

Sur le procédé

## StoTherm Resol

**Famille de produit/Procédé** : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur mousse phénolique 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
V3	Il s'agit d'une révision à l'identique.	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

**Descripteur :**

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en mousse phénolique fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support. La finition est assurée par :

- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant siloxane, ou
- un revêtement mince à base de liant acrylique, ou
- des briquettes synthétiques décoratives.

Seuls les composants listés au § 2.4 du Dossier Technique sont visés.

## 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 - Entretien.....	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.	Cordonnées .....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception .....	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur support béton ou maçonnerie.....	11
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	11
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre .....	12
2.4.3.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Vario 3 uniquement en angle.....	17
2.5.	Entretien, rénovation et réparation.....	18
2.6.	Assistance technique.....	18
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	18
2.7.1.	Principes de fabrication.....	18
2.7.2.	Contrôle de la fabrication .....	18
2.8.	Conditionnement, manutention et stockage .....	19
2.8.1.	Conditionnement .....	19
2.8.2.	Stockage.....	19
2.9.	Mention des justificatifs.....	19
2.9.1.	Résultats expérimentaux.....	19
2.9.2.	Références chantiers .....	19
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre .....	20

# 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

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035\_V3.

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 finitions **StoSil K**, **StoSil R** et **StoSil MP** :
  - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
  - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
  - 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.

L'utilisation du produit de calage « Sto-Turbofix Mini » est limité au domaine d'emploi suivant :

- tableaux, voussures et encadrements de baie,
- loggias et jouées de loggias,
- zones ponctuelles en retrait.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Résistance au vent

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

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans le tableau.

Les valeurs du tableau 1 s'appliquent uniquement dans le cas d'un montage « à fleur » et dans le cas d'une pose « en plein ».

#### 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 :
  - Classement de réaction au feu de l'isolant conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse C-s2,d0.
  - Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
Stolit K / R / MP, Stolit QS K / QS R / QS MP, StoSilco K / R / MP, StoSilco QS K / QS R, StoLotusan K / MP, Stolit Effect aspect brut, StoSil K / R / MP, Sto-Briquettes de parement, Sto-Ecoshapes	B-s1,d0
Finitions identiques à celles indiquées ci-dessus recouvertes d'une des peintures décoratives optionnelles : StoColor Silco, StoColor Jumbosil	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 2e Groupe.

Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque les dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises par les règlements en vigueur.

- Propagation du feu en façade :
  - Chaleur de combustion mobilisable de l'isolant (MJ/kg) : 20,98.
  - Le système a fait l'objet d'un essai LEPIR 2 conformément aux dispositions décrites au paragraphe 5.3 de l'IT 249 et fait l'objet d'une appréciation de laboratoire en date du 26 février 2020 : APL n° EFR-17-003840 – Révision 1 délivrée par le laboratoire Efectis France. Cette appréciation indique les règles de mise en œuvre spécifiques à ce système afin de limiter la propagation du feu par les façades.

#### 1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Les configurations du système doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » ( *Cahier du CSTB 3699-V3* de mars 2014).

#### 1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges

- 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 § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où  $R_{\text{insulation}}$  (résistance thermique de l'isolant exprimée en  $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ ) doit être prise égale à la valeur certifiée par 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).

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

Une attention particulière est requise lors des applications mécaniques par projection.

Les mesures collectives définies seront alors complétées d'EPI, notamment des yeux et du visage, de l'appareil auditif et des voies respiratoires, selon produit mis en œuvre (FDS). Une vigilance renforcée est requise dans le cas des phases de projection d'éléments conférant un aspect particulier à la finition (exemple : sables, billes...).

### 1.2.2. Durabilité - Entretien

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

La durabilité propre des 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 avec les produits proposés au § 2.5 du Dossier Technique ne sont pas visées dans le présent Avis.

### 1.2.3. Impacts environnementaux

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

---

## 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Tous les composants décrits dans l'ETA -09/0267 ne sont pas visés dans le présent Avis, notamment certains produits de calage et certains revêtements de finition. De plus, les épaisseurs d'isolant inférieures à 60 mm, mentionnées dans l'ETA ne sont pas visées.

La mise en œuvre de ce système nécessite de protéger impérativement les panneaux isolants contre les intempéries (notamment la pluie) :

- avant leur pose (durant le stockage sur chantier),
- puis en cours de pose,
- après leur pose et avant enduisage.

Concernant les panneaux isolants :

- la pose collée n'est pas admise. Seule la fixation mécanique des panneaux avec calage préalable est visée ;
- le ponçage n'est pas autorisé. Le voile de verre présent en surface des panneaux ne doit pas être retiré ;
- la superposition de panneaux isolants n'est pas visée dans le présent Avis.

Pour les configurations du système où le calage est réalisé avec Sto-Turbofix Mini, il est nécessaire d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (7 mm maximum).

La pose des chevilles avec un « montage à cœur » est exclue.

Seuls les revêtements de finition « QS » sont applicables par temps froid entre +1 °C et +15 °C.

Les finitions à faible consommation (Stolit K 1, Stolit QS K 1, Stolit MP structure fine, Stolit QS MP structure fine, StoSilco K 1, StoSilco QS K 1, StoSilco MP structure fine, StoSil K1, StoSil MP structure fine et StoLotusan MP structure fine) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions doivent être respectées (même si ces revêtements de finition peuvent être appliqués à une consommation inférieure sur d'autres supports).

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec toutes les finitions hormis avec « Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Ecoshapes », qui bénéficient d'une catégorie I.

Le système bénéficie d'une Appréciation de Laboratoire en date du 26 février 2020 (APL n° EFR -17-003840-Révision 1 délivrée par le laboratoire Efectis France). Cette appréciation indique les règles de mise en œuvre spécifiques à ce système afin de limiter la propagation du feu par les façades. Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée en réaction au feu, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2e Groupe. L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés au § 2.5 du Dossier Technique ne sont pas visées dans le présent Avis.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2009, 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. Cordonnées

Titulaire : Société Sto AG  
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  
Email : sto.technique.fr@sto.com  
Internet : [www.sto.fr](http://www.sto.fr)

#### 2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système StoTherm Resol fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0267.  
Les produits conformes à cette DdP (n°01-0136-4) sont identifiés par le marquage CE.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en mousse phénolique fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant siloxane, ou
- un revêtement mince à base de liant acrylique, ou
- des briquettes synthétiques décoratives.

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

La description du système se réfère au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0267.

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

##### 2.2.2.1. Composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0267, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

##### 2.2.2.1.1. Produits de calage

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.

**Sto-Turbofix Mini** : mousse adhésive prête à l'emploi à base de polyuréthane.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.

### 2.2.2.1.2. Panneaux isolants

**Sto-Panneau Resol** : panneaux en mousse phénolique, conformes à la norme NF EN 13166 en vigueur, de dimensions 1200 x 400 mm et d'épaisseur comprise entre 60 et 200 mm, revêtus sur chaque grande face d'un voile en fibres de verre non tissées, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances (DdP n°1003.CPR. 2013.K5.002), d'une Fiche de Données Sécurité (FDS) et bénéficiant d'un certificat ACERMI en cours de validité (n° certificat ACERMI : 17/235/1243) :

- Profil d'usage ISOLE : I = 3 S = 2 O = 2 L = 2 E = 1.
- Caractéristiques certifiées :
  - Conductivité thermique (W/m.K) : 0,022
  - Réaction au feu : Euroclasse C-s2, d0
  - Tolérance d'épaisseur : T1
  - Stabilité dimensionnelle à température spécifiée : DS(70,-)
  - Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées : DS(70,90)
  - Stabilité dimensionnelle à -20 °C : DS(-20,-)
  - Masse volumique apparente : AD35
  - Taux de cellules fermées : CV
  - Résistance à la compression : CS(Y)100
  - Absorption d'eau à court terme par immersion partielle : WS2
- Résistance à la traction perpendiculaire aux faces : TR80.

### 2.2.2.1.3. Chevilles de fixation pour isolant

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

L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 80 mm pour la cheville Ejotherm STR U 2G.

### 2.2.2.1.4. Produit de base

**StoLevell Novo** : produit identique au produit de calage décrit au § 2.4.2.2.

### 2.2.2.1.5. Armatures

- Armature normale visée dans l'ETA-09/0267 dénommées **Sto-Fibre de verre F** faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$$T \geq 1 \text{ Ra} \geq 1 \text{ M} \geq 2 \text{ E} \geq 2$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors

- Armature renforcée dénommée **Sto-Fibre de Verre de Blindage** GW 545 – 500 - 100 de la société P-D Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-09/0267).

### 2.2.2.1.6. Revêtements de finition

#### 2.2.2.1.6.1. 2.4.1.6.1. 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-09/0267.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
  - Stolit K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
  - Stolit R : 1,5 – 2,0 – 3,0
  - Stolit MP : structure fine, moyenne ou épaisse

**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-09/0267.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
  - Stolit QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
  - Stolit QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
  - Stolit QS MP : structure fine, moyenne ou épaisse

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
  - StoSilco K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0

- StoSilco R : 1,5 – 2,0 – 3,0
- StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse

**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-09/0267.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
  - StoSilco QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
  - StoSilco QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.
- 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-09/0267.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.
- 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

#### 2.2.2.1.6.2. Finition par briquettes décoratives

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

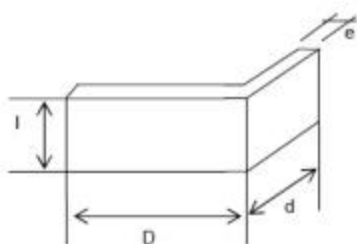
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.
- Briquettes décoratives pour partie courante :

Dimensions D x l x e (mm)	Consommation* (unités/m <sup>2</sup> )	Conditionnement
210 x 48 x 5	76	Paquet permettant de recouvrir 3 m <sup>2</sup> (joints compris)
240 x 52 x 5	64	
240 x 71 x 5	49	
* avec joint de 10 à 18 mm		

- Briquettes décoratives pour angles :



Dimensions D x d x l x e (mm)	Consommation* (unité/m <sup>2</sup> )	Conditionnement
155 x 100 x 48 x 5	17	Paquet permettant de réaliser 3 mL
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 joint de 10 à 18 mm		

**Sto-Ecoshapes** : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont dimensionnées et teintées à la demande.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0267.
- Épaisseur maximale : 4 mm.

#### 2.2.2.1.6.3. Peintures décoratives optionnelles

**StoColor Silco** : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les finitions Stolit K/R/MP, StoSilco K/R/MP et StoLotusan K/MP.

- Caractéristiques :
  - Masse volumique (kg/m<sup>3</sup>) : 1500 ± 100
  - pH : 8,0-9,5
  - Extrait sec à 105 °C (%) : 60 ± 3

**StoColor Jumbosil** : peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les finitions Stolit K/R/MP, StoSilco K/R/MP et StoLotusan K/MP.

- Caractéristiques :
  - Masse volumique (kg/m<sup>3</sup>) : 1500 ± 100
  - pH : 7,5-8,5
  - Extrait sec à 105 °C (%) : 60 ± 3

#### 2.2.2.2. Matériel de projection

**StoSilo Comb** : système en circuit fermé constitué d'un silo raccordé à une machine à projeter. L'acheminement du produit, à un débit d'environ 30 L/min, est réalisé grâce à une pompe 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.

#### 2.2.2.3. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035\_V3, dont en particulier :

- Profilés d'arrêt en alliage d'aluminium perforé de 5/10 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 en L (retour 11 à 33 cm) en PVC et fibres de verre (Sto-Armature d'angle). □ Mouchoirs de renfort au niveau des angles de baie, jonctions de rails... □ Profilé de départ S12.
- Profilés de départ en PVC.
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords (Sto-Compriband).
- Sto Mastic Acrylique pour étancher les joints de raccord.
- Mousse polyuréthane expansive (Sto-Mousse Polyuréthane).
- Joints 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).

- StoProfil de menuiserie, Pro, Perfect et Supra, profilé destiné à assurer la jonction entre la menuiserie et le système d'isolation.

---

### 2.3. Dispositions de conception

---

La densité des chevilles doit être déterminée en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré.

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

---

### 2.4. Dispositions de mise en œuvre sur support béton ou maçonnerie

---

#### 2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-09/0267 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.2.2 du Dossier Technique.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3, hormis pour les revêtements de finition **Stolit QS** et **StoSilco QS** applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

La mise en œuvre de ce système nécessite, en effet, de protéger les panneaux isolants contre les intempéries :

- avant leur pose,
- puis en cours de pose,
- après leur pose et avant enduisage.

Les voiles de verre présents en surface des panneaux isolants ne doivent pas être retirés.

Le ponçage des panneaux n'est donc pas autorisé.

Seule la fixation mécanique par chevilles avec un montage « à fleur » est visée dans le présent Avis.

L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 80 mm pour la cheville Ejotherm STR U 2G.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique. La mousse de polyuréthane « Sto-Mousse Polyuréthane » n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit être utilisée ni pour pallier les manques d'isolant importants (angles cassés par exemple) ni pour caler les panneaux isolants.

En cas de joints ouverts de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de la mousse de polyuréthane « Sto-Mousse Polyuréthane ». Dans ce dernier cas, un temps de séchage d'au moins 1 heure doit être respecté avant nouvelle intervention.

En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de découpe d'isolant (lamelles en mousse phénolique).

Le calage des panneaux isolants avec de la mousse polyuréthane ne peut se faire qu'avec la référence « Sto-Turbofix Mini ».

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

Dans le cas de la mise en œuvre en juxtaposition des systèmes **StoTherm Resol** et **StoTherm Vario 3**, uniquement en angle (décrite au § 2.4.3 du Dossier Technique), il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe.

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

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

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au du Cahier du CSTB 3035\_V3, hormis pour le revêtement de finition **Stolit QS** et **StoSilco QS** applicable aux températures définies dans le Dossier Technique.

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

## 2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

### 2.4.2.1. Dispositions spécifiques aux panneaux isolants

Les panneaux isolants peuvent paraître bombés dans le ballot.

Après ouverture des ballots, attendre 10 minutes. Si au bout de 10 minutes, les panneaux ne semblent pas retrouver leur planéité, contrôler cette dernière.

En cas de besoin, la planéité des panneaux peut être vérifiée sur chantier en adossant deux panneaux l'un contre l'autre puis en les tournants de façon à adosser les deux autres faces. Dans les deux cas, les panneaux ne devront pas présenter d'écarts supérieurs à 6 mm (2 x 3 mm). La mesure est réalisée à l'aide d'un mètre de chantier. Le panneau présentant un défaut supérieur à 6 mm sera recoupé à 60 cm de façon à être utilisé en demi-panneau au maximum (pour assurer le harpage par exemple).

Les panneaux doivent être protégés contre les intempéries durant toute la durée de stockage sur le chantier et pendant la mise en œuvre.

Si un panneau est resté exposé à l'eau accidentellement et que l'ensemble est endommagé, celui-ci devra être éliminé. Si un seul angle ou la tranche de 400 mm est partiellement endommagé, le panneau sera retaillé : la partie saine sera utilisée et la partie endommagée sera éliminée.

En cours de chantier et en cas de risque d'intempéries, la tranche supérieure des panneaux sera protégée par exemple à l'aide d'un film de polyéthylène maintenu par une planche ou un chevron fixé provisoirement (chevilletes).

Les panneaux doivent être coupés à la scie. Ils ne peuvent pas être coupés au fil chaud.

### 2.4.2.2. Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont calés puis fixés mécaniquement par chevilles.

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement. La pose verticale est autorisée dans les cas où la géométrie du chantier l'impose. Elle permet notamment de mettre en œuvre le système sur des façades courbes. La pose ne doit pas engendrer de joints ouverts entre panneaux de largeur supérieure à 2 mm. 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 selon le principe de la figure 2.

La superposition de couches de panneaux isolants n'est pas visée dans le présent document.

#### Calage

Le calage préalable des panneaux isolants est réalisé à l'aide d'un des produits de calage suivants : **StoLevell Novo**, **StoMortier Colle B**, **StoLevell Uni** ou avec la mousse adhésive **Sto-Turbofix Mini**.

#### StoLevell Novo

- Préparation : mélanger la poudre avec 37 % 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.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20°C.
- Mode d'application : manuel, en plein.
- Consommation : au moins 3,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 12 à 24 heures suivant les conditions climatiques.

#### StoLevell Uni

- 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.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20°C.
- Mode d'application : manuel, en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 12 à 24 heures suivant les conditions climatiques.

#### Sto-Mortier Colle B

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 26 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20°C.
- Mode d'application : manuel, en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 12 à 24 heures suivant les conditions climatiques.

#### Sto-Turbofix Mini

- Limitation d'emploi :
  - tableaux, voussures et encadrements de baie, -
  - loggias et jouées de loggias, -
  - zones ponctuelles en retrait.
- Précautions d'emploi :
  - La température du support doit être comprise entre 0 °C et + 35°C.

- La température du produit doit être comprise entre +10 °C et +30 °C. Les conditions optimales d'emploi sont obtenues entre +10 °C et +25°C, avec un fort taux d'humidité dans l'air.
- Si nécessaire, humidifier légèrement le support 10 minutes avant l'application. Néanmoins, la mousse adhésive ne doit pas être appliquée sur un support gorgé ou ruisselant d'eau.
- Respecter les consignes de sécurité d'emploi du produit.
- Préparation : secouer l'aérosol pendant au moins 20 secondes, puis visser l'aérosol sur l'adaptateur du pistolet.
- Mode d'application : maintenir l'extrémité du canon à environ 1 cm de l'isolant et à l'aide de la gâchette :
  - Appliquer la mousse par cordons périphériques (à 5 cm des bords du panneau) et par cordons en bande ou en W. Le pistolet est tenu de façon légèrement inclinée et ne doit pas être en contact avec le panneau isolant ; le diamètre des cordons est d'environ 3 cm à l'application.
  - Presser le panneau contre le support dans les 3 à 5 minutes qui suivent l'application de la mousse avant qu'il ne se forme une peau de surface.
  - Utiliser une longue règle métallique pour régler la planéité des panneaux.
  - Le taux d'humidité influençant la vitesse de réaction, la position des panneaux doit être contrôlée et/ou corrigée plus fréquemment, si le taux d'humidité est faible.
- Consommation : ± 150 mL/m<sup>2</sup> (soit environ 5 m<sup>2</sup> par cartouche de 750 mL).
- L'ajustement de la position des panneaux n'est plus possible après 10-15 minutes (temps variable suivant température et humidité ambiante).
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 2 à 3 heures.

#### Chevillage

- Nombre de chevilles :

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans le tableau 1. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être de 4 chevilles par panneau (soit 8,3 chevilles par m<sup>2</sup>) avec une pose « en plein » en partie courante.

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.

- Mise en place des chevilles :
  - Perçage des panneaux isolants et du support, puis enfoncement manuel des chevilles à expansion jusqu'au nu de la surface de l'isolant.
  - Enfoncement complet, puis expansion de la vis ou du clou d'expansion.
  - La rosace de la cheville doit être au contact de la surface de l'isolant et ne peut en aucun cas être posée à cœur de l'isolant.
  - Cas de chevilles accidentellement trop enfoncées : recouvrir la rosace de la cheville à l'aide du produit StoLevel Nov, puis laisser sécher au moins 12 heures avant l'application de l'enduit de base.
  - En cas de découpe de panneau (ex : ½ panneau, ...) ceux-ci doivent a minima être fixés par deux chevilles de fixation.

Une attention particulière sera portée à la mise en œuvre des chevilles à frapper pour éviter qu'elles soient trop enfoncées.

La mise en place des chevilles, en montage « à fleur » doit être réalisée conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3.

Le montage « à cœur » n'est pas autorisé.

L'utilisation du produit de calage Sto-Turbofix Mini nécessite d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (7 mm maximum).

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1. Les chevilles ne doivent pas être posées à moins de 100 mm des bords des panneaux isolants.

#### 2.4.2.3. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de mousse de polyuréthane expansive « Sto-Mousse Polyuréthane ». Dans ce dernier cas, un temps de séchage d'au moins 1 heure doit être respecté avant nouvelle intervention.

En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de découpe d'isolant (lamelles en mousse phénolique).

Les voiles de verre présents en surface des panneaux isolants doivent être conservés. Le ponçage des panneaux n'est donc pas autorisé.

#### 2.4.2.4. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

##### Préparation de l'enduit de base StoLevel Nov

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

##### Conditions d'application de l'enduit de base StoLevel Nov

- Application manuelle ou par mécanisation :
  - Application de l'enduit StoLevel Nov à la taloche crantée 10 x 10, soit une consommation d'environ 3,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.
  - Laisser sécher 24 à 48 heures minimum à 20 °C.

- Appliquer une couche totalement couvrante d'enduit StoLevell Novo soit environ 4,5 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre et y maroufler le treillis Sto-Fibre de Verre F puis lisser pour égaliser. L'armature doit être positionnée dans le tiers supérieur de la couche de base.
- Consommation totale minimale : 8,0 kg/m<sup>2</sup> de produit en poudre.

#### **Épaisseur minimale à l'état sec**

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 8,0 mm.

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

#### **Délai d'attente avant nouvelle intervention**

Au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

### 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 (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Stolit K 1 : 1,8 / 2,0
  - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,5
  - Stolit K 2 : 3,0 / 3,3
  - Stolit K 3 : 4,3 / 4,3

##### **Stolit R**

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

##### **Stolit MP**

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Stolit MP structure fine : 1,5 / 2,4
  - Stolit MP structure moyenne : 2,5 / 2,8
  - Stolit MP structure épaisse : 4,0 / 4,5

##### **Stolit QS K**

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Stolit QS K 1 : 1,8 / 2,0
  - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,5
  - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,3
  - Stolit QS K 3 : 3,9 / 4,3

##### **Stolit QS R**

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - Stolit QS R 1.5 : 2,2 / 2,4
  - Stolit QS R 2 : 2,7 / 3,0
  - Stolit QS R 3 : 4,0 / 4,3

##### **Stolit QS MP**

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

- Stolit QS MP structure fine : 1,5 / 2,4
- Stolit QS MP structure moyenne : 2,5 / 2,8
- Stolit QS MP structure épaisse : 4,0 / 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 (kg/m<sup>2</sup>) :
  - StoSilco K 1 : 2,0 / 2,2
  - StoSilco K 1.5 : 2,4 / 2,6
  - StoSilco K 2 : 3,2 / 3,5
  - StoSilco K 3 : 4,0 / 4,5

**StoSilco R**

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

**StoSilco MP**

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - StoSilco MP structure fine : 1,5 / 2,4
  - StoSilco MP structure moyenne : 2,5 / 2,8
  - StoSilco MP structure épaisse : 4,0 / 4,5

**StoSilco QS K**

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - StoSilco QS K 1 : 2,0 / 2,2
  - StoSilco QS K 1.5 : 2,4 / 2,6
  - StoSilco QS K 2 : 3,2 / 3,5
  - StoSilco QS K 3 : 4,0 / 4,5

**StoSilco QS R**

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - StoSilco QS R 1.5 : 2,2 / 3,2
  - StoSilco QS R 2 : 2,9 / 3,2
  - StoSilco QS R 3 : 4,0 / 4,4

**StoSil K**

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

**StoSil R**

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

**StoSil MP**

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

**StoLotusan K**

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - StoLotusan K 1.5 : 2,4 / 2,6
  - StoLotusan K 2 : 3,2 / 3,4
  - StoLotusan K 3 : 3,9 / 4,2

**StoLotusan MP**

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

**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/m<sup>2</sup>) : 3,5 / 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 StoTerrazzo 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 minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) : en fonction de la structure finale recherchée ainsi que de la rugosité du support :

- Stolit Effect : 3,5 / 4,5
- Sto-Terrazzo Effect : 0,3 / 0,4.

#### 2.4.2.5.2. Application des briquettes synthétiques décoratives (Sto-Briquettes de parement et Sto-Ecoshapes)

- Mode d'application :
  - Des repères correspondants au niveau des linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 18 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.
  - La Sto-Colle pour Briquette est ensuite appliquée horizontalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 6 × 6 × 6 mm sur une surface maximale de 1 m<sup>2</sup> afin d'éviter la formation d'une peau en surface.
  - Les Sto-Briquettes de parement sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité. Aux endroits tels que les linteaux, utiliser Sto-Briquettes d'angle.
  - Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle. Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau. L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.
- Consommations :
  - Sto-Colle pour Sto-Briquette de parement : 3,0 à 4,0 kg/m<sup>2</sup>.
  - Sto-Colle pour Sto-Briquette d'angle : 1,5 kg/mL.
  - Sto-Briquettes de parement : 48 à 76 unités selon la référence.
  - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 unités selon la référence.
  - Sto-Ecoshapes : en fonction des dimensions.

#### 2.4.2.5.3. Application des peintures optionnelles

##### StoColor Silco

- Mode d'application : Application en deux couches au rouleau laine :
  - 1<sup>ère</sup> couche diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau,
  - 2<sup>ème</sup> couche après 6 heures minimum : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau. - Consommation minimale / maximale : 0,4 L/m<sup>2</sup> de produit pur pour les deux couches.

##### StoColor Jumbosil

- Mode d'application : Application en deux couches au rouleau laine :
  - 1<sup>ère</sup> couche diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau,
  - 2<sup>ème</sup> couche après 6 heures minimum : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale : 0,4 L/m<sup>2</sup> de produit pur pour les deux couches.

#### 2.4.3. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Vario 3 uniquement en angle

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**StoTherm Vario 3**), l'un avec mousse phénolique (**StoTherm Resol**) peuvent être juxtaposés en angle.

Les panneaux en polystyrène expansé et en mousse phénolique sont de largeur différente ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3 ; la jonction entre les deux isolants est alternée conformément aux schémas de principe (cf. figures 4a et 4b).

Dans le cas où le système StoTherm Vario 3 n'intègre pas de bandes horizontales en laine de roche (cf. figure 4a) : À la jonction des deux isolants, une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la mousse phénolique. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche d'enduit **StoLevel Nov**, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Après séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.6.2.4 et 2.6.2.5.

Dans le cas où le système StoTherm Vario 3 intègre des bandes horizontales en laine de roche (cf. figure 4b) :

Le système StoTherm Resol, lui, ne nécessitent pas la mise en œuvre de bandes en laine de roche. Sur la figure 4b, le StoTherm Vario 3 intègre la mise en œuvre d'une bande en laine de roche de hauteur 200 mm, ce qui facilite le calepinage à la juxtaposition (600 mm (largeur du panneau en PSE) puis 200 mm (hauteur de la bande) côté « StoTherm Vario 3 » et 400 mm sur trois hauteurs de panneaux, côté « StoTherm Resol »). Une armature complémentaire est marouflée dans la couche de base armée au droit de la bande en laine de roche, côté « StoTherm Vario 3 ».

À l'angle, une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la mousse phénolique. Cette armature est marouflée dans une couche d'enduit **StoLevel Nov**, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Après séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.6.2.4 et 2.6.2.5.

---

## 2.5. Entretien, rénovation et réparation

---

L'entretien, la rénovation et la réparation des dégradations dues à des chocs peuvent être effectués conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035\_V3,

La réparation des dégradations dues à des chocs est effectuée conformément au Cahier du CSTB 3035\_V3.

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-Decontaminant 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 Silco G, StoColor S Fin, StoSilco Fill ou StoLotusan Color G).

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

La réparation due à des chocs peut être réalisée comme suit :

- Remplacement par plaque ou demi-plaque 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 de la finition.

---

## 2.6. Assistance technique

---

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.

---

## 2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

### 2.7.1. Principes de fabrication

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-09/0267.

- Les panneaux Sto-Panneau Resol sont fabriqués dans l'usine de Kingspan Insulation BV à Tiel (Pays-Bas) sous la dénomination commerciale Kooltherm K5.
- Le produit de base et produit de calage StoLevel Novo est fabriqué dans l'usine de la société Sto AG à Tollwitz (Allemagne).
- Les revêtements de finition Stolit, StoSilco, les peintures décoratives optionnelles StoColor Silco et StoColor Jumbosil ainsi que le produit de collage Sto-Colle pour Briquette 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 revêtements de finition Stolit QS, StoSilco QS, StoLotusan, Stolit Effect et StoSil sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne).
- Les Sto-Briquettes de parement et StoEcoshapes sont fabriquées dans l'usine de la société Elastolith à Haaksbergen (PaysBas).

La mousse adhésive Sto-Turbofix Mini est fabriquée à l'usine de Turnhout (Pays-Bas) de la société Soudal.

### 2.7.2. Contrôle de la fabrication

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-09/0267.

---

## 2.8. Conditionnement, manutention et stockage

---

### 2.8.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
StoLevell Novo	Sacs en papier de 15 kg
Sto Mortier Colle B	Sacs en papier de 25 kg
StoLevell Uni	Sacs en papier de 25 kg
Sto-Turbofix Mini	Bouteilles aérosols de 750 mL
Stolit K, Stolit R et Stolit MP	Seaux en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP	Seaux en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoSilco K, StoSilco R et StoSilco MP	Seaux en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoSilco QS K et StoSilco QS R :	Seaux en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoLotusan K et StoLotusan MP	Seaux en plastique de 25 kg net.
Stolit Effect	Seaux en plastique de 25 kg net.
StoSil K, StoSil R et StoSil MP	Seaux en plastique de 25 kg
Sto-Colle pour Briquette	Seaux en plastique de 25 kg net.
StoColor Silco	Seaux en plastique de 5 L et 15 L.
StoColor Jumbosil	Seaux en plastique de 5 L et 15 L.

### 2.8.2. Stockage

Les panneaux doivent être stockés à l'intérieur préférentiellement. Si le stockage a lieu à l'extérieur, les ballots ne doivent pas reposer directement au sol et doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

---

## 2.9. Mention des justificatifs

---

### 2.9.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-09/0267.
- Cf. Rapport de classement de réaction au feu du CSTB n°RA18-0295 – Mai 2019.
- Cf. APL Efectis France n° EFR-17-003840-Révision 1– Février 2020.

### 2.9.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2009.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 600 000 m<sup>2</sup> en Europe dont environ 38 000 m<sup>2</sup> en France.

## 2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

		Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]			Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 200 mm	Pose « en plein »	1460	1830	2200	1 à 7

### Chevilles placées « en plein » et « à fleur »

**Tableau 1 : Isolant/chevilles - résistances de calcul à l'action du vent en dépression (exprimées en Pa) pour des panneaux isolants d'épaisseur ≥ 60 mm**

Classe	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]		
	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]
8	1250	1560	1875

**Tableau 2 : Support/chevilles – résistances de calcul à l'action du vent en dépression (exprimées en Pa) pour des chevilles de classe 8**

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

Épaisseur d'isolant (mm)	Référence	Type de cheville		Type de pose	Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	à visser	à fleur		
80 à 200	Ejot	Ejotherm STR U 2G		x	A, B, C, D, E	04/0023
60 à 200*		Ejot H3	x		A, B, C	14/0130
60 à 200		Ejot H2 eco	x		x	A, B, C, D, E

\* épaisseur de 40 à 60 mm pour le traitement des tableaux et de 60 à 200 mm pour la partie courante

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

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

### Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant

Système d'enduit : <b>Couche de base + revêtement de finition ci- dessous :</b>	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + Armature normale
<b>Stolit K/R/MP/Effect</b>	Catégorie II		
<b>StoLotusan K/MP</b>			
<b>StoSilco K/R/MP</b>			
<b>Stolit QS K/R/MP</b>			
<b>StoSilco QS K/R</b>			
<b>StoSil K/R/MP</b>			
<b>Sto-Briquettes de parement</b>	Catégorie I		
<b>Sto-Ecoshapes</b>			

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) – cas non présent dans ce dossier.

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 durs mais non soumises à une utilisation anormalement sévère.

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



4 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m<sup>2</sup>



5 chevilles / panneau – 10,4 chevilles / m<sup>2</sup>

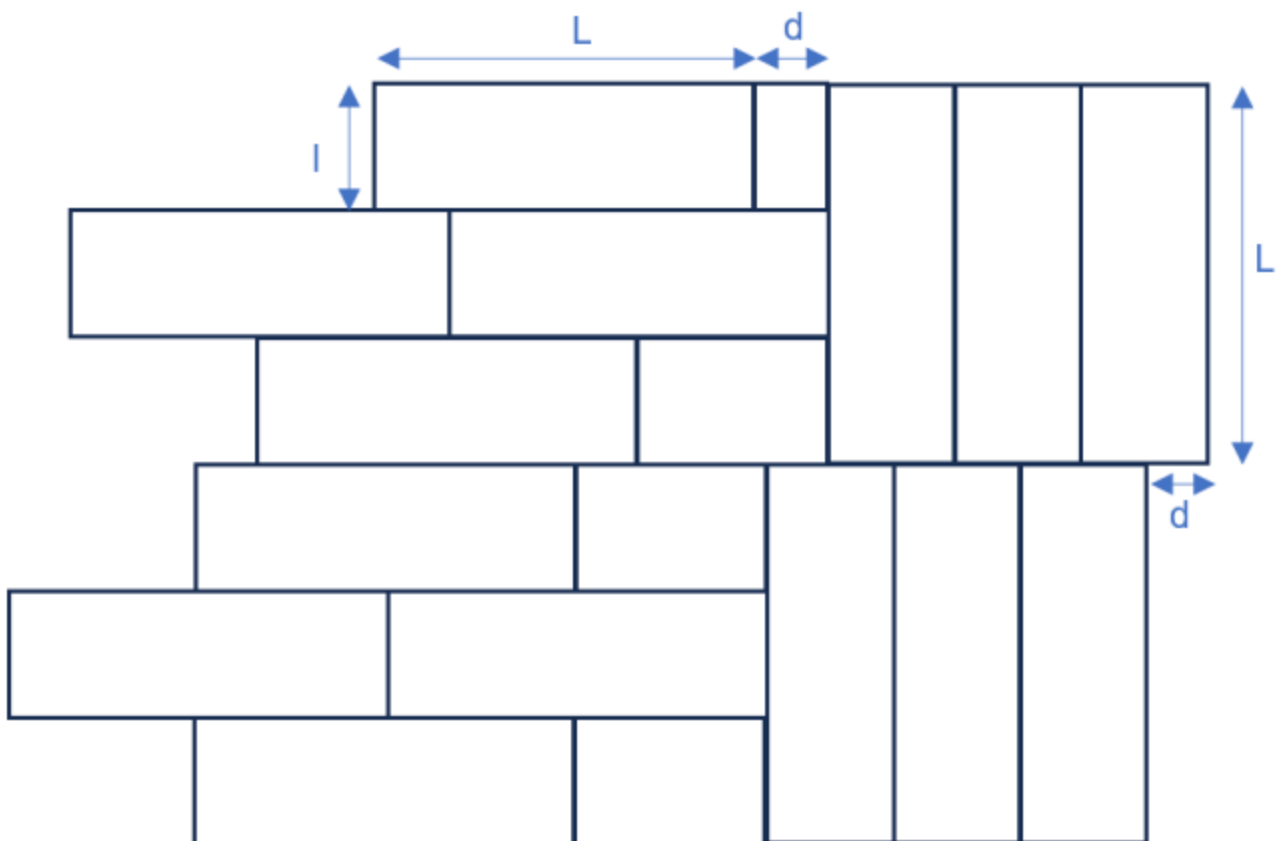


6 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m<sup>2</sup>



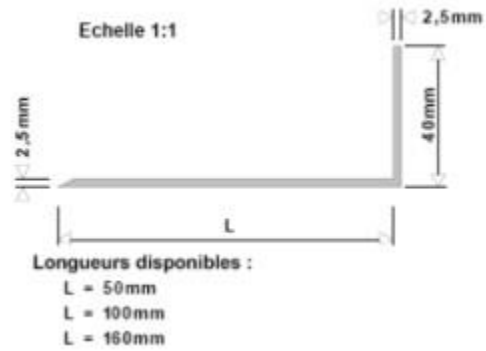
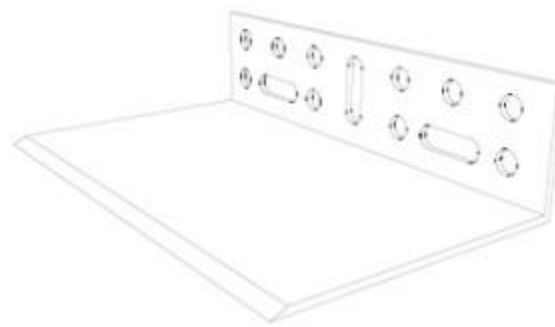
6 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m<sup>2</sup>

**Figure 1 : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 × 400 mm**

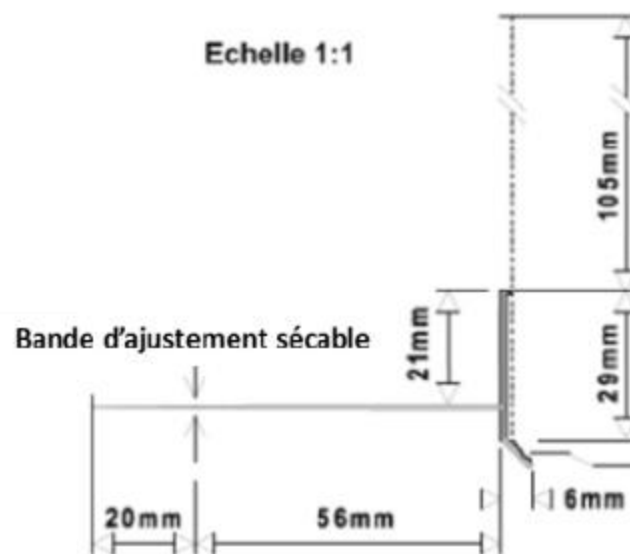
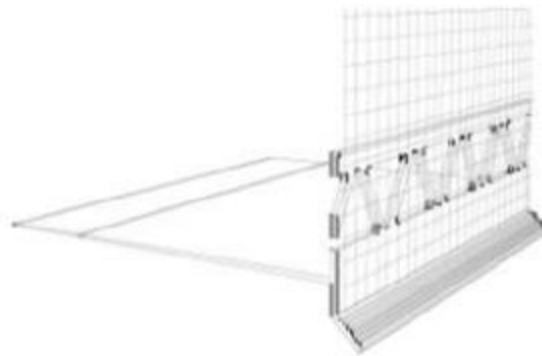


$L = 1200\text{mm}$ ,  $l = 400\text{mm}$ ,  $d \geq 200\text{mm}$

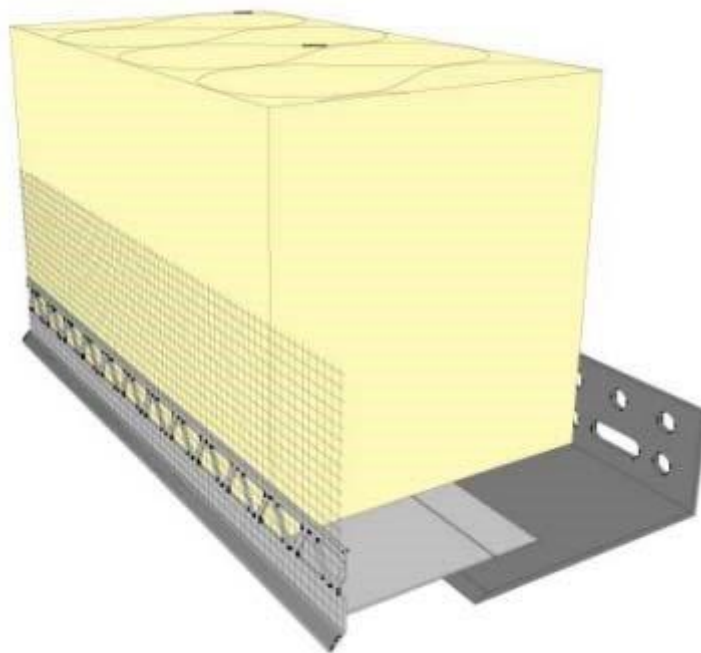
**Figure 2 : Juxtaposition des poses horizontale et verticale des panneaux isolants Sto-Panneau Resol sur une même façade**



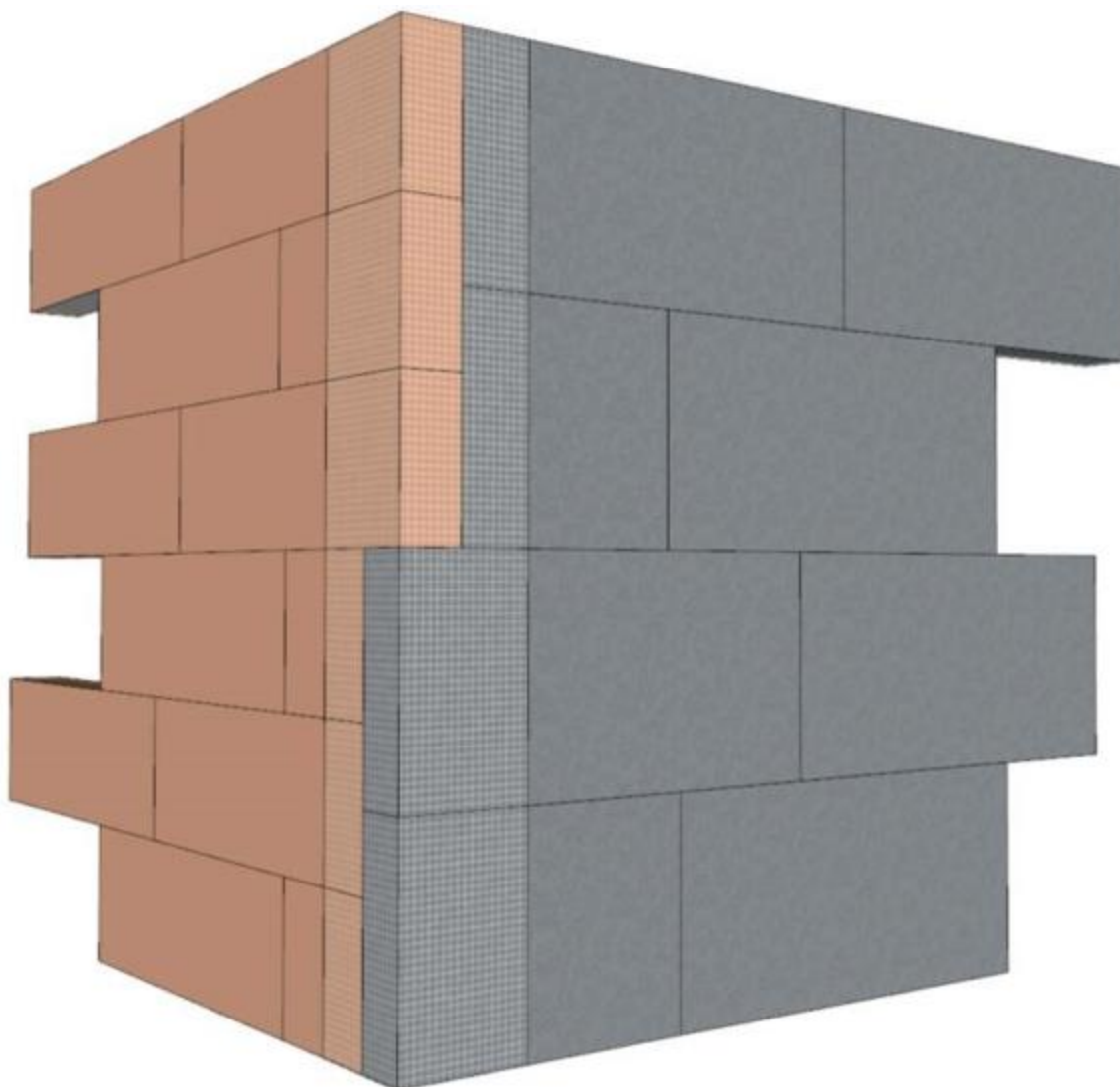
**Figure 3a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : Sto-Profil Départ PH – K**



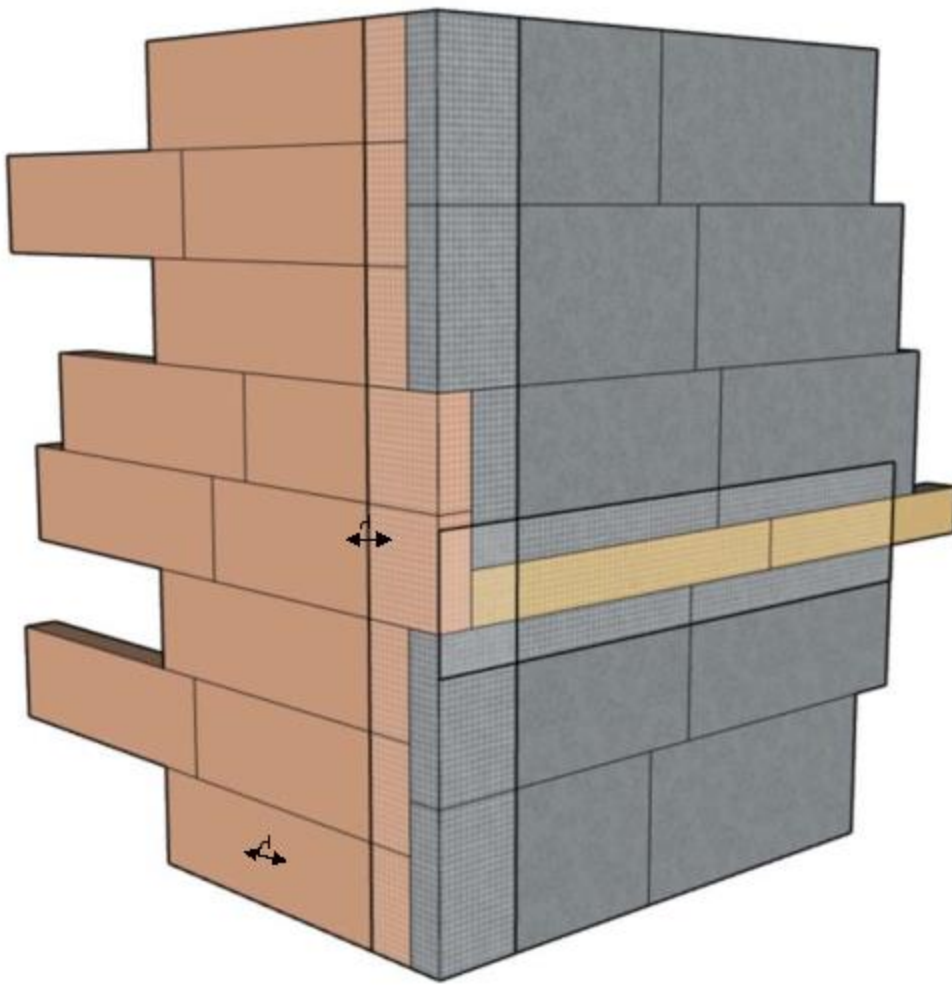
**Figure 3b : Profilé de départ en PVC – élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profil Entoilé PH**



**Figure 3c : Profilé de départ en PVC – montage des éléments et de l'isolant**  
**Figure 3 : Exemples de profilés utilisés avec le système StoTherm Resol**



**Figure 4a : Jonction entre les systèmes StoTherm Resol / StoTherm Vario 3 en angle avec harpage des panneaux sans bande horizontale en laine de roche**



Mousse phénolique

Polystyrène expansé

**Figure 4b : Jonction entre les systèmes StoTherm Resol / StoTherm Vario 3 en angle avec harpage des panneaux et avec bande horizontale en laine de roche sur StoTherm Vario 3**

**Figure 4 : Traitement de la juxtaposition entre le système StoTherm Resol et StoTherm Vario 3**