

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3157_V1

ATEx de cas a

Validité du 31/05/2023 au 31/05/2026



Copyright : Société Sto SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur (*extrait de l'art. 24*).

A LA DEMANDE DE :

Sto SAS

224 rue Michel Carré

FR-95870 Bezons

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3157_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de StoTherm AimS PSE, système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS).

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 31/05/2023, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société Sto SAS.
- technique objet de l'expérimentation : système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé appliqué sur support béton ou maçonnerie, en travaux neufs ou de rénovation.
Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3157_V1 et résumée dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée ;

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31/05/2026**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux §4 et 5.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

L'ETICS ne participe pas à la stabilité de l'ensemble du bâtiment qui est assurée par la structure primaire du bâtiment, mais l'ETICS protège les parois des sollicitations climatiques.

La tenue du système à la résistance au vent est assurée sous réserve du respect du nombre minimal de chevilles de fixation par panneau. Ce nombre est établi en fonction de la résistance de calcul à l'action du vent en dépression du site et est indiqué dans le dossier technique.

1.2 - Sécurité des intervenants

- *Sécurité des ouvriers (maintenance et mise en œuvre)*

La pose du système fait appel aux dispositions habituelles de mise en œuvre des systèmes d'ITE par enduit sur isolant. Les risques liés à la mise en œuvre ne diffèrent pas d'un autre système d'ETICS. Les intervenants doivent prendre connaissance des Fiches de Données de Sécurité des composants du système, qui portent sur la présence éventuelle de substances dangereuses et sur les phrases de risque et les consignes de sécurité associées, préalablement à la mise en œuvre.

- *Sécurité des usagers (risque d'action sur la santé, d'accidents dus au fonctionnement, de chutes etc.)*

La sécurité des intervenants est normalement assurée.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

La sécurité en cas d'incendie n'est pas remise en cause par la technique utilisée.

Les règles de sécurité incendie, relatives au classement du bâtiment, doivent être examinées au cas par cas par les intervenants du chantier, conformément aux textes en vigueur (IT 249, bâtiment d'habitation, code du travail ...).

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Les configurations du système doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 du Cahier du CSTB 3699_V3.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les composants de l'ETICS sont de fabrication industrielle avec un suivi de production. Le treillis et les panneaux isolants font l'objet d'une certification.

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre du système relève des techniques classiques de pose des systèmes d'ITE par enduit sur isolant. La mise en œuvre décrite est celle du Dossier Technique.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3157_V1

2.3 – Assistance technique

La société Sto S.A.S assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

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

3°) Risques de désordres

Les risques de désordres pourraient être liés à :

- Un défaut de stockage des panneaux isolants (humidification, endommagement, pollution, déformation).
- Une fissuration de l'enduit : en cas de non-respect des consommations des différentes couches et/ou des temps de séchage associés et/ou en cas de mise en œuvre de configurations non indiquées en rez-de chaussée très exposé ;
- Une d'entrée d'eau liquide, si défaut de mise en œuvre :
 - o de l'étanchéité au droit des baies,
 - o des couvertines en partie haute.
- Un non-respect des Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation d'ETICS de janvier 2010 qui pourrait entraîner un risque sur la durabilité du système, dans le cas notamment d'un ravalement ou de réfection de l'ETICS (perméabilité à la vapeur d'eau).

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- poser un filet d'échafaudage standard pour la protection générale des façades ;
- protéger les panneaux isolants contre les intempéries avant, pendant et après leur pose (avant enduisage) ;
- respecter les consommations minimales des enduits et les durées de séchage associées ;
- respecter les plans de chevillage visés ;
- en rez-de chaussée très exposé, ne pas appliquer les configurations du système présentant une catégorie maximale II obtenue en résistance aux chocs ;
- veiller au traitement des points singuliers (encadrement de baie, arrêts hauts, arrêts bas, angles...) ;
- fournir les fiches d'autocontrôle.

5°) Attendus

Il est attendu de fournir des fiches d'autocontrôle.

6°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait à Champs sur Marne.
Le Président du Comité d'Experts,

Adrien MARTIN

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société Sto SAS
224 rue Michel Carré
F-95870 Bezons

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

La pose du système « StoTherm AimS PSE » est visée sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, en travaux neufs ou de rénovation, conformes aux chapitres 1 et 2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

Le complexe est composé de l'intérieur vers l'extérieur de :

- Produits de calage : Sto-Mortier Colle B, StoLevell Uni, StoLevell FT, StoLevell Duo, StoLevell Duo Plus, StoLevell Novo.
- Panneaux isolants en polystyrène expansé fixés mécaniquement par chevilles.
- La couche de base « StoArmat Classic AimS » armée d'un treillis en fibres de verre Sto-Fibre de verre standard F (R 131 A 101 C+).
- Revêtements de finition à base de liant acrylique « Stolit AimS K » et « Stolit AimS MP ».
- Peintures décoratives optionnelles « StoColor Lotusan », « StoColor Lotusan AimS » à base de liant siloxane et « StoColor Solical » à base de silice colloïdale et de silicate de potassium.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEX 3157_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 42 pages.

Procédé de StoTherm AimS PSE

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 31/05/2023

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3157_V1.

Appréciation technique d'expérimentation de cas A n° 3157_V1

Sto therm AimS PSE



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



1. Préambule

Le but de cette Appréciation Technique Expérimentale est d'introduire sur le marché des ETICS sur polystyrène un système dont les composants du système d'enduit ont fait l'objet d'une formulation innovante : l'intégration d'huile de pin dans le liant des enduits et peinture. Cette ATEEx permettra notamment l'obtention de références chantiers permettant par la suite l'instruction d'un Document Technique d'Application. Le même système sur isolant laine de roche existe par ailleurs et fait l'objet d'une ATEEx de cas A en cours de validité à la date de la rédaction de ce dossier.

1.1.1.1. 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 1 et 2 ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant / cheville est pris égal à 2,3.

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

Les valeurs des tableaux 1a et 1b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs 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, s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) montée « à cœur ».

1.1.1.2. 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 :
 - Euroclasse B – s1, d0 pour **toutes les configurations**

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

Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque l'Instruction Technique n°249 relative aux façades est applicable.

- Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) par mm d'épaisseur d'isolant :
 - 0,70 pour polystyrène blanc,
 - 0,75 pour polystyrène gris.
 - Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de 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'IT 249.
 - Toutes les configurations du système répondent aux définitions du paragraphe 3.3.3 du GP ETICS PSE.

1.1.1.3. Pose en zones sismiques

Le système doit 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).

1.1.1.4. 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.



2. Dossier Technique

2.1. Description

2.1.1. Principe

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

Le système est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organique ignifugé contenant de l'huile de pin, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les panneaux suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Sto-Panneaux pour bossage) collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support, destinés à créer des modénatures en creux sur la façade.

La finition est assurée par un revêtement à base de liant acrylique ou siloxane contenant de l'huile de pin.

Cette finition peut être complétée de façon optionnelle par une peinture à base de liant siloxane contenant de l'huile de pin, de liant siloxane ou liant silicaté.

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

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

2.1.2. Caractéristiques des composants

2.1.2.1. Produits de calage et de collage

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

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

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

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

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

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

2.1.2.2. Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé (PSE) ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, pouvant comporter une rainure centrale (cf. figure 12a, 12b et 12c), conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration de Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité.

Les dimensions de ces panneaux sont 1000 x 500 mm ou 1200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

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

Références :

- **Sto-Panneau Isolant Top31 :**

Panneau isolant en polystyrène expansé graphité conforme à la norme NF EN 13163 ayant un coefficient de conductivité thermique de 0,031 W/(m*K).

- **Sto-Panneau Polystyrène PS15SE :**

Panneau isolant en polystyrène expansé blanc conforme à la norme NF EN 13163 ayant un coefficient de conductivité thermique de 0,038 W/(m*K).

- **Sto-Panneau Isolant Top31 Biomass :**

Panneau isolant en polystyrène expansé graphité d'origine biosourcée conforme à la norme NF EN 13163 ayant un coefficient de conductivité thermique de 0,031 W/(m*K).

Les panneaux en polystyrène expansé peuvent être rainurés soit sur site à l'aide de fraise prévu à cet effet, soit en usine (Sto-Panneau Bossage Top 31 ou Sto-Panneau Bossage PS15SE). Il conviendra d'utiliser les accessoires adaptés pour enduire et maroufler cette zone en fonction de la forme de la rainure. Les accessoires permettent de créer des rainures dont la profondeur est limitée à 17 mm.



2.1.2.3. 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.

2.1.2.4. Produit de base

StoArmat Classic AimS: pâte prête à l'emploi ignifugée (sans ciment) à base de résine acrylique et contenant de l'huile de pin.

Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.1.2.5. Armatures

- Armatures normales dénommées « fibre de verre 4,0 mm × 4,0 mm », faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$$T \geq 1 \quad Ra \geq 1 \quad M \geq 2 \quad E \geq 2$$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	Jsc Valmieras Stikla Skiedra

- Armature renforcée : Sto-Fibre de Verre de Blindage : armature GW 545 – 500 - 100 de la société P-D Glasseiden GmbH Oschatz

2.1.2.6. Revêtement de finition

2.1.2.6.1. Enduits

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

Granulométries maximales des charges (mm) :

- Stolit AimS K : 1,5 – 2,0
- Stolit AimS MP : structure fine, moyenne ou épaisse

2.1.2.6.2. Peintures décoratives optionnelles

StoColor Lotusan : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane, d'aspect mat à appliquer éventuellement sur les finitions Stolit AimS K/MP

StoColor Lotusan AimS : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane et contenant de l'huile de pin, d'aspect mat à appliquer éventuellement sur les finitions Stolit AimS K/MP

StoColor Solical : peinture prête à l'emploi à base de silice colloïdale et de silicate de potassium, d'aspect mat à appliquer éventuellement sur les finitions Stolit AimS K/MP

2.1.3. Autres composants

2.1.3.1. Composants pour le traitement de la rainure (panneaux pour bossage)

2.1.3.1.1. Armature spéciale

Sto-Fibre de verre Bossage pour les rainures centrales des panneaux (Sto-Panneaux pour bossage) (cf. figure 11).

2.1.3.1.2. Peinture destinée à la rainure

StoColor Silco : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane, d'aspect mat.

2.1.3.2. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 2.5 et 2.5). Ces panneaux bénéficient d'un certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de



bandes filantes pour protection incendie » (**Cahier du CSTB** 3714_V2 de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

Références :

- **Sto-Panneau Minéral 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** (panneaux 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** (panneaux 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. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.

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

2.1.3.3. Composants pour isolation en parties semi-enterrées

StoFlexyl : Enduit de dispersion souple permettant le collage et la réalisation de la couche de protection armée, à mélanger avec le produit StoFlexyl Cement (Rapport 1 : 1 en poids) et de l'eau, à appliquer sur les panneaux isolants en parties semi-enterrées.

Caractéristiques :

- Couleur : gris foncé
- Masse volumique (kg/dm³) : 1,1 – 1,3
- Perméabilité à la vapeur d'eau du produit mélangé avec StoFlexyl Cement : $\mu = 5,7$

StoFlexyl Cement : ciment spécialement adapté à l'utilisation avec le produit StoFlexyl. Le mélange sert de produit de collage et de couche de protection armée, à appliquer sur les panneaux isolants en parties semi-enterrées.

Caractéristiques :

- Couleur : Blanc

StoLevell SW plus : mortier minéral permettant le collage et la réalisation de la couche de protection armée à gâcher avec de l'eau, à appliquer sur les panneaux isolants en parties semi-enterrées.

Caractéristiques :

- Couleur : Gris ciment
- Masse volumique (kg/dm³) : 1,5
- Perméabilité à la vapeur d'eau : $\mu = 45$

Panneaux isolants haute densité (Sto-Panneau Isolant Soubassement 034) : panneaux en polystyrène expansé blanc ignifugé (classé au moins E), 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 1200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $\mu = 30 - 70$
- Résistance en compression (kPa) : $CS(10) \geq 150$
- Masse volumique apparente (kg/m³) : environ 25
- Epaisseur entre 20 et 100 mm : $I \geq 5$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 4$ $E \geq 2$
- Epaisseur entre 110 et 300 mm : $I \geq 5$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 4$ $E \geq 3$

StoColor Silco : produits identiques à la peinture pour rainure.

StoColor Jumbosil : peinture prête à l'emploi à base de liants acrylo-siloxanes, d'aspect mat

Peintures destinées à la réalisation de la couche de finition et à appliquer sur la couche de protection armée, en partie aérienne des parois semi-enterrées.

2.1.3.4. Collage sur support hétérogène

Sto-Colle Dispersion : produit destiné au collage sur des zones ponctuelles hétérogènes (cf. § 2.3.2.2). Pâte prête à l'emploi, à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse.

• Caractéristiques :

- Masse volumique (kg/m³) : 1400 ± 100
- Taux de cendres à 450 °C (%) : $30,9 \pm 2$
- Taux de cendres à 900 °C (%) : $68,9 \pm 2$.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.



2.1.3.5. 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.

2.1.4. Accessoires

- Profilés métalliques de raccordement et profilés pour couvre-joint conformes au chapitre 3 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 inoxydables 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 (cf. « CPT enduit sur PSE »).
- Profilé de départ en aluminium Sto-Profil de Départ S12.
- Profilés de départ en PVC Sto-Profil de Départ PH-K et Sto-Profil Entoilé PH (figures 3a, 3b et 3c).
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccord (Sto Compriband).
- **StoSeal F 100** ou tout autre mastic labellisé SNJF pour étancher tous les joints de raccord.
- Mousse polyuréthane expansive (Sto Mousse Polyuréthane).
- Joint de dilatation en caoutchouc et fibres de verre (Sto-Profil joint « J » et « E » pour une ouverture jusqu'à 25 mm et Sto-Joint de dilatation Type J - W51 et Type E - W52 pour une ouverture jusqu'à 50 mm).
- Profilés d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées (Sto Profil goutte d'eau).
- Armature spéciale pour Sto-Panneaux pour Bossage, Sto-Fibre de verre pour Polystyrène à Bossage

2.2. Dispositions de conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement par chevilles, le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré.

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à la sollicitation 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 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.

2.3. Dispositions de mise en œuvre

2.3.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants sus-mentionnés sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.1 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 ».

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.

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.

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 donnés à la figure 1.

Seules les chevilles Ejotherm STR U / STR U 2G et Sto-Ecotwist peuvent être montées « à cœur » dans ce dossier.

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 des produits de collage/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 2,5 mm.

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

2.3.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.3.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Faire reposer le premier rang de panneaux isolants sur le Sto Profil rail de départ S12 ou Sto Profil de Départ PH-K.

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 isolants 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 posés horizontalement (cf. figure 3).

2.3.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **StoLevel Uni, StoLevel Duo, StoLevel Duo Plus, StoLevel Novo, Sto-Mortier Colle B ou StoLevel FT**.

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

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

Collage avec StoLevel 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.
- 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 StoLevel 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 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 StoLevel Duo Plus

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 24 % 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 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 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, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec Sto-Mortier Colle B

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 26 % 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 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.
- 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 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.

2.3.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles

Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit **StoLevell Uni, StoLevell Duo, StoLevell Duo Plus, StoLevell Novo, Sto-Mortier Colle B ou StoLevell FT** préparé tel que défini au § 2.3.2.1.1.

- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommations :
 - StoLevell Uni : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
 - StoLevell Duo : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre
 - StoLevell Duo Plus : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre
 - StoLevell Novo : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre
 - Sto-Mortier Colle B : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
 - StoLevell FT : au moins 3,0 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 :

- 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose en joint, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm, ou
- 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 les tableaux 1 ou 2.



- Mise en place des chevilles :

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires.

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.

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 8).

- 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 1 et 2.
- Plans de chevillage pour la juxtaposition des poses verticales et horizontales des panneaux isolants : cf. figure 3.

2.3.2.2. Dispositions particulières

Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts :

- De largeur inférieure à 5mm, 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 avant nouvelle intervention.
- De largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles de polystyrène expansé.

Utilisation de la colle Sto-Colle Dispersion

La colle « 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).

Elle est destinée à l'encollage du support hétérogène, le support béton ou maçonné sera quant à lui encollé avec une des colles mentionnées au § 2.1.2.1.

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).

Lorsque cela est possible, la pose de l'épaisseur la plus importante est effectuée en première couche afin de limiter le poids en extrémité (reprise de charge).

Dans le cas contraire, le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu de la façade avant la mise en œuvre de la seconde couche.

L'épaisseur de la seconde couche mise en œuvre 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, StoLevell Uni, StoLevell Duo, StoLevell Duo Plus, StoLevell Novo, ou StoLevell FT puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de 2 chevilles par panneau. La seconde couche est collée en plein avec l'une des colles décrites au §2.1.2.1. puis chevillée conformément aux indications du § 2.3.2.1.2 (selon le plan de chevillage associé).

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

2.3.2.3. 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 StoArmat Classic AimS

Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.

Conditions d'application de l'enduit de base StoArmat Classic AimS

Sur panneaux isolants standards

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,5 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 mécanique 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 charge de 5,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

Sur panneaux isolants avec rainure centrale (Sto-Panneaux pour bossage)

Ces panneaux (cf. figures 12a, 12b et 12c) peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties en association avec les panneaux standards, collés ou fixés mécaniquement par chevilles.

Ils sont collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 2.3.2.1.1 ou 2.3.2.1.2 ci-dessus.

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

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler un panneau d'isolant d'épaisseur et de largeur correspondante.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, recourir à des panneaux à bossage sur demande.
- Afin d'obtenir l'alignement horizontal des rainures, marquer l'ensemble des murs concernés, notamment aux angles et de part et d'autre des ouvertures de la façade.
- Aux angles du bâtiment, recréer manuellement la rainure au moyen de Sto Inocut avec coupe à 45 °C.
- La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au mieux de part et d'autre de la rainure.
 - Au niveau de la rainure :
L'ensemble des opérations décrites ci-dessous est réalisé à l'aide de Sto-Truelle pour Bossage de forme adaptée à celle de la rainure :
 - Application d'une première passe d'enduit StoArmat Classic AimS,
 - Marouflage de la Sto-Fibre de Verre Bossage pour les rainures centrales des panneaux (Sto-Panneaux pour bossage) , disposée horizontalement, au centre de la rainure de manière à laisser environ 10 cm de part et d'autre, avec chevauchement des bandes d'au moins 3 cm.
 - Application, frais dans frais, d'une seconde passe d'enduit StoArmat Classic AimS.
 - Entre les rainures :
 - Application manuelle d'une première passe d'enduit StoArmat Classic AimS, à raison d'environ 3,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche
 - Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur la Sto-Fibre de Verre Bossage jusqu'au droit des rainures.
 - Application manuelle d'une seconde passe d'enduit StoArmat Classic AimS, à raison de 2,0 kg/m² de produit en poudre puis lissage.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 2,5 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

2.3.2.4. Application des enduits

Stolit AimS K

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

Stolit AimS MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 2,3 / 3,5.
 - Stolit AimS MP structure fine : 2,3 / 2,4
 - Stolit AimS MP structure moyenne : 2,5 / 2,8
 - Stolit AimS MP structure épaisse : 2,9 / 3,5

2.3.2.5. Application de couches décoratives optionnelles

StoColor Lotusan



- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche sec au toucher : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,18 / 0,20.

StoColor Lotusan AimS

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche sec au toucher : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,18 / 0,20.

StoColor Solical

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche sec au toucher : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,18 / 0,20.

2.3.2.6. Application de la peinture dans les rainures des Sto-Panneaux pour Bossage

Application du produit **StoColor Silco** :

La mise en œuvre de la finition dans les rainures doit être réalisée avant application de tous revêtements de finition. Elle est réalisée à l'aide de deux couches de peinture StoColor Silco appliquées comme suit :

- Application à la brosse d'une première couche de peinture StoColor Silco diluée avec 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,15L/m².
- Après un séchage d'au moins 8 heures, application à la brosse d'une deuxième couche de peinture StoColor Silco, diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,15 L/m².
- Après séchage d'au moins 8 heures, recouvrir les rainures à l'aide d'une bande adhésive afin de les protéger lors de l'application des autres revêtements.

2.4. Mise en œuvre en juxtaposition

Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm AimS MW

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**StoTherm AimS PSE**), l'autre avec laine de roche (**StoTherm AimS MW**) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Il conviendra de se conformer à l'ATEX la plus récente des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, seules les finitions visées dans les deux ATEX sont autorisées.

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine de roche peuvent être de même largeur ou de largeur différente (cf. figures 6 à 9); ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au § 4.2.4 du « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 6 et 7).

Seuls les panneaux en polystyrène expansé de dimensions 1200 x 600 mm peuvent être utilisés pour cette disposition.

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 laine de roche. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche d'enduit **StoArmat Classic AimS** préparée comme indiqué au § 2.3.2.3., au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système **StoTherm AimS PSE** intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 8.

Après un séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit au § 2.3.2.3.

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

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 § 2.1.3.2,
- seules les chevilles présentant un usage pour « bande de recouvrement » 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. Départ sur isolant en partie semi-enterrée

Pour l'emploi du système en parties semi-enterrées, le domaine d'emploi est limité aux zones non-termitées au regard de la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau en polystyrène expansé haute densité posé horizontalement sous le profilé de départ de l'isolation de la partie courante de la paroi à une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement.

Le système est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, en complément du système StoTherm AimS PSE en façade.

Ce traitement concerne les murs de 2^{ème} ou de 3^{ème} catégorie au sens du NF DTU 20.1 P1-1. Il a pour fonction de réduire le pont thermique linéique au niveau de la liaison mur / plancher bas et d'offrir en partie non enterrée un aspect esthétique continu.

L'étanchéité de la partie semi-enterrée sera préalablement réalisée avec un revêtement adapté au support selon le NF DTU 20.1 P1-1 § 7.4.2.

La pose de l'isolation en partie semi-enterrée constitue qu'un traitement de point singulier au sens du § 5 du « CPT enduit sur PSE ».

2.6.1. Pose des panneaux isolants haute densité

Utiliser un Sto-Panneau Soubassement 034 de haute densité (cf. § 2.1.3.2).

Biseauter à 45° le panneau isolant dans sa partie basse.

Collage avec StoFlexyl + StoFlexyl Cement

- Préparation : malaxer soigneusement le produit StoFlexyl avec le produit StoFlexyl Cement dans une proportion de 1:1 en poids afin d'obtenir une pâte homogène et sans grumeau. Le mélange obtenu est à utiliser de suite. Si nécessaire, la consistance de la pâte peut être rectifiée par le rajout d'eau, maxi 10 %.
- Durée pratique avant polymérisation : 60 minutes.
- Mode d'application : en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m² de produit préparé.

Collage avec StoLevell SW plus

- Préparation : malaxer soigneusement le produit avec de l'eau (5,5 L pour 25 kg de produit) afin d'obtenir une pâte homogène et sans grumeau. Le mélange obtenu est à utiliser de suite.
- Durée pratique d'utilisation : 30 minutes à 20°C
- Mode d'application : en plein.
- Consommation : au moins 4,5 kg/m² de produit poudre.

2.6.2. Points singuliers

Les points singuliers (angles, ouvertures, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour le système en façade.

2.6.3. Réalisation de la jonction avec la partie courante

2.6.3.1. Décroché entre la partie semi-enterrée et la partie courante (cf. figure 10a)

Un profilé de départ Sto-Profil de Départ PH-K est fixé à 150 mm minimum au-dessus du niveau du sol fini selon les modalités du « CPT enduit sur PSE ». Ce dernier est ensuite complété par un profil Sto-Profil Entoilé PH ou Sto-Profil Entoilé PH-A. Si l'écart entre les panneaux de la surface courante et ceux en partie semi-enterrée est de 60 mm ou moins, l'utilisation du Sto-Profil PH-K n'est pas obligatoire.

Une bande de mousse imprégnée Sto-Compribande, est appliquée entre l'isolant de soubassement et le profilé de départ pour assurer la protection à l'eau de la jonction.

2.6.3.2. Partie semi-enterrée et partie courante au même nu (cf. figure 10b)

Coller une première rangée de panneaux isolants en partie courante d'épaisseur identique à ceux utilisés pour la partie semi-enterrée selon le § 2.3.2.1 (Sto-Panneau Soubassement 034).

Un profil Sto-Profil Entoilé PH ou Sto-Profil Entoilé PH-A est à placer à la jonction entre les panneaux de la partie courante et ceux de la partie semi-enterrée à 150 mm minimum au-dessus du sol fini. La fibre du Sto-Profil Entoilé PH ou Sto-Profil Entoilé PH-A est marouflée à l'aide de l'enduit de base StoArmat Classic AimS.

2.6.4. Mise en œuvre de la couche de protection armée

La couche de protection armée est réalisée avec le produit StoFlexyl mélangé avec le produit StoFlexyl Cement, ou avec le produit StoLevell SW plus.



L'enduit armé devra recouvrir également la partie biseautée de l'isolant.

Enduisage avec StoFlexyl mélangé avec StoFlexyl Cement :

L'armature normale utilisée est celle décrite au § 2.1.2.5.

- Préparation : cf. § 2.5.1.
- Temps de repos avant application : cf. § 2.5.1.
- Durée pratique d'utilisation : cf. § 2.5.1.
- Mode d'application :
 - Application manuelle en une seule passe à raison d'environ 6,9 kg/m² de produit préparé, à la taloche inox crantée.
 - Marouflage de l'armature normale à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire, sans recharge, jusqu'à enrobage complet de l'armature.
- L'épaisseur minimale de la couche de protection armée à l'état sec doit être de 4,0 mm.
- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

Enduisage avec StoLevell SW plus :

L'armature normale utilisée est celle décrite au § 2.1.2.5.

- Préparation : cf. § 2.5.1.
- Temps de repos avant application : cf. § 2.5.1.
- Durée pratique d'utilisation : cf. § 2.5.1.
- Mode d'application :
 - Application manuelle en deux passes à raison d'environ 7,0 kg/m² de produit poudre, à la taloche inox crantée.
 - Marouflage de l'armature normale à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire, sans recharge, jusqu'à enrobage complet de l'armature.
- L'épaisseur minimale de la couche de protection armée à l'état sec doit être de 5,0 mm.
- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

Les opérations de remblaiement devront se faire conformément aux Règles de l'Art. On pourra en particulier se référer aux dispositions de l'Annexe A qui correspond à l'annexe 3 de l'ancien DTU 12 – chapitre V « Travaux de Terrassement pour le Bâtiment ».

2.6.5. Réalisation de la finition

Sur les parties hors sol, appliquer les peintures StoColor Silco ou StoColor Jumbosil selon les indications du § 2.4.2.8.

2.7. 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 ». 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.).

2.7.1. Diagnostic préalable

2.7.1.1. 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 (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

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



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

2.7.1.2. 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 ».

2.7.2. Travaux préparatoires

2.7.2.1. 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 utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place :
 - Les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 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 collage 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.

2.7.2.2. Éléments 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 couverture
Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 4a).
En cas d'impossibilité par manque de place :
 - pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
 - élimination des parties disquées,
 - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales

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

2.7.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce



système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 4b et 4c et 4d). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 4d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

2.7.4. 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 décrites 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.

2.7.5. Mise en place des panneaux isolants

2.7.5.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.1.2.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.3.2.1.2.

2.7.5.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.3.2.1.2, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.1.2.3 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 Ejothem STR U ou Ejothem STR U 2G doivent être prises en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

2.7.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.3.2.2.

2.7.6. 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 § 2.3.2.3 à 2.3.2.4.

2.8. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réparation des dégradations peuvent 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-Décontaminant aux endroits attaqués par des végétaux puis, éventuellement, à l'aide d'un fixateur de fond en phase aqueuse Sto Plex W. L'entretien est réalisable à l'aide des revêtements décoratifs de la gamme Sto (exemples : StoColor Silco, StoColor Lotusan, StoColor S Fin, StoSilco Fill...).

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

La réparation des dégradations dues à des chocs 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.

2.9. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.



2.10. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.10.1. Fabrication

Les lieux de fabrications des différents composants sont mentionnés dans le tableau 5.

2.10.2. Contrôles

2.10.2.1. 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-20/0204.

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.

2.10.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants en laine de roche ainsi que les panneaux en polystyrène expansé pour les parties semi-enterrées sont conformes à la Certification ACERMI.

2.11. Conditionnement, manutention et stockage

2.11.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
StoLevell Uni	sac en papier de 25 kg
StoLevell Duo	sac en papier de 25 kg
StoLevell Duo Plus	sac en papier de 25 kg
StoLevell Novo	sac en papier de 15 kg
Sto Mortier Colle B	sac en papier de 25 kg
Sto-Colle Dispersion	seau en plastique de 20 kg
StoLevell FT	sac en papier de 25 kg
Stolit AimS K, et Stolit AimS MP	seau en plastique de 25 kg ou StoSilo Comb de 900 kg
StoColor Silco	seau en plastique de 5 ou 15 L
StoColor Jumbosil	seau en plastique de 5 L ou 15 L
StoFlexyl	seau en plastique de 18 kg
StoFlexyl Cement	sac en papier de 18 kg
StoLevell SW plus	sac en papier de 25 kg

2.11.2. 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 panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

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

2.12. Assistance technique

La société Sto S.A.S assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

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



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 « cheville/support », la règle de calcul est donnée au § 5 du Cahier du CSTB 3701 de juin 2012.

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					
Tableau 1a : 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]	9 [12,5]	
Montage « à fleur » e < 60 mm	1125	1385	1645	1905	2210	2515	1 à 6
Montage « à cœur » e < 80 mm							
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1450	1785	2120	2455	2845	3240	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm							
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1530	1900	2270	2635	3035	3430	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm							
Tableau 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						

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

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.

Toutes les chevilles du tableau ci-dessous sont utilisables pour fixer des panneaux isolants en partie courante.

Référence		Type de cheville		Usage			Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Surisolation	Partie semi-enterrée	à fleur	à cœur		
Bravoll	Bravoll® PTH-EX	x		x	x	x	x		A, B, C, D	13/0951
	Bravoll® PTH-X	x		x	x	x	x		A, B, C, D	13/0951
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
				x	x			x		
	Ejot H3	x			x	x	x		A, B, C	14/0130
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
Fischer	Fischer TERMOZ PN8	x			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
	Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x		x		A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CN plus 8		x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	09/0394

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

A : béton de granulats courants

D : béton de granulats légers

B : maçonnerie d'éléments pleins

E : béton cellulaire autoclavé

C : maçonnerie d'éléments creux

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

Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant



Système d'enduit : Couche de base + revêtement de finition ci-dessous :	Simple armature normale	Double armature de blindage
Stolit AimS K/MP 1,5 mm	Catégorie III	NPD
Stolit AimS K/MP 2,0 mm	Catégorie II	Catégorie I

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

	Usines Sto								
	<i>Stühlingen Weizen (DE)</i>	<i>Donaueschingen (DE)</i>	<i>Kriftel (DE)</i>	<i>Tollwitz (DE)</i>	<i>Varsovie (PL)</i>	<i>Villach (AU)</i>	<i>La Copechagnières (FR)</i>	<i>Skorosice (TR)</i>	<i>StoHellas (GR)</i>
<i>StoLevell FT</i>		X	X						
<i>StoLevell Novo</i>		X	X	X		X			
<i>StoLevell Duo</i>		X	X	X		X			
<i>StoLevell Duo Plus</i>		X	X	X					
<i>StoLevell Uni</i>		X	X	X	X				
<i>StoMortier Colle B</i>		X	X	X	X				X
<i>StoColle Dispersion</i>	X				X		X		
<i>StoArmat Classic AimS</i>	X								
<i>Stolit AimS K/MP</i>	X								
<i>StoColor Lotusan</i>	X				X				
<i>StoColor Lotusan AimS</i>	X								
<i>StoColor Solical</i>	X								

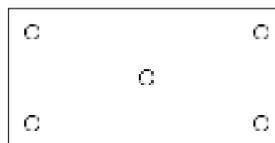
Tableau 5 : Lieux de fabrication





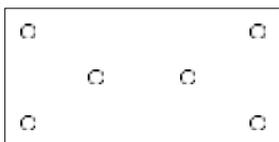
4 chevilles / panneau

- 5,6 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 8,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



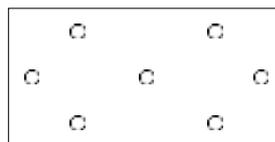
5 chevilles / panneau

- 6,9 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 10,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



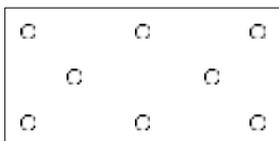
6 chevilles / panneau

- 8,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 12,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



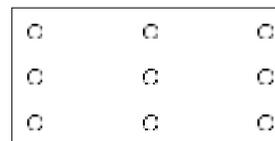
7 chevilles / panneau

- 9,7 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 14,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



8 chevilles / panneau

- 11,1 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm

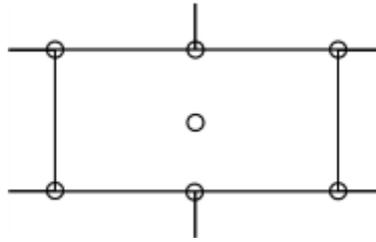


9 chevilles / panneau

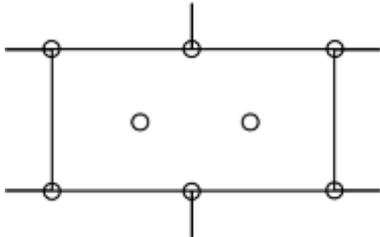
- 12,5 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm

Figure 1a : Plans de chevillage – en plein

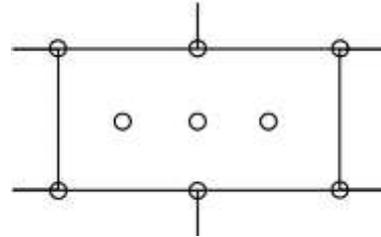




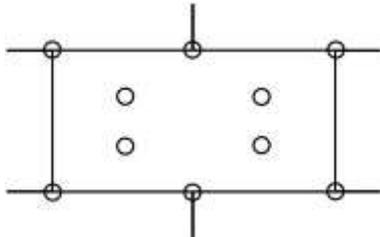
3 chevilles / panneau
 - 6,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200mm
 - 6,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



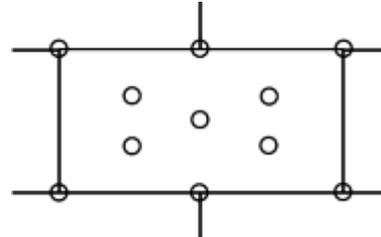
4 chevilles / panneau
 - 8,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200mm
 - 8,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



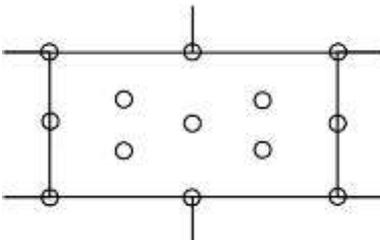
5 chevilles / panneau
 - 10,4 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200mm
 - 10,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



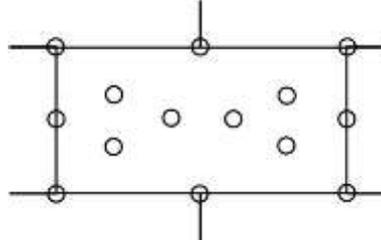
6 chevilles / panneau
 - 8,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
 - 12,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



7 chevilles / panneau
 - 9,7 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
 - 14,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



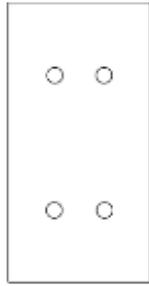
8 chevilles / panneau
 11,1 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm



9 chevilles / panneau
 12,5 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm

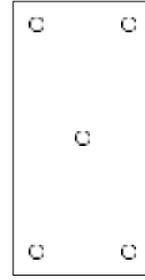
Figure 1 : Exemples de plans de chevillage en pose horizontale – en plein et en joint





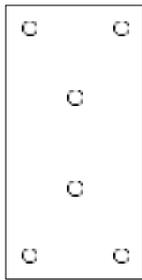
4 chevilles / panneau

- 5,6 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 8,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



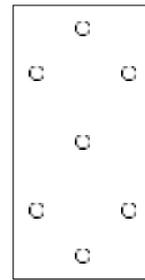
5 chevilles / panneau

- 6,9 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 10,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



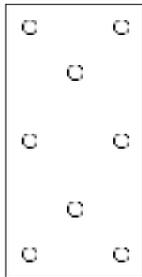
6 chevilles / panneau

- 8,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 12,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



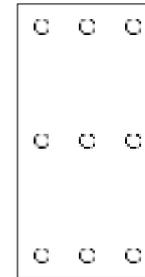
7 chevilles / panneau

- 9,7 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm
- 14,0 chevilles / m² pour le panneau de 500 x 1000mm



8 chevilles / panneau

- 11,1 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm



9 chevilles / panneau

- 12,5 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200mm

Figure 2 : Exemples de plans de chevillage en pose verticale



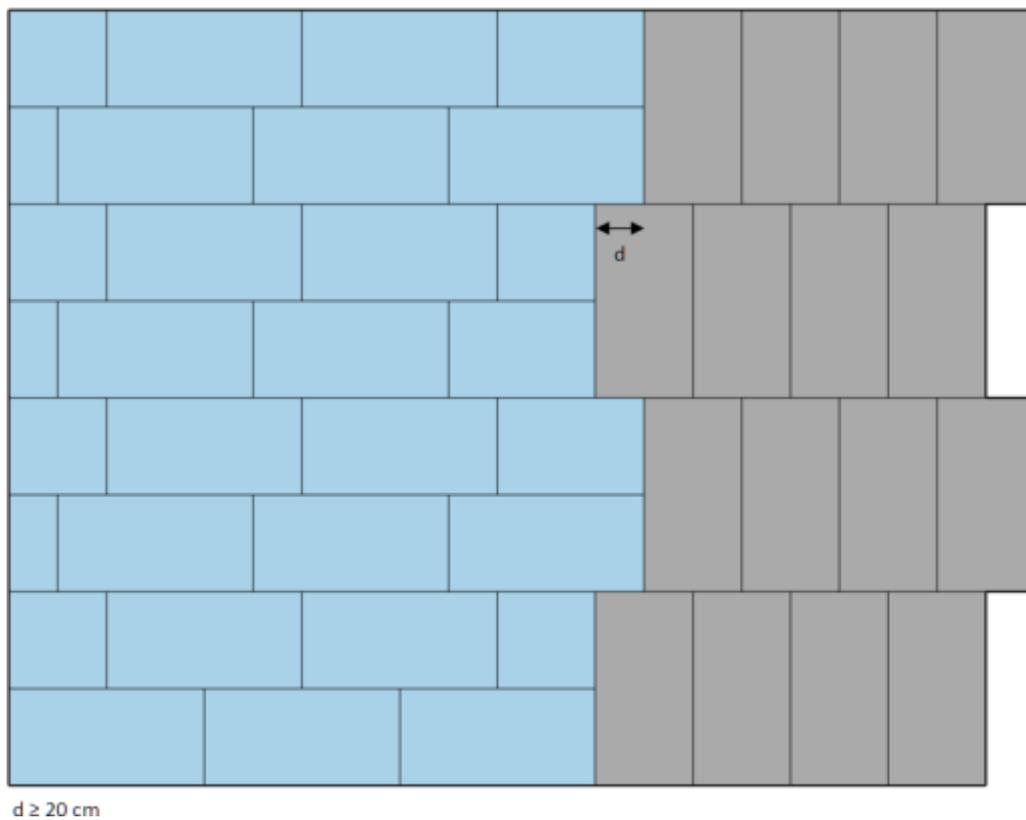


Figure 3 : Juxtaposition des poses horizontales et verticales des panneaux isolants sur une même façade



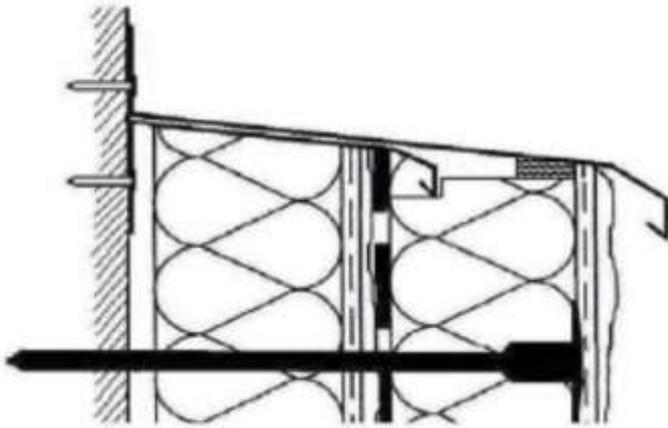


Figure 4a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

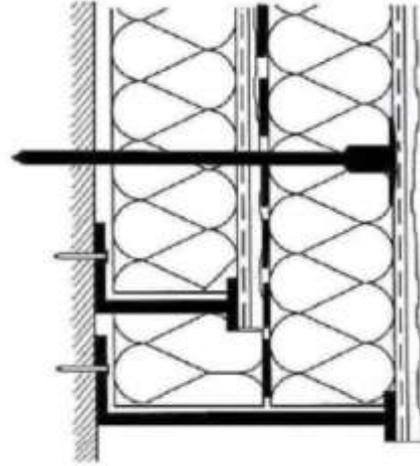


Figure 4b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

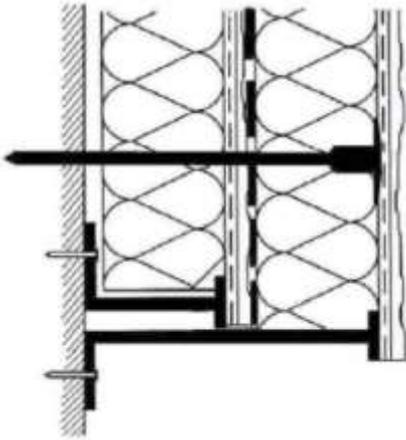


Figure 4c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

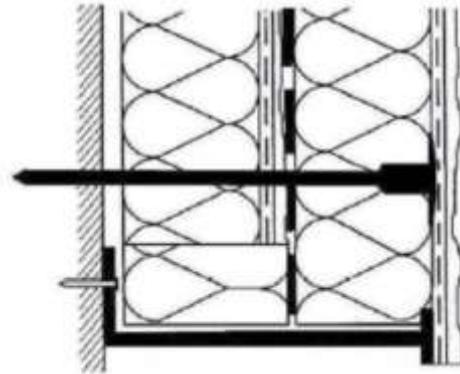


Figure 4d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 4 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation



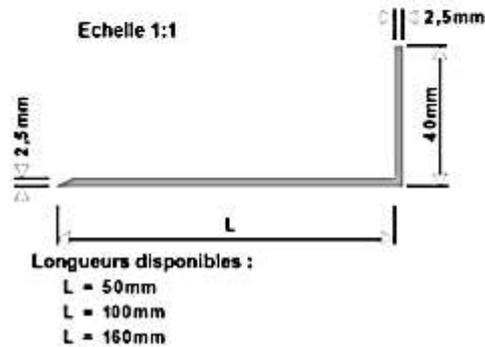
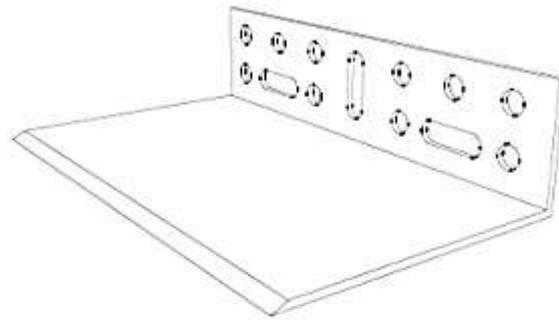


Figure 5a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : Sto-Profil Départ PH - K

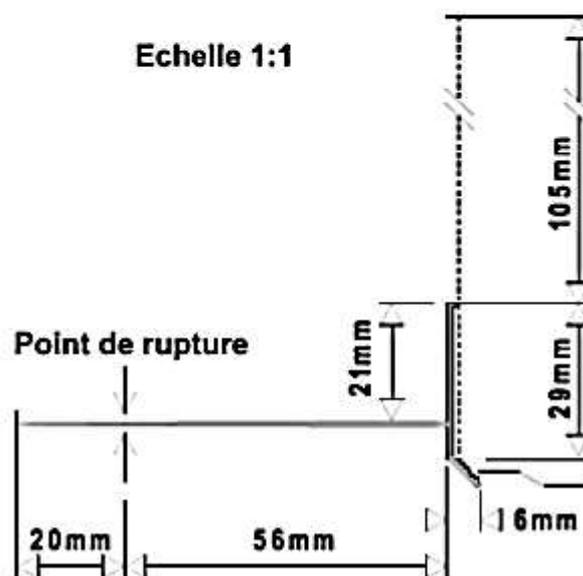
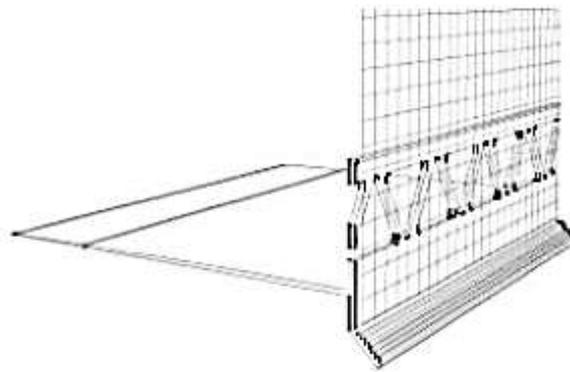


Figure 5b : Profilé de départ en PVC – élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profil Entoilé PH



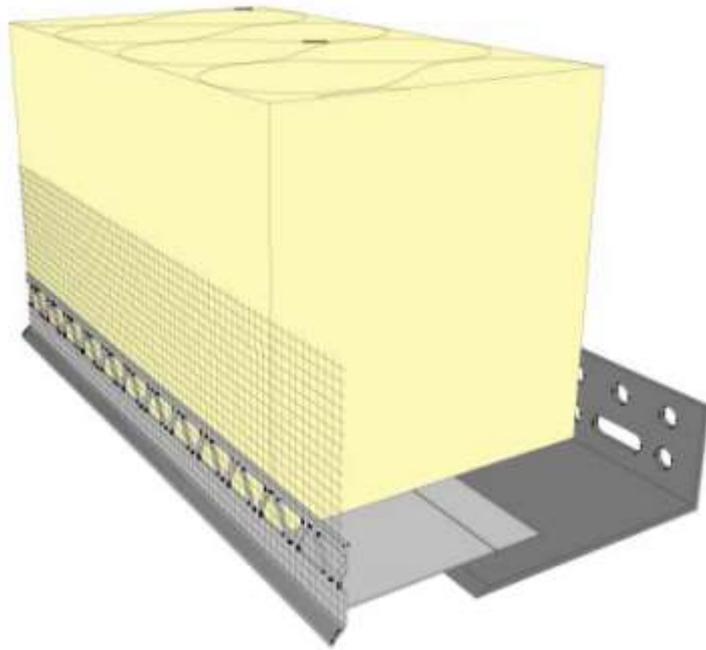
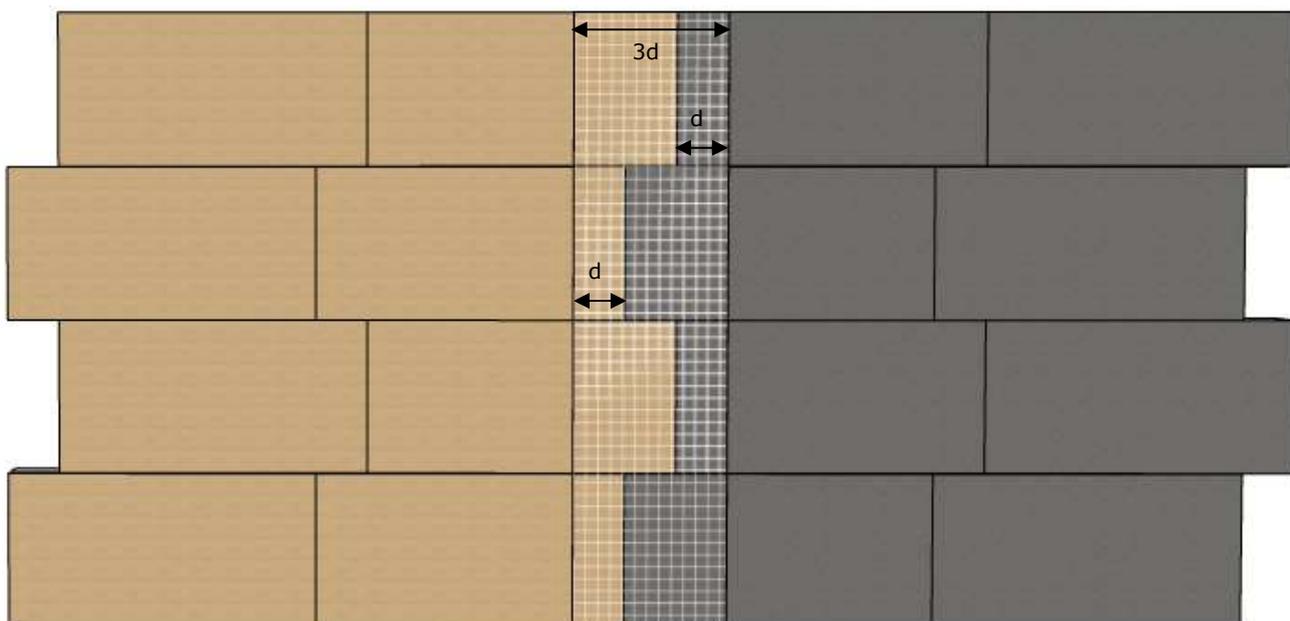


Figure 5c : Profilé de départ ajustable en PVC – montage des éléments « PH + PH - K » et de l'isolant

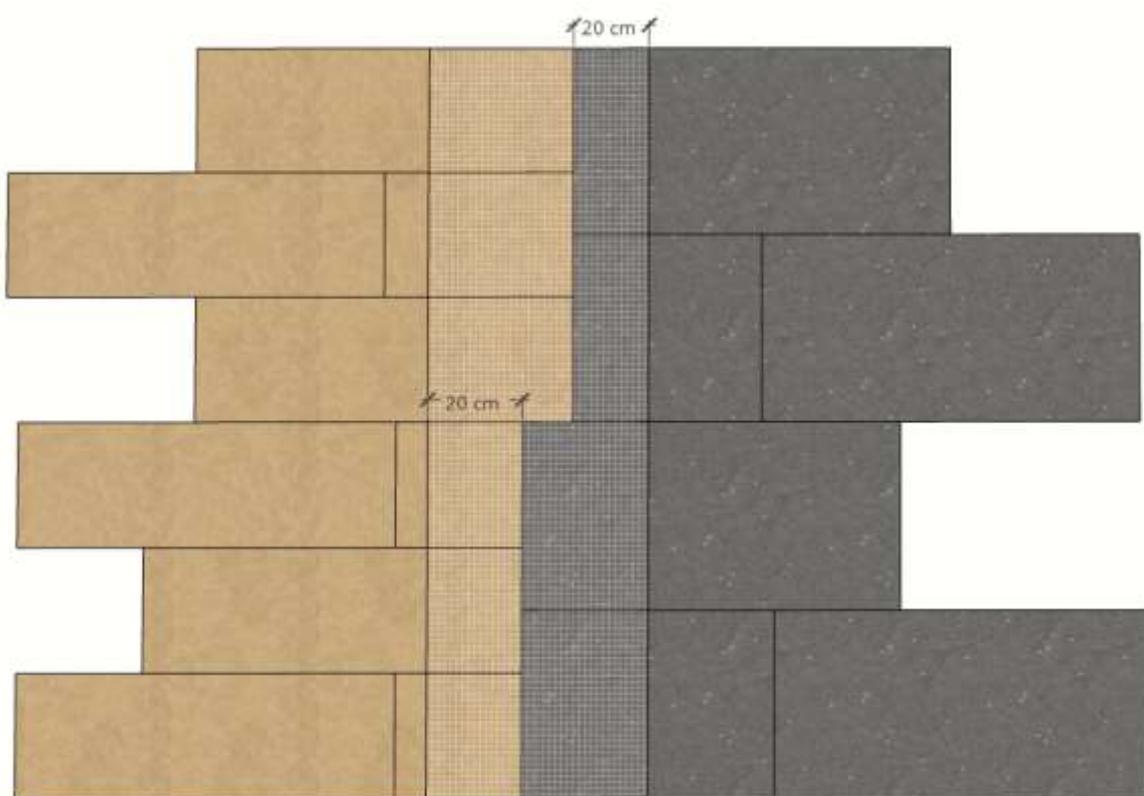
Figure 5 : Profilés de départ en PVC





A. Jonction entre panneaux en PSE et panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 600 mm

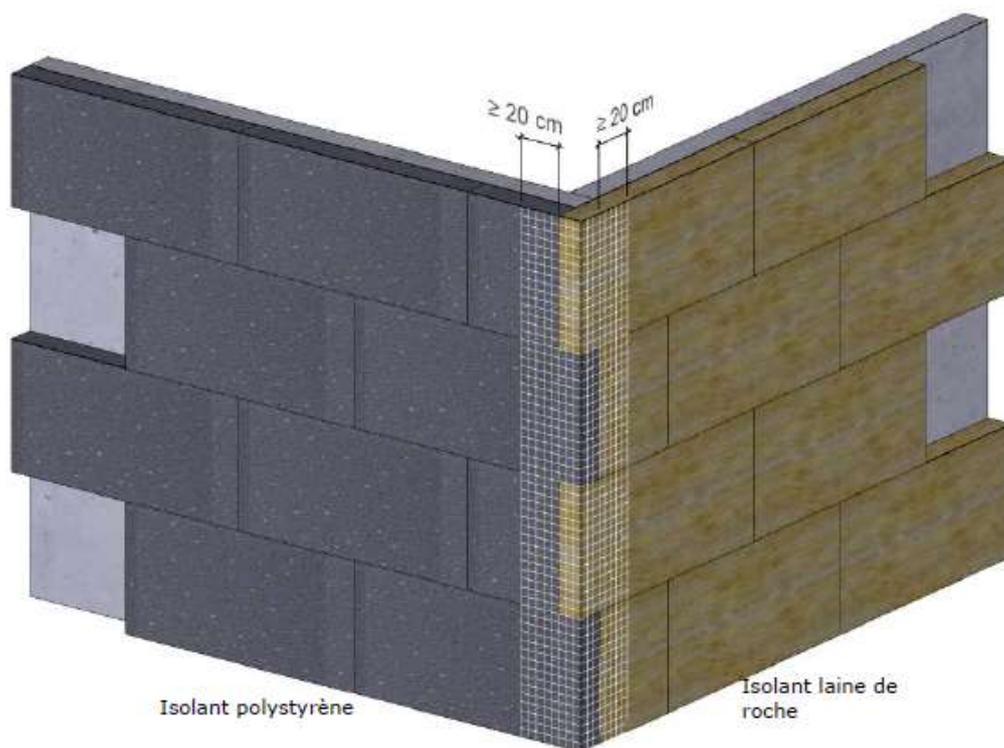
$d \geq 200 \text{ mm}$



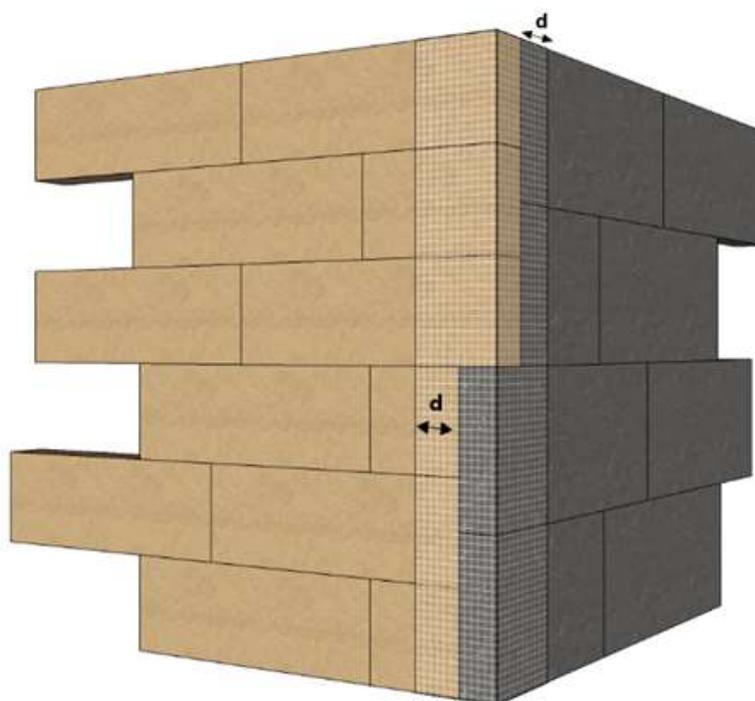
B. Jonction entre panneaux en PSE et panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 400 mm de nature différente

Figure 6 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche





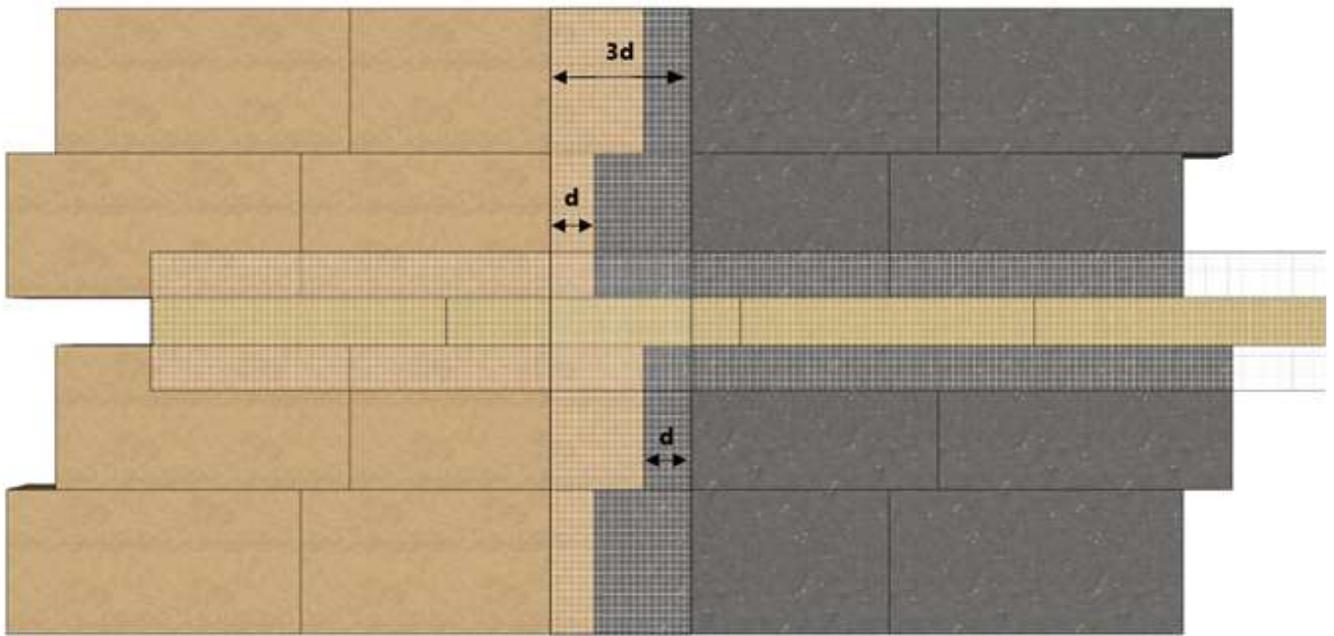
A. Jonction entre des panneaux en PSE et panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 600 mm, en angle de bâtiment



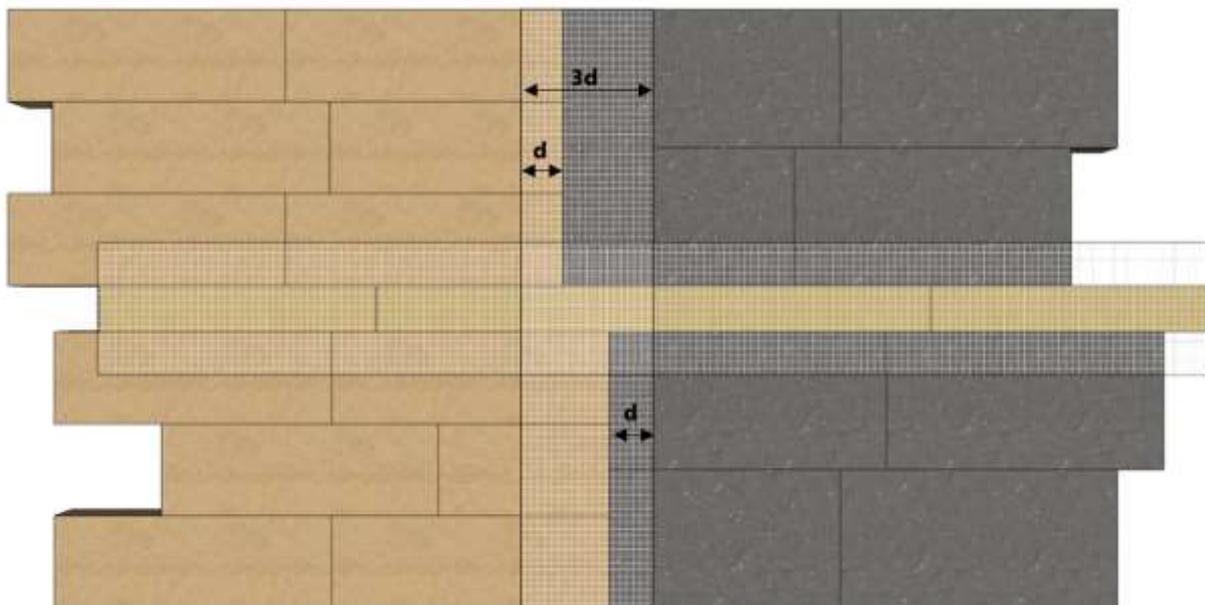
B. Jonction entre des panneaux en PSE et des panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 400 mm, en angle de bâtiment
 $d \geq 200 \text{ mm}$

Figure 7 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche, en angle de bâtiment





A. Jonction entre des panneaux en PSE et panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 600 mm, avec bande coupe-feu
 $d \geq 200$ mm



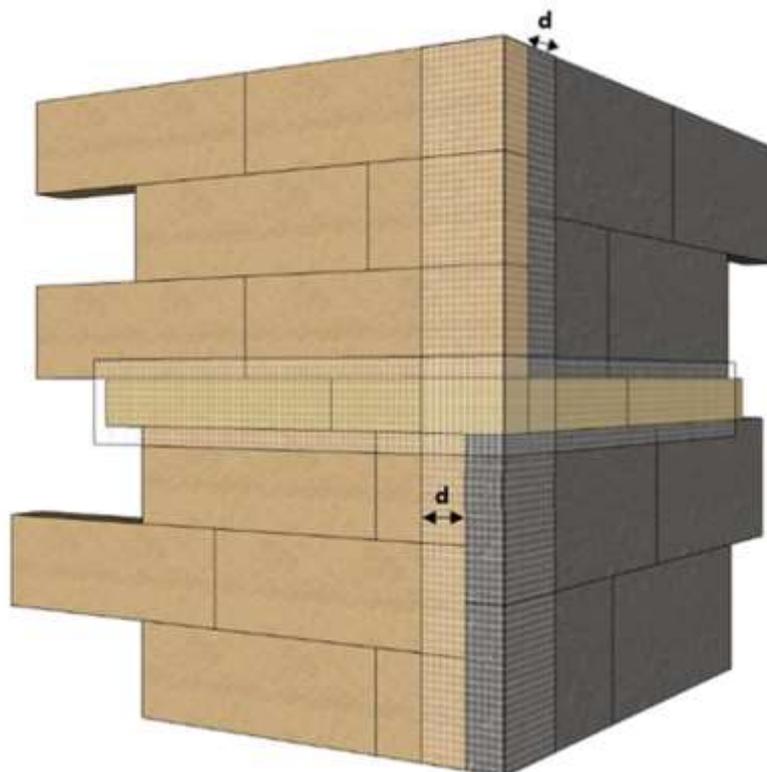
B. Jonction entre des panneaux en PSE et panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 400 mm avec bande coupe-feu
 $d \geq 200$ mm

Figure 8 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche ou fibres de bois avec bande coupe-feu





A. Jonction entre des panneaux en PSE et des panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 600 mm avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment



B. Jonction entre des panneaux en PSE et des panneaux en laine de roche de dimensions 1200 x 400 mm avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment

$d \geq 200 \text{ mm}$

Figure 9 : Jonction entre isolant PSE et isolant laine de roche avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment



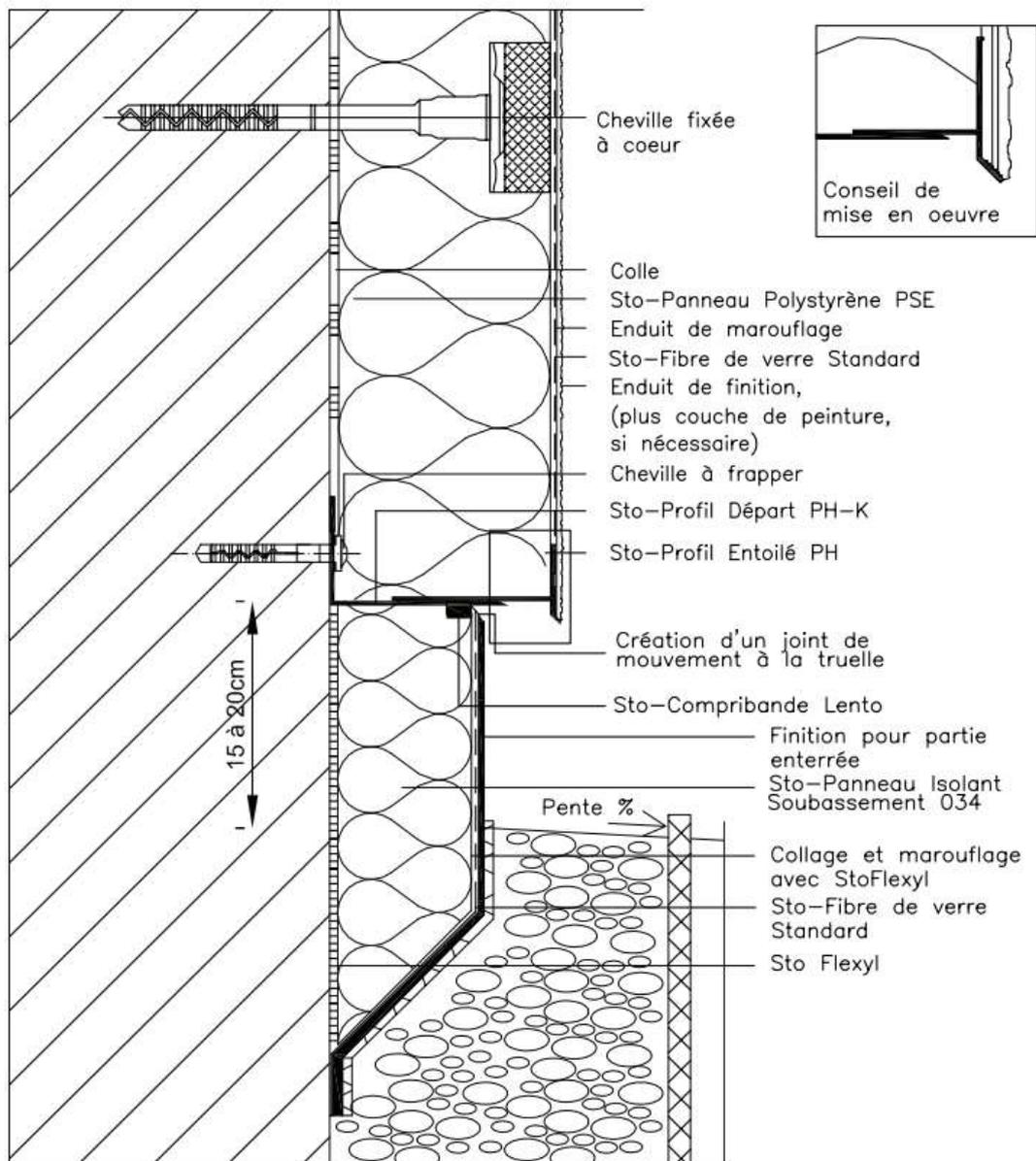


Figure 10a : Départ en partie semi-enterrée – décroché entre la partie enterrée et la partie courante



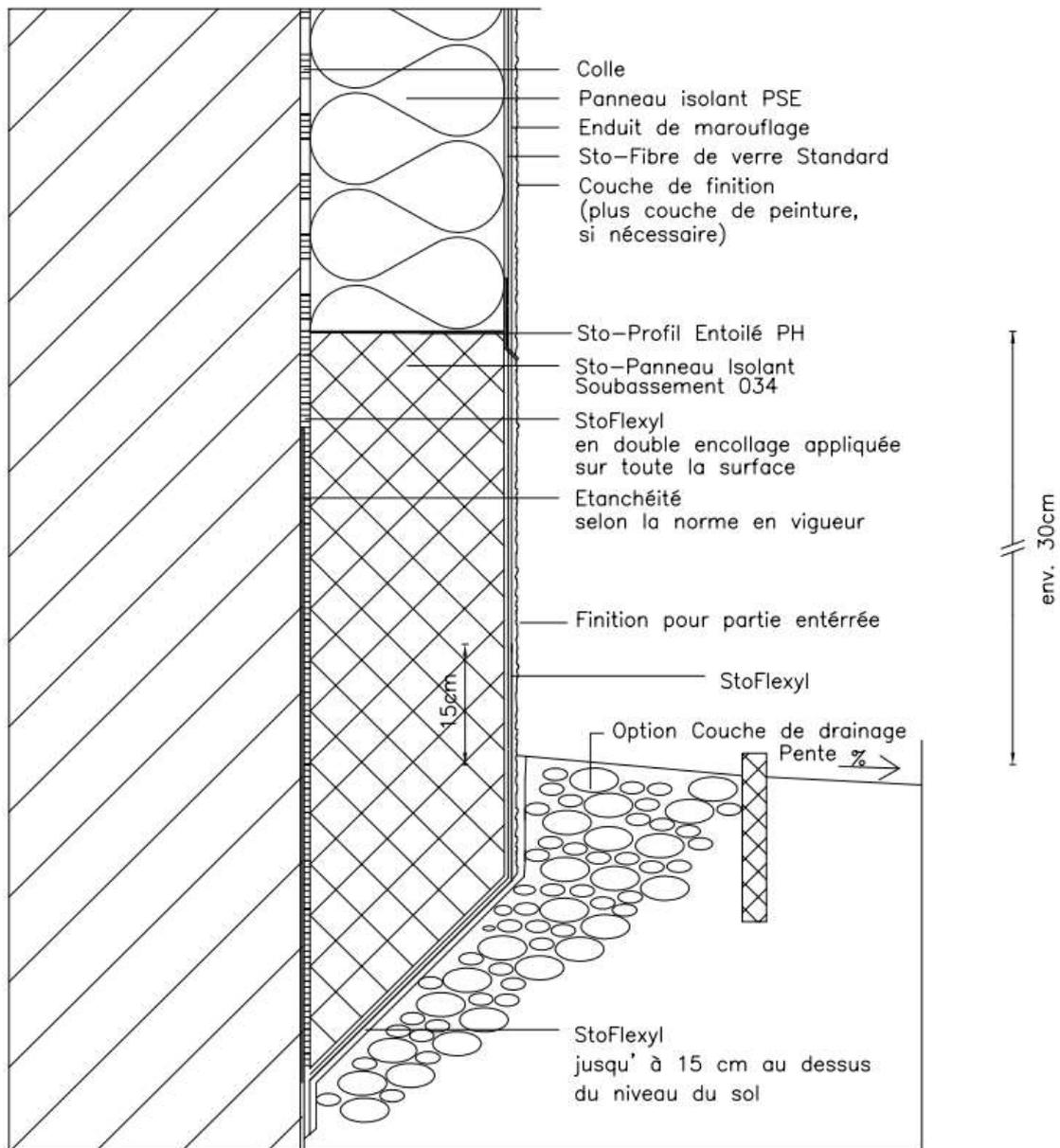
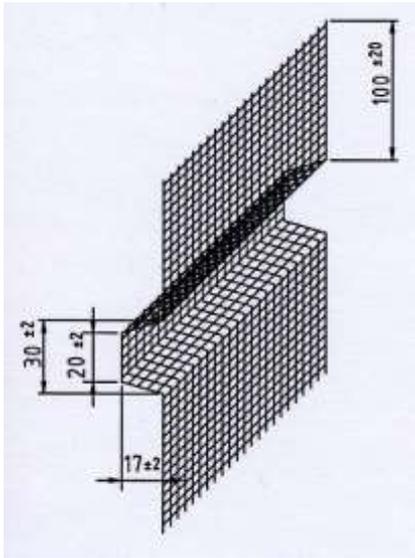


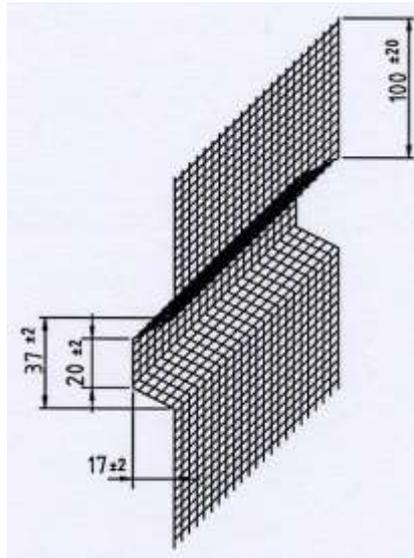
Figure 10b : Départ en partie semi-enterrée – partie enterrée et partie courante au même nu

Figure 10 : Départs en partie semi-enterrée

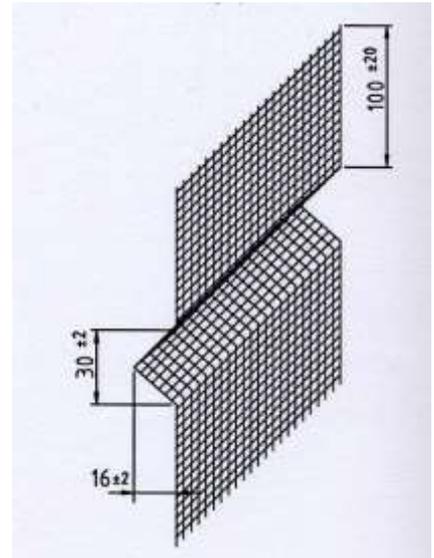




Type I



Type II



Type III

Longueur 2,0 m

Figure 11 : Armatures spéciales Sto-Fibre de Verre Bossage pour les panneaux Sto-Panneaux pour Bossage Type I, Type II et Type III (dimensions en mm)



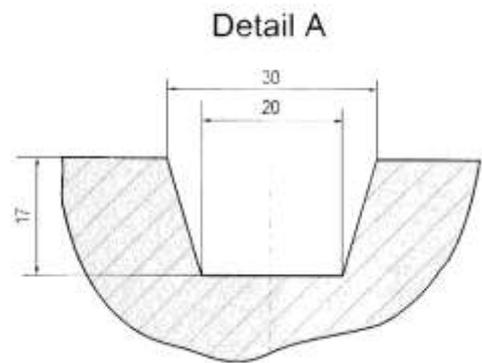
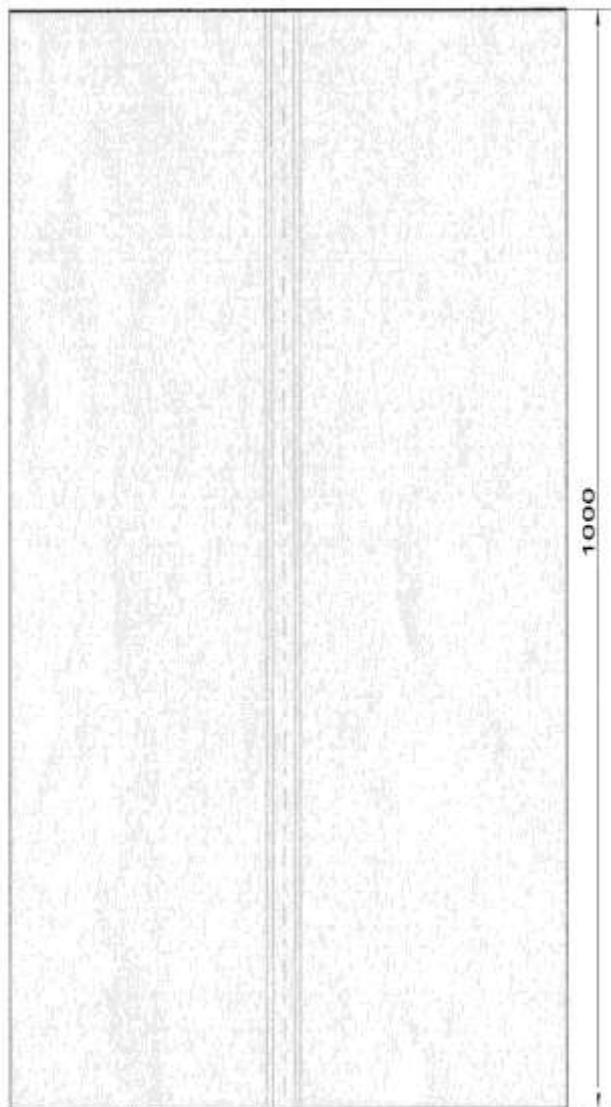
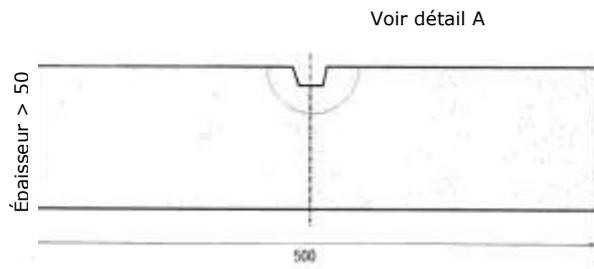


Figure 12a : Sto-Panneaux pour Bossage Type I (dimensions en mm)



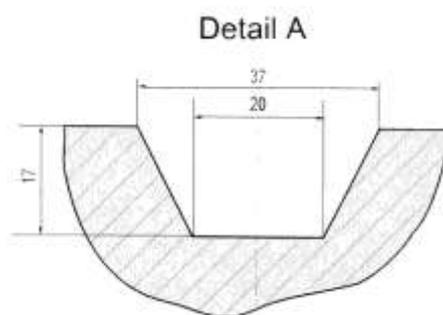
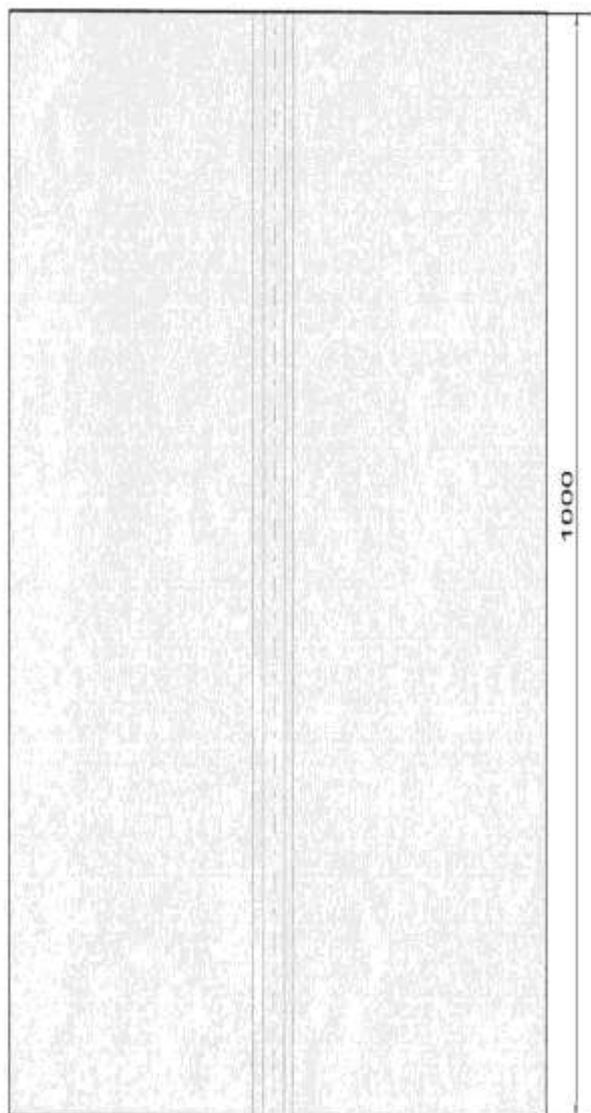
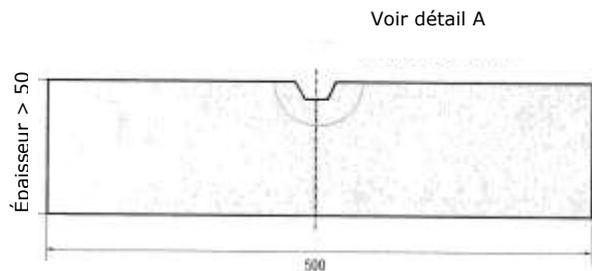


Figure 12b : Sto-Panneaux pour Bossage Type II (dimensions en mm)



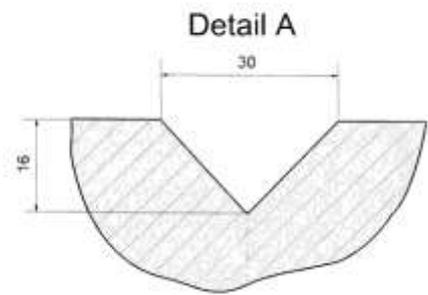
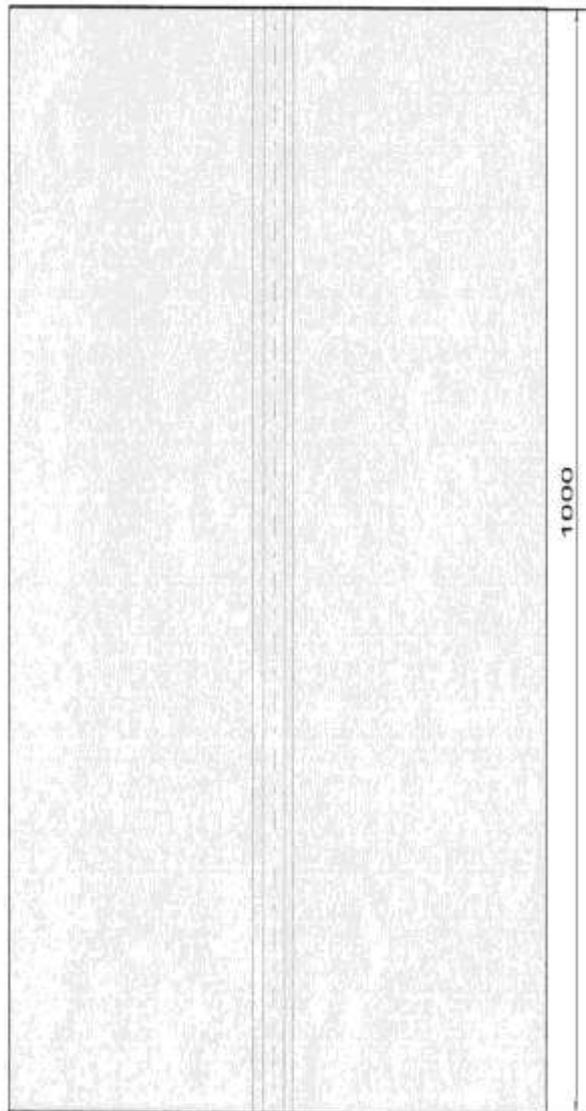
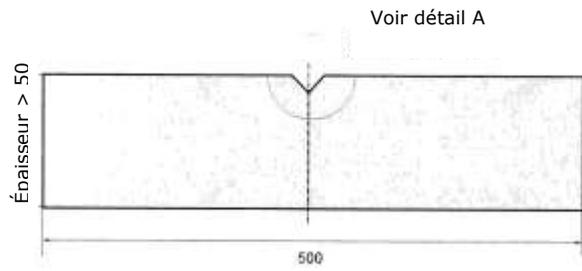


Figure 12c : Sto-Panneaux pour Bossage Type III (dimensions en mm)

Figure 12 : Sto-Panneaux pour bossage



Annexe A - DTU 12 – Chapitre V - « Travaux de Terrassement pour le bâtiment »

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.11 Préparation de l'emprise

Le sol de l'emprise doit être débarrassé de tout ce qui pourrait nuire à la liaison du terrain en place avec les remblais : racines, souches d'arbres, haies, débris de toute nature, ainsi que de la terre végétale sur une épaisseur au moins égale à 0,10 m.

5.111 Cas du terrain d'assiette en pente ou de remblais accolés à des talus d'anciens remblais

Lorsque la pente de l'assiette est supérieure à 15 cm par mètre, les remblais ne sont exécutés qu'après l'établissement, sur toute la surface d'appui de ces derniers, de redans ou de sillons horizontaux ayant au minimum 20 cm de profondeur et espacés conformément aux prescriptions du marché.

5.12 Matériaux pour remblais. Interdictions et modalités d'emplois

Les remblais sont constitués par une ou plusieurs couches de sols homogènes, superposées et éventuellement accolées. Ils ne doivent contenir ni mottes, ni gazons, ni souches, ni débris d'autres végétaux. Les plâtras et les gravois hétérogènes (ferrailles, matières organiques) sont interdits.

Les vases, les terres fluentes et les tourbes sont toujours exclues des remblais.

L'emploi d'argile à forte teneur en eau ou de matériaux de mauvaise tenue à l'air (comme certains schistes ou certaines marnes) peut être admis dans le corps du remblai; mais, dans ce cas, il est toujours interdit sur une largeur suffisante, de l'ordre de 2 m, à partir des faces latérales des talus et dans la zone de couverture. Ces deux parties doivent être constituées en matériaux de bonne qualité, encoffrant le noyau et remplissant les vides; l'épandage et la compression des matériaux de couverture sont conduits de manière à obtenir ce résultat.

Les terres légères, graveleuses ou tuffeuses extraites des fouilles, ou d'une autre provenance, sont réservées dans la plus grande mesure possible, pour les couches supérieures et les talus du remblai.

Les déblais de carrière et les blocs rocheux peuvent être utilisés pour la constitution des remblais, sous réserve que les vides soient remplis par un remblai de bonne nature.

Lorsque l'effet du gel est à craindre, on ne doit pas utiliser dans les remblais des matériaux gelés ni, à une profondeur inférieure à la profondeur maximale du gel dans la région intéressée, des matériaux susceptibles d'être altérés par la gelée.

5.13 Mise en place des remblais

En principe, les remblais sont commencés par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couches horizontales, ou présentant une légère inclinaison vers l'extérieur, dont l'épaisseur est, sauf dispositions contraires du marché, de 20 cm avant compression.

5.131 Tassement des remblais et des talus

Dans le cas de remblais exécutés avec des matériaux pouvant donner lieu à des tassements, l'entrepreneur réalise, lors de la mise en place des terres, le profil provisoire (surhaussé et surélargi) prescrit, avec les tolérances fixées par le marché.

Le dressement définitif des surfaces suivant les formes indiquées par les dessins d'exécution n'est exécuté qu'après tassement et sur ordre du Maître de l'ouvrage.

5.132 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

A défaut de telles prescriptions, ils sont traités comme des remblais méthodiquement compactés, dans les conditions fixées par le fascicule 2 « Travaux de terrassement » du Cahier des prescriptions communes applicable aux marchés de travaux publics.

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.21 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.12, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

Les remblais au voisinage des fondations et les massifs rapportés contre celles-ci sont constitués, soit avec les déblais ordinaires provenant des fouilles, soit partiellement ou en totalité avec des matériaux assurant le drainage du sol au voisinage des fondations.

5.22 Mise en place des remblais

Le compactage des remblais au voisinage des bâtiments doit être conduit de manière à ne provoquer aucun dommage ni aucune dégradation à ces bâtiments.

5.3 Remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol

Le remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol n'est effectué que lorsque les maçonneries ont fait prise et après mise en place des moyens de drainage.

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.41 Galeries enterrées et égouts

Les galeries enterrées et les égouts exécutés en tranchée à ciel ouvert devant être enrobés de remblais sur les faces latérales et à l'extrados sont chargés simultanément de chaque côté, afin d'éviter des poussées unilatérales pouvant provoquer leur basculement; sauf stipulations contraires du marché, ces remblais sont exécutés avec les déblais les plus légers et les plus perméables, par couches horizontales de 20 cm d'épaisseur moyenne, puis pilonnés énergiquement et arrosés.

5.42 Buses de béton ou de grès, canalisations de toute nature

5.421 Première partie du remblaiement

Le fond de la tranchée devant recevoir les buses est dressé.

Lorsque ce fond est constitué par des parties dures, telles que pierres, rocher, anciennes maçonneries, un lit de sable de 5 cm au moins d'épaisseur est établi sur le fond de fouille, préalablement à la pose des canalisations.

Autour des buses et sur une hauteur de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de celles-ci, le remblaiement est exécuté en terre bien purgée de pierres, ou en sable, ou encore en gravier fin.

Le lit de sable sous les buses est toujours mouillé avant damage ou pilonnage. Il en est de même du remblai autour des buses et au-dessus, lorsqu'il est exécuté en sable ou en gravier.

5.422 Deuxième partie du remblaiement

Au-delà des limites ci-dessus et sur une épaisseur de 0,80 à 1 m, la dame de 10 à 12 kg peut être utilisée.

Enfin, au-delà de cette nouvelle limite, la dame lourde de 15 à 20 kg, le rouleau léger ou tout autre moyen de compaction donnant des résultats équivalents peuvent être employés.



Annexe B : Fiche d'autocontrôle

Pour la pose d'un système StoTherm AimS PSE

Cette fiche chantier formalise les contrôles que l'entreprise doit effectuer et permet de s'assurer de la bonne exécution des différentes actions, du respect des règles de pose et de la qualité finale de l'ouvrage.

Informations générales du chantier

Coordonnées

(Nom, adresse) _____

Donneur d'ordre : _____

Maître d'œuvre : _____

Bureau de contrôle : _____

Début intervention : _____ Fin d'intervention : _____

Autres informations : _____

Caractéristiques du bâtiment et de ses façades

Type d'ouvrage : _____

Destination de l'ouvrage : _____

Type de travaux : Neuf Rénovation

Hauteur du bâtiment : _____ m

Nombre d'étages (R+...) : _____

(pointe de pignon inclus)

Surface à traiter : _____ m²

Nature du support : _____

Traitement des points singuliers :

Soubassement Oui Non Quantité : _____

Baies Oui Non Quantité : _____

Balcons Oui Non Quantité : _____

Loggias Oui Non Quantité : _____

Joint de dilatation Oui Non Quantité : _____

Angles sortants Oui Non Quantité : _____

Angles entrants Oui Non Quantité : _____

Acrotères Oui Non Quantité : _____

Autres informations : _____

Etat et préparation du support

Etat du support avant travaux et pathologies apparentes (salissures, fissures, ...) :

Conditions climatiques respectées selon le cahier 3035 V3 et selon l'avis technique :

Oui Non Observations : _____



Type	Oui / Non	Produit	Résultat
Nettoyage et traitement	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Planimétrie du support <10 mm sous la règle des 2 m	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Ragréage local	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Dressage général	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Essai de traction de la cheville dans le support	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		

Autres informations relatives au support : _____

Pose du système

Type	Oui / Non	Informations / Points de contrôle
Isolant		Type : _____ Epaisseur : _____ <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non conforme
Calage du panneau	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Fixation avec chevilles	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Type : _____ Densité : _____
Enduisage StoArmat Classic AimS	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Consommation théorique partie courante (nombre de sacs) : _____ Consommation réelle : _____
Finition	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Type : _____ Consommation : _____

Autres informations relatives au support : _____

Traitement des points singuliers

Type	Oui / Non	Remarques
Pose des panneaux en joints décalés	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Traitement des encadrements (pose en L)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Traitement des joints ouverts	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Positionnement des chevilles	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Renfort des points singuliers	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	



Traitement des points singuliers

Type	Oui / Non	Remarques
Traitement joint de dilatation	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Traitement joint de fractionnement	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Disposition relative à la réglementation incendie si juxtaposition avec un système d'ETICS Stotherm Aims LDR	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Planimétrie globale du procédé	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	

Date de remise en mains propres : _____

Cachet et signature de l'entreprise :

