : www.sto.fr
E-mail : sto.fr@stoeu.com

Usine : sto AG
Ehrenbachstrasse1
D-79780 Stühlingen Weizen

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 7

Produits et systèmes d'étanchéité
et d'isolation complémentaire de parois verticales

Vu pour enregistrement le 23 juillet 2002

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Produits et systèmes d'étanchéité et d'isolation complémentaire de parois verticales » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 26 mars 2002, le système d'isolation thermique extérieure Sto Therm Classic C présenté par Sto S.A. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis 7/98-1228 et son Modificatif 7/98-1228*01. Cet Avis est délivré conformément aux « Directives UEAtc pour l'Agrément des systèmes d'isolation extérieure des façades avec enduit mince sur isolant ».

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du système

Système d'isolation thermique des murs par l'extérieur constitué d'un enduit mince à base de liant organique réalisé avec une pâte prête à l'emploi, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les plaques de polystyrène expansé, collées sur le mur support. La finition est assurée par un revêtement plastique épais à base de copolymère acrylique ou acrylosiloxane, par des granulats apparents ou par des briquettes décoratives.

1.2 Identification des composants

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, neuves ou déjà en service, conformes aux chapitres 1 et 2 du « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé », dénommé dans la suite du texte « CPT enduit mince sur PSE » (*Cahier du CSTB 3035* d'avril 1998) et Modificatif n° 1 (*Cahier du CSTB 3399* de mars 2002).

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

- murs de type XII sur mur en béton à parement élémentaire (DTU 23.1) ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur mur en béton à parement ordinaire courant ou soigné (DTU 23.1) ou en maçonnerie enduite.
- Pas de limitation relative à la résistance au vent.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Le système ne participe en aucun cas, ni à la stabilité d'ensemble de la construction, ni à la résistance aux chocs de sécurité visant le risque de chute au travers de la façade, ces dispositions étant assurées par le mur support.

La tenue du système sur le support est assurée de façon convenable par la colle de l'isolant sur le mur, la cohésion de l'isolant et l'adhérence de l'enduit sur l'isolant.

Sécurité au feu

Le système ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. 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 : on peut présumer, par analogie en l'absence d'essai, que le système est susceptible du classement M2.
- Masse combustible de l'isolant : 0,70 MJ par m² et mm d'épaisseur d'isolant.

Isolation thermique

Le système permet de satisfaire à la réglementation applicable aux constructions neuves.

Il permet de limiter de façon importante les déperditions thermiques par les jonctions entre façade et refends ou planchers, à bandeau ou non saillants.

Etanchéité

Ce système n'apporte pas à lui seul l'étanchéité à l'air.

L'étanchéité à l'eau est assurée par l'enduit extérieur et l'isolant.

Les points singuliers doivent être rigoureusement traités.

Autres informations techniques

- Le comportement aux charges statiques en service (appui d'échelle, par exemple) est satisfaisant.
- En application des règles d'attribution définies dans le document « Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur » (*Cahier du CSTB 2929* de décembre 1996), le système est classé :

$r_3 \quad e_2 \quad V_4 \quad E_2 \quad T_{2 \text{ à } 4}^* \quad I_3 \quad R_{2 \text{ à } 4}^{**}$

- * T_2 : une armature normale
 T_3 : deux armatures normales
 T_4 : une armature renforcée + une armature normale

- ** Fonction de l'épaisseur d'isolant (e)
 R_2 : $e \leq 80$ mm
 R_3 : $90 \text{ mm} \leq e \leq 110$ mm
 R_4 : $e = 120$ mm

- Éléments de calcul thermique

Le coefficient U en partie courante d'un mur de coefficient U_0 avant mise en œuvre du système est calculé par la formule suivante :

$$U \text{ (W/m}^2\text{.K)} = \frac{1}{\frac{1}{U_0} + R}$$

où R est la résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W certifiée par ACERMI (Association pour la Certification des matériaux isolants - 4 avenue du Recteur Poincaré - 75782 PARIS Cedex 16).

2.2.2 Durabilité - 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 constituants et leur compatibilité, l'adhérence de la colle et 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 un entretien.

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

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

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des différents enduits relève des techniques classiques et doit faire l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique dont les résultats sont consignés sur un registre conservé à l'usine.

2.2.4 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impérative du support, conformément au chapitre 4 (§ 1) du « CPT enduit mince sur PSE » et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

L'application de l'enduit de base Sto-Elastofibre 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.

Par temps froid et humide, l'enduit de base peut nécessiter un délai de séchage de plusieurs jours.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Seules les armatures textiles **normales** visées au dossier technique sont utilisables. Elles doivent faire l'objet d'un Certificat CSTBat et être conformes au document « Définition des caractéristiques des treillis textiles utilisés dans les enduits sur isolant » (*Cahier du CSTB 3204 de mars 2000*).

Seule l'armature textile **renforcée** visée au dossier technique est utilisable. Elle doit être conforme au document « Définition des caractéristiques des treillis textiles utilisés dans les enduits sur isolant » (*Cahier du CSTB 3204 de mars 2000*).

Les plaques d'isolant doivent faire l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et présenter les caractéristiques minimales définies dans le dossier technique.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au chapitre 4 (§ 2) du « CPT enduit mince sur PSE ».

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

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

Après séchage, l'épaisseur de la couche de base doit être de 1,8 mm.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur de 10 % inférieure à cette valeur peut être **exceptionnellement** acceptée **ponctuellement**.

2.32 Assistance technique

Sto S.A. 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 proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mars 2008.

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président
Philippe GROSJEAN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système faisait déjà l'objet de l'Avis Technique 7/98-1228.

A l'occasion de cette révision, le Dossier Technique a fait l'objet de quelques modifications, en particulier l'ajout d'armatures et de revêtements de finition ainsi que la suppression d'une colle et de certaines finitions. Par ailleurs, le système a également fait l'objet d'un changement de dénomination commerciale.

Du fait de la faible épaisseur de la couche de base Sto Elastofibre, ce système nécessite un ponçage systématique des plaques de polystyrène expansé et une mise en œuvre soignée, de façon à ce que l'armature soit complètement enrobée.

Les finitions à faibles consommations (Stolit K1, StoSilco K et Sto-Marlit K) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et la consommation d'au moins 2 kg/m² doit être respectée avec ces revêtements de finition, même s'ils peuvent être appliqués à des consommations inférieures sur d'autres supports.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 1987, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7
Christian LEJEUNE

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, neufs ou déjà en service.

Il est constitué d'un enduit mince à base de liant organique réalisé avec une pâte prête à l'emploi, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les plaques de polystyrène expansé, collées sur le mur support. La finition est assurée par un revêtement plastique épais à base de copolymère acrylique ou acrylosiloxane, par des granulats apparents ou par des briquettes décoratives.

1. Matériaux

1.1 Produits de collage

StoLevell Beta

Poudre à mélanger avec de l'eau, à base de ciment CEM I 42,5 R, de terpolymère vinylique micronisé, de sables calcaires et siliceux, de fibres polypropylène et d'adjuvants spécifiques.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente de la poudre non tassée (kg/m³) : 1300 ± 100
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 97,5 ± 0,5
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 85,5 ± 2,0
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,2
- Conditionnement :
Sac papier de 25 kg net
- Caractéristiques du mélange (avec 20 % en poids d'eau) :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1500 ± 100
 - Consistance telle que C = 12
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de vide résiduel (%) : 90,0 ± 2,0

Piromasse

Pâte à mélanger avec du ciment gris CEM I 42,5, CEM III/A ou B 32,5 ou 32,5 R à base de terpolymère en dispersion aqueuse, de sables calcaires et siliceux, de fibres et d'adjuvants spécifiques.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1700 ± 100
 - pH : 7,0 ± 1
 - Extrait sec à 105 °C (t₁₀₅) (%) : 78,8 ± 2
 - Taux de cendres à 450 °C (t₄₅₀) (%) : 70,6 ± 2
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 62,9 ± 2
 - t₁₀₅ - t₄₅₀ (%) : 8,2 ± 0,5
 - Consistance telle que C = 5
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1
- Conditionnement :
Emballage plastique de 20 kg
- Caractéristiques du mélange (avec 20 % en poids de ciment) :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1800 ± 100
 - Consistance telle que C = 10
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de vide résiduel (%) : 96,0 ± 1,0

Sto-Colle Dispersion

Pâte sans ciment, prête à l'emploi à base de copolymère acrylate en dispersion aqueuse, de charges minérales (sable de quartz, ...) et d'adjuvants spécifiques.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1400 ± 100
 - pH : 8 ± 1
 - Extrait sec à 105°C (t₁₀₅) (%) : 75,5 ± 2
 - Taux de cendres à 450°C (t₄₅₀) (%) : 55,5 ± 2
 - Taux de cendres à 900°C (%) : 55,5 ± 2
 - (t₁₀₅) - (t₄₅₀) (%) : 20 ± 0,5
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de vide résiduel (%) : 98 ± 1,0
- Conditionnement :
Emballage plastique de 25 kg net

1.2 Isolant

Plaques de polystyrène expansé, classé M1 en réaction au feu, du type découpé, de 120 mm d'épaisseur maximale, à bords droits, conformes aux spécifications du *Cahier du CSTB 2533* de novembre 1991. L'isolant bénéficie d'un Certificat ACERMI et présente les performances suivantes :

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

1.3 Armatures

Treillis en fibres de verre suivants, traités contre l'action des alcalis :

Armatures normales

- Références :

Références	Société	Repérage
WG 50 G9	CHOMARAT	2 fils verts dont l'un à 10 cm du bord
WG 45 G9	CHOMARAT	1 fil rouge à 10 cm du bord
ARMANET GFN-137	BEKAERT	Logo de la Société BEKAERT à 10 cm du bord tous les 110 cm environ
A 3000	SYNTEEN	3 fils noirs équidistants dont l'un à 10 cm du bord

- Caractéristiques :
Ils bénéficient d'un Certificat CSTBat et présentent les performances minimales suivantes :
 $T \geq 1 - Ra \geq 1 - M = 2 - E \geq 2$
- Conditionnement :
Rouleaux de 50 m en 1 m de large.

Armature renforcée pour rez-de-chaussée et soubassements exposés au trafic

- Référence : ARS 208 de la Société CHOMARAT.
- Caractéristiques :
 - Couleur : blanche
 - Repérage : 1 fil noir tous les 10 cm
 - Masse surfacique (kg/m²) : 0,720 ± 10 %
 - Taux de cendres à 625 °C (%) : 88,6 ± 3
 - Résistance initiale (daN/cm) :
Chaîne : 160 ± 10 %
Trame : 140 ± 10 %
 - Nombre de fils aux 5 cm :
Chaîne : 8
Trame : 6
- Conditionnement :
Rouleaux de 25 m en 1 m de large.

1.4 Produit de base Sto-Elastofibre

Pâte sans ciment, prête à l'emploi, à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse, de sables calcaires et siliceux, de charges légères, de fibres et d'adjuvants spécifiques.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1700 ± 100
 - pH : 8,5 ± 1
 - Extrait sec à 105 °C (t₁₀₅) (%) : 82,5 ± 2
 - Taux de cendres à 450 °C (t₄₅₀) (%) : 72,0 ± 2
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 58,0 ± 2
 - t₁₀₅ - t₄₅₀ (%) : 10,5 ± 0,5
 - Consistance telle que C = 8
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,63
- Conditionnement :
Emballage plastique de 25 kg net

1.5 Revêtements de finition

Stolit K et R

Pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de pigments et d'adjuvants spécifiques pour finitions ribbée (R) et talochée (K).

- Granulométries :
 - Stolit K : 1,0 - 1,5 - 2,0 - 3,0 et 6,0 mm
 - Stolit R : 1,5 - 2,0 - 3,0 et 6,0 mm
- Caractéristiques :

	Tolérances	Stolit K	Stolit R
Masse volumique apparente (kg/m ³)	± 100	1750	1750
pH	± 1	10,0	10,0
Extrait sec à 105 °C (t ₁₀₅) (%)	± 2	77,5	78,5
Taux de cendres à 450 °C (t ₄₅₀) (%)	± 2	68,5	70,0
t ₁₀₅ - t ₄₅₀ (%) ≥		8,5	8
Conditionnement	Emballage plastique de 25 kg net		

Sto-Superlit

Pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse, de granulats de marbre colorés et d'adjuvants spécifiques pour finition granulats apparents.

- Granulométries : 1,5 et 2,0 mm
- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1500 ± 100
 - pH : 8,5 ± 0,5
 - Extrait sec à 105 °C (t₁₀₅) : 81,0 ± 2
 - Taux de cendres à 450 °C (t₄₅₀) : 72,0 ± 2
 - t₁₀₅ - t₄₅₀ (%) ≥ 8,5
- Conditionnement :
 - Emballage plastique de 25 kg net

Sto-Marlit K et R

Pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de fibres, de pigments et d'adjuvants spécifiques pour finitions ribbée (R) et talochée (K).

- Granulométries :
 - Sto-Marlit K : 1,0 - 1,5 - 2,0 et 3,0 mm
 - Sto-Marlit R : 1,5 - 2,0 et 3,0 mm
- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1850 ± 100
 - pH : 9,2 ± 0,5
 - Extrait sec à 105 °C (t₁₀₅) : 79,0 ± 2
 - Taux de cendres à 450 °C (t₄₅₀) : 72,0 ± 2
 - t₁₀₅ - t₄₅₀ (%) ≥ 6,5
- Conditionnement :
 - Emballage plastique de 25 kg net

StoSilco K, R et MP

Pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique et siloxane en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de fibres, de pigments et d'adjuvants spécifiques pour finitions ribbée (R), talochée (K) ou frottées et modelées, ... (MP).

- Granulométries :
 - StoSilco K : 1,0 - 2,0 et 3,0 mm
 - StoSilco R : 2,0 et 3,0 mm
 - StoSilco MP : 1,0 mm
- Caractéristiques :

	Tolérances	StoSilco K et R	StoSilco MP
Masse volumique apparente (kg/m ³)	± 100	1700	1760
pH	± 0,5	10,0	8,9
Extrait sec à 105 °C (t ₁₀₅) (%)	± 2	81,0	79,6
Taux de cendres à 450 °C (t ₄₅₀) (%)	± 2	73,5	72,2
t ₁₀₅ - t ₄₅₀ (%) ≥		7,0	6,7
Conditionnement	Emballage plastique de 25 kg net		

Finition par briquettes décoratives

Sto-Colle pour Briquette

Pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de pigments et d'adjuvants spécifiques pour collage des Sto-Briquettes de parement ou Sto-Briquettes d'angle.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1860 ± 100

- pH : 8,2 ± 0,5
- Extrait sec à 105 °C (t₁₀₅) : 84,4 ± 2
- Taux de cendres à 450 °C (t₄₅₀) : 72,8 ± 2
- t₁₀₅ - t₄₅₀ (%) ≥ 10,6
- Rétention d'eau sous 50 mmHg de dépression (%) : 99,0 ± 0,5

- Conditionnement :
 - Emballage plastique de 25 kg

Sto-Briquettes de parement

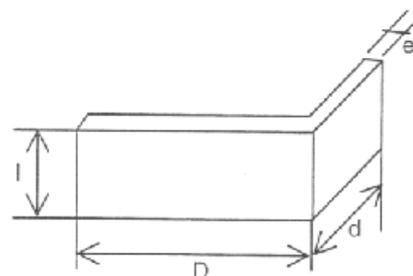
Briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse et présentant un aspect brique naturelle.

Elles sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande.

- Briquettes décoratives pour partie courante

Dimensions (mm) (D x l x e)	Consommation (unité/m ²)	Conditionnement
210 x 48 x 4	73 *	paquet permettant de recouvrir 2 m ²
240 x 52 x 4	64 *	
240 x 71 x 4	48 *	
* avec joint de 10 à 18 mm.		

- Briquettes décoratives pour points singuliers : briquettes pour angles



Dimensions (mm) (D x d x l x e)	Consommation (unité/m ²)	Conditionnement
155 x 100 x 48 x 4	17	paquet permettant la réalisation de 2 m linéaire
210 x 100 x 48 x 4	17	
180 x 115 x 52 x 4	16	
240 x 115 x 52 x 4	16	
180 x 115 x 71 x 4	12	
240 x 115 x 71 x 4	12	

Accessoires

- Cheilles de fixation des profilés (« cheilles-clou »), renforts d'arêtes, profilés métalliques de raccordement, produit de calefautement et profilés pour couvre-joint conformes au chapitre 3 du « CPT enduit mince sur PSE ».
- Armature de renfort d'angle en L (10 à 12 cm) en polychlorure de vinyle et fibres de verre (Sto-Armature d'angle).
- Bande calefautrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords (Sto-Compriband).
- Mousse polyuréthane expansive (Sto-Mousse Pageris).
- Joints de dilatation en caoutchouc et fibres de verre (Sto-Profil joint « J » et « E »).
- Profilés d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées (Sto-Profil goutte d'eau).

2. Fabrication

2.1 Enduits

Les produits de collage (hormis Piromasse), le produit de base, le produit de collage des briquettes et les revêtements de finition sont fabriqués à l'usine de Sto AG à Stühlingen-Weizen (D-79780).

Le produit de collage Piromasse est fabriqué à l'usine de Sto S.A. à Thonon les Bains (F).

Contrôles

- Contrôles sur les matières premières :
 - Charges : granulométrie des charges grossières (à chaque lot)
 - Pigments : prise d'eau, pouvoir colorant
 - Liant : extrait sec, masse volumique

- Contrôles des produits fabriqués (à chaque lot) :
 - Masse volumique, pH
 - Extrait sec, taux de cendres à 450 °C
 - Aspect par application réelle, temps de séchage et couleurs

2.2 Briquettes de parement

Les Sto-Briquettes de parement sont fabriquées par la Société Iston b.v à Haaksbergen (NL).

Contrôles

- Contrôles des produits finis :
- Masse volumique
 - Extrait sec, taux de cendres
 - Absorption d'eau, contrôle visuel

3. Mise en œuvre

3.1 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 chapitre 4 du « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé » (« CPT enduit mince sur PSE ») *Cahier du CSTB 3035* d'avril 1998 et Modificatif n° 1 *Cahier du CSTB 3399* de mars 2002.

3.2 Matériel de projection StoSilo Comb

Système en circuit fermé, constitué d'un silo raccordé à une machine à projeter. L'acheminement du produit, à un débit d'environ 30 l/min, est réalisé grâce à une pompe de transport « INOBEAM » équipée d'un rotor/stator, suivie d'un tuyau de 50 m maximum. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur.

3.3 Conditions spécifiques de mise en œuvre

3.3.1 Mise en place des panneaux isolants

Préparation de la colle

- StoLevell Beta :
 - Mélanger la poudre avec environ 20 % en poids d'eau (soit environ 5 l d'eau par sac de 25 kg).
 - Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Piromasse :
 - Mélanger la pâte avec 20 à 25 % en poids de ciment défini au § 1.1 (soit environ 4 à 5 kg de ciment par seau de 20 kg). Le dosage est effectué à l'aide d'un seau doseur.
 - Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Sto-Colle Dispersion :
 - Colle prête à l'emploi, adaptée aux supports non absorbants.

Mode d'application

- StoLevell Beta et Piromasse
 - Application manuelle.
 - Collage par plots ou par boudins périphériques et plots.
 - En cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Sto-Colle Dispersion
 - Application à la taloche crantée de 4 x 4 x 4 mm directement sur le mur sur une surface pouvant être rapidement recouverte par les panneaux de polystyrène expansé, afin d'éviter qu'une pellicule ne se forme à la surface de la colle.

Consommation

- StoLevell Beta : au moins 2,8 kg/m² de produit en poudre.
- Piromasse : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
- Sto-Colle Dispersion : de 1,0 à 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi (en fonction de la rugosité du support).

Délai d'attente avant réalisation de la couche de base

- StoLevell Beta et Piromasse : au moins 12 heures
- Sto-Colle Dispersion : plusieurs jours, notamment par temps froid et humide.

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de la mousse polyuréthane Sto-Mousse Pagéris.

Un délai d'attente d'au moins 12 heures doit être respecté avant recouvrement de la mousse.

3.3.2 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Préparation de l'enduit de base Sto-Elastofibre

- Réhomogénéiser la pâte prête à l'emploi.
- Temps de repos avant application : environ 5 minutes.

Conditions d'application de l'enduit de base Sto-Elastofibre

- Ponçage des panneaux de PSE à l'aide d'une taloche abrasive.
- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'au moins 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche.
 - Marouflage de l'armature.
 - Application d'une seconde passe à raison d'au moins 1 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche, puis lissage.

ou

- Application mécanique en une seule passe :
 - Application par projection à l'aide du système de projection StoSilo Comb défini au § 3.2, à raison d'au moins 3,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
 - Marouflage de l'armature à la taloche.
 - Lissage à la taloche inox

Épaisseur

Épaisseur de la couche de base à l'état sec : 1,8 mm.

Délai d'attente avant revêtements de finition

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

3.3.3 Application des revêtements de finition

Finitions talochées et ribbées

- Mode d'application :
 - A la taloche inox ou par projection à l'aide du système StoSilo Comb (excepté pour le revêtement Sto-Superlit), puis frotassage à la taloche inox pour obtenir l'aspect taloché (K) ou à l'aide d'une lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé (R).
 - Les revêtements projetés peuvent également être laissés bruts de projection.
- Consommations minimales (kg/m²):

Finitions talochées		Finitions ribbées	
Stolit K	2,0	Stolit R	2,2
StoSilco K	2,0	StoSilco R	2,2
Sto-Marlit K	2,0	Sto-Marlit R	2,3

Sto-Superlit

- Mode d'application :
 - A la taloche inox puis structuration au moyen d'une taloche plastique, afin de bien serrer les granulats.
- Consommations minimales (kg/m²) :
 - Sto-Superlit K 1,5 mm : 4,0
 - Sto-Superlit K 2,0 mm : 5,0

StoSilco MP

- Mode d'application :
 - A la taloche inox puis structuration à l'aide d'une taloche, une truelle, une éponge, une spatule, une brosse ou un rouleau à structure pour obtenir des aspects spécifiques.
- Consommations minimales (kg/m²) :
 - Structure fine : 2,2
 - Structure moyenne : 3,0
 - Structure épaisse : 4,2

Finition par briquettes décoratives

- Mode d'application :

Des repères correspondants au niveau des linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 18 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.

La Sto-Colle pour Briquette est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée (6 x 6 x 6 mm) sur une surface maximale de 1 m² afin d'éviter la formation d'une peau en surface.

Les Sto-Briquettes de parement sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangés commencés aux angles sont ensuite complétés en veillant à conserver une bonne horizontalité. Aux endroits tels que les linteaux, utiliser Sto-Briquettes d'angle.

Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle.

Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau.

L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.

- Consommations minimales (par m²) :

- Sto-Colle pour Briquette : 3,0 kg
- Sto-Briquettes de parement : 48 à 73 selon la référence
- Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 selon la référence

3.4 Consommation au mètre carré (en partie courante, hormis les points singuliers)

- Colles :
 - StoLevell Beta : 2,8 à 3,2 kg (produit en poudre)
 - Piromasse : 3,0 à 3,5 kg (produit préparé)
 - Sto-Colle Dispersion : 1,0 à 1,5 kg (pâte prête à l'emploi)
- Isolant : 2 panneaux
- Enduit de base Sto-Elastofibre : 3,5 à 4,0 kg de produit prêt à l'emploi
- Armature : 1,1 m
- Revêtements de finition :
 - Finitions talochées ou ribbées : Voir tableau ci-après

Granulo-métries	Stolit		StoSilco		Sto-Marlit	
	K	R	K	R	K	R
1	2,0 à 2,3		2,0 à 2,5		2,0 à 2,5	
1,5	2,3 à 2,8	2,2 à 2,7			2,4 à 2,9	2,3 à 2,8
2,0	3,0 à 3,5	2,7 à 3,2	3,2 à 3,7	2,9 à 3,1	3,2 à 3,7	2,9 à 3,4
3,0	4,3 à 4,8	4,0 à 4,5	4,5 à 5,0	4,0 à 4,5	4,7 à 5,2	4,2 à 4,7
6,0	6,0 à 6,5	5,6 à 6,1				

- StoSilco MP :
 - Structure fine : 2,2 kg
 - Structure moyenne : 3,0 kg
 - Structure épaisse : 4,2 kg
- Sto-Superlit :
 - Granulométrie 1,5 mm : 4,0 à 5,0
 - Granulométrie 2,0 mm : 5,0 à 6,0
- Finition par briquettes :
 - Sto-Colle pour Briquette : 3,0 à 4,0 kg
 - Sto-Briquettes de parement : 48 à 73 selon la référence.
 - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 selon la référence.

4. Assistance technique

Sto S.A. 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.

5. Entretien et réparation

L'entretien peut être effectué sur système d'isolation thermique extérieure stable sur son support, préalablement nettoyé, traité à l'aide du produit anticryptogamique StoPrim Fungal aux endroits attaqués par des végétaux, puis éventuellement à l'aide d'un fixateur de fond en phase aqueuse StoPlex W ou StoPrim Color. L'entretien est réalisable à l'aide des revêtements StoColor Crylan, StoSilco Color, StoColor S Fin, StoSilco Fill ou StoLastic Décor.

Ces revêtements doivent être appliqués conformément au cahier des charges les concernant.

B. Résultats expérimentaux

Les essais effectués ont été réalisés au CSTB, conformément aux modalités décrites dans les « Directives Communes (UEAtc) pour l'Agrément des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur à base d'enduit mince appliqué sur isolant » (*Cahier du CSTB 2289* d'octobre 1988).

C. Références

- Date des premières applications : 1987.
- Importance des réalisations françaises actuelles : environ 1 200 000 m².