

Sur le procédé

StoTherm Vario 4 avec couche de base StoLevell Duo

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

Titulaire(s) : Société **STO AG**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 07 - Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette 2^{ème} révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation sous le nouveau format d'AT. • Prise en compte de la note d'information relative aux travaux de façade approuvée par le Groupe Spécialisé n°7, lors de la séance du 03/03/2020. • Mise à jour du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie », suite à l'évolution de la réglementation française de sécurité incendie (publication des arrêtés d'août 2019). • Mise à jour des références (ex : Cahier du CSTB, référence au NF DTU 20.1). • Ajout de la mise en œuvre verticale des panneaux isolants. • Ajout de la mise en œuvre en double panneautage. • Mise à jour des références de bandes filantes en laine de roche avec le retrait des références « Sto-Panneau Minéral 038 TF », « Sto-Panneau Minéral 038 431 », « Sto-Panneau Minéral 036 ECOROCK » et l'ajout des références « Sto-Panneau Minéral 036 Mono », « Sto-panneau Minéral 036 Bande Coupe-Feu » et « Sto-Panneau Minéral TF 036 ». • Ajout de la cheville Ejothem H2 eco. • Retrait des granulométries 1,0 mm pour les revêtements de finition Stolit K, Stolit QS K, StoSilco K, StoSilco QS K et StoLotusan K. • Retrait des granulométries 2,5 mm et 3,5 mm pour la finition Sto-Ispolit K. • Mise à jour des consommations minimales et maximales des revêtements de finition. • Mise à jour des dénominations des produits (Sto-Colle pour Briquette devient Sto-Mortier de Collage et de Jointoiment ; Sto-Briquettes de parement devient Sto-Cleyer B ; StoMiral K 1.5 devient StoMiral K). • Mise à jour des accessoires. 	WIATT Lucie	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince 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.

La finition est assurée par :

- un enduit à base de liant acrylique ou siloxane, ou
- un enduit à base de chaux aérienne, ou
- un enduit à base de liant silicate, ou
- des éléments synthétiques décoratifs, ou
- une finition lisse (association de deux composants), ou
- une peinture à base de liant siloxane.

Seuls les composants listés aux § 2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	4
1.2.2.	Durabilité.....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Mise sur le marché	7
2.1.3.	Identification	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Principe	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.2.3.	Autres composants	10
2.2.4.	Accessoires	11
2.3.	Dispositions de conception	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	11
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre	11
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre.....	12
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade.....	20
2.6.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé StoTherm SurIsolation	20
2.6.1.	Diagnostic préalable	20
2.6.2.	Travaux préparatoires.....	21
2.6.3.	Mise en place des profilés de départ.....	21
2.6.4.	Bandes filantes de protection incendie.....	22
2.6.5.	Mise en place des panneaux isolants	22
2.6.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	22
2.7.	Maintien en service du produit ou procédé.....	22
2.8.	Traitement en fin de vie.....	22
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	23
2.9.1.	Fabrication	23
2.9.2.	Contrôles	23
2.10.	Conditionnement, manutention et stockage	24
2.10.1.	Conditionnement.....	24
2.10.2.	Stockage.....	24
2.11.	Assistante technique	24
2.12.	Mention des justificatifs	24
2.12.1.	Résultats expérimentaux	24
2.12.2.	Références chantiers	25
2.13.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	26

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur parois planes 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 ».

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. § 3.3.2 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

- 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.
- 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.

Des limitations d'emploi sont indiquées dans le NF DTU 20.1_P3 en fonction des types de murs et il convient de les respecter.

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

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation).

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. 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 1a et 1b du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à 2,3. Les valeurs des tableaux 1a et 1b 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 1a et 1b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

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

Les valeurs des tableaux 2a et 2b relatives à la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist), s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 2a et 2b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à 100 mm

1.2.1.2. 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
StoSil K/R/MP, StoMiral K/MP, Stolit K/R/MP Stolit QS K/R/MP Stolit Effect, Stolit Milano StoSilco K/R/MP StoSilco QS K/R StoLotusan K/MP Sto-Ispolit K « Stolit K 1.5 + Stolit Milano » « StoNivellit + StoColor Silco » « Sto-Mortier de Collage et de Jointoiment et Sto-Cleyer B »	B – s1, d0
Stolit Effect aspect Glaspearl	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 Etablissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe.

- 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 dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, 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) - version 2.0» de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades (IT 249).

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
StoSil K/R/MP, StoMiral K/MP	3.3.2 ⁽¹⁾
Stolit K/R/MP, Stolit QS K/R/MP, Stolit Effect, Stolit Milano, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/R, StoLotusan K/MP, Sto-Ispolit K, « Stolit K 1.5 + Stolit Milano », « StoNivellit + StoColor Silco »	3.3.3 ⁽¹⁾
« Sto-Mortier de Collage et de Jointoiment et Sto-Cleyer B »	Non visé par le GP ETICS PSE et APL n°EFR-19-001863 Révision 1

⁽¹⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.6.3 du Dossier Technique (solution A du « GP ETICS PSE »).

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

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

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

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

1.2.1.5. 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 § 2.2.23 du Document d'Evaluation Européen n° EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 (EAD ETICS) et au § 5.1 de l'ETA-06/0107 où $R_{\text{insulation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$) peut être prise obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

1.2.1.6. 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.

1.2.1.7. 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).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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 notamment requise lors des opérations de ponçage ou de perçage et lors des applications mécaniques par projection.

Des mesures de protection collective sont à définir, adaptées aux besoins du chantier, afin de réduire l'exposition aux risques des travailleurs. Elles sont à compléter d'EPI, également adaptés aux tâches à réaliser et aux produits mis en œuvre (consulter les FDS).

1.2.2. Durabilité

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 du procédé est liée à la bonne mise en œuvre du système. Celle-ci doit être réalisée conformément au § 2.4 du Dossier Technique.

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 et des couches décoratives proposés au § 2.7 du Dossier Technique ne sont pas visées dans le présent Avis.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système StoTherm Vario 4 fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective.

Cette DE a été établie en septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

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

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Tous les composants décrits dans l'ETA-06/0107 ne sont pas visés dans le présent Avis. Seuls les composants avec les caractéristiques associées (épaisseur, consommation, etc.) décrits au § 2.2.2 du Dossier Technique sont visés.

L'utilisation comme produit de collage du produit Sto-Colle Dispersion pour des zones ponctuelles hétérogènes est exclue par temps froid et humide, du fait d'un temps de séchage trop long.

Les finitions à faible consommation (Stolit K1, Stolit MP structure fine, StoSilco K1, StoSilco MP structure fine, Stolit QS K1, Stolit QS MP structure fine, StoSilco QS K1, StoSil K1, StoSil MP structure fine, StoMiral MP structure fine, StoLotusan K1, StoLotusan MP structure fine et StoMilano) 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 (même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

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 StoSil K/R/MP, StoMiral K / MP, « Stolit K 1.5 + Stolit Milano », StoNivellit + StoColor Silco » et Sto-Ispolit K l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée pour ces finitions.

En bande filante de protection incendie, l'épaisseur de la référence de laine de roche Sto-Panneau Minéral TF 036 est limitée à 150 mm du fait de sa masse volumique inférieure à $90 \text{ kg}/\text{m}^3$ au-delà de cette épaisseur.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2007, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

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 : www.sto.fr
Internet : sto.fr@stoeu.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système StoTherm Vario 4 fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-06/0107.

Les produits conformes à cette DdP (n°01-0125-3) sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince 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.

La finition est assurée par :

- un enduit à base de liant acrylique ou siloxane, ou
- un enduit à base de chaux aérienne, ou
- un enduit à base de liant silicate, ou
- des éléments synthétiques décoratifs, ou
- une finition lisse (association de deux composants), ou
- une peinture à base de liant siloxane.

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-06/0107.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-06/0107 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produits de calage et de collage

StoLevel Duo : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

Sto Mortier Colle B : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

StoLevel FT : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

2.2.2.2. 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 :

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

2.2.2.3. Chevilles de fixation pour isolant

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

2.2.2.4. Produit de base

StoLevel Duo : produit identique au produit de collage et de calage décrit au § 2.2.2.1.

2.2.2.5. Armatures

- Armature normale :

Sto-Fibre de verre F : armature R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors visée dans l'ETA-06/0107, 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 Verre de Blindage : armature GW 545 - 500 - 100 de la société P-D Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-06/0107).

2.2.2.6. Produits d'impression

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

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

StoPrim : liquide optionnel prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer préalablement aux revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, Stolit QS K/R/MP, StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/R, « StoNivellit + StoColor Silco », Stolit Milano, Sto-Ispolit K, « Stolit K1.5 + Stolit Milano » et « Sto-Mortier de collage et de Jointoiment+ Sto-Cleyer B ».

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

2.2.2.7. Revêtements de finition

2.2.2.7.1. Enduits

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

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit K : 1,5 - 2,0 - 3,0
 - Stolit R : 1,5 - 2,0 - 3,0
 - Stolit MP : structure fine, moyenne ou épaisse

Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines acryliques spéciales en phase aqueuse, 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-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - Stolit QS K : 1,5 - 2,0 - 3,0
 - Stolit QS R : 1,5 - 2,0 - 3,0
 - Stolit QS MP : structure fine, moyenne ou épaisse

StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines siloxanes en dispersion aqueuse, pour une finition ribbée (StoSilco R), talochée (StoSilco K) ou avec aspects spécifiques (StoSilco MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco K : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse

StoSilco QS K et StoSilco QS R : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines siloxanes spéciales en phase aqueuse, 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-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSilco QS K : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0

StoLotusan K et StoLotusan MP : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines micro-siloxanes en phase aqueuse, pour une finition talochée (StoLotusan K) ou avec aspects spécifiques (StoLotusan MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoLotusan K : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoLotusan MP : structure fine, moyenne ou épaisse

Stolit Effect : pâte prête à l'emploi à base de résines acryliques en phase aqueuse, pour une application en enduit à structurer.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

Sto-Ispolit K : pâtes prêtes à l'emploi à base de résines acryliques en dispersion aqueuse, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) : 1,5

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

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoMiral K : 1,5
 - StoMiral MP : structure fine

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

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- 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

2.2.2.7.2. Finition lisse

Finition constituée des deux composants suivants :

StoNivellit : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,8.

StoColor Silco : peinture à base de résines siloxanes en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de pigments et d'adjuvants spécifiques, à diluer avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

2.2.2.7.3. Peintures décoratives

StoColor Silco : peinture à base de résines siloxanes en dispersion aqueuse, de charges calcaires et siliceuses, de pigments et d'adjuvants spécifiques, à diluer avec de l'eau, à appliquer après les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit QS K/R/MP, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/R/MP, StoSil K/R/MP ou StoMiral K et StoMiral MP.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

StoColor Jumbosil : peinture prête à l'emploi à base de liants acrylo-siloxanes, d'aspect mat, à appliquer après les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit QS K/R/MP, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/R, StoSil K/R/MP ou StoMiral K et StoMiral MP.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

2.2.2.7.4. Finition par éléments décoratifs synthétiques

Sto-Mortier de Collage et Jointolement : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse pour collage des Sto-Cleyer B.

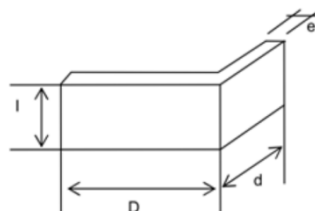
- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

Sto-Cleyer B : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande. Tout comme les autres revêtements de finition, le coefficient d'absorption du rayonnement solaire α doit être inférieur ou égal à 0,7. En montagne ce coefficient est limité à 0,5.

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.
- Briquettes décoratives pour partie courante :

Dimension D x l x e (mm)	Consommations* (unités / m ²)
210 x 48 x 5	76
240 x 52 x 5	64
240 x 71 x 5	49
* avec joints de 10 à 18 mm	

- Briquettes décoratives pour angles :



Dimension D x d x l x e (mm)	Consommations* (unités / m ²)
155 x 100 x 48 x 5	17
210 x 100 x 48 x 5	17
180 x 115 x 52 x 5	16
180 x 115 x 71 x 5	12
240 x 115 x 52 x 5	16
240 x 115 x 71 x 5	12
* avec joints de 10 à 18 mm	

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-06/0107 car ils n'entrent pas dans le cadre du Document d'Evaluation Européen n° EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 (EAD ETICS).

2.2.3.1. 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 lorsque le système est employé en surisolation d'un système existant avec isolant en polystyrène expansé (cf. § 2.5). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondent 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 036 Mono** (panneau ECOROCK MONO de la société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus de dimensions 1200 x 600 mm.
 - **Sto-Panneau Minéral TF 036** (panneau ISOVER TF 36 de la société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus de dimensions 1200 x 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** (panneau SmartWall FireGuard de la société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus de dimensions 1200 x 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage/calage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.
- **Sto-Panneau Minéral SPEEDLAMELLE II plus** (société Paroc) : panneaux mono-densité de type lamella revêtus sur les deux faces, de dimensions 1 200 x 200 mm.
- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.2.3.2. Matériel de projection

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

2.2.3.3. Produit complémentaire de collage pour les zones ponctuelles hétérogènes

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

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107.

2.2.4. 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 S12.
- Profilés de départ en PVC (figures 3a, 3b et 3c).
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords (Sto Compriband).
- StoSeal F 100 ou tout autre mastic labellisé SNJF « Façade » pour étancher 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).

2.3. Dispositions de conception

Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la fixation dans le support considéré.

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

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-06/0107 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.2 du présent document.

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 revêtements de finition Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

Une reconnaissance du support est impérative et le système exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

Les panneaux isolants doivent être stockés et protégés comme indiqué dans le § 2.10.2.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

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

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

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

Seules les chevilles Ejotherm STR U, STR U 2G et termoz SV II ecotwist peuvent être montées « à cœur » dans ce dossier.

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

En cas de fixation par chevilles, si les finitions lisses « StoNivellit + StoColor Silco » et « Stolit K 1.5 + Stolit Milano » sont visées, 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 et humide, le séchage du produit de collage et de 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.

Il convient également de veiller à maîtriser le délai de séchage entre la pose des panneaux isolants et l'enduisage, et de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

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

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base. Le spectre de l'armature ne doit pas être visible après la réalisation de la couche de base armée

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 3,0 mm.

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

Les panneaux en laine de roche sont uniquement destinés à réaliser des bandes de protection incendie en recouvrement du polystyrène expansé. Ils ne doivent pas être employés à la place des panneaux en polystyrène expansé pour réaliser l'isolation thermique extérieure des parties courantes.

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

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Faire reposer le premier rang de panneaux isolants sur le Sto Profil rail de départ S12.

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. 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 de dimensions 1200 x 600 mm, et posés horizontalement (cf. figure 4).

Pour la pose verticale des panneaux, destiné à des surfaces limitées, seul le montage « en plein » est visé.

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

Plans de chevillage pour la pose verticale des panneaux isolants : cf. figure 1c.

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Collage avec StoLevell Duo

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 23 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 4,5 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 Sto Mortier Colle B

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique. Laisser reposer 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Modes 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 StoLevell FT

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique. Laisser reposer 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Modes 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 une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit StoLevell Duo, Sto Mortier Colle B ou StoLevell FT préparé tel que défini au paragraphe 2.2.2.1.

- Modes d'application : par plots ou par boudins. En plein, dans le cas d'un support plan.
- Consommations :
 - StoLevell Duo : au moins 4,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Sto-Mortier Colle B : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
 - 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 ne doit pas être inférieur à :

- au moins 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose « en joint et en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,

ou

- au moins 4 chevilles par panneau (soit 5,6 chevilles par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

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

Dans le cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist), Ejotherm STR U ou Ejotherm STR U 2G : il convient de se référer aux préconisations du fabricant.

Dans le cas de l'application des finitions lisses « Sto Nivellit + StoColor Silco » et « Stolit K 1.5 + Stolit Milano », seules les chevilles Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist), Ejotherm STR U ou Ejotherm STR U 2G 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.

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

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

2.4.2.2. Dispositions particulières

Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts :

- De largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 12 heures doit être respecté.
- De largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles en polystyrene expansé.

Utilisation de la colle Sto-Colle Dispersion

La Sto-Colle Dispersion peut être utilisée sur des zones ponctuelles hétérogènes (exemple : agglomérés, bois, brique de verre, acier dont acier galvanisé). 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 colle 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 § 2.2.2.1.

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.

Dispositions particulières dans le cas d'un double panneautage

Le double panneautage est visé dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (exemple : allège en retrait).

Dans le cas d'un double panneautage, lorsque le décaissé de façade est supérieur à l'épaisseur maximale d'un panneau isolant mis en œuvre, ce dernier est réalisé en respectant la règle des 2/3 de l'épaisseur totale pour la première couche des panneaux isolants et 1/3 de l'épaisseur totale pour la seconde couche de panneaux isolants.

La pose de l'épaisseur la plus importante en première couche permet de limiter le poids en extrémité (reprise de charge).

En cas de double panneautage, l'épaisseur des panneaux isolants supports de la couche de base armée doit être égale à celle en partie courante et l'épaisseur globale maximale est de 300 mm.

On veillera à décaler les joints de panneaux des deux couches d'isolant respectives.

La première couche est calée à l'aide du produit Sto-Mortier Colle B, StoLevel Duo ou StoLevel FT puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de 2 chevilles par panneau. La seconde couche est collée en plein à la colle Sto-Colle Dispersion puis chevillée conformément aux indications du § 2.4.2.1.2 (selon le plan de chevillage associé).

La cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) est exclue pour le chevillage de la deuxième couche.

2.4.2.3. 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 StoLevel Duo

Mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau soit environ 5,5 L d'eau par sac de 25 kg.

Conditions d'application de l'enduit de base

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 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 3 mm d'épaisseur, correspondant à une charge de 4,5 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

Epaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

2.4.2.4. Application des produits d'impression

2.4.2.4.1. Application du produit d'impression StoPrep Miral

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition StoSil K/R/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 : 300 g/m² de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

2.4.2.4.2. 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-Mortier de Collage et de Jointoiement + Sto-Cleyer B », StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, Sto-Ispolit K, « StoNivellit + StoColor Silco », et « Stolit K 1.5 + Stolit Milano ». 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 : 200 g/m² de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

2.4.2.5. Application des revêtements de finition

2.4.2.5.1. Application des enduits

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 taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - 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 de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit R 1.5 : 2,3 / 2,5
 - 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 : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Stolit MP structure fine : 2,3 / 4,7
 - Stolit MP structure moyenne : 2,3 / 4,7
 - Stolit MP structure épaisse : 2,3 / 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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit QS K 3 : 4,0 / 4,3

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Stolit QS R 1.5 : 2,3 / 2,7
 - Stolit QS R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit QS R 3 : 4,0 / 4,3

Stolit QS 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.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Stolit QS MP structure fine : 2,3 / 4,3
 - Stolit QS MP structure moyenne : 2,3 / 4,3
 - Stolit QS MP structure épaisse : 2,3 / 4,3

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSilco K 1.5 : 2,4 / 3,0
 - StoSilco K 2 : 3,2 / 3,7
 - StoSilco K 3 : 4,0 / 4,3

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSilco R 1.5 : 2,9 / 3,0
 - StoSilco R 2 : 3,1 / 4,1
 - StoSilco R 3 : 4,0 / 4,3

StoSilco 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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSilco MP structure fine : 2,3 / 4,3
 - StoSilco MP structure moyenne : 2,3 / 4,3
 - StoSilco MP structure épaisse : 2,3 / 4,3

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSilco QS K 1.5 : 2,4 / 3,1
 - StoSilco QS K 2 : 3,2 / 3,9
 - 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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSilco QS R 1.5 : 2,3 / 2,7
 - StoSilco QS R 2 : 2,9 / 3,4
 - StoSilco QS R 3 : 4,0 / 4,3

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.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Sto-Ispolit K 1.5 : 2,5 / 2,7

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSil K 1 : 2,3 / 2,7
 - StoSil K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - StoSil K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoSil K 3 : 4,0 / 4,3

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 de produit prêt à l'emploi(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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoSil MP structure fine : 2,3 / 4,0
 - StoSil MP structure moyenne : 2,3 / 4,0
 - StoSil MP structure épaisse : 2,3 / 4,0

StoMiral K

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 26 % en poids d'eau, soit environ 6,5 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.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi(kg/m²) : 2,3 / 2,9

StoMiral MP

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28,5 % en poids d'eau, soit environ 7,1 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.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoMiral MP structure fine : 2,3 / 4,0

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoLotusan K 1.5 : 2,4 / 3,2
 - StoLotusan K 2 : 3,0 / 3,5
 - StoLotusan K 3 : 3,8 / 4,3

StoLotusan 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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - StoLotusan MP structure fine : 2,3 / 4,3
 - StoLotusan MP structure moyenne : 2,3 / 4,3
 - StoLotusan MP structure épaisse : 2,3 / 4,3

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 StoTerrazzo Effect, sur toute la surface ou sur certaines zones.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi(kg/m²) : 4,5.

Stolit Effect aspect Terrazzo

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 9 mm 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 (kg/m²) :
 - Stolit Effect : 4,5 à 5,0
 - Sto-Terrazzo Effect : 0,4

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 *Sto-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 : en fonction de la structure finale recherchée ainsi que de la rugosité du support (kg/m²) :
 - Stolit Effect aspect brut : 4,5 à 5,0
 - Sto-Glas Pearlen 2.0 : 0,4

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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) : 2,0 / 4,0 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 ».

- 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, ombrage, etc.).

- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Stolit Milano 1^{ère} couche : 1,7
 - Stolit Milano 2^e couche : 0,6
 - Stolit Milano pastillage : 0,25 / 0,4 pour 10 pastillages par m²

Stolit Milano aspect « béton »

- L'aspect béton est obtenu par application d'une couche de Stolit K 1.5 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 K 1.5 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 K 1.5 (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 de produit prêt à l'emploi(kg/m²) :
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit Milano : 2,4 / 2,8

2.4.2.5.2. Application de la finition lisse

- Application du StoNivellit : application en deux couches, avec un délai d'attente entre les deux couches supérieur à 12 heures. En cas de bonne planéité de la couche de base, application du produit 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 :
 - 1^{ère} couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau.
 - 2^{ème} couche après raffermissement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommations minimales :
 - StoNivellit : 1,5 kg/m² par couche.
 - StoColor Silco : 0,4 L/m² de produit pur pour les deux couches.

2.4.2.5.3. Application des peintures décoratives

StoColor Silco

- Préparation : produit prêt à l'emploi.
- Mode d'application : Application en deux couches au rouleau laine :
 - 1^{ère} couche diluée avec 5 à 10% en poids d'eau,
 - 2^{ème} couche après 6 heures minimum : diluée avec un maximum de 5% en poids d'eau.
- Consommation minimale : 0,4 L/m² de produit pur pour les deux couches.

StoColor Jumbosil

- Préparation : produit prêt à l'emploi.
- Mode d'application : Application en deux couches au rouleau laine :
 - 1^{ère} couche diluée avec 5 à 10% en poids d'eau,
 - 2^{ème} couche après 6 heures minimum : dilué avec un maximum de 5% en poids d'eau.
- Consommation minimale : 0,4 L/m² de produit pur pour les deux couches.

2.4.2.5.4. Application des éléments synthétiques décoratifs

- 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-Mortier de Collage et de Jointoiment est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 6 × 6 × 6 mm sur une surface maximale de 1 m² afin d'éviter la formation d'une peau en surface.

- Les briquettes Sto-Cleyer B sont posées en commençant par un angle de façade. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité. Aux endroits tels que les linteaux, utiliser les briquettes Sto-Cleyer B 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-Mortier de Collage et de Jointolement pour Sto-Cleyer B : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Mortier de Collage et de Jointolement pour Sto-Cleyer B d'angle : 1,5 kg/ml.
 - Sto-Cleyer B : 49 à 76 unités selon la référence/m².
 - Sto-Cleyer B d'angle : 12 à 17 unités selon la référence/m².

2.5. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade

Comme indiqué dans le § 1.2.1.2 de la partie Avis, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux paragraphes 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) – version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Pour la mise œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 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). En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3.1,
- seules les chevilles présentant un usage pour « bande de recouplement » et listées dans le tableau 3 sont utilisables.

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.

2.6. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé StoTherm SurIsolation

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, 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. L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE » et dans l'APL n°EFR-19-001863 – Révision 1.

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

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm.

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

2.6.1. Diagnostic préalable

2.6.1.1. Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 250 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel indépendant autre que l'entreprise ou des fournisseurs de composants y compris la société Sto.

- 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 (détachement, 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.

2.6.1.2. 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 ».

2.6.2. Travaux préparatoires

2.6.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.
Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :
 - Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place :
 - Les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de calage mentionnés au § 2.4.2.1.2.
 - 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.

2.6.2.2. Eléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

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

Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.

- Protections en tête type couvertines
Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couvertine. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2a).
En cas d'impossibilité par manque de place :
 - pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
 - élimination des parties disquées,
 - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales

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

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

2.6.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 2b et 2c et 2d). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 2d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

2.6.4. Bandes filantes de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.5.

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 au moins M1 ou E.

Dans ce cas, les dispositions de protection décrite au § 2.5 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 soit directement en contact avec la maçonnerie et non fixées sur le système d'isolation déjà en place.

2.6.5. Mise en place des panneaux isolants

2.6.5.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.4.2.1.2.

2.6.5.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.2, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.2.2.3 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 Ejotherm STR U ou Ejotherm STR U 2G doivent être prises en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

2.6.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2.

2.6.6. Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5.

2.7. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations doivent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 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 Crylan, StoColor Silco, StoColor Dryonic, StoColor S Fin, StoSilco Fill, StoMiral Badigeon ou StoColor Lotusan G).

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.

Application d'une couche décorative optionnelle

StoColor Métallik : peinture prête à l'emploi à base de liants acryliques, d'aspect brillant, à appliquer éventuellement sur les finitions Stolit K, Stolit MP, StoSilco K, StoSilco MP et Stolit Milano.

StoColor Badigeon : badigeon à base de chaux aérienne, d'aspect mat à appliquer éventuellement sur les finitions StoMiral K/MP.

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication

2.9.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-06/0107.

- Le produit de base StoLevell Duo, les produits de collage et calage Sto-Mortier Colle B et StoLevell FT sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Tollwitz (Allemagne).
- Les revêtements de finition Stolit, StoSilco, StoNivellit et StoColor Silco, ainsi que le produit de collage Sto-Mortier de Collage et de Jointolement sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG de Stühlingen Weizen (Allemagne) et dans l'usine de la société Sto S.A.S La Copechagnière (France).
- Les produits d'impression StoPrim et StoPrep Miral et les revêtements de finition StoSil, StoMiral, Stolit QS, StoSilco QS, StoLotusan, Sto-Ispolit K, Stolit Effet et Stolit Milano ainsi que les peintures StoColor Jumbosil et StoColor Silco sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne).
- Les Sto-Cleyer B sont fabriquées dans l'usine de la société Elastolith à Haaksbergen (Pays-Bas).
- Le lieu de fabrication des treillis est précisé sur chaque Certificat QB.

2.9.1.2. Fabrication des autres composants

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

Le produit de collage Sto-Colle Dispersion est fabriqué dans les usines de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne) et Varsovie (Pologne).

2.9.2. Contrôles

2.9.2.1. Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-06/0107.

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

Les contrôles effectués sur la fabrication des treillis sont conformes à la Certification QB.

2.9.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la Certification ACERMI.

Les contrôles effectués sur le produit de collage Sto-Colle Dispersion sont ceux indiqués dans le plan de contrôle associé à l'ETA-06/0107.

2.10. Conditionnement, manutention et stockage

2.10.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
StoLevell Duo	sac en papier de 25 kg
Sto Mortier Colle B	sac en papier de 25 kg
StoLevell FT	sac en papier de 25 kg
StoPrep Miral	seau en plastique de 8 kg ou de 25 kg
StoPrim	seau en plastique de 7 kg ou de 23 kg.
Stolit K, Stolit R et Stolit MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoSilco QS K et StoSilco QS R	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoLotusan K et StoLotusan MP	seau en plastique de 25 kg
Stolit Effect	seau en plastique de 25 kg
Stolit Milano	seau en plastique de 25 kg
Sto-Ispolit K	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoMiral K et StoMiral MP	sac en papier de 25 kg
StoSil K, StoSil R et StoSil MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoNivellit	seau en plastique de 25 kg
StoColor Silco	seau en plastique de 5 ou 15 L
StoColor Jumbosil	seau en plastique de 5 L ou 15 L
Sto-Mortier de Collage et de Jointoiment	seau en plastique de 25 kg
StoCleyer B (partie courante)	paquet permettant de recouvrir 3 m ² (joints compris)
StoCleyer B (angles)	paquet permettant de recouvrir 3 ml
Sto-Colle Dispersion	seau en plastique de 25 kg

2.10.2. Stockage

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques. Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

2.11. Assistante 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.

2.12. Mention des justificatifs

2.12.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-06/0107 du 29 septembre 2021.
- Rapport d'essais de résistance au déboulochage de la cheville termoz SV II (ecotwist) dans le PSE : Ingenieursozietät Bauforschung no. 11.105, Novembre 2011.
- Rapports de classement de réaction au feu :
 - Rapport de classement n° EFR-21-005209 du 11/03/2022 du laboratoire Efectis France.
 - Rapport de classement Nr. KB3.1/21-148-1 du 22/06/2021 du laboratoire MFPA
- Appréciation de laboratoire EFR- 19-001863 – Révision 1 du 22 mars 2021.

2.12.2. Références chantiers

- Date des premières applications :2007.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 21,75 millions m².

2.13. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Rappel : Les résistances au vent « fixation / isolant » et « fixation /support » sont calculées en prenant notamment en compte la surface du panneau isolant. Les dimensions des panneaux sont rappelées dans le titre de chaque tableau ci-dessous. Pour calculer la résistance « fixation /support », la règle de calcul est donnée au § 5 du **Cahier du CSTB** 3701 de juin 2012.

	Nombre de chevilles par panneau [par m2]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » $60 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » $80 \text{ mm} \leq e < 100 \text{ mm}$					
Montage « à fleur » $80 \text{ mm} \leq e < 100 \text{ mm}$	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » $100 \text{ mm} \leq e < 120 \text{ mm}$					
Montage « à fleur » $e \geq 100 \text{ mm}$	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » $e \geq 120 \text{ mm}$					

Tableau 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m2]						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 » $60 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	1125	1385	1645	1905	2210	2515	1 à 6
Montage « à cœur » $80 \text{ mm} \leq e < 100 \text{ mm}$							
Montage « à fleur » $80 \text{ mm} \leq e < 100 \text{ mm}$	1450	1785	2120	2455	2845	3240	1 à 5
Montage « à cœur » $100 \text{ mm} \leq e < 120 \text{ mm}$							
Montage « à fleur » $e \geq 100 \text{ mm}$	1530	1900	2270	2635	3035	3430	1 à 5
Montage « à cœur » $e \geq 120 \text{ mm}$							

Tableau 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 1 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Valeurs applicables aux chevilles du tableau 3, sauf cheville 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 2a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	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]	
e ≥ 100 mm	1050	1320	1530	1745	2085	1 à 7

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 2 : Système fixé par chevilles Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) : résistances de calcul à l'action du vent en dépression indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

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

Référence		Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur		
Bravoll	Bravoll® PTH-EX	x		x	x	x		A, B, C, D	13/0951
	Bravoll® PTH-X	x		x	x	x		A, B, C, D	13/0951
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
				x	x		x		
	Ejot H1 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejot H3	x			x	x		A, B, C	14/0130
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
Fischer	Fischer termoz PN8	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

L'ensemble des fixations listées dans le tableau 3 ci-dessus est utilisable en partie courante.
Il est impératif de consulter l'ETA de la cheville de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant

		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/R/MP	Catégorie II	Catégorie I
	StoSilco K/R/MP		
	StoSilco QS K/R		
	StoSil K/R/MP	Catégorie II	
	StoLotusan K/MP	Catégorie II	Catégorie I
	StoMiral K/MP	Catégorie II	
	Stolit Milano	Catégorie III	
	Stolit K 1.5 + Stolit Milano	Catégorie II	
	StoNivellit + StoColorSilco	Catégorie III	Catégorie II
	« Sto-Mortier de Collage et de Jointoiement + Sto-Cleyer B »	Catégorie I	
	Sto-Ispolit K	Catégorie II	

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

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

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

Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

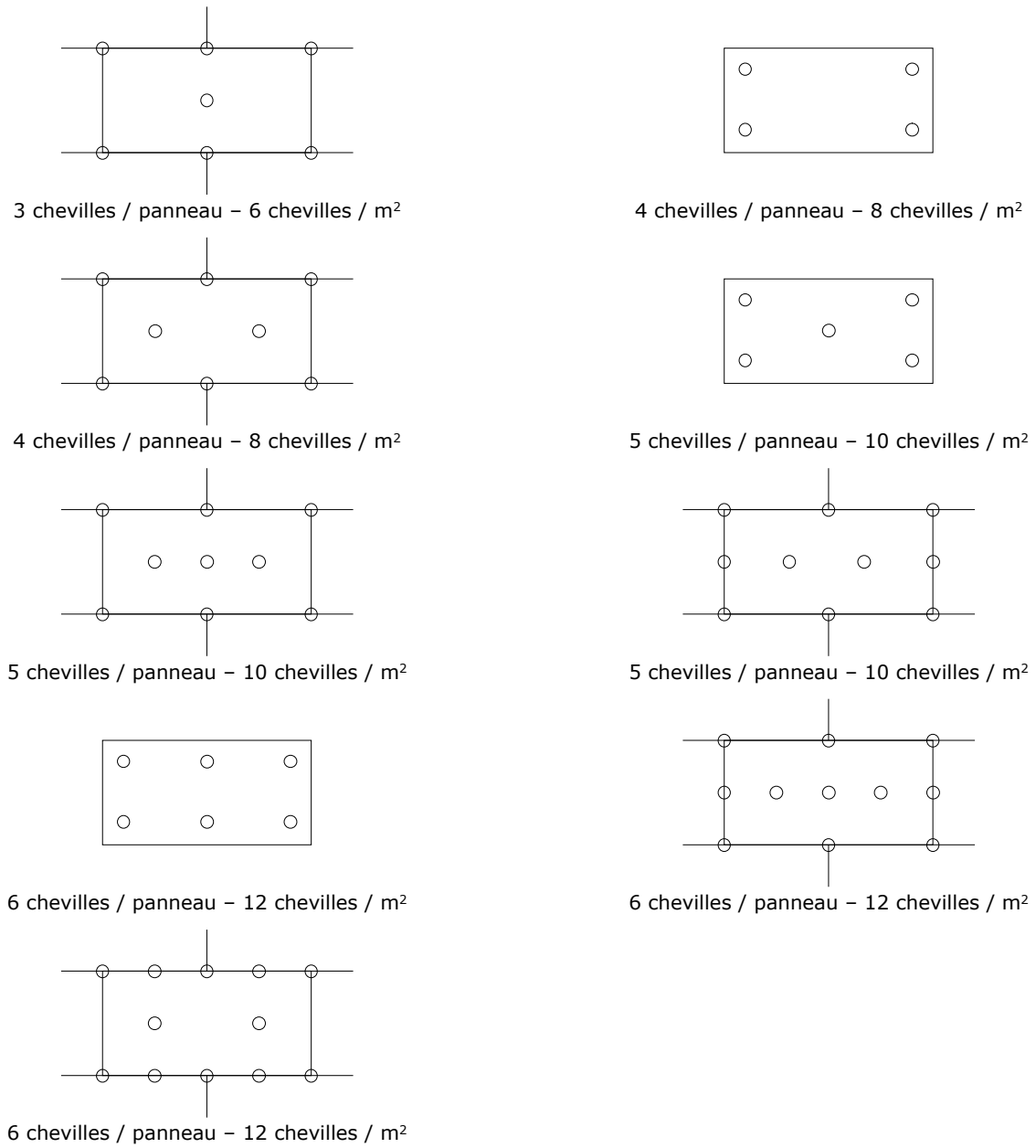
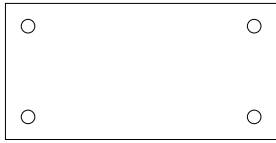
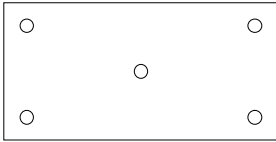


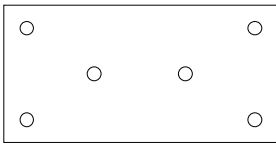
Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 × 500 mm



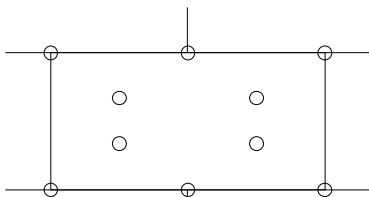
4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



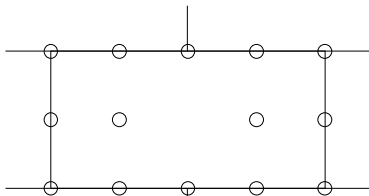
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



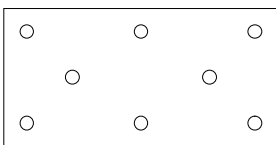
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



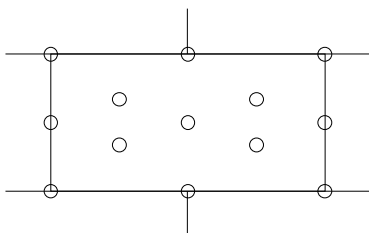
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



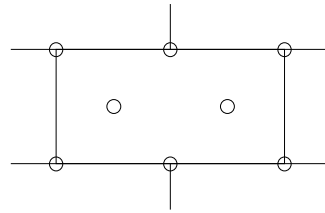
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



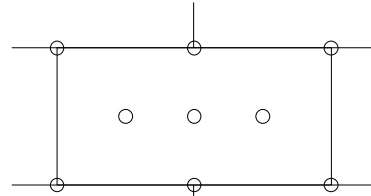
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



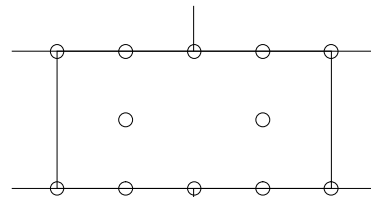
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



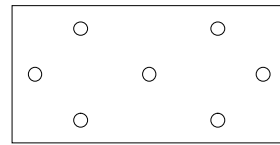
4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



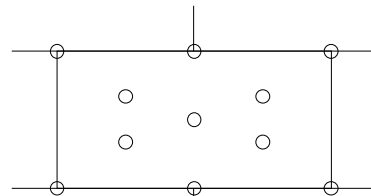
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



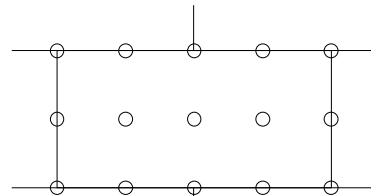
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



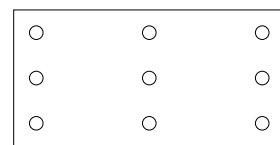
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



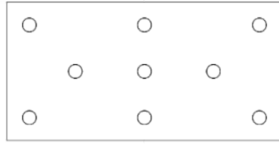
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



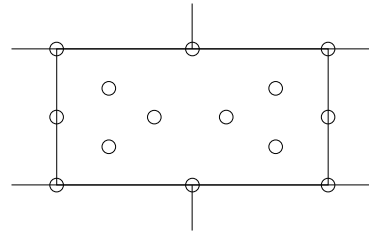
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



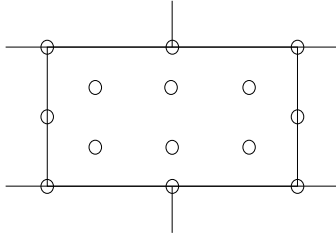
9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²

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

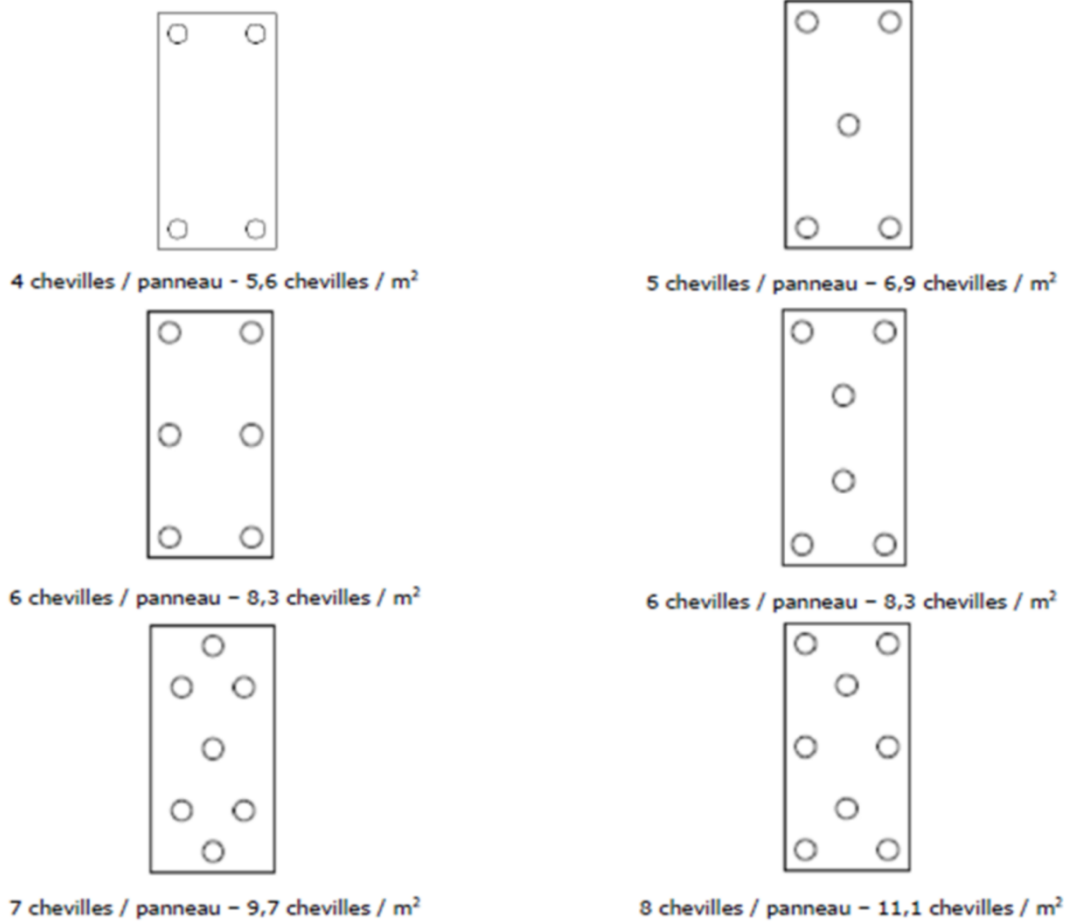


Figure 1c : Exemple de plans de chevillage en pose verticale - panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

Figure 1 : Exemples de plans de chevillage en pose horizontale et verticale

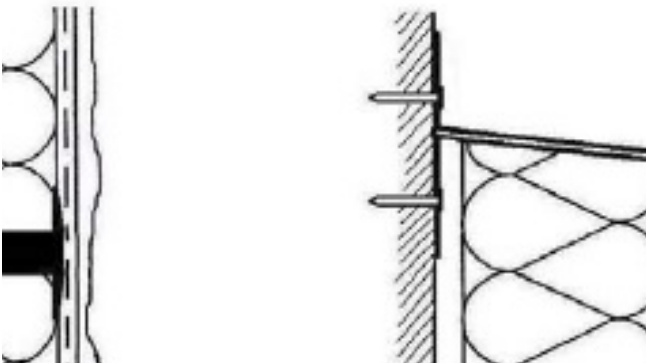


Figure 2a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

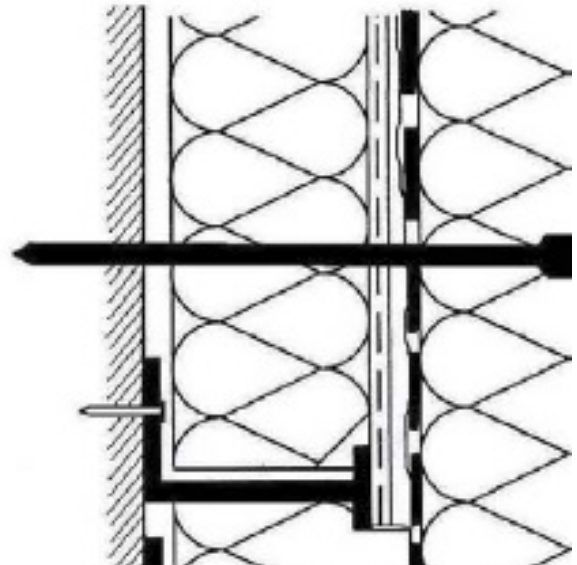


Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

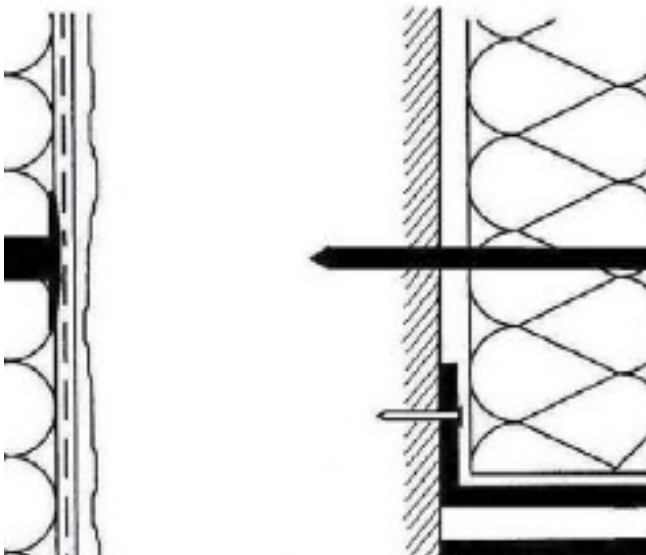


Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

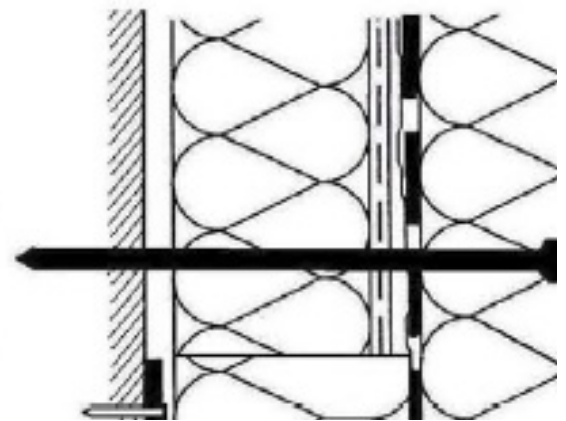


Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation

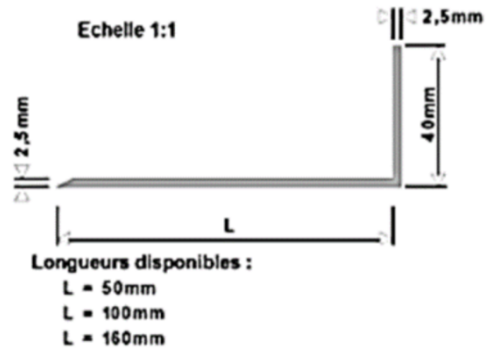
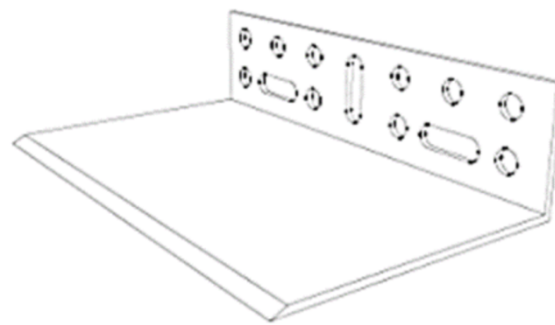


Figure 3a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : Sto-Profil Départ PH – K

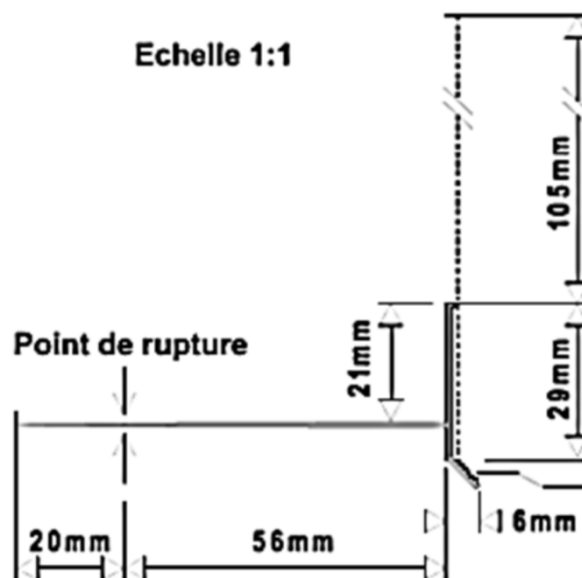
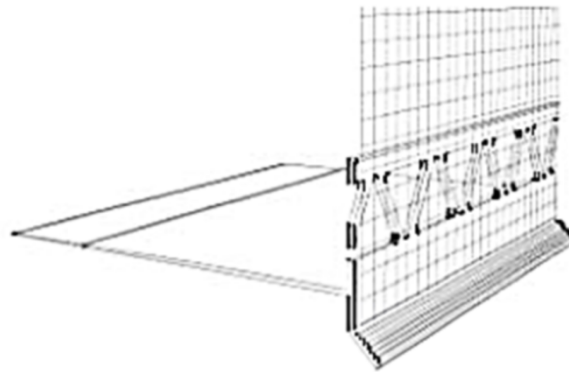


Figure 3b : Profilé de départ en PVC – élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profil Entoilé PH

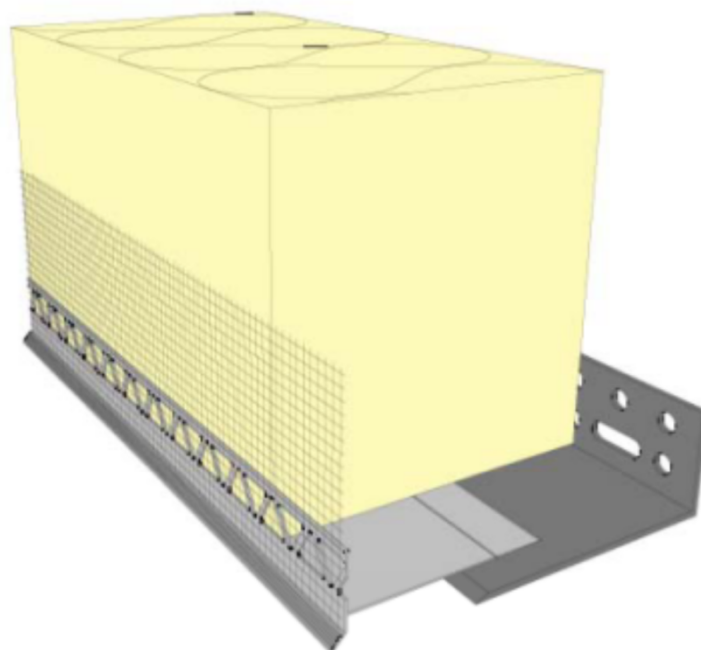


Figure 3c : Profilé de départ ajustable en PVC – montage des éléments « PH + PH - K » et de l'isolant

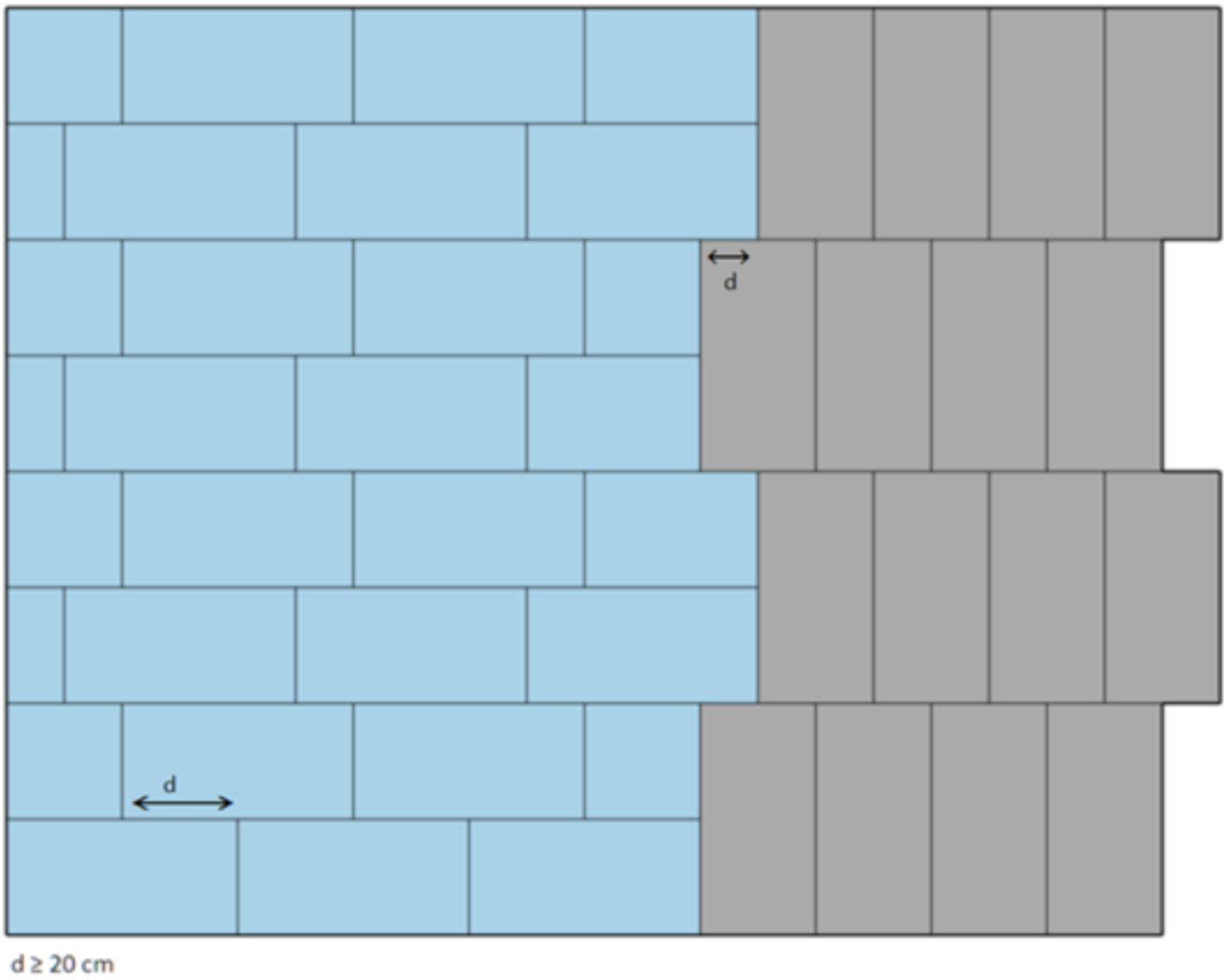


Figure 4 : Juxtaposition des poses horizontales et verticales des panneaux isolants sur une même façade