

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/08-1410**
Annule et remplace les Avis Techniques 7/01-1322, 7/01-1323 et 7/02-1345

Enduit mince sur polystyrène expansé

*Système d'isolation
thermique extérieure
de façade*

*External Thermal Insulation
Composite System*

*Wärmedämm-
Verbundsystem von
Fassaden*

StoTherm Classic 3

objet de l'**Agrément
Technique Européen**

ETA-06/0004

Titulaire : Société Sto A.G
Ehrenbachstrasse 1
DE-79780 Stühlingen Weizen

Distributeur : Société Sto S.A.S
224 rue Michel Carré
BP 40045
FR-95872 Bezons Cedex

Tél. : 01 34 34 57 26
Fax : 01 34 34 56 66
Internet : www.sto.fr

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 22 décembre 2008



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - 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 1^{er} avril 2008, la demande relative au système d'isolation thermique extérieure StoTherm Classic 3 présentée par Sto A.G, titulaire de l'Agrément Technique Européen ETA-06/0004. valide du 1^{er} novembre 2008 au 31 octobre 2013 (désigné dans le présent document par ETA-06/0004). Le présent document transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 7 sur les dispositions de mise en œuvre proposées dans le Dossier Technique établi par le demandeur pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un enduit mince à base de liant organique, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des plaques de polystyrène expansé définies au § A du Dossier Technique. La finition est assurée par un revêtement plastique épais, un revêtement avec granulats apparents ou briquettes synthétiques décoratives.

1.2 Mise sur le marché

Le système fait l'objet du marquage CE, par référence à l'Agrément Technique Européen ETA-06/0004 conformément aux dispositions de l'arrêté du « 22 février 2002 » portant application aux « systèmes composites pour l'isolation thermique extérieure avec enduit » du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par le décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes 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 », (*Cahier du CSTB 3035* d'avril 1998) et Modificatif n° 1 (*Cahier du CSTB 3399* de mars 2002) dénommés dans la suite du texte « CPT enduit mince 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 - Livraison 237 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.

Le système est également utilisable pour la rénovation de systèmes d'isolation thermique existants.

L'emploi du système est limité aux expositions sous vent normal correspondant aux dépressions maximales indiquées ci-dessous :

Systèmes collés

Pas de limitation relative à la résistance au vent (niveau de résistance au vent dans le classement reVETIR : V₄).

Systèmes fixés mécaniquement

L'emploi du système est limité aux expositions au vent correspondant aux dépressions maximales suivantes, à condition que la résistance caractéristique dans le support considéré soit d'au moins 150 N. En cas de reconnaissance préalable sur site conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit mince sur PSE », « $\alpha \cdot X_m$ » doit être supérieur à 150 N.

Sinon, la densité des chevilles doit être augmentée.

- fixation par profilés :

Fixation des panneaux par profilés horizontaux et :	Dimensions des panneaux de PSE (mm)	Nombre de fixations au m ²	Dépression maximale sous vent normal (Pa)
profilés de jonction verticaux (raidisseurs)	500 x 500	6,7	700 (V ₁ *)
profilés de maintien verticaux d'au moins 20 cm avec 1 fixation au milieu	500 x 500	10,7	1100 (V ₂ *)
profilés de maintien verticaux de 40 à 43 cm avec 2 fixations espacées de 30 cm	500 x 500	14,7	1675 (V ₃ *)

* Niveau de résistance au vent dans le classement reVETIR

- fixation par chevilles :

Nombre de chevilles par m ²	Dépression maximale sous vent normal (Cheville à tête Ø 50 ou 60 mm) (Pa)
8	700 (V ₁ *)
10	850 (V ₁ *)
12	1 050 (V ₁ *)

* Niveau de résistance au vent dans le classement reVETIR

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

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 conformément à EN 13501-1 :
 - C-s2, do pour toutes les configurations de l'ETICS Sto Therm Classic 3 à l'exception des configurations avec Sto-Colle pour Briquette + Sto-Briquettes de parement en tant que revêtement de finition.
 - Configuration avec Sto-Colle pour briquette + Sto-Briquette de parement en tant que revêtement de finition : Euroclasse E.
- Pouvoir calorifique de l'isolant : 0,70 MJ par m² et mm d'épaisseur d'isolant.

Autres informations techniques

- Le comportement aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.
- Pour le système fixé mécaniquement par profilés en PVC, des risques de bombement de plaques subsistent.
- La juxtaposition sur une même façade d'une finition « QS » et « non QS » (cas des finitions Stolit et StoSilco) peut donner des différences d'aspect, en particulier après vieillissement.

- 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 :

$$r_3 \quad e_2 \quad V_{1\text{à}4}^* \quad E_2 \quad T_{2\text{à}4}^{**} \quad I_3 \quad R_{2\text{à}4}^{***}$$

* Cf. indications du § 2.1

** T_2 : « catégorie III » définie dans l'ETA-06/0004

T_3 : « catégorie II » définie dans l'ETA-06/0004

T_4 : « catégorie I » définie dans l'ETA-06/0004

*** Fonction de l'épaisseur d'isolant

- Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 2.2.9 de l'ETA-06/0004 où R_i (résistance thermique de l'isolant exprimée en $m^2.K/W$) doit être prise égale à :

- la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la Certification des Matériaux Isolants)

ou

- par application des règles Th-U : R_i (déclarée) x 0,85 pour les isolants non certifiés.

2.22 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, 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 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.

2.23 Fabrication et contrôle

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-06/0004.

2.24 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives 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, 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.

L'emploi de la colle Sto-Colle Dispersion n'est pas adapté par temps froid et humide (particulièrement sur paroi non chauffée) du fait d'un temps de séchage trop long.

Pour le système fixé mécaniquement par cheville, il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des plaques d'isolant et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le Dossier Technique.

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.

En cas d'utilisation du système avec finitions « QS », seule la finition est applicable par temps froid, les conditions d'application à températures habituelles devant être respectées pour l'enduit de base.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conception

Pour les systèmes fixés mécaniquement, le choix et la densité des fixations doivent être déterminés compte tenu de l'action en dépression du vent et de la résistance à l'arrachement des chevilles dans le support considéré.

- Supports neufs

- supports visés dans l'Agrément Technique Européen relatif à la cheville :

La charge admissible des chevilles est égale à 1/k fois la résistance caractéristique indiquée dans l'Agrément Technique Européen relatif à la cheville où :

$k = 1,75$ par comparaison au vent normal,

$k = 3$ par comparaison au vent extrême

- cheville ne bénéficiant pas d'un Agrément Technique Européen et/ou supports non visés dans l'Agrément Technique Européen relatif à la cheville :

béton de granulats courants :

La charge admissible figure au Cahier des Charges d'emploi accepté par un contrôleur technique.

maçonneries d'éléments :

La charge admissible des chevilles est déterminée par une reconnaissance préalable, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit mince sur PSE ».

- Supports anciens

La charge admissible des chevilles est déterminée par une reconnaissance préalable, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit mince sur PSE ».

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-06/0004 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 1.1 du Dossier Technique.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au chapitre 4 (§ 2) du « CPT enduit mince sur PSE », hormis pour les finitions « QS » applicables aux températures définies au Dossier Technique.

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

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

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 minimale de la couche de base doit être de 1,8 mm.

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

2.33 Assistance technique

Sto S.A.S 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

Tant que les conditions précisées dans l'ETA-06/0004, valide du 1^{er} novembre 2008 au 31 octobre 2013, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31 octobre 2013.

Pour le Président du
Groupe Spécialisé n° 7
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le système faisait l'objet des Avis Techniques 7/01-1322, 7/01-1323 et 7/02-1345.

A l'occasion de l'instruction de l'Agrément Technique Européen, le Dossier Technique a fait l'objet de quelques modifications, en particulier, l'augmentation des épaisseurs d'isolant, l'ajout de chevilles, l'ajout ou la suppression de certains produits de collage et de certaines finitions.

Ce DTA introduit de plus l'emploi du PSE gris et du procédé StoTherm Classic 3 SurIsolation.

Les systèmes collés et fixés mécaniquement par chevilles présentent la particularité de proposer comme produit de collage des pâtes sans ciment (Sto-Colle Dispersion, Sto-Elastofibre et StoPrefa Coll), dont l'utilisation est exclue par temps froid et humide du fait d'un temps de séchage trop long. Le collage doit alors être réalisé avec l'une des autres colles.

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, Stolit QS, StoSilco, Sto-Silco QS et StoLotusan K de faible granulométrie) 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

1. Matériaux

1.1 Composants principaux

Les composants visés dans l'Agrément Technique Européen ETA-06/0004 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

1.11 Polystyrène expansé

- Plaques ignifugées (classées au moins E-d₂) faisant l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- Systèmes collés et fixés mécaniquement par chevilles :

I ≥ 2 S ≥ 4 O = 3 L = 4 E ≥ 2

- Systèmes fixés mécaniquement par profilés :

I ≥ 2 S = 5 O = 3 L = 4 E ≥ 2

ou

- autres plaques ignifugées (classées au moins E-d₂) exclusivement commercialisées sous la responsabilité de la Société STO, présentant les caractéristiques suivantes :

- les plaques non certifiées ACERMI, destinées à être collées ou fixées mécaniquement par chevilles, doivent présenter une stabilité dimensionnelle de niveau minimal S4 selon les critères de la Certification ACERMI (Modificatif au *Cahier du CSTB 2928* de décembre 1996, entériné le 17 octobre 2002),

- les plaques non certifiées ACERMI, destinées à être fixées mécaniquement par profilés, doivent présenter une résistance perpendiculaire aux faces (EN 1607) supérieure à 180 kPa et une stabilité dimensionnelle de niveau S5 selon les critères de la Certification ACERMI (Modificatif au *Cahier du CSTB 2928* de décembre 1996, entériné le 17 octobre 2002).

- L'isolant PSE peut être un PSE blanc ou un PSE gris (dénomination RT+) si la protection définie au § 3.31 est prévue.

1.12 Armatures

- Armatures normales Sto-Fibre de Verre Standard, Sto-Fibre de verre F et Armature Sto Fibre de Verre Ra 60 faisant l'objet d'un Certificat

CSTBat en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- Systèmes collés :

T ≥ 1 Ra ≥ 1 M = 2 E ≥ 1

- Systèmes fixés mécaniquement :

T ≥ 1 Ra ≥ 1 M = 2 E ≥ 2

ou

- autres armatures normales portant la dénomination STO
- Armature renforcée : Sto-Fibre de Verre de Blindage.

1.13 Profilés PVC de fixation

Ils doivent être conformes au 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).

1.2 Accessoires

- Renfort d'arêtes, profilés métalliques de raccordement, produit de calfeutrement et profilés pour couvre-joint conformes au chapitre 3 du « CPT enduit mince sur PSE », en particulier :

- Armature de renfort d'angle en L (10 à 12 cm) en polychlorure de vinyle et fibres de verre (Sto-Armature d'angle).

- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords (Sto-Compriband).

- 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).

- Mousse polyuréthane expansive (Sto-Mousse Pageris).

2. Fabrication

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-06/0004.

2.1 Enduits

Tableau 1 – Produits de collage – Usines STO AG de :

Stuhlingen Weizen (DE)	La Copechagnière (FR)	Donauschingen (DE)	Kriftel (DE)	Tollwitz (DE)	Varsovie (PL)
Sto-Colle Dispersion Sto Elastofibre Sto-Prefa Coll	Sto-Colle Dispersion	Sto-Mortier Colle B StoLevell Duo StoLevell Uni	Sto-Mortier Colle B StoLevell Duo StoLevell Uni	Sto-Mortier Colle B StoLevell Duo StoLevell Uni	Sto-Mortier Colle B StoLevell Uni Sto-Colle Dispersion

Tableau 2 – Produit de base – Usine STO AG de :

Stuhlingen Weizen (DE)
Sto Elastofibre

Tableau 3 – Revêtements de finition – Usines STO AG de :

Stuhlingen Weizen (DE)	La Copechagnière (FR)	Varsovie (PL)
Stolit K Stolit R Stolit MP Stolit Effect Stolit Milano Stolit QS K Stolit QS R Stolit QS MP StoSilco K StoSilco R StoSilco MP	StoSilco QS K StoSilco QS R StoSilco QS MP Sto Nivellit StoSilco Color Sto Superlit Sto-Colle pour Briquettes StoColor Maxicryl Sto Lotusan K Sto Lotusan MP	Stolit K Stolit R StoSilco K StoSilco R StoSilco Color Sto Superlit

2.1 Briquettes de parement

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

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 » *Cahier du CSTB 3035* d'avril 1998 et Modificatif n° 1 *Cahier du CSTB 3399* de mars 2002 (« CPT enduit mince sur PSE »), hormis pour les finitions « QS » applicables aux températures définies ci-après.

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. 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 standards

- Dans le cas de l'utilisation de polystyrène gris, l'ouvrage destiné à être recouvert et les plaques posées ou en cours de pose doivent être mises 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.
- Les panneaux sont découpés à l'aide de Sto Fil Chaud Inocut.

Fixation par collage

Sto-Elastofibre

- Préparation : Réhomogénéiser la pâte prête à l'emploi.
- Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Mode d'application :
Manuelle, par plots ou par boudins périphériques et plots.
En cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : de 48 heures à plusieurs jours en fonction des conditions atmosphériques.

Sto-Mortier Colle B, StoLevell Uni et StoLevell Duo

- Préparation : mélanger la poudre avec environ :
 - Sto-Mortier Colle B : 24 % en poids d'eau (soit environ 6 l d'eau par sac de 25 kg).
 - StoLevell Uni : 21 % en poids d'eau (soit environ 5,25 l d'eau par sac de 25 kg).
 - StoLevell Duo : 22 % en poids d'eau (soit environ 5,5 l d'eau par sac de 25 kg).
- Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Mode d'application :
Manuelle, par plots ou par boudins périphériques et plots.
En cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : au moins 12 heures.

Sto-Colle Dispersion et Sto-Prefa Coll

Colle adaptée aux supports non absorbants (pâte de verre, grès cérame, ...).

- Préparation : réhomogénéiser la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application :
Manuelle à la taloche crantée par application en plein directement sur le mur, sur une surface pouvant être rapidement recouverte par l'isolant afin d'éviter qu'une pellicule ne se forme.
- Consommation :
 - Sto-Colle dispersion : au moins 1,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
 - Sto-Prefa Coll : au moins 0,8 kg/m² de produit prêt à l'emploi
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : de 48 heures à plusieurs jours en fonction des conditions atmosphériques.

Fixation mécanique par profilés

Les dépressions maximales sous vent normal, correspondant aux différents modes de fixations suivants, sont définies au § 2.1 de l'Avis.

Dimensions des panneaux de PSE (mm)	Profilés verticaux	
	Longueurs	Fixation
500 x 500	Profilés de jonction de 43 à 47 cm	Aucune
500 x 500	Profilés de maintien d'au moins 20 cm	1 au milieu
500 x 500	Profilés de maintien de 40 à 43 cm	2 espacées de 30 cm

Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide des produits Sto-Elastofibre, Sto-Mortier Colle B, StoLevell Uni ou StoLevell Duo, préparés et appliqués, tel que défini au paragraphe « Fixation par collage » (ci-dessus), par plots ou par boudins périphériques et plots.

Temps de séchage avant mise en place des chevilles :

- au moins 12 heures pour Sto-Mortier Colle B, StoLevell Uni et StoLevell Duo,
- de 48 heures à plusieurs jours en fonction des conditions atmosphériques pour Sto-Elastofibre.

Fixation

- Nombre de chevilles par m² :

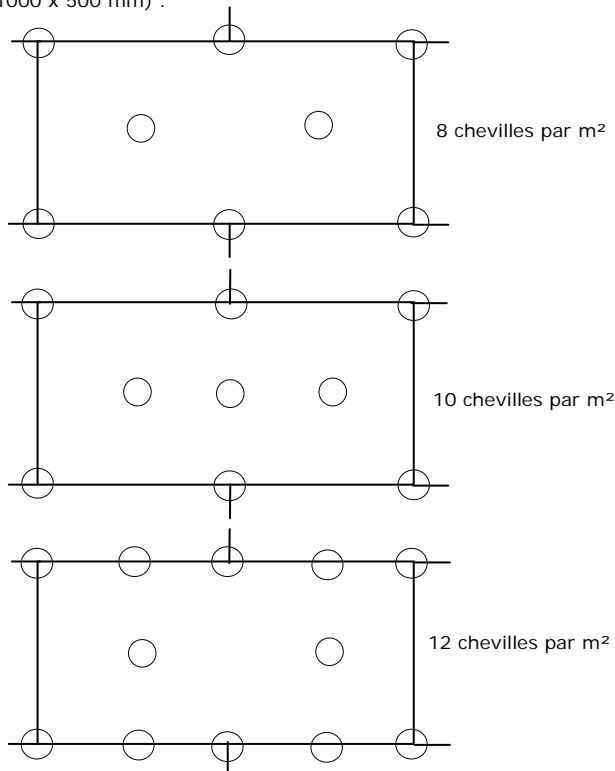
Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après les efforts dus au vent normal en fonction de l'exposition et de la charge admissible des chevilles dans le support considéré (cf. § 2.1 de l'Avis). Il doit, dans tous les cas, être d'au moins 8 chevilles de diamètre 50 ou 60 mm par m² en partie courante.

Il est nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques.

- Mise en place des fixations :

- Perçage des panneaux isolants, puis enfoncement des chevilles à expansion au marteau caoutchouc jusqu'au nu de la surface de l'isolant.
- Enfoncement complet du clou d'expansion dans la cheville.
- L'ensemble à expansion ne doit, en aucun cas, dépasser de la surface de l'isolant.
- Cas de chevilles accidentellement trop enfoncées :
Recouvrir la tête de la cheville à l'aide de Sto-Elastofibre, puis laisser sécher au moins 2 heures avant l'application de l'enduit de base.

- Plans de chevillage en partie courante (plaques d'isolant de 1000 x 500 mm) :



3.32 Mise en place des Sto-Panneaux pour Bossage

Ces panneaux peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties en association avec les plaques standards, collées ou fixées mécaniquement par chevilles.

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 3.31 ci-dessus.

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

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler une plaque d'isolant d'épaisseur et de largeur correspondantes.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, recourir à des plaques rainurées sur demande.
- Afin d'obtenir l'alignement horizontal des rainures, marquer l'ensemble des murs concernés, notamment aux angles et de part et d'autre des ouvertures de la façade.
- Aux angles du bâtiment, recréer manuellement la rainure au moyen de Sto Inocut avec coupe à 45 °C.
- La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au mieux de part et d'autre de la rainure.

3.33 Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant ou de mousse polyuréthane Sto Mousse Pageris. Un délai d'attente d'au moins 12 heures doit être respecté avant recouvrement de la mousse.

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 Sto Mortier Colle B.

La Sto-Colle Dispersion peut être utilisée sur des zones ponctuelles non absorbantes (exemple : coffre de volet roulant en PVC).

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

Ponçage des panneaux de polystyrène expansé à l'aide d'une taloche abrasive ou Sto ponceuse INOPLAN.

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

a) Sur panneaux isolants « standards »

- 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.

b) Sur Sto-Panneaux pour Bossage

- Au niveau de la rainure :

L'ensemble des opérations décrites ci-dessous est réalisé à l'aide de Sto-Truelle pour Bossage de forme adaptée à celle de la rainure :

- Application d'une première passe de Sto-Elastofibre.
- Marouflage de Sto-Fibre de Verre 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 3 cm.
- Application, frais dans frais, d'une seconde passe de Sto-Elastofibre.

- Entre les rainures :

- Application manuelle d'une première passe de Sto-Elastofibre, à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur Sto-Fibre de Verre pour polystyrène à Bossage jusqu'au droit des rainures.
- Application manuelle d'une seconde passe de Sto-Elastofibre, à raison d'environ 1,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.

Epaisseur

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

Délai d'attente avant revêtement de finition

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

3.35 Application des revêtements de finition

Finition sur rainures des Sto-Panneaux pour 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 de deux couches de StoColor Maxicryl appliquées comme suit :

- Application au pinceau d'une première couche de StoColor Maxicryl, dilué avec 5 à 10 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 l/m².
- Après un séchage d'au moins 8 heures, application au pinceau d'une deuxième couche de StoColor Maxicryl, dilué avec un maximum de 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 l/m².

Après séchage d'au moins 8 heures, recouvrir les rainures à l'aide d'une bande adhésive afin de les protéger lors de l'application des autres revêtements.

Finitions talochées et ribbées

- Condition d'application :

- Revêtements Stolit et StoSilco « non QS » :

Leur mise en œuvre est réalisée conformément aux conditions définies au chapitre 4 du « CPT enduit mince sur PSE »

- Revêtements Stolit et StoSilco « QS » :

Leur mise en œuvre ne peut s'effectuer qu'à des températures comprises entre 1 et 15 °C. Au delà, les produits perdent leur maniabilité et leur application devient impossible.

4 heures après application, ils résistent à des températures pouvant atteindre - 5 °C.

- Mode d'application :

A la taloche inox ou par projection à l'aide du système StoSilo Comb, 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 (kg/m²) :

- Stolit K (1,0 à 6,0 mm) : 2,0 à 6,5
- Stolit R (1,5 à 6,0 mm) : 2,2 à 6,1
- Stolit QS K (1,0 à 3,0 mm) : 2,0 à 4,8
- Stolit QS R (1,5 à 6,0 mm) : 2,2 à 4,5
- StoSilco K (1,0 à 6,0 mm) : 2,0 à 6,5
- StoSilco R (1,5 à 3,0 mm) : 2,9 à 4,5
- StoSilco QS K (0,8 à 6,0 mm) : 2,0 à 6,5
- StoSilco QS R (1,5 à 3,0 mm) : 2,9 à 4,5
- StoLotusan K (1,0 à 3,0 mm) : 2,0 à 5,0

Stolit MP, StoSilco MP, StoLotusan MP, Stolit QS MP et StoSilco QS MP

- Mode d'application :

A la taloche inox puis structuration à l'aide d'une taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau pour obtenir des aspects spécifiques.

- Consommations minimales (kg/m²) :

- Stolit MP : 2,2 à 4,7
- StoSilco MP : 2,2 à 4,7
- Stolit QS MP : 2,2 à 4,7
- StoSilco QS MP : 2,2 à 4,7
- StoLotusan MP : 2,2 à 4,7

Stolit Effect

- Mode d'application :

A la taloche inox puis structuration à l'aide d'un rouleau pour obtenir des aspects spécifiques.

- Consommations (kg/m²) : 4,5 à 5,5

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) :
 - Granulométrie 1,5 mm : 4,5 à 5,0
 - Granulométrie 2,0 mm : 5,0 à 6,0

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 rangées commencées aux angles sont ensuite complétées 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 (kg/m²) : 3,0 à 4,0
 - Sto-Briquettes de parement : 48 à 73 selon la référence.
 - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 selon la référence.

Finition lisse

Cette finition n'est pas utilisable sur isolant fixé mécaniquement par profilés.

- Application du StoNivellit

Application en deux passes, avec délai d'attente entre passes supérieur à 12 heures, à raison d'au moins 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi pour chaque passe.

ou

En cas de bonne planéité de la couche de base, application en une seule passe, à raison d'au moins 3,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.

Feutrage à l'aide d'une taloche éponge humidifiée.

- Application du StoSilco Color

Après séchage d'au moins 12 heures, application au rouleau laine d'une première passe de StoSilco Color, dilué avec 5 à 10 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 l/m².

Après affermissement, application au rouleau laine, d'une seconde passe de StoSilco Color, dilué avec un maximum de 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 l/m².

Stolit Milano

- Mode d'application :

Application manuelle en trois passes avec délai de séchage entre passes :

- Application d'une première passe à la taloche à raison d'au moins 1.0 kg/m²
- Séchage d'au moins 24 heures
- Application d'une seconde passe à la taloche à raison d'au moins 1.0 kg/m²
- Séchage d'au moins 24 heures
- Application une troisième passe à la taloche à raison d'au moins 0.2 kg/m². Des aspects spécifiques sont obtenus à l'aide d'une éponge humide.

- Consommations minimale (kg/m²) : 2.2

Stolit K.15 + Stolit Milano

- Mode d'application :

Le produit Stolit K1.5 est d'abord appliqué à la taloche inox à raison d'au moins 2.3 kg/m².

Après un délai de séchage d'au moins 24 h, le produit Stolit Milano est appliqué de la manière suivante :

- Application d'une première passe à la taloche à raison d'au moins 0.9 kg/m²
- Séchage d'au moins 24 heures
- Application d'une seconde passe à la taloche à raison d'au moins 0.9 kg/m²
- Séchage d'au moins 24 heures
- Application une troisième passe à la taloche à raison d'au moins 0.2 kg/m². Des aspects spécifiques sont obtenus à l'aide d'une éponge humide.

- Consommations minimale (kg/m²) :

- Stolit K1.5 : 2.3
- Stolit Milano : 2.0

4. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cas de la pose sur un ETICS existant procédé : STO THERM CLASSIC 3 Surl'isolation

4.1 Reconnaissance de l'ETICS existant

La reconnaissance de l'ETICS existant doit être réalisée par un organisme professionnel indépendant du chantier pour des surfaces supérieures à 500 m² et par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 500 m².

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un ETICS constitué d'un isolant en plastique alvéolaire.

- Caractérisation de l'ETICS existant :

Déterminer :

- s'il s'agit d'un enduit mince ou épais sur isolant,
- le mode de fixation de l'isolant au support,
- la nature de la finition (minérale ou organique),
- la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un ETICS ne présentant aucun problème de tenue sur le support (détachement, arrachement de fixations mécaniques, ...).

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.

- Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support de l'ancien ETICS doit être réalisée conformément à l'annexe 2 du CPT « enduit mince sur PSE ».

4.2 Travaux préparatoires

- Ecrêtage des structures trop importantes (RPE roulés ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Elimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.

Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maxi, jet large) pour éviter toute dégradation du système en place est généralement suffisant.

- Dépose et réfection des joints de dilatation conformément aux règles professionnelles en vigueur.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc...
- Appui de fenêtre

Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation à l'identique en tenant compte de l'épaisseur globale du système.

- 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 ETICS est fixé horizontalement. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. fig. IV).

En cas d'impossibilité par manque de place :

- pose du profilé sans aile inversée après disquage de l'ETICS en place, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
- élimination des parties disquées,
- mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où l'ETICS en place a été éliminé, avant pose d'un nouvel isolant.

- Conduites de descente d'eaux pluviales

Les conduites sont à enlever avant les travaux d'isolation. Il faut s'assurer que pendant les travaux, les façades ne soient pas mouillées par l'écoulement des eaux de pluie.

En fin de travaux, les conduites doivent être reposées en utilisant des fixations allongées pour respecter l'épaisseur supplémentaire de l'isolation par l'extérieur. La jonction entre la fixation et le panneau isolant doit être protégée par un mastic acrylique ou Sto-Compribande.

- Cas de surfaces ponctuellement dégradées.

- *La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant* : Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place de l'isolant.

- *La dégradation concerne l'isolant* :

□ Travaux préliminaires

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 et s'assurer de ne pas détériorer les profils intermédiaires et raidisseurs s'il s'agit d'un système mécanique.

□ Travaux de réparation

Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profils existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage mentionnés au § 3.31.

4.3 Mise en place des profilés de départ

L'épaisseur totale de l'isolant ne doit pas dépasser 300 mm.

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 ETICS est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système en place avec retour d'isolant sous l'ETICS en place. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures I et II). 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 de l'ETICS sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau rail de départ intégrant l'épaisseur globale des deux ETICS (cf. figure III),
- mise en œuvre d'un isolant par collage par plot en attente de réception de la sur isolation.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés, rectification si nécessaire avec des cales 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.

4.4 Mise en place des panneaux d'isolant

Collage

- Dans le cas d'une finition minérale, non revêtue de peinture, le collage est réalisé à l'aide du produit Sto-Colle Dispersion ou Sto-Mortier Colle B ou Sto-Level Uni ou Sto-Elastofibre préparé tel que défini au § 3.31.
 - Mode d'application : manuelle par plots ou par boudin périphériques et plots.
 - En cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Dans le cas d'une finition organique ou d'un support peint, le collage est réalisé à l'aide du produit Sto-Colle Dispersion ou Sto-Elastofibre préparé tel que défini au § 3.31.
 - Mode d'application : manuelle par plots ou par boudin périphériques et plots.
 - En cas de support plan, possibilité de collage en plein.

Fixation

Elle est réalisée comme indiquée au § 3.31 (fixation mécanique par chevilles) en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les ATE correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les suivantes :

- Ejot SDM-T plus U (ETA 04/0064)
- Ejotharm NTU (ETA 05/0009)
- Ejotharm STR U (ETA 04/0023)
- Hilti SD FV 8 (ETA 03/0028)
- Spit ISO (ETA 04/0076)

4.5 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante et application des revêtements de finition

La préparation et l'application des enduits sont les mêmes que celles décrites aux § 3.35 et 3.36.

5. 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 système.

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

6. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien et la rénovation sont réalisables conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation de systèmes d'isolation thermique extérieure « ETICS » » de la FFB (UPPF et SFJV) - édition DTSB de décembre 2004.

A ce titre, Sto S.A. propose une peinture extérieure, stable sur son support, préalablement nettoyé, traité à l'aide du produit anticryptogamique Sto-Netcim aux endroits attaqués par des végétaux, puis éventuellement à l'aide d'un fixateur de fond en phase aqueuse Sto-Plex W ou StoPrim BL. L'entretien est réalisable à l'aide des revêtements StoColor Crylan, StoSilco Color, StoColor S Fin, StoSilco Fill ou Irtop Velouté ou Sto Color Lotusan G.

La réfection des dégradations dues à des chocs est effectuée conformément à l'Annexe 5 du « CPT enduit mince sur PSE ».

B. Résultats expérimentaux

Cf. ETA-06/0004.

C. Références

- Date des premières applications : 1987
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 32 millions de m².

Figures du Dossier Technique

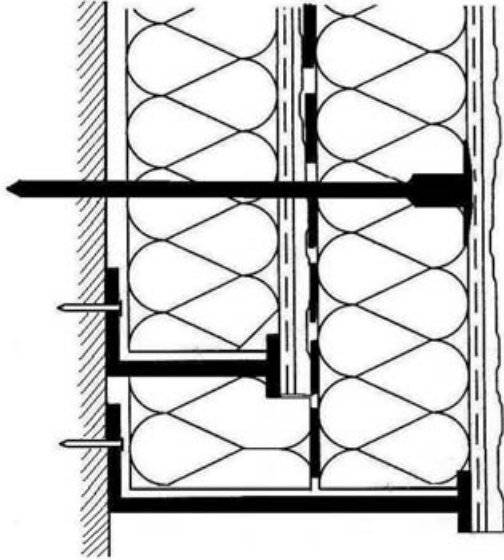


Fig. I

Nouveau profilé de départ
sans dépose de l'existant

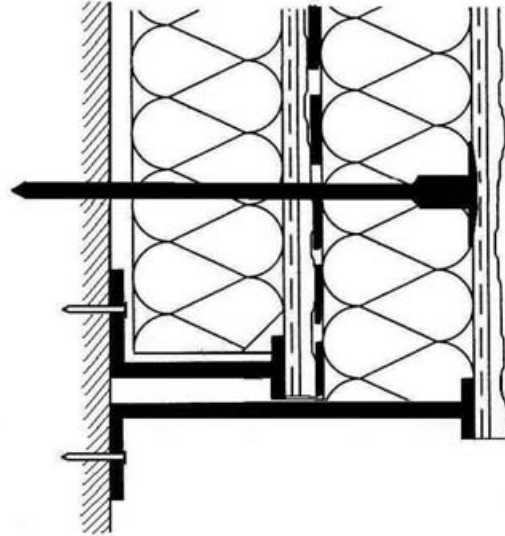


Fig. II

Nouveau profilé de départ inversé
sans dépose de l'existant

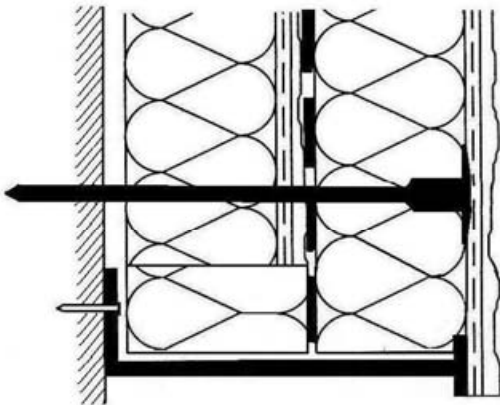


Fig. III

Nouveau profilé de départ
après élimination de l'existant

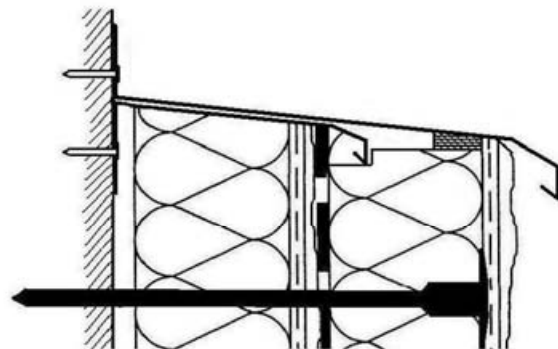


Fig. IV

Nouvelle couverture inversée
sans dépose de l'existant