

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/19-1755_V1**
Annule et remplace l'Avis Technique 7/13-1565

*Système d'isolation thermique
extérieure par enduit sur polys-
tyrène 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*

StoTherm Vario 3

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

ETA-06/0045
du 19/06/2018

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. : + 33 (0) 8 20 04 20 44
Fax : + 33 (0) 8 20 04 20 45
E-mail : sto.fr@stoeu.com
Internet : www.sto.fr

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 26 juillet 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 9 avril 2019, le système d'isolation thermique extérieure StoTherm Vario 3 présenté par la société Sto A.G, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-06/0045 en date du 19/06/2018 (désignée dans le présent document par ETA-06/0045). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 7/13-1565.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support. Le sous-enduit est applicable en deux épaisseurs distinctes.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de chaux aérienne, ou
- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- une finition lisse (association de deux composants), ou
- des briquettes décoratives synthétiques.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) sont visés dans le présent Avis.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système StoTherm Vario 3 fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-06/0045.

Les produits conformes à cette DdP (n° 01-0126-1 en date du 11/01/2019) sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

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

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

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

- Pour les configurations avec les revêtements de finition **StoSil K**, **StoSil R** et **StoSil MP** :
 - 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 les **autres** revêtements de finition :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

2.2 Appréciation sur le système

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

Résistance au vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :
Pas de limitation d'emploi.
- Système fixé par chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 du DTED. Le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3.

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

Les valeurs des tableaux 1 et 2 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Les valeurs des tableaux 1a et 2a s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 1b et 2b s'appliquent uniquement pour la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) montée « à cœur ».

Seuls les plans de chevillage indiqués en figures 1 et 2 sont visés par l'Avis.

Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
- StoMiral K 1.5/MP - StoSil K/R/MP (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 17 kg/m ³ et sans produit d'impression)	B-s2, d0
- Stolit K/R/MP - Stolit Effect - Stolit Milano - Stolit K1.5 + Stolit Milano - StoLotusan K/MP - StoNivellit + StoColor Silco - StoSilco K/R/MP - Sto-Ispolit K (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 17 kg/m ³ et sans produit d'impression)	B-s2, d0
- Stolit QS K/QS R/QS MP - StoSilco QS K/QS R (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique \leq à 17 kg/m ³)	B-s2, d0
- StoMiral K 1.5/MP - StoSil K/R/MP (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique $>$ à 17 kg/m ³ et/ou avec produit d'impression)	Performance non déterminée

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
<ul style="list-style-type: none"> - Stolit K/R/MP - Stolit Effect - Stolit Milano - Stolit K1.5 + Stolit Milano - StoLotusan K/MP - StoNivellit + StoColor Silco - StoSilco K/R/MP - Sto-Ispolit K - (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique > à 17 kg/m³ et/ou avec produit d'impression) 	Performance non déterminée
<ul style="list-style-type: none"> - Stolit QS K/QS R/QS MP - StoSilco QS K/QS R/QS MP - (isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique > à 17 kg/m³) 	Performance non déterminée
<ul style="list-style-type: none"> - Sto-Colle pour Briquette et Sto-Briquettes de parement 	Performance non déterminée

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe.

Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades (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)	
	Epaisseur de couche de base armée StoLevel Novo ≥ 5 mm	Epaisseur de couche de base armée StoLevel Novo ≥ 9 mm
<ul style="list-style-type: none"> - StoMiral K 1.5/MP - (pour les configurations bénéficiant d'une Euroclasse B-s2,d0) 	3.3.2 ⁽¹⁾	3.3.1 ⁽²⁾
<ul style="list-style-type: none"> - StoSil K/R/MP - (pour les configurations bénéficiant d'une Euroclasse B-s2,d0) 		Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ⁽³⁾
<ul style="list-style-type: none"> - Stolit K/R/MP - Stolit Effect - Stolit Milano - Stolit K1.5 + Stolit Milano - StoLotusan K/MP - StoNivellit + StoColor Silco - StoSilco K/R/MP - Sto-Ispolit K - Stolit QS K/QS R/QS MP - StoSilco QS K/QS R - (pour les configurations bénéficiant d'une Euroclasse B-s2,d0) 	3.3.3 ⁽¹⁾	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 200 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 300 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 de C+D n'est pas applicable.

Pose en zones sismiques

Le système peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 pour des bâtiments de catégorie d'importance I à IV.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisations précisées dans le tableau 4 du DTED.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où $R_{\text{insulation}}$ (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 sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés notamment 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). Une vigilance renforcée est requise dans le cas des phases de projection d'éléments conférant un aspect particulier à la finition (exemple : sables, billes...).

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.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés au § 7 du DTED 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 principaux fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-06/0045.

2.24 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au § 4.1 du « CPT enduit sur PSE » et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des

points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

Pour le système fixé mécaniquement par chevilles, 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 **StoLevell Novo** doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement, le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville 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 catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient partiel de sécurité égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-06/0045 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

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

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition, Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le DTED.

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

De plus, les seuls modes de collage admis pour les panneaux en polystyrène expansé gris sont :

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

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

En surisolation, la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) n'est pas utilisable.

En cas de fixation par chevilles, si la finition lisse « StoNivellit + StoColor Silco » est visée, seules les chevilles montées « à cœur » avec une rondelle isolante ou un bouchon PU dans le cas de la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist), peuvent être utilisées.

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).

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

En cas d'utilisation du système avec les revêtements de finition « QS », seul le revêtement de finition est applicable par temps froid, les conditions d'application à températures habituelles doivent être respectées pour l'enduit de base.

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être soit de 5,0 mm, soit de 9,0 mm selon les configurations définies dans le DTED.

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

Pour l'obtention d'une couche de base armée d'épaisseur minimale 9,0 mm, seule l'application mécanisée est possible.

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 Sto SAS 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-06/0045 du 19/06/2018 ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/07/2025.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 1^{ère} révision.

Cette révision intègre les principales modifications suivantes :

- Ajout du produit de collage / calage StoLevell FT,
- Ajout du revêtement de finition Sto-Ispolit K,
- Mise à jour de la liste de références de bandes filantes pour les barrières horizontales de protection incendie,
- Mise à jour de la liste de références de chevilles,
- Mise à jour de la liste d'usines de fabrication de produits,
- Ajout de la pose verticale des panneaux isolants pour des surfaces ponctuelles limitées, dans le cas où la géométrie du chantier le nécessite.

Tous les composants décrits dans l'ETA-06/0045 ne sont pas visés dans le présent Avis.

Seuls les composants avec les caractéristiques associées (épaisseur, consommation, etc.) décrits au § 2 du Dossier Technique sont visés. La couche de base armée du système peut être appliquée soit en épaisseur minimale de 5,0 mm, soit en épaisseur minimale de 9,0 mm.

L'utilisation comme produit de collage du produit Sto-Colle Dispersion est exclue par temps froid et humide, du fait d'un temps de séchage trop long. Le collage doit alors être réalisé avec l'un des autres produits de collage.

Les finitions à faible consommation (Stolit K1, StoSilco K1, Stolit QS K1, Stolit QS MP structure fine, StoSilco QS K1, StoSil MP structure fine, StoMiral K 1.5, StoMiral MP structure fine, StoLotusan K1 et Stolit Milano aspect « Marmorino ») 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 indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions doivent être impérativement respectées.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs III avec la finition Stolit Milano et de la catégorie maximale de résistance aux chocs II pour les finitions « Stolit K1.5 + Stolit Milano » et « StoNivellit + StoColor Silco », StoMiral K 1.5/MP, Sto-Ispolit K et Stolit K/R/MP, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 1992, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

Système d'isolation thermique extérieure destiné à être appliqué sur m'extérieur de murs en maçonnerie et en béton. Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support. Le sous-enduit est applicable en deux épaisseurs distinctes.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de chaux aérienne, ou
- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- une finition lisse (association de deux composants), ou
- des briquettes décoratives synthétiques.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) sont visés dans ce présent Avis.

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

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-06/0045.

1. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

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

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

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

- Pour les configurations avec les revêtements de finition **StoSil K**, **StoSil R** et **StoSil MP** :
 - 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 les **autres** revêtements de finition :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie » de la partie Avis).

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

2. Composants

2.1 Composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-06/0045 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.11 Produits de collage et de calage

StoLevell Novo : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : sacs en papier de 15 kg.

StoLevell Uni : poudre à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Sto-Mortier Colle B : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Sto-Colle Dispersion : pâte organique prête à l'emploi.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

StoLevell FT : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.12 Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité.

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

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

2.13 Chevilles de fixation pour isolant

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

2.14 Produit de base

StoLevell Novo : Produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.11).

2.15 Armatures

• Armature normale :

Sto Fibre de verre standard F : armature R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors, visées dans l'ETA-06/0045, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes : T3 Ra1 M2 E2.

• Armature renforcée :

Sto-Fibre de Blindage : armature GW 545 - 500 - 100 de la société P-D Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-06/0045).

2.16 Produits d'impression

StoPrep Miral : liquide prêt à l'emploi à base de silicate de potassium, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition StoSil K/R/MP et StoMiral K/MP.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 8 kg ou de 25 kg.

StoPrim : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, Sto-Ispolit K, StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, « StoNivellit + StoColor Silco », Stolit Milano, « Stolit K1.5 + Stolit Milano » et « Sto-Colle pour Briquette + Sto-Briquettes de parement ».

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 7 kg ou de 25 kg.

2.17 Revêtements de finition

2.171 Enduits

Stolit K, **Stolit R** et **Stolit MP** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition ribbée (Stolit R), talochée (Stolit K) ou avec aspects spécifiques (Stolit MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.

- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnements :
 - Seaux en plastique de 25 kg net.
 - StoSilo Comb de 900 kg.

Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition ribbée (Stolit QS R), talochée (Stolit QS K) ou avec aspects spécifiques (Stolit QS MP). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnements :
 - Seaux en plastique de 25 kg net.
 - StoSilo Comb de 900 kg.

StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition ribbée (StoSilco R), talochée (StoSilco K) ou avec aspects spécifiques (StoSilco MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnements :
 - Seaux en plastique de 25 kg net.
 - StoSilo Comb de 900 kg.

StoSilco QS K et StoSilco QS R : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition ribbée (StoSilco QS R) ou talochée (StoSilco QS K). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0.
- Conditionnements :
 - Seaux en plastique de 25 kg net.
 - StoSilo Comb de 900 kg.

StoLotusan K et StoLotusan MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée (StoLotusan K) ou avec aspects spécifiques (StoLotusan MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoLotusan K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoLotusan MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

Stolit Effect : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une application en enduit à structurer.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

Stolit Milano : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une application en enduit avec aspect lisse, aspect « Marmorino » ou aspect « béton ».

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

StoMiral K 1.5 et StoMiral MP : poudres à base de ciment et de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée (StoMiral K 1.5) ou avec aspects spécifiques (StoMiral MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoMiral K 1.5 : 1,5
 - StoMiral MP : structure fine.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

StoSil K, StoSil R et StoSil MP : pâtes prêtes à l'emploi, à base de liant silicate, pour une finition ribbée (StoSil R), talochée (StoSil K) ou avec aspects spécifiques (StoSil MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.

- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSil K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnements :
 - Seaux en plastique de 25 kg net.
 - StoSilo Comb de 900 kg.

Sto-Ispolit K : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,5.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

2.172 Finition par briquettes décoratives

Sto-Colle pour Briquette : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse pour collage des Sto-Briquettes de parement.

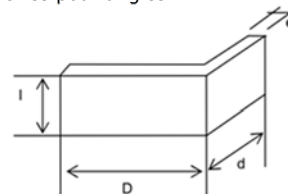
- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

Sto-Briquettes de parement : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Briquettes décoratives pour partie courante :

dimensions D x l x e (mm)	consommation* (unités/m ²)	conditionnement
210 x 48 x 5	76	paquet permettant de recouvrir 3 m ² (joints compris)
240 x 52 x 5	64	
240 x 71 x 5	49	
* avec joints de 10 à 18 mm		

- Briquettes décoratives pour angles :



dimensions D x d x l x e (mm)	Consommation* (unités/m ²)	conditionnement
155 x 100 x 48 x 5	17	paquet permettant de réaliser 3 m ²
210 x 100 x 48 x 5	17	
180 x 115 x 52 x 5	16	
180 x 115 x 71 x 5	16	
240 x 115 x 52 x 5	12	
240 x 115 x 71 x 5	12	
* avec joints de 10 à 18 mm		

2.173 Finition lisse

Finition constituée des deux composants suivants :

StoNivellit : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,8.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg net.

StoColor Silco : peinture à base de liant siloxane, à diluer avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0045.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L net.

2.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-06/0045 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

2.2.1 Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recoupement du polystyrène expansé (cf. § 4.3 et 5.44). Ces panneaux

bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références :

Sto-Panneau Minéral 038 TF : panneaux mono-densité non revêtus (ISOVER TF de la société Saint-Gobain Isover) de dimensions 1 200 × 600 mm.

Sto-Panneau Minéral 038 431 : panneaux mono-densité non revêtus (Panneau 431 IESE de la société Rockwool) de dimensions 1 200 × 600 mm.

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

Sto-Panneau Minéral 036 ECOROCK : panneaux bi-densité non revêtus (ECOROCK de la société Rockwool), de dimensions 1 200 × 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celle destinée à recevoir l'enduit de base.

Sto-Panneau Minéral 036TF : panneaux mono-densité non revêtus (ISOVER TF 36 de la société Saint-Gobain Isover) de dimensions 1200 × 600 mm et d'épaisseur maximale 150 mm. Au-delà de cette épaisseur, la pose en bandes filantes n'est pas autorisée.

Sto-Panneau Minéral 036 bande coupe-feu : panneaux mono-densité revêtus (SmartWall FireGuard de la société Knauf Insulation) de dimensions 1200 × 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.

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

2.2 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 longueur maximale 50 m. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur.

2.3 Accessoires

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

- profilés d'arrêt en alliage d'aluminium perforé de 10/10 mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm,
- profilés de départ en alliage d'aluminium de 10/10 mm d'épaisseur minimale.
- Vis en acier inoxydable pour les profilés.
- Armature de renfort d'angle en L (retour 11 à 33 cm) en polychlorure de vinyle et fibres de verre (Sto Armature d'angle).
- Mouchoirs de renfort au niveau des angles de baies, jonctions de rails.
- Profilé de départ : StoProfil rail de départ S12.
- Profilés de départ en PVC (figures 5a, 5b et 5c) : StoProfil Passif.
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords (Sto Compriband).
- Sto Mastic Acrylique pour étancher tous les joints de raccord.
- Mousse polyuréthane expansive (Sto Mousse Polyuréthane).
- Joint de dilatation en caoutchouc et fibres de verre (Sto Profil Joint « J » et « E »), pour une ouverture jusqu'à 25 mm et Sto-Joint de dilatation « J » et « E » pour une ouverture jusqu'à 50 mm).
- Profilés d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées (Sto Profil goutte d'eau).

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-06/0045 (cf. tableau 5 du DTED).

Le lieu de fabrication des panneaux en polystyrène expansé est indiqué dans chaque certificat ACERMI.

3.1.2 Fabrication des autres composants

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

3.2 Contrôles

3.2.1 Contrôles sur les composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-06/0045.

3.2.2 Contrôles des autres composants

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 », hormis pour les produits « QS » applicables aux températures définies ci-après dans le Dossier Technique.

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

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.

Les panneaux isolants sont découpés à l'aide de StoFil Chaud Inocut.

Faire reposer le premier rang de panneaux isolants sur le Sto Profil rail de départ S12 ou profilés de départ en PVC (StoProfil Passif).

Ne pas accoler bout à bout les profilés, mais laisser un espace de 2 à 3 mm entre chacun.

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

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

Précaution à observer : vérifier en permanence la planéité et la jonction des panneaux isolants.

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement. La pose verticale des panneaux est destinée à des surfaces ponctuelles limitées, dans le cas où la géométrie du chantier le nécessite. La pose verticale permet notamment de mettre en œuvre le système sur des façades courbes. Sur une même façade, les deux modes de pose peuvent se juxtaposer. Dans ce cas, la jonction ne doit jamais être verticale du bas en haut de la façade, mais doit être harpée, avec un maximum de deux joints verticaux superposés entre panneaux posés horizontalement (cf. figure 3).

4.2.1.1 Fixation par collage

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

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

Le collage est réalisé à l'aide du produit **StoLevell Novo**, du produit **StoLevell Uni**, du produit **Sto-Mortier Colle B**, du produit **Sto-Colle Dispersion** ou du produit **Sto Levell FT**.

Collage avec StoLevell Novo

- Préparation : mélanger la poudre avec 37 % en poids d'eau soit environ 5,6 L d'eau par sac de 15 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20°C.
- Mode d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.

• Consommation : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.

• Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec StoLevell Uni

- Préparation : mélanger la poudre avec 24 à 26 % en poids d'eau (soit environ 6 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.

- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20°C.
- Mode d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - 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 une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec Sto-Mortier Colle B

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 à 23 % en poids d'eau (soit environ 5,25 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20°C.
- Mode d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - 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 une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec Sto-Colle Dispersion

- Préparation : réhomogénéiser le produit prêt à l'emploi.
- Mode d'application : collage en plein à la taloche crantée.
- Consommation : au moins 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec StoLevell FT

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 % en poids d'eau (soit environ 7 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 7°C.
- Mode d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m², de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention, le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

4.212 Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit **StoLevell Novo**, du produit **StoLevell Uni**, du produit **Sto-Mortier Colle B**, du produit **Sto-Colle Dispersion** ou du produit **StoLevell FT** préparé tel que défini au § 4.211.

- Mode d'application : par plots ou par boudins.
- Consommations :
 - StoLevell Novo : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
 - StoLevell Uni : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Sto-Mortier Colle B : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Sto-Colle Dispersion : au moins 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
 - StoLevell FT : au moins 4,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 et 2. 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, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,
ou
- d'au moins 4 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose « en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans le tableau 1 ou 2.

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. L'épaisseur minimale d'isolant doit alors être de 80 mm.

Pour la mise en œuvre verticale des panneaux isolants, destinée à des surfaces ponctuelles limitées, seul la pose « en plein » est visée.

Dans le cas de l'application de la finition lisse « StoNivellit + StoColor Silco », seules les chevilles montées « à cœur » avec une rondelle isolante peuvent être utilisées. La cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) avec un bouchon PU peut être également utilisée.

L'épaisseur minimale d'isolant doit alors être de 100 mm pour la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) et de 80 mm pour les autres chevilles.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b.
- Plans de chevillage pour la pose verticale des panneaux isolants : cf. figure 2a et 2b.

Les chevilles positionnées en plein ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux isolants.

4.22 Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles de polystyrène ou de mousse Sto Mousse Polyuréthane. Dans ce dernier cas, un délai d'attente d'au moins 12 heures doit être respecté avant nouvelle intervention.

Traitement des points singuliers

La Sto-Colle Dispersion peut être utilisée sur des zones ponctuelles hétérogènes (exemple : agglomérés, bois, brique de verre, acier dont acier galvanisé, élément de désolidarisation de coffre de volet roulant). Les surfaces à encoller doivent être rigoureusement dégraissées et dépoussiérées.

Le collage de l'isolant doit s'effectuer en plein à la taloche crantée directement sur les supports concernés (pas d'encollage des panneaux mais encollage des supports).

La Sto-Colle Dispersion est destinée à l'encollage du support hétérogène, le support béton ou maçonné sera quant à lui encollé avec une des colles mentionnées au § 2.11.

On veillera au moment de la mise en œuvre des panneaux isolants à respecter la proportion des 2/3 - 1/3, à savoir 2/3 de la surface du panneau sur support béton ou maçonné et 1/3 de la surface du panneau sur le support hétérogène.

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

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive ou au moyen de Sto Ponceuse Inoplan, puis dépoussiérés.

Préparation de l'enduit de base StoLevell Novo

Mélanger la poudre avec environ 37 % en poids d'eau soit environ 5,6 L d'eau par sac de 15 kg.

Conditions d'application de l'enduit de base StoLevell Novo en épaisseur minimale 5 mm

- 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.
 - Marouflage de l'armature.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre, puis lissage.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une passe de 5 mm d'épaisseur, correspondant à une charge de 5,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox. Celle-ci devra être totalement recouverte et être positionnée dans le tiers supérieur de l'enduit de base.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge
- Épaisseur minimale de la couche de base à l'état sec : 5,0 mm.
- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

Conditions d'application de l'enduit de base StoLevell Novo en épaisseur minimale 9 mm

- Application régulière et en passages successifs, à la machine équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une passe de 9 mm d'épaisseur, correspondant à une charge de 9,0 kg/m² de produit en poudre.

- Marouflage de l'armature à la taloche inox. Celle-ci devra être totalement recouverte et être positionnée dans le tiers supérieur de l'enduit de base.
- Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.
- Épaisseur minimale de la couche de base à l'état sec : 9,0 mm.
- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

4.24 Application des produits d'impression

4.241 Application du produit d'impression StoPrep Miral

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition StoSil R/K/MP et StoMiral K/MP. Il est utilisé pour uniformiser le fond avant de recevoir des teintes foncées ou des finitions ribbées (R).

- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (g/m²) : 300 / 400 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

4.242 Application du produit d'impression StoPrim

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, Stolit Milano, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Brique de parement », StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, « Sto-Nivellit + StoColor Silco », « Stolit K1.5 + Stolit Milano » et Sto-Ispolit K. Il est utilisé pour uniformiser le fond avant de recevoir des teintes foncées ou des finitions ribbées (R).

- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (g/m²) : 300 / 400 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

4.25 Application des revêtements de finition

4.251 Application des enduits

StoMiral K 1.5

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 26 % à 30 % en poids d'eau, soit environ 6,5 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle à la taloche ou application mécanique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 1,7 / 2,2 de produit poudre.

StoMiral MP structure fine

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 26 % à 30 % en poids d'eau, soit environ 6,5 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle (à la taloche) ou mécanique, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure. L'enduit est applicable en deux couches.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 1,7 / 2,2 de produit poudre.

StoSil K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSil K 1 : 2,2 / 2,7
 - StoSil K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - StoSil K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoSil K 3 : 4,0 / 4,4.

StoSil R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSil R 1.5 : 2,4 / 2,6
 - StoSil R 2 : 2,7 / 3,0
 - StoSil R 3 : 3,4 / 3,9.

StoSil MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSil MP structure fine : 1,5 / 2,2
 - StoSil MP structure moyenne : 2,2 / 2,8
 - StoSil MP structure épaisse : 3,6 / 4,0.

Sto-Ispolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

Stolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect grésé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit K 1 : 2,0 / 2,7
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit K 3 : 4,3 / 4,8

Stolit R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit R 1.5 : 2,2 / 2,7
 - Stolit R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit R 3 : 4,1 / 4,6.

Stolit MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit MP structure fine : 2,2 / 2,9
 - Stolit MP structure moyenne : 2,5 / 3,2
 - Stolit MP structure épaisse : 4,0 / 4,7.

StoSilco K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco K 1 : 2,0 / 2,7
 - StoSilco K 1.5 : 2,3 / 3,0
 - StoSilco K 2 : 3,0 / 3,7
 - StoSilco K 3 : 4,3 / 5,0.

StoSilco R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco R 1.5 : 2,9 / 3,9
 - StoSilco R 2 : 3,1 / 4,1
 - StoSilco R 3 : 3,5 / 4,5.

StoSilco MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.

• Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

- StoSilco MP structure fine : 2,2 / 2,9
- StoSilco MP structure moyenne : 2,5 / 3,2
- StoSilco MP structure épaisse : 4,0 / 4,7.

Stolit QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - Stolit QS K 1 : 2,0 / 2,7
 - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit QS K 3 : 4,3 / 4,8.

Stolit QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - Stolit QS R 1.5 : 2,2 / 2,7
 - Stolit QS R 2 : 3,2 / 3,7
 - Stolit QS R 3 : 4,0 / 4,5.

Stolit QS MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - Stolit QS MP structure fine : 2,2 / 2,9
 - Stolit QS MP structure moyenne : 2,5 / 3,2
 - Stolit QS MP structure épaisse : 4,0 / 4,7.

StoSilco QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - StoSilco QS K 1 : 2,0 / 2,4
 - StoSilco QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - StoSilco QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoSilco QS K 3 : 4,0 / 4,3.

StoSilco QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - StoSilco QS R 1.5 : 2,9 / 3,2
 - StoSilco QS R 2 : 2,9 / 3,4
 - StoSilco QS R 3 : 4,0 / 4,5.

StoLotusan K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - StoLotusan K 1 : 2,0 / 2,3
 - StoLotusan K 1.5 : 2,2 / 2,6
 - StoLotusan K 2 : 2,8 / 3,5
 - StoLotusan K 3 : 4,0 / 5,0.

StoLotusan MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable : il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :

 - StoLotusan MP structure fine : 2,2 / 2,5
 - StoLotusan MP structure moyenne : 2,9 / 3,6
 - StoLotusan MP structure épaisse : 4,0 / 4,7.

Stolit Milano aspect lisse

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : en deux passes très régulières à l'aide d'une lisseuse inox. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer), de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. D'autres outils peuvent permettre de parfaire l'état de surface : spatules, brosses, ou papiers abrasifs de grain 80 / 100 / 120 pour ponçage, une fois le produit bien sec.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 1,5 / 3,0 pour les deux passes.

Stolit Milano aspect « Marmorino »

L'aspect « Marmorino » est obtenu par application de Stolit Milano déposé par pastillage aléatoire, en vue d'obtenir un aspect « façade méditerranéenne traditionnelle ». De façon optionnelle, un aspect patiné peut être obtenu par l'application d'une lasure.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
 - Mode d'application :
 - Une première couche d'égalisation est appliquée à la lisseuse inox.
 - Après séchage de la première couche, une deuxième couche est parfois nécessaire pour éliminer les défauts de planéité. Cette deuxième couche est appliquée à la lisseuse inox, en tirant sur le produit un feutrage est conseillé.
 - L'opération de pastillage consiste à déposer de façon aléatoire, des petites quantités de Stolit Milano afin de recréer un relief ; l'emploi d'une taloche inox à bord arrondi (taloche Marmorino) est recommandé. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer) de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour feutrer ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombre, etc.).
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,0 / 3,0.

Stolit Milano aspect « béton »

L'aspect béton est obtenu par application d'une couche de Stolit K1.5 puis d'une couche de Stolit Milano, avec des opérations de grattage et de ponçage.

- Préparation : le produit Stolit Milano s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
 - Mode d'application :
 - Une couche de Stolit K1.5 est appliquée à la taloche. Cette couche est déterminante quant à la réalisation de l'aspect béton. Elle permet de recréer non seulement le bullage du béton, mais également l'aspect strié ou moulé du béton.
 - Après séchage complet du Stolit K1.5 (généralement 24 heures en conditions normales), il y a lieu de procéder à l'élimination, par grattage, des grains qui subsisteraient en surépaisseur, de façon à avoir une surface régulière. L'élimination est réalisée à l'aide de la partie tranchante d'une lisseuse inox.
 - Appliquer ensuite Stolit Milano à l'aide d'une lisseuse inox, par petites touches, « au grain », dans tous les sens, de façon à laisser apparaître des coups de taloche ou « sardines ».
 - Après séchage complet, procéder à l'opération de ponçage, idéalement avec un papier abrasif de grain 80. Ce ponçage peut être manuel ou mécanisé.
 - Terminer par un dépoussiérage par soufflage ou avec une éponge humide.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
- Stolit K1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit Milano : 2,4 / 2,8.

Stolit Effect aspect brut

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la lisseuse inox, en une couche plus ou moins régulière. Il est possible de structurer la surface à l'aide d'une spatule, d'une brosse ou d'un autre outil adapté à l'effet désiré. Les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles peuvent être atténués après un temps de séchage suffisant, avec le rouleau Sto-Terrazzo Effect, sur toute la surface ou sur certaines zones.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 4,5 / 5,5.

Stolit Effect aspect Terrazzo

L'aspect *Terrazzo Effect* est obtenu par projection de sable dans le produit Stolit Effect encore frais.

L'aspect *Terrazzo Effect* est obtenu par projection de sable dans le produit Stolit Effect encore frais.

Stolit Effect :

- Préparation : le produit s'applique pur ou alors très légèrement dilué avec un maximum de 2% d'eau.
- Mode d'application :
 - Application à la taloche inox, en tirant le produit dans l'épaisseur du grain, de préférence en quinconce. Ne pas trop le tirer.
 - Veiller dans tous les cas à avoir une épaisseur suffisante de couche de *Stolit Effect*.
 - Pour un aspect très soigné, passer le rouleau à poils courts, en quinconce, jusqu'à disparition des coups de lisseuses.
 - Veiller à ne pas préparer de trop grandes surfaces avant la projection, car le produit pourrait commencer à sécher et occasionner la formation de peaux ou bien, veiller à disposer suffisamment de personnel pour appliquer le *Stolit Effect* et dans un délai court la projection de sable *Sto-Terrazzo Effect*.

Projection du sable Sto-Terrazzo Effect :

- Utiliser toujours le sable *Sto-Terrazzo Effect* (mélange de sable et de carbure de silicium).
- Appliquer immédiatement par soufflage, le sable dans l'enduit encore frais. Cette application par soufflage est réalisée mécaniquement, à l'aide du pistolet à entonnoir *Sto-Terrazzo Effect Pistolet* (buse 9mm et pression entre 3 et 5 bars). Le soufflage du sable peut avoir lieu de manière plus ou moins dense et plus ou moins régulière.
- Une certaine irrégularité donne des effets vivants dans le crépi fini et ne deviennent visibles qu'en prenant une certaine distance par rapport à la surface.

Ancrage :

- Après un temps de séchage suffisant, ancrer les sables projetés dans le crépi à l'aide du rouleau caoutchouc lisse *Sto-Terrazzo Effect*. Le rouleau ne doit pas provoquer de bavures.
Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour ancrer les sables au rouleau ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, support, etc....).
- Lorsque l'on fait pénétrer le sable à effets trop tôt, le support risque d'être dégradé. Ces zones seraient ensuite visibles.
- Veiller à toujours bien façonner et lisser les arêtes. L'utilisation de truelles d'angle est recommandée.
Le sable retombé ou rejeté ne doit pas être réutilisé.
- Consommations : en fonction de la structure finale recherchée ainsi que de la rugosité du support :
 - Stolit Effect : 4,5 / 5,5
 - Sto-Terrazzo Effect : 0,2 / 0,45.

Stolit Effect aspect Glasperl

L'aspect billes de verre est obtenu par projection de billes de verre : *Sto-Glas Pearlen 2.0* dans le produit Stolit Effect encore frais.

Stolit Effect :

- Préparation : le produit s'applique pur ou alors très légèrement dilué avec un maximum de 2% d'eau.
- Mode d'application :
 - Application à la taloche inox, en tirant le *Stolit Effect* dans l'épaisseur du grain, de préférence en quinconce. Ne pas trop le tirer.
 - Veiller dans tous les cas à avoir une épaisseur suffisante de couche de *Stolit Effect*.
 - Pour un aspect très soigné, passer le rouleau à poils courts, en quinconce, jusqu'à disparition des coups de lisseuses.
 - Veiller à ne pas préparer de trop grandes surfaces avant la projection, car le produit pourrait commencer à sécher et occasionner la formation de peaux ou bien, veiller à disposer suffisamment de personnel pour appliquer le *Stolit Effect* et dans un délai court la projection de *Glas Pearlen 2.0*.

Projection des billes de verre :

- Utiliser toujours les billes de verre Sto-Glas Pearlen 2.0.
- Appliquer immédiatement, par soufflage, les billes de verre dans l'enduit encore frais. Cette application par soufflage est réalisée mécaniquement, à l'aide du pistolet à entonnoir *Sto-Terrazzo Effect Pistolet* (buse 9 mm et pression entre 3 et 5 bars). Le soufflage des billes peut avoir lieu de manière plus ou moins dense et plus ou moins régulière.
Une certaine irrégularité donne des effets vivants dans le crépi fini et ne deviennent visibles qu'en prenant une certaine distance par rapport à la surface.

Ancrage :

- Après un temps de séchage suffisant, ancrer les billes de verre projetées dans le crépi à l'aide du rouleau caoutchouc lisse *Sto-Terrazzo Effect*. Le rouleau ne doit pas provoquer de bavures.
- Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour ancrer les billes au rouleau ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, support, etc.).
- Lorsque l'on fait pénétrer les billes de verre trop tôt, le support risque d'être dégradé. Ces zones seraient ensuite visibles.
- Veiller à toujours bien façonner et lisser les arêtes. L'utilisation de truelles d'angle est recommandée.
Les billes retombées ou rejetées ne doivent pas être réutilisées.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : en fonction de la structure finale recherchée ainsi que de la rugosité du support :
 - Stolit Effect aspect brut : 4,5 / 5,5.
 - Sto-Glas Pearlen : 2.0 : 0,2 / 0,45.

4.252 Application des briquettes synthétiques 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 :
 - Sto-Colle pour Sto-Briquettes de parement : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Colle pour Sto-Briquette d'angle : 1,5 kg/ml.
 - Sto-Briquettes de parement : 49 à 76 unités selon la référence.
 - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 unités selon la référence.

4.253 Application de la finition lisse

- Application du StoNivellit : application en deux couches, avec un délai d'attente entre les deux couches supérieures à 12 heures. En cas de bonne planéité de la couche de base, application de StoNivellit en une seule couche. Feutrer à l'aide d'une taloche éponge humidifiée.
- Temps d'attente avant finition : au moins 12 heures.
- Application du StoColor Silco : application en deux couches au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau.
 - 2ème couche après raffermissement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommations minimales :
 - StoNivellit : 1,5 / 1,75 kg/m² par couche.
 - StoColor Silco : 0,2 / 0,4 L/m² de produit pur pour les deux couches.

4.3 Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la sécurité incendie

Comme indiqué dans le § 2.21 de la partie Avis, lorsque l'Instruction Technique n° 249 (notée « IT 249 ») relative aux façades est applicable, les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.1, 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.

Concernant la mise œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 *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 § 2.21,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 3 sont utilisables.
- dans le cas de l'utilisation de panneaux Sto-Panneau Minéral 036 Ecorock (ECOROCK), les chevilles avec un montage « à cœur » ne sont pas visées.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017. La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

5. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé.

Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de « l'IT 249 », le « GP ETICS PSE » est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'« IT 249 », selon la « NI 15/04/2016 ». L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE ».

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « CPT enduit sur PSE » qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm ou la limite maximale fixée par « l'IT 249 » lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

La mise en œuvre sur un système existant nécessite une étude préalable des points singuliers (arrêts hauts, arrêts bas, baies, etc.).

5.1 Diagnostic préalable

5.1.1 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 des composants, y compris la société Sto SAS.

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

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

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

5.1.2 Tenue des 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 :
 - Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place : les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 × 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage mentionnés au § 2.11 et 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'eau 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 couverture

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 couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 4a).

En cas d'impossibilité par manque de place :

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

Les conduites sont à déposer avant la mise en œuvre du nouveau système. Il faut s'assurer que pendant les travaux, les façades ne soient pas mouillées par l'écoulement des eaux pluviales.

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

5.3 Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 4b et 4c). 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 4d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés ; rectification si nécessaire avec des rondelles ou cales PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un profilé de jonction PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

5.4 Mise en place des panneaux isolants

5.4.1 Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.11. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 4.212.

5.4.2 Fixation mécanique par chevilles

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

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.13 et listées dans le tableau 3, à l'exception de la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist).

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » des chevilles le mentionnant doit être prise en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

5.4.3 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

5.4.4 Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 4.3.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017.

Il est possible de réaliser un système d'isolation par l'extérieur sur une paroi déjà isolée lorsque le système d'isolation en place comporte un isolant en polystyrène expansé ou extrudé classé E.

Dans ce cas, les dispositions de protection décrites au § 4.3 sont applicables à l'ensemble du nouvel ouvrage réalisé jusqu'à la maçonnerie.

Ceci implique que l'isolant déjà en place soit décaissé jusqu'au support de manière à ce que les bandes de protection en laine de roche soient directement en contact avec la maçonnerie et non fixées sur le système d'isolation déjà en place.

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

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

6. Assistance technique

La société Sto S.A.S 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.

7. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien et la rénovation sont réalisables conformément au § 6.1 du « CPT enduit sur PSE ».

L'entretien et la rénovation d'aspect peuvent être effectués sur système stable sur son support, préalablement nettoyé, traité à l'aide du produit anticryptogamique Sto Antimousses aux endroits attaqués par des végétaux puis, éventuellement, à l'aide d'un fixateur de fond en phase aqueuse Sto Plex W. L'entretien est réalisable à l'aide des revêtements décoratifs de la gamme Sto (exemples : StoColor Silco, StoColor Dryonic, StoColor Jumbosil, StoColor Maxicryl, StoColor Crylan ou StoLotusan).

Ces revêtements doivent être appliqués conformément aux Fiches Techniques les concernant.

La réfection des dégradations dues à des chocs est effectuée conformément au § 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

Elle peut être réalisée comme suit :

- Remplacement par panneau ou demi-panneau de la zone endommagée.
- Dégagement du revêtement en périphérie de la zone à reprendre sur une largeur d'environ 10 à 15 cm,
- Réfection de l'enduit avec recouvrement de l'armature et application du revêtement de finition.

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-06/0045 du 19/06/2018 : système StoTherm Vario 3.
- Rapport de classement de réaction au feu du système : Rapport n° KB 3.1/19-033-1 du 21 mars 2019 du laboratoire MFPA.
- Rapport d'essais de résistance au déboutonnage de la cheville TERMOZ SV II (ecotwist) dans le PSE : Ingenieursozietät Bau-forschung no. 11.105, November 2011.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le système StoTherm Vario 3 ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits ou procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

- Date des premières applications : 2007.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 20 millions de m².

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 : Système fixé par chevilles : 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 1a : Chevilles du tableau 3 à l'exception de la cheville Sto-Ecotwist (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 1b : Cheville Sto-Ecotwist (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]	
e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

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 1200 x 600 mm

Tableau 2a : Chevilles du tableau 3 à l'exception de la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist)

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1125	1385	1645	1905	2210	2515	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm							
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1450	1785	2120	2455	2845	3240	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm							
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1530	1900	2270	2635	3035	3430	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm							

Tableau 2b : Cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist)

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
e ≥ 100 mm	1050	1320	1530	1745	2085	2520	1 à 7

Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant (mise en forme susceptible d'évoluer suite à une décision du GS)

La classe minimale de la cheville dans le support considéré doit être de 8, ce qui correspond à une résistance caractéristique de 300 N. Toutes les chevilles du tableau ci-dessous sont utilisables pour fixer des panneaux isolant en PSE en partie courante.

Référence	Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur		
Bravoll® PTH-EX	x			x	x		A, B, C, D	13/0951
Bravoll® PTH-X	x			x	x		A, B, C, D	13/0951
Ejot H2 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
Ejot H3	x			x	x		A, B, C	14/0130
Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	04/0023
Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
Fischer TERMOZ CN plus 8		x	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
Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist*)		x	x			x	A, B, C, D, E	12/0208

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm.

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

Il est impératif de consulter l'ETA de la cheville de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

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

		Simple armature normale	Armature renforcée + armature normale
Système d'enduit : Couche de base + Revêtements de finition indiqués ci-contre	Stolit K / R / MP / Effect	Catégorie II	Catégorie I
	Stolit QS K / QS R / QS MP		
	StoSilco K / R / MP		
	StoSilco QS K / QS R / QS MP		
	StoLotusan K / MP		
	StoSil K / R / MP	Catégorie II	
	StoMiral K 1.5 / MP	Catégorie II	
	Sto-Ispolit K	Catégorie II	
	Stolit Milano	Catégorie III	-
	Stolit K 1.5 + Stolit Milano	Catégorie II	
	StoNivellit + StoColor Silco	Catégorie III	Catégorie II
	« Sto-Colle pour Briquette + Sto-Briquette de parement »	Catégorie I	

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups).

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

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 5 : Lieux de fabrication des produits principaux

	Usine Sto AG de	Autre
<u>Produits de collage / calage :</u>		
- Sto-Mortier Colle B	Varsovie (PL) Donaueschingen (DE) Tollwitz (DE) Kriftel (DE)	-
- StoLevell Uni		
- Sto-Colle Dispersion	La Copéchnagnière (FR) Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)	-
- StoLevell FT	Tollwitz (DE)	-
- StoLevell Novo	Tollwitz (DE) Kriftel (DE)	-
<u>Produit de base :</u> Sto Levell Novo	Tollwitz (DE) Kriftel (DE)	-
<u>Produits d'impression :</u>		
- StoPrep Miral	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)	
- StoPrim	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL) La Copéchnagnière (FR)	
<u>Revêtements de finition :</u>		
- Stolit Effect		
- StoSilco MP		
- StoSilco QS R		
- Stolit Milano		
- StoLotusan K / StoLotusan MP		
- StoSil K / R / MP		
- StoSilco QS K		
- Stolit QS K / Stolit QS R / Stolit QS MP		
- Stolit MP		
- StoSilco K / StoSilco R		
- Stolit K / Stolit R		
- Sto-Ispolit K		
- StoMiral K 1.5 / MP		
- Sto-Colle pour Briquette		
- Sto-Briquettes de parement		Société Elastolith de Haaksbergen (NL)
<u>Peintures :</u>		
- StoColor Silco		
- StoNivellit	Stühlingen Weizen (DE) La Copéchnagnière (FR)	-

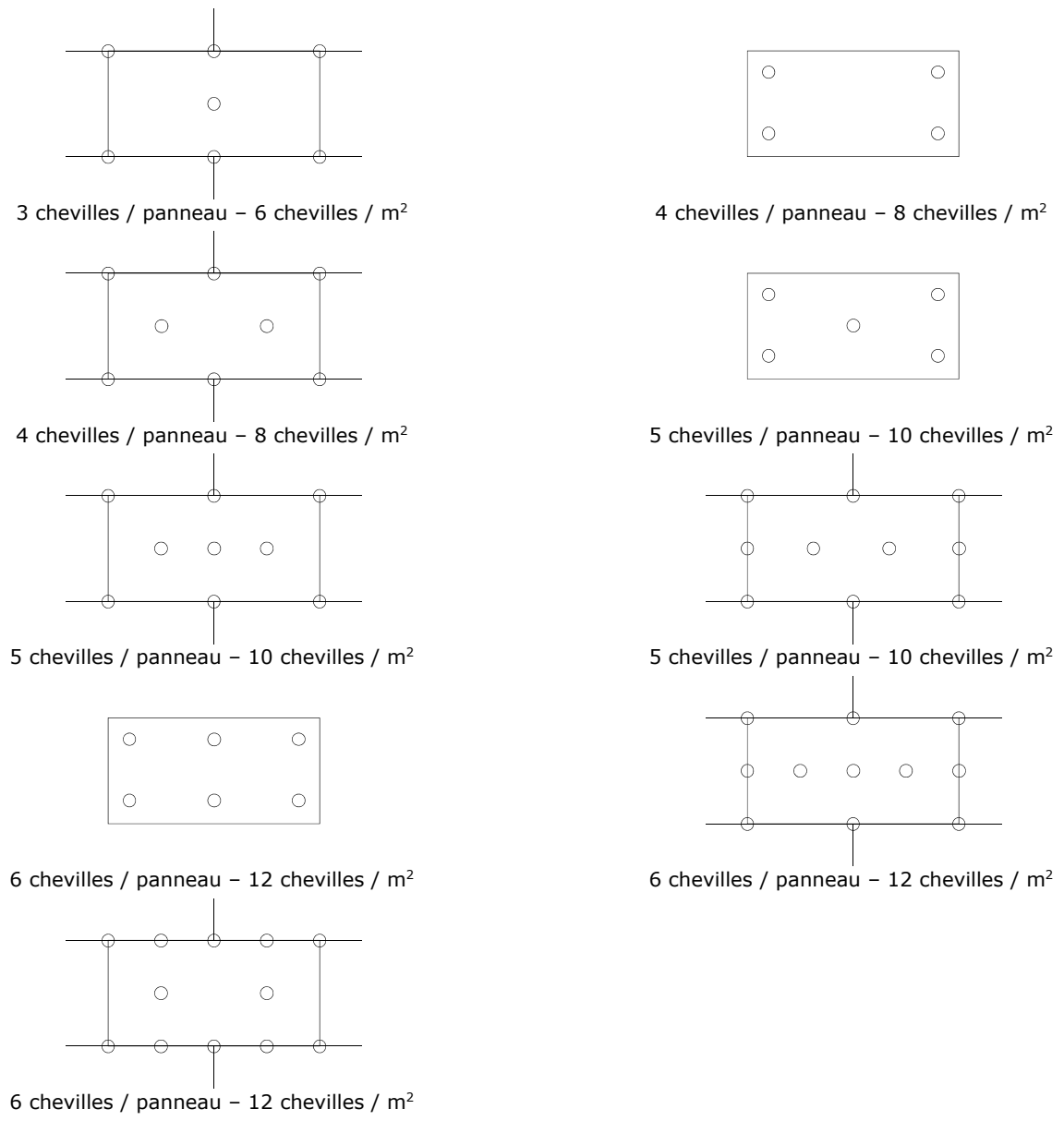


Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

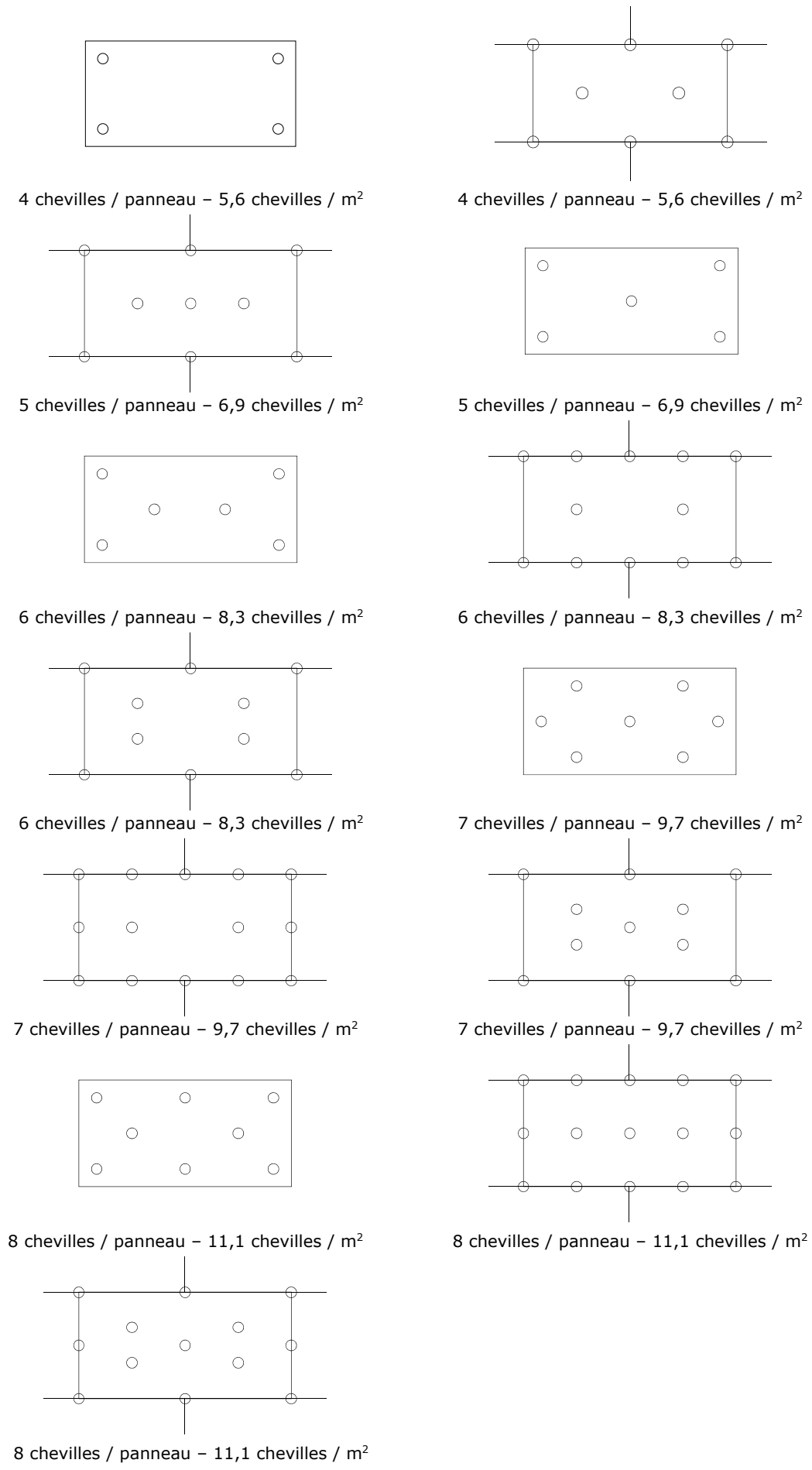
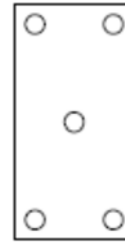


Figure 1b : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

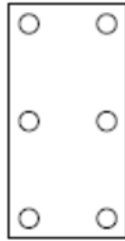
Figure 1 : Plans de chevillage en partie courante



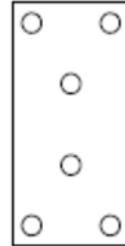
4 chevilles / panneau – 8 chevilles / m²



5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²

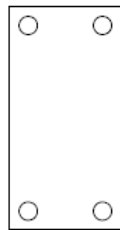


6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²

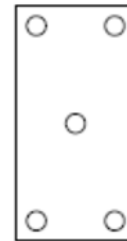


6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²

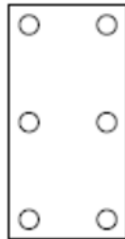
Figure 2a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 × 500 mm



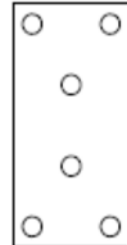
4 chevilles / panneau - 5,6 chevilles / m²



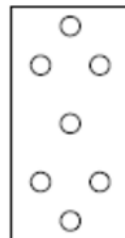
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

Figure 2b : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Figure 2 : Plans de chevillage en pose verticale

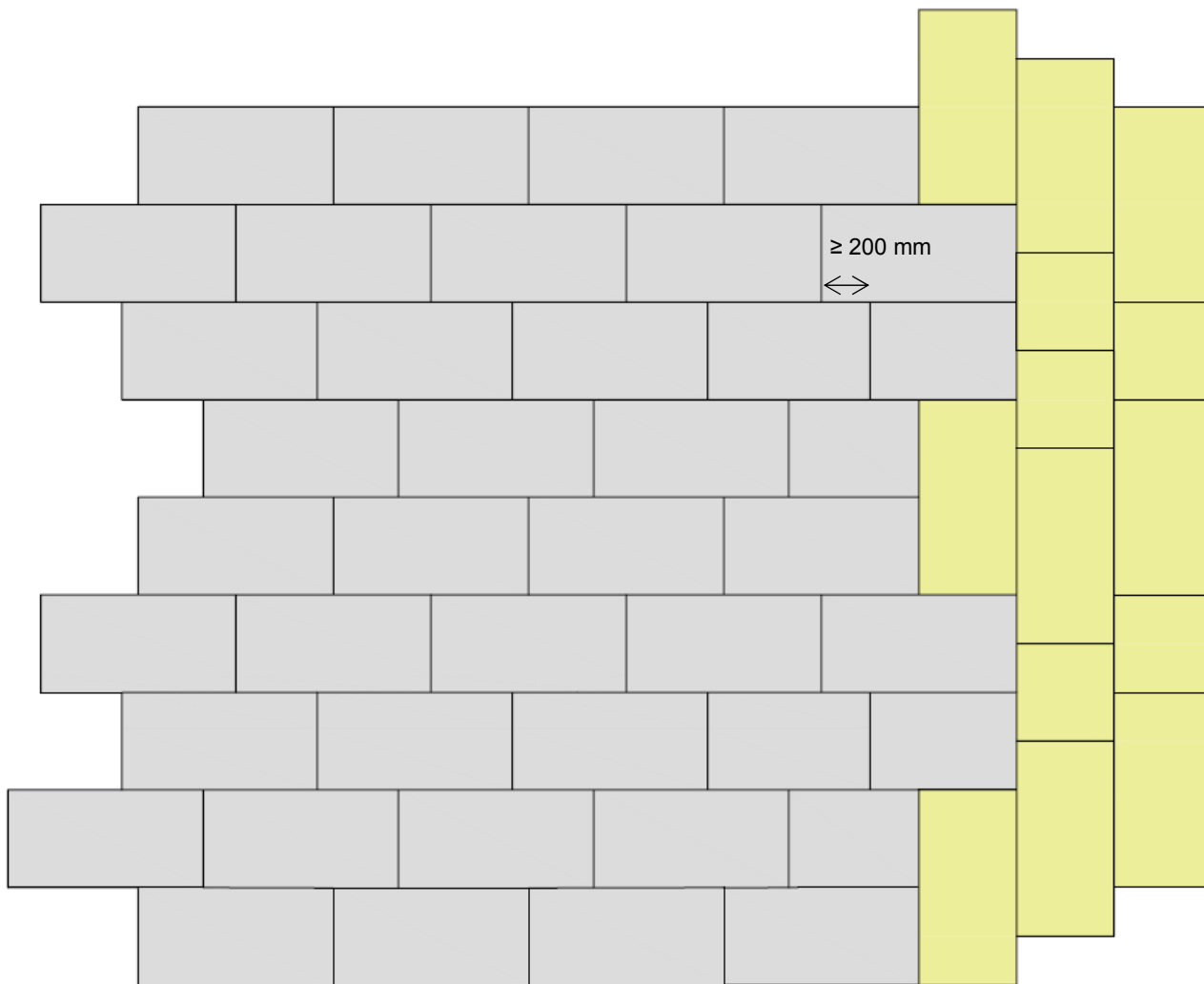


Figure 3 : Juxtaposition des poses horizontales et verticales des panneaux isolants sur une même façade

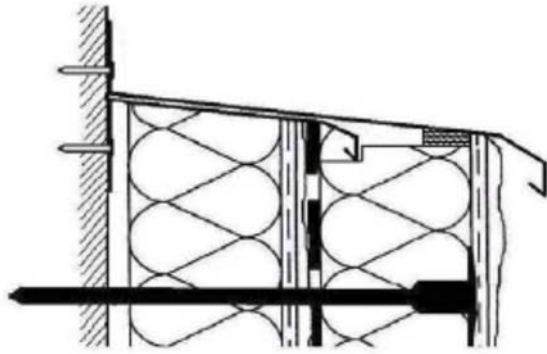


Figure 4a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

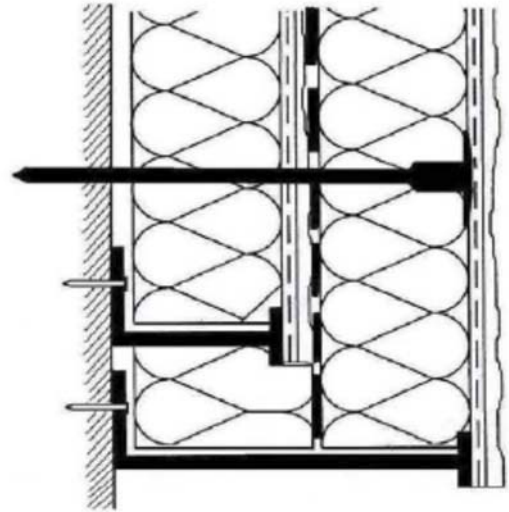


Figure 4b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

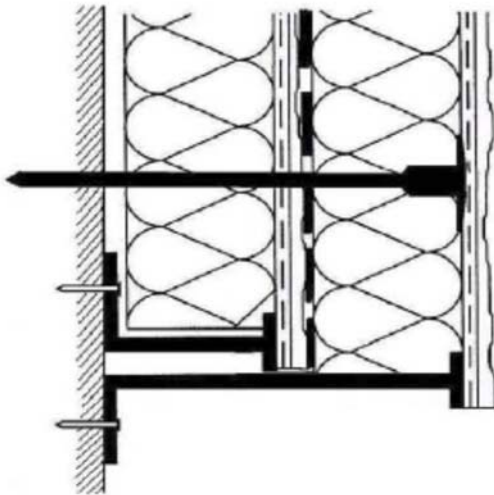


Figure 4c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

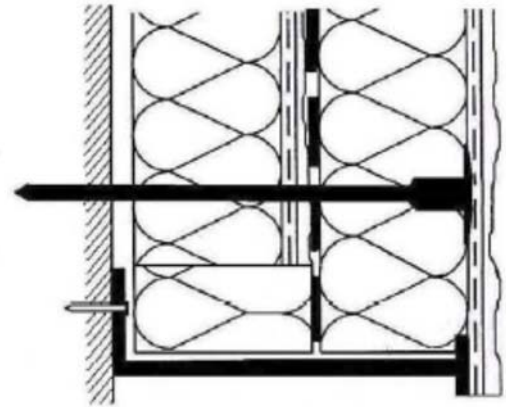


Figure 4d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 4 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation

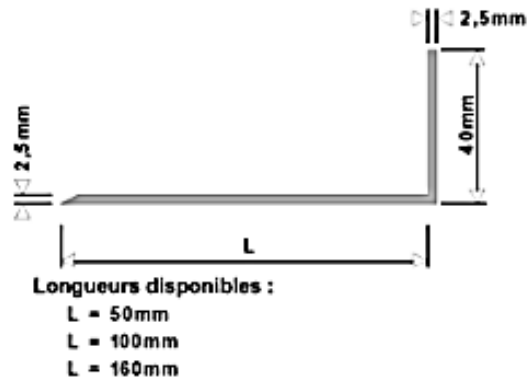
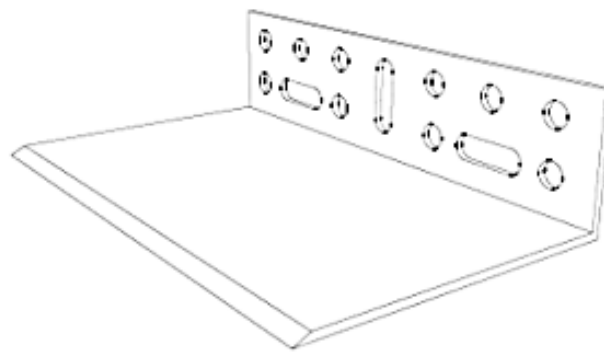


Figure 5a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : Sto-Profil Départ PH - K

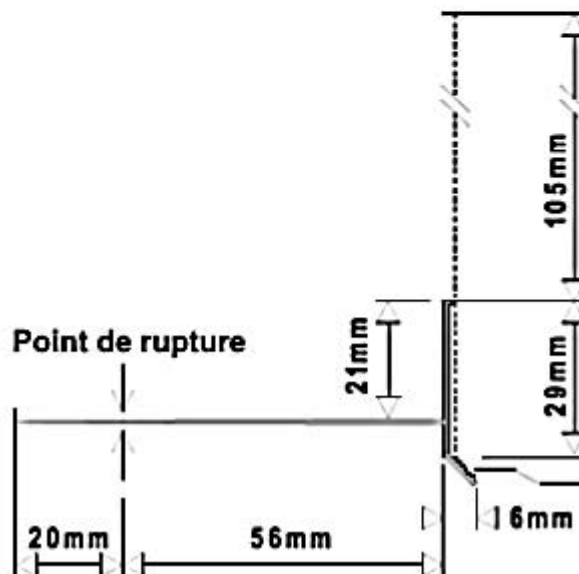
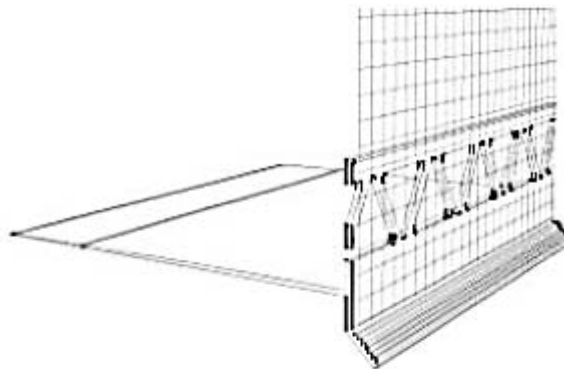


Figure 5b : Profilé de départ en PVC – élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profil Entoilé PH

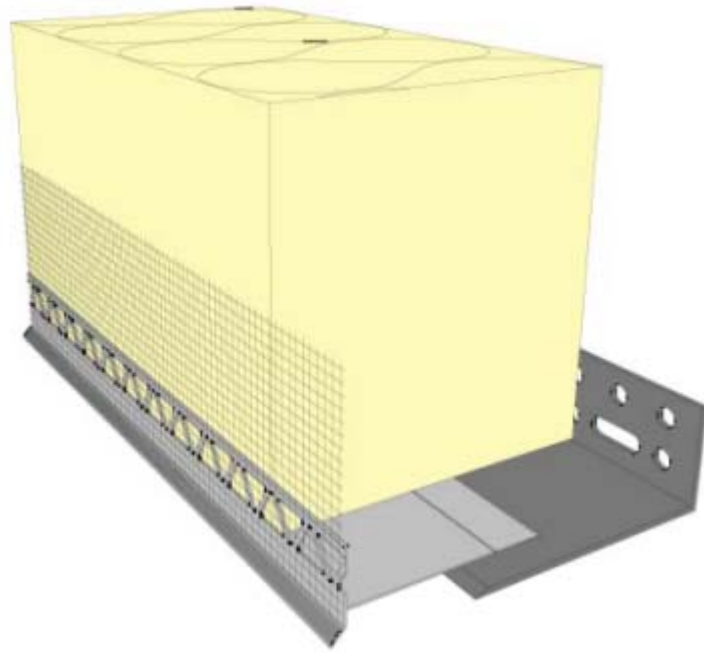


Figure 5c : Profilé de départ ajustable en PVC – montage des éléments « PH + PH – K » et de l'isolant

Figure 5 : Profilés de départ