

Sur le procédé

StoTherm Mineral 6 Levell Duo Plus

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

Titulaire(s) : **Société Société Sto SAS**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une première demande d'Avis Technique.	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

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

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant renforcé en siloxane en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant chargé en silicate en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant chargé en chaux aérienne en poudre, ou

Ces finitions peuvent être complétées par la mise en œuvre d'une peinture optionnelle.

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

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	5
1.2.2.	Durabilité et entretien.....	7
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation.....	9
2.1.1.	Coordonnées.....	9
2.1.2.	Identification.....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	9
2.2.3.	Autres composants.....	12
2.2.4.	Accessoires.....	13
2.3.	Disposition de conception.....	13
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie.....	13
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	13
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre avec cheville ou clous traversants.....	14
2.5.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Vario 4 Duo Plus.....	19
2.6.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée.....	20
2.6.1.	Pose des panneaux isolants.....	20
2.6.2.	Points singuliers.....	20
2.6.3.	Réalisation de la jonction avec la partie courante.....	20
2.6.4.	Mise en œuvre de la couche de protection armée.....	21
2.6.5.	Réalisation de la finition.....	21
2.6.6.	Remblaiement.....	21
2.7.	Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieur existant : StoTherm Surisolation.....	21
2.7.1.	Diagnostic préalable.....	22
2.7.2.	Travaux préparatoires.....	22
2.7.3.	Mise en place des profilés de départ.....	23
2.7.4.	Bandes filantes de protection incendie.....	23
2.7.5.	Mise en place des panneaux isolants.....	23
2.7.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	24
2.8.	Assistance technique.....	24
2.9.	Entretien, rénovation et réparation.....	24
2.10.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	24
2.10.1.	Fabrication.....	24
2.10.2.	Contrôles.....	24
2.11.	Conditionnement, manutention et stockage.....	25
2.11.1.	Conditionnement.....	25
2.11.2.	Stockage.....	25
2.12.	Mention des justificatifs.....	25
2.12.1.	Résultats expérimentaux.....	25

2.12.2. Références chantiers	25
2.13. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	27

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes 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).

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.3.2 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

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

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

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

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

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

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).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 à 3 du Dossier Technique. Ces tableaux concernent les différents panneaux isolants visés et précisent les résistances au vent en fonction :

- du type de cheville,
- du montage de la cheville (à fleur ou à cœur, avec une rosace complémentaire ou non),
- du positionnement de la cheville (« en plein » dans cet AT),
- du nombre de chevilles par panneau,
- de l'épaisseur du panneau isolant.

Il convient de se référer à chaque tableau du Dossier Technique pour connaître ces conditions.

Les valeurs des tableaux 1 à 3 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à :

- 3,1 pour les isolants ECOROCK MONO et ECOROCK DUO,
- 2,8 pour l'isolant ETICS 35

Les valeurs des tableaux 1 à 3 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.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
Stolit K/R/MP Stolit QS K/R/MP StoSilco K/R/MP StoSilco QS K/R/MP StoMiral K/MP StoSil K/R/MP Sto-Silkolit K Sto-Ispolit K (Isolant en laine minérale de masse volumique 60 à 120 kg/m ³)	A2 – s1, d0
Finitions identiques à celles décrites ci-dessus, mais recouvertes de peintures décoratives optionnelles StoColor Solical, StoColor Silco ou StoColor Jumbosil	A2 – s1, d0
Autres configurations	Performance non déterminée

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

- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse A1 pour les isolants en laine de roche. Les isolants du système ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable de la façade.
- Propagation du feu en façade : Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte du risque de propagation du feu en façade, aucune solution de disposition de protection n'est requise.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Considérant les tableaux 4a à 4c du Dossier Technique, les configurations du système visualisées en :

- gris clair doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (Cahier du CSTB 3699-V4 d'octobre 2023).
- gris foncé doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699-V4.
- noir doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699-V4.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 7 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.5. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas. La résistance thermique additionnelle fournie par l'ETICS (R_{ETICS}) à la paroi est calculée à partir de la résistance thermique de l'isolant ($R_{insulation}$), et à partir de la valeur tabulée R_{enduit} du système d'enduit (R_{enduit} est d'environ 0,02 (m².K)/W) ou de la valeur R_{enduit} déterminée par essais conformément à la norme NF EN 12667 ou NF EN 12664 (selon la résistance thermique attendue).

$$R_{etics} = R_{isolant} + R_{enduit}$$

comme décrit dans les normes suivantes :

- NF EN ISO 6946 : Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthodes de calcul.
- NF EN 10456 : Matériaux et produits pour le bâtiment - Propriétés hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles.

La résistance thermique de l'isolant peut être obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

Si la résistance ne peut être calculée, elle peut être mesurée sur le système complet ETICS conformément à la norme :

- NF EN 1934 : Performance thermique des bâtiments – Détermination de la résistance thermique selon la méthode de la boîte chaude avec flux mètre – Maçonnerie ».

Les ponts thermiques causés par les fixations mécaniques influent sur le coefficient de transmission thermique de la paroi entière U_c [W/(m².K)] et doivent être pris en compte en utilisant le calcul suivant :

$$U_c = U + \Delta U$$

Avec :

- U_c : coefficient de transmission thermique corrigée de la paroi entière, incluant les ponts thermiques.
- U : coefficient de transmission thermique de la paroi entière, incluant l'ETICS et hors ponts thermiques.

$$U = \frac{1}{R_{etics} + R_{support} + R_{se} + R_{si}}$$

R_{ETICS} : résistance thermique du système ($m^2.K/W$)

$R_{support}$: résistance thermique du mur support ($m^2.K/W$)

R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure ($m^2.K/W$)

R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure ($m^2.K/W$)

ΔU : terme de correction du coefficient de transmission thermique lié à l'impact des chevilles = $x_p * n$

x_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation [W/K] (cf. Évaluation Technique Européenne de la cheville)

n : nombre de chevilles par m^2 .

1.2.1.6. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.1.7. Prévention et maîtrise des risques d'accidents, dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du système font l'objet de fiches de données de sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

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

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

1.2.2. Durabilité et entretien

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

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encreusement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

1.2.3. Impacts environnementaux

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

La configuration de système d'enduit Level Duo Plus fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective dénommée « Système d'enduits pour Isolation Thermique par l'Extérieur (ETICS) (à associer à une FDES d'isolant) ». Cette DE est à associer obligatoirement avec la DE relative à la référence de panneau isolant du chantier, visée dans le dossier technique. Le calcul doit prendre en compte la somme de ces deux DE. Cette DE a été établie en Septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr.

Le panneau isolant en laine de roche ECOROCK MONO (épaisseur 160 mm) fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle dénommée « ECOROCK MONO 160 mm ». Cette DE a été établie en Novembre 2018 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr.

Le panneau isolant en laine de roche ECOROCK DUO (épaisseurs 100, 120, 140, 200 et 240 mm) fait l'objet de plusieurs Déclarations Environnementales (DE) individuelles dénommées « ECOROCK DUO 100 mm », « ECOROCK DUO 120 mm », « ECOROCK DUO 140 mm », « Ecorock Duo 200mm », « Ecorock Duo 240mm ». Ces DE ont été établies respectivement en Novembre 2018, Juillet 2022, Octobre 2018, Juin 2020, Juin 2020 et ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposés sur le site : www.inies.fr.

A la date d'instruction du présent AT, il n'existe pas de Déclaration Environnementale pour le panneau ISOVER ETICS 35. Il conviendra alors de vérifier si une déclaration a été déposée sur le site : www.inies.fr.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cet Avis Technique fait référence à l'ETE StoTherm Mineral 6, ne mentionnant pas les finitions Stolit/Stolit QS ainsi que les peintures décoratives optionnelles StoColor X-Black, StoColor Solical et StoColor Dryonic M. Les finitions Stolit/Stolit QS et les peintures décoratives StoColor X-Black, StoColor Solical sont visées dans l'ETE StoTherm Vario 4. Les contrôles et les fréquences de réalisation sur la peinture StoColor Dryonic M sont détaillés au § 2.10.2.1.

L'Avis Technique reste donc valide tant que les deux ETE cités (StoTherm Mineral 6 et StoTherm Vario 4) sont existantes et visent bien tous les produits de l'Avis technique dont le suivi de fabrication est réalisé dans le cadre du plan de contrôle associé à ces ETE.

L'application de la peinture décorative optionnelle StoColor Dryonic M sur les revêtements de finition Sto-Silkolit, Sto-Ispolit, Stolit, Stolit QS, StoSilco et StoSilco QS n'est possible que lorsqu'aucun produit d'impression n'a été appliqué.

Du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée, hormis pour la finition StoSil K/R/MP avec une granulométrie du revêtement de finition $\geq 2,0$ mm.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Sto AG
Ehrenbachstrasse 1
DE - 79780 Stühlingen Weizen

Distributeur : Société Sto S.A.S.
224 rue Michel Carré
BP 40045
FR - 95872 Bezons Cedex
Tél. : +33 (0)8 20 04 20 44
Email : sto.technique.fr@sto.com
Internet : www.sto.fr

2.1.2. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant renforcé en siloxane en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant chargé en silicate en phase aqueuse, ou
- un revêtement à base de liant chargé en chaux aérienne en poudre, ou

Ces finitions peuvent être complétées par la mise en œuvre d'une peinture optionnelle.

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

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 Cahier du CSTB 3035_V3.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Composants principaux

2.2.2.1.1. Produits de collage et de calage

Seuls les produits suivants sont visés.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.

2.2.2.1.2. Panneaux isolants

Panneaux en laine de roche conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les épaisseurs maximales des panneaux sont indiquées dans chaque certificat.

- **Références** :
 - **ECOROCK MONO** (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.
 - **ECOROCK DUO** (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui-ci destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.
 - **Isover ETICS 35** (société Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023 et tableau 5.

2.2.2.1.3. Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 6. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

Pour les panneaux ECOROCK DUO et ISOVER ETICS 35, l'utilisation d'une rosace complémentaire de diamètre 90 mm ou 110 mm permet d'obtenir une résistance de calcul à l'action du vent en dépression supérieure à celle correspondant à l'utilisation d'une rosace de diamètre 60 mm (cf. tableaux 2b/2c).

2.2.2.1.4. Produit de base

StoLevell Duo Plus : produit identique au produit de calage (cf. § 2.2.2.1.1).

2.2.2.1.5. Armatures

- Armature normale **Sto-Fibre de verre standard F** : armature R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors ou armature SSA - 1363 F+ de la société Valmiera, visée dans l'ETA-07/0023, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes : T3 Ra1 M2 E2.
- Armature renforcée **Sto-Fibre de verre de Blindage** : armature GW 545-500-100 de la société PD Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-07/0023).

2.2.2.1.6. Produits d'impression

StoPrep Miral : liquide prêt à l'emploi à base de liant silicate de potassium, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition StoMiral K/MP, et StoSil K/R/MP. L'application est recommandée lorsque la finition est appliquée plus de 4 mois après l'application du sous enduit.

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.

StoPrim : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Sto-Silkolit K, Sto-Ispolit K et StoSilco K/R/MP. L'application est recommandée lorsque le sous enduit n'est pas sec à cœur.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

StoPrep Isol Q : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition, Stolit QS K/QS R/QS MP, StoSilco QS K/QS R/QS MP. L'application est recommandée lorsque des taches de diffusion de liant de laine de roche sont présentes.

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.

2.2.2.1.7. Revêtements de finition

2.2.2.1.7.1. Enduits de finition

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

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

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

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

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométries (mm) :
 - StoSilco K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométries (mm) :
 - StoSilco QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométries (mm) :
 - StoMiral K : 1,5
 - StoMiral MP : structure fine.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométries (mm) :
 - StoSil K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil MP : structure fine, moyenne ou épaisse.

Sto-Silkolit K : pâtes prêtes à l'emploi à base de copolymère acrylique et siloxane en dispersion aqueuse, pour une finition talochée.

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,5 – 2,0 – 2,5

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

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023.
- Granulométries maximales des charges (mm) : 1,5 – 2,5

2.2.2.1.8. Peinture décoratives optionnels

StoColor Silco : peinture prête à l'emploi à base de liant siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les revêtements de finition

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023

StoColor Jumbosil : peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les revêtements de finition

- Caractéristiques : cf. ETA-07/0023

StoColor Solical : peinture prête à l'emploi à base de silice colloïdale et de silicate de potassium, d'aspect mat à appliquer optionnellement sur les revêtements de finition

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107

StoColor X-Black : peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique, d'aspect mat, à appliquer optionnellement sur les revêtements de finition

- Caractéristiques : cf. ETA-06/0107

StoColor Dryonic M : peinture à base de liant acrylique à diluer, d'aspect mat, à appliquer :

- Optionnellement avant les revêtements de finition StoSil et StoMiral
- Optionnellement avant les revêtements de finition Sto-Silkolit, Sto-Ispolit, Stolit, Stolit QS, StoSilco et StoSilco QS, sans produit d'impression

2.2.3. Autres composants

2.2.3.1. Produit de collage

Sto-Colle Dispersion : produit destiné au collage sur des zones ponctuelles hétérogènes (cf. § 2.4.2.2.3). 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 ± 2
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 68,9 ± 2.

2.2.3.2. Composants pour isolation en partie semi-enterrée

StoFlexyl : Enduit de dispersion souple permettant le collage et l'enduisage du panneau de soubassement à mélanger avec StoFlexyl Cement (Rapport 1 : 1 en poids) et de l'eau, à recouvrir d'un revêtement D2.

- Caractéristiques :
 - Couleur : gris foncé
 - Masse volumique (kg/dm³) : 1,1 – 1,3
 - Stabilité à la pression : jusqu'à 7 bar
 - Perméabilité à la vapeur d'eau μ : 5,7

StoFlexyl Cement : Ciment spécialement adapté à l'utilisation avec le StoFlexyl. Le mélange sert de produit de collage et de couche de base destiné à la protection des panneaux isolants en partie semi-enterrée

- Caractéristiques :
 - Couleur : Blanc

StoLevell SW plus : Mortier minéral servant de produit de collage et de couche de base destiné à la protection des panneaux isolants en partie semi-enterrée

- Caractéristiques :
 - Couleur : Gris ciment
 - Masse volumique (kg/dm³) : 1,5
 - Perméabilité à la vapeur d'eau μ : 45

Sto-Panneau Isolant Soubassement 034 : panneaux en polystyrène expansé blanc haute densité 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 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 : CS(10) ≥ 150
- Masse volumique apparente (kg/m³) : environ 25
- Epaisseur entre 20 et 100 mm : I ≥ 5 S ≥ 1 O ≥ 3 L ≥ 4 E ≥ 2
- Epaisseur entre 110 et 300 mm : I ≥ 5 S ≥ 1 O ≥ 3 L ≥ 4 E ≥ 3

Sto-Panneau Isolant Top31 : panneaux en polystyrène expansé gris 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 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 400 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $\mu = 30 - 70$
- Résistance en compression : CS(10) ≥ 60
- Masse volumique apparente (kg/m³) : environ 15
- Epaisseur entre 20 et 45 mm : I ≥ 2 S ≥ 5 O ≥ 3 L ≥ 3 E ≥ 2
- Epaisseur entre 50 et 175 mm : I ≥ 2 S ≥ 5 O ≥ 3 L ≥ 3 E ≥ 3
- Epaisseur entre 180 à 400 mm : I ≥ 2 S ≥ 5 O ≥ 3 L ≥ 3 E ≥ 4

Sto-Panneau Polystyrène PS15SE : panneaux en polystyrène expansé gris 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 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 400 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $\mu = 30 - 70$
- Résistance en compression : $CS(10) \geq 60$
- Masse volumique apparente (kg/m³) : environ 15
- Epaisseur entre 20 et 45 mm : $I \geq 2$ $S \geq 5$ $O \geq 3$ $L \geq 3$ $E \geq 2$
- Epaisseur entre 50 et 175 mm : $I \geq 2$ $S \geq 5$ $O \geq 3$ $L \geq 3$ $E \geq 3$
- Epaisseur entre 180 à 400 mm : $I \geq 2$ $S \geq 5$ $O \geq 3$ $L \geq 3$ $E \geq 4$

StoColor Silco et StoColor Jumbosil : produits identiques aux peintures décoratives optionnelles (cf. § 2.2.2.1.8).

Peintures destinées à la finition sur la couche de base constituée du mélange StoFlexyl et StoFlexyl Cement ou StoLevell SW plus en partie aérienne des parois enterrées.

2.2.4. Accessoires

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

- Profilés d'arrêt latéral 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 ou Sto-Profil de Départ S12.
- Profilés de départ en PVC, Sto-Profil de Départ PH-K couplé avec le Sto-Profil Entoilé PH.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés Sto-Tape Vis.
- Renforts d'arêtes en alliage d'aluminium ou en PVC :
 - Armature de renfort en L (10 à 12 cm) en PVC et fibres de verre : Sto-Armature d'angle.
 - Profilés d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées : Sto-Profil goutte d'eau.
- Produits de calfeutrement :
 - Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords : Sto-Compriband.
 - StoSeal F 100 ou autres mastics de la gamme Sto adaptés ou labelisés SNJF pour étancher tous les joints de raccord.
 - Joints de dilatation en caoutchouc et fibres de verre : Sto-Profil joint « V » et « E » et joint de Dilatation Type J – W51 et Type E – W52.
- Mousse polyuréthane expansive (Sto-Mousse Polyuréthane).

2.3. Disposition 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 fixation 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 du clou 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 ou du clou) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville ou du clou n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V3, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

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

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au § 4.1 du Cahier du CSTB 3035_V3 et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations

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

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

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

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

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

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

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.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre avec cheville ou clous traversants

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Seule la fixation mécanique par chevilles est visée.

Calage

Le calage est réalisé à l'aide des produits Sto-Mortier Colle B, StoLevell Duo, StoLevell FT ou StoLevell Duo Plus.

- Conditions d'application spécifique pour le StoLevell FT : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +20 °C.
- Préparation :
- **Sto-Mortier Colle B** : mélanger la poudre avec 21 à 23% en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique, soit 5,25 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg.
- **StoLevell Duo** : mélanger la poudre avec 20 à 23% en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique, soit 5,0 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg.
- **StoLevell FT** : mélanger la poudre avec environ 28% en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique, soit environ 7,0 L d'eau par sac de 25 kg.
- **StoLevell Duo Plus** : mélanger la poudre avec environ 24 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique, soit 6,0 L d'eau par sac de 25 kg.
- **Sto-Colle Dispersion** : produit prêt à l'emploi à appliquer avec une taloche crantée
- Temps de repos avant application pour les produits en poudre : environ 5 minutes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots, par boudins périphériques et plots,
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Consommations de produit en poudre :
 - Sto-Mortier Colle B : au moins 3,0 kg/m²,
 - StoLevell Duo : au moins 4,5 kg/m²,
 - StoLevell FT : au moins 4,0 kg/m²,
 - StoLevell Duo Plus : au moins 4,0 kg/m².
- Temps de séchage avant mise en place des chevilles : 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 à 3. 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 au nombre minimal de chevilles indiqué dans les tableaux 1 à 3.

En fonction des conditions d'exposition au vent, 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 à 3.

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. Le montage « à cœur » dans les panneaux ECOROCK DUO peut s'effectuer avec la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) ou avec la cheville STR U 2G en combinaison avec la rosace VT 2G.

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 ou trois joints verticaux superposés entre panneaux de dimensions respectives 1200 x 600 mm ou 1200 x 400 mm, et posés horizontalement (cf. figure 3).

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. figure 1.

- Plans de chevillage pour la pose verticale des panneaux isolants : cf. figure 2.

2.4.2.2. Dispositions particulières

2.4.2.2.1. Traitement de joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts :

- de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 12 heures doit être respecté.
- de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (vrac ou lamelles de laine de roche).

2.4.2.2.2. Dispositions particulières dans le cas d'un double panneautage

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

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

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

Dans le cas contraire, le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu de la façade.

L'épaisseur totale du double panneautage est limitée à 300 mm.

La mixité des références de laine entre la première et la seconde couche de panneaux isolants n'est pas autorisée.

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

La première couche est calée à l'aide du Sto-Mortier Colle B, StoLevel Duo, StoLevel Duo Plus ou StoLevel FT puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de 2 chevilles par panneau. La seconde couche est uniquement chevillée conformément aux indications du § 2.6.2.1 (selon le plan de chevillage associé).

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

2.4.2.2.3. Utilisation de la colle Sto-Colle Dispersion

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

- Préparation :
 - Sto-Colle Dispersion : produit prêt à l'emploi à appliquer avec une taloche crantée,
- Mode d'application : collage en plein à la taloche crantée.
- Consommation :
 - Sto-Colle Dispersion : au moins 1,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi,
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

La Sto-Colle Dispersion est destinée à l'encollage du support non absorbant (pose collée), le support béton ou maçonné sera quant à lui encollé avec l'un des produits de calage mentionnés au § 2.2.2.1.1 (pose calée-chevillée).

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, calée-chevillée, sur support béton ou maçonné et 1/3 de la surface du panneau, collée, sur le support non absorbant.

2.4.2.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Préparation de l'enduit de base StoLevel Duo Plus

Préparation identique au produit de calage telle qu'indiquée au § 2.2.2.1.1.

Conditions d'application de l'enduit de base StoLevel Duo Plus

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox, puis lissage.
- Application en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm ou manuellement, jusqu'à dépose d'une charge de 4,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

Epaisseur minimale à l'état sec

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

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

Délai d'attente avant nouvelle intervention

De 24 à 48 heures en fonction des conditions climatiques.

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

2.4.2.4. Application des produits d'impression

StoPrep Miral : produit à appliquer optionnellement avant StoMiral K/MP et StoSil K/R/MP.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,30 / 0,40 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

StoPrim : produit à appliquer optionnellement avant Stolit K/R/MP, Sto-Silkolit K, StoSilco K/R/MP et Sto-Ispolit K.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,30 / 0,40 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

StoPrep Isol Q : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit QS K/QS R/QS MP, StoSilco QS K/QS R/QS MP.

- Préparation : Réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,35 / 0,40 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

2.4.2.5. Application des revêtements de finition

2.4.2.5.1. Enduits de finition

Stolit K

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

Stolit R

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

Stolit MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit MP structure fine : 1,5 / 2,4
 - Stolit MP structure moyenne : 2,5 / 3,4
 - Stolit MP structure épaisse : 4,0 / 4,7.

Stolit QS K

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit QS K 1 : 1,8 / 2,3
 - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit QS K 3 : 4,3 / 4,8.

Stolit QS R

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit QS R 1.5 : 2,2 / 2,5
 - Stolit QS R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit QS R 3 : 3,5 / 4,3.

Stolit QS MP

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit QS MP structure fine : 1,5 / 2,4
 - Stolit QS MP structure moyenne : 2,5 / 3,4
 - Stolit QS MP structure épaisse : 4,0 / 4,7.

StoSilco K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco K 1 : 1,8 / 2,2
 - StoSilco K 1.5 : 2,2 / 2,6
 - StoSilco K 2 : 2,9 / 3,5
 - StoSilco K 3 : 4,0 / 4,3.

StoSilco R

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

StoSilco MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco MP structure fine : 2,0 / 2,4
 - StoSilco MP structure moyenne : 2,5 / 2,8
 - StoSilco MP structure épaisse : 3,7 / 4,3.

StoSilco QS K

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco QS K 1 : 1,8 / 2,2
 - StoSilco QS K 1.5 : 2,2 / 2,6
 - StoSilco QS K 2 : 2,9 / 3,5
 - StoSilco QS K 3 : 4,0 / 4,3.

StoSilco QS R

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

- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSilco QS R 1.5 : 1,8 / 2,5
 - StoSilco QS R 2 : 2,7 / 3,4
 - StoSilco QS R 3 : 3,5 / 4,3.

StoSilco QS MP

- Conditions d'application : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoSilco QS MP structure fine : 1,5 / 2,4
 - StoSilco QS MP structure moyenne : 2,5 / 2,8
 - StoSilco QS MP structure épaisse : 3,5 / 4,0.

StoMiral K 1.5

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle à la taloche ou application mécanique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoMiral K 1.5 : 1,7 / 2,9.

StoMiral MP

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle (à la taloche) ou mécanique, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure. L'enduit est applicable en plusieurs couches.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - StoMiral MP structure fine : 1,5 / 2,5
 - StoMiral MP structure moyenne : 2,5 / 3,2
 - StoMiral MP structure épaisse : 3,2 / 4,0.

StoSil K

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

StoSil R

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

StoSil MP

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

Sto-Silkolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Sto-Silkolit K 1.5 : 2,3 / 2,6
 - Sto-Silkolit K 2 : 3,0 / 3,5

- Sto-Silkolit K 2.5 : 3,5 / 3,9

Sto-Ispolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Sto-Ispolit K 1.5 : 2,3 / 2,6
 - Sto-Ispolit K 2.5 : 2,8 / 3,4

2.4.2.5.2. Peintures décoratives optionnelles

StoColor Silco

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2 / 0,4.

StoColor Jumbosil

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2 / 0,4.

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 après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2 / 0,4.

StoColor X-Black

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation minimale / maximale (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2 / 0,4.

StoColor Dryonic M

- Mode d'application : Application en deux couches, au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 15 à 20 % en poids d'eau ;
 - 2ème couche après raffermisssement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommation (L/m²) de produit pur pour les deux couches : 0,2.

2.5. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système StoTherm Vario 4 Duo Plus

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**StoTherm Vario 4 Duo Plus**), l'un avec laine de roche (**StoTherm Mineral 6 Duo Plus**) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Pour cette mise en œuvre, il conviendra de se conformer au Document Technique d'Application (DTA) ou Avis Technique (ATec) le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, seules les finitions visées dans les deux DTA/ATec sont autorisées.

Seules les chevilles visées dans les deux DTA/ATec sont autorisées.

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine de roche peuvent être de même largeur ou de largeur différente ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au § 4.2.4 du Cahier du CSTB 3035_V3 ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 5 à 8). Les panneaux en polystyrène expansé ne doivent pas être fixés par profilés PVC.

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 de StoLevel Duo Plus préparée, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système StoTherm Vario 4 Duo Plus intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur les figures 7 et 8.

Les figures 6 et 8 précisent les modalités de mise en œuvre dans le cas d'une jonction des deux isolants en angle de façade.

Après séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5.

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 Mineral 6 en façade.

Ce traitement concerne les murs de 2ème ou de 3ème 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 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 Cahier du CSTB 3035_V3.

2.6.1. Pose des panneaux isolants

Utiliser l'isolant en polystyrène expansé blanc Sto-Panneau Soubassement 034 de haute densité.

Biseauter à 45° l'isolant dans sa partie basse.

Collage avec StoFlexyl + StoFlexyl Cement

- Préparation : Malaxer soigneusement StoFlexyl avec le StoFlexyl Cement dans une proportion de 1:1 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 %.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique avant polymérisation : 60 minutes.
- Modes 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 de produit) afin d'obtenir une pâte homogène et sans grumeau. Le mélange obtenu est à utiliser de suite.
- Temps de repos avant application : 5 minutes
- Durée pratique d'utilisation : 30 min à 20°C
- Mode d'application : en plein.
- Consommation : au moins 4,5 kg/m² de produit préparé.

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 enterrée et la partie courante

Un profilé de départ Sto-Profil de Départ PH-K est fixé à minimum 15 cm au-dessus du niveau du sol fini selon les modalités du Cahier du CSTB 3035_V3. 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 et le profilé de départ pour assurer la protection à l'eau de la jonction (cf figure 9a).

2.6.3.2. Partie semi-enterrée et partie courante au même nu

Coller une première rangée d'isolant en partie courante d'épaisseur identique à l'isolant de la partie semi-enterrée selon le § 2.4.2.1 sur la rangée préalablement réalisée avec les 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 surface courante et ceux de la partie semi-enterrée à minimum 15 cm au-dessus du sol fini. Ces derniers sont ensuite marouflés à l'aide de l'enduit de base armé StoLevell Duo Plus (cf figure 9b).

2.6.4. Mise en œuvre de la couche de protection armée

2.6.4.1. Dispositions générales

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

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

2.6.4.2. Enduisage avec StoFlexyl mélangé avec StoFlexyl Cement

L'armature normale utilisée est celle décrite au § 2.2.2.1.5

- Préparation : cf 2.6.1
- Temps de repos avant application : cf 2.6.1
- Durée pratique d'utilisation : cf 2.6.1.
- Modes 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.

2.6.4.3. Enduisage avec StoLevell SW plus

L'armature normale utilisée est celle décrite au § 2.2.2.1.5

- Préparation : cf 2.6.1
- Temps de repos avant application : cf 2.6.1
- Durée pratique d'utilisation : cf 2.6.1
- Modes d'application :
 - Application manuelle en une seule passe à raison d'environ 7,0 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 5,0 mm.

- Délai d'attente avant nouvelle intervention : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

2.6.5. Réalisation de la finition

Sur les parties hors sol, appliquer les peintures StoColor Silco, StoColor Jumbosil ou StoColor Solical selon les indications du § 2.4.2.5.2.

2.6.6. Remblaiement

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 ».

2.7. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieur existant : StoTherm Surisolation

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

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, l'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans 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) de septembre 2020 » (noté « GP ETICS PSE »).

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du Cahier du CSTB 3035_V3 qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

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

L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs panneaux de laine de roche n'est pas autorisée.

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 autre que l'entreprise ou les fournisseurs de composants, y compris la société Sto S.A.S.

- 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 Cahier du CSTB 3035_V3.

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 calage mentionnés au § 2.2.2.1.1
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de calage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.7.2.2. Eléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'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 couvertine

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement. 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 pluvielles.

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 ou 4c). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

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

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés ; rectification si nécessaire avec des cales PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un profilé de jonction en 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

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 système doit intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade, sauf si l'isolant existant est en laine de roche.

Les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre des 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 suivants :
 - Panneaux isolants du système en partie courante, qui nécessitent d'être mis à dimensions sur chantier ou en atelier :
 - ECOROCK MONO (société Rockwool) d'épaisseur maximale 160 mm,
 - Sto-Panneau Minéral Xtra 2/B/H2 (FKD Max C2 société Knauf) d'épaisseur maximale 300 mm
 - Panneaux de taille adapté à l'emploi en tant que bande filante de protection incendie
 - Sto-Panneau Minéral 036 bande coupe-feu : panneaux mono- densité revêtus (panneau FKD-S C2 – SmartWall FireGuard – PLB2 de la société Knauf Insulation) 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.
 - Sto-Speedlamelle Typ II plus : panneau monodensité pré-imprégné sur les 2 faces (panneau FAL 1 cc de la société Paroc) de dimension 1200 x 200 mm.
- Seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 6 sont utilisables à l'exception de la cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist), dans le cas de superposition de bandes filantes.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714_V2. L'épaisseur des bandes intègre l'épaisseur du système existant et l'épaisseur du nouveau système.

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 § 2.2.2.1.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.4.2.1.

2.7.5.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites dans le tableau 6 du Dossier Technique, 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 doit être prise 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 § 2.4.2.2

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression (le cas échéant), du revêtement de finition et de la peinture optionnelle sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5

2.8. 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.

2.9. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

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

Ces revêtements doivent être appliqués conformément aux fiches techniques les concernant.

La réfection 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.

2.10. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.10.1. Fabrication

2.10.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-07/0023 (cf. tableau 8a du Dossier Technique).

Les lieux de fabrication des finitions **Stolit K/R/MP** et **Stolit QS K/R/MP** sont définis dans le tableau 10a.

Le lieu de fabrication des peintures décoratives **StoColor X-Black**, **StoColor Solical** et **StoColor Dryonic M** sont définis dans le tableau 10a.

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

2.10.1.2. Fabrications des autres composants

Le lieu de fabrication des autres composants est indiqué au tableau 8b du Dossier Technique.

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-07/0023.

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

Les contrôles des finitions **Stolit K/R/MP**, **Stolit QS K/R/MP** et des peintures décoratives **StoColor X-Black** et **StoColor Solical** sont réalisés dans le cadre de l'ETE du StoTherm Vario 4 Levell Duo Plus.

Les contrôles réalisés ainsi que les fréquences de réalisation sur la peinture décorative **StoColor Dryonic M** sont les suivants :

- Extrait sec à 105°C, 2 fois par semaine
- Composé volatile, 2 fois par semaine
- Taux de cendres, 2 fois par semaine
- Viscosité, à chaque batch
- Masse volumique brut, 1 fois par semaine
- pH, bi-mensuel

2.10.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des autres produits sont la masse volumique apparente et les taux de cendres.

2.11. Conditionnement, manutention et stockage

2.11.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
Sto-Mortier Colle B	sacs en papier de 25 kg net
StoLevell Duo	sacs en papier de 25 kg net
StoLevell FT	sacs en papier de 25 kg net
StoLevell Duo Plus	sacs en papier de 25 kg net
StoPrep Mineral	seaux en plastique de 8 kg ou 25 kg
StoPrim	seaux en plastique de 7 kg ou 23 kg
StoPrep Isol Q	seaux en plastique de 20 kg
Stolit K / R / MP	seaux en plastique de 25 kg net
Stolit QS K / QS R / QS MP	seaux en plastique de 25 kg net
StoSilco K / R / MP	seaux en plastique de 25 kg net
StoMiral K / MP	sacs en papier de 25 kg net
StoSil K / R / MP	seaux en plastique de 25 kg net
Sto-Silkolit K	seaux en plastique de 25 kg net
Sto-Ispolit K	seaux en plastique de 25 kg net
StoColor Silco	seaux en plastique de 5 L et 15 L nets
StoColor Jumbosil	seaux en plastique de 5 L et 15 L nets
StoColor Solical	seaux en plastique de 5 L et 15 L nets
StoColor X-Black	seaux en plastique de 5 L et 15 L nets
StoColor Dryonic M	seaux en plastique de 5 L et 15 L nets
Sto-Colle Dispersion	seaux en plastique de 25 kg
StoFlexyl	sceau de 18 kg
StoFlexyl Cement	sac de 18 kg
StoLevell SW plus	sac de 25 kg

2.11.2. Stockage

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

2.12. Mention des justificatifs

2.12.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-07/0023 : système StoTherm Minéral 6
- Cf. ETA-06/0107 : système StoTherm Vario 4
- Rapport de classement à la réaction au feu n° EFR-21-005250 Revision 2 d'Efectis France du 16 décembre 2022

2.12.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 1998

- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 3 millions de m²

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

EcoRock Mono			Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
			3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
Rosace Ø ≥ 60 mm	Epaisseur d'isolant	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	595	795	990	1190	1390	1590	1790	1985	1 à 8
		Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm									
		Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1375	1830	2290	2750	3205	3665	4125	4580	Uniquement 1 à 4, sinon cf tableau ci-dessous
		Montage « à cœur » e ≥ 140 mm									
Résistance à l'arrachement à l'interface cheville / support en Pa			1250	1665	2080	2500	2915	3330	3750	4165	5
			1040	1385	1735	2080	2430	2775	3125	3470	6
			830	1110	1385	1665	1940	2220	2500	2775	7
			625	830	1040	1250	1455	1665	1875	2080	8

Tableau 1a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles Sto Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein

EcoRock Mono			Nombre de chevilles par panneau [par m ²]										Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
			3 [4,2]	3,5 [4,9]	4 [5,6]	4,5 [6,3]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Epaisseur d'isolant	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	520	640	720	840	880	1045	1205	1405	1680	1875	1 à 8
		Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm											
		Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	905	1250	1360	1710	1585	1810	2035	2495	3420	3880	Uniquement 1 à 6, sinon cf tableau ci-dessous
		Montage « à cœur » e ≥ 140 mm											
Résistance à l'arrachement à l'interface cheville / support en Pa			830	970	1110	1250	1385	1665	1940	2220	2500	2775	7
			625	725	830	935	1040	1250	1455	1665	1875	2080	8

Tableau 1b : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles Sto Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein et en joint

EcoRock Mono			Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
			3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
EcoTwist	Épaisseur d'isolant	e ≥ 100 mm	920	1230	1535	1845	2150	2460	2770	3075	Uniquement 1 à 6, sinon cf tableau ci-dessous
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville / support en Pa		830	1110	1385	1665	1940	2220	2500	2775	7
			625	830	1040	1250	1455	1665	1875	2080	8

Tableau 1c : Cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

Tableau 1 : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

EcoRock Duo		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville 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]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	60 mm ≤ e < 80 mm	605	755	910	1060	1215	1365	1515	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	620	775	935	1090	1245	1400	1555	1 à 8
	e ≥ 120 mm	810	1015	1220	1420	1625	1830	2030	1 à 8

Tableau 2a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles Sto Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein - Montage « à fleur »

EcoRock Duo			Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
			3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
Rosace Ø ≥ 110 mm*	Épaisseur d'isolant e ≥ 120 mm		935	1250	1565	1875	2190	2505	2815	3130	1 à 6
Résistance à l'arrachement à l'interface cheville / support en Pa			830	1110	1385	1665	1940	2220	2500	2775	7
			625	830	1040	1250	1455	1665	1875	2080	8

* Rosace additionnelle VT 2G de 110 mm

Tableau 2b : Chevilles Ejothem STR U / STR U 2G avec rosace Ejothem VT 2G - Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

EcoRock Duo		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]									Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		3 [4,2]	3,5 [4,9]	4 [5,6]	4,5 [6,3]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 80 mm	485	565	645	725	810	970	1135	1295	1455	1620	1 à 8

* Rosace additionnelle VT 90

Tableau 2c : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles Sto Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein et en joint - Montage « à fleur »

EcoRock Duo		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		2 [2,8]	3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
e ≥ 100 mm		315	475	635	795	955	1115	1275	1435	1595	1 à 8

Tableau 2d : Cheville Sto-Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

Tableau 2 : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

ETICS 35			Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
			3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
Rosace Ø ≥ 60 mm	Epaisseur d'isolant	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	455	610	765	915	1070	1225	1375	1530	1 à 8
		Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm									
		Montage « à fleur » 120 ≤ e < 200 mm	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1700	1 à 8
		Montage « à cœur » 140 ≤ e < 220 mm									
		Montage « à fleur » e ≥ 200 mm	-	845	1055	1265	475	690	900	2110	Uniquement 1 à 7, sinon cf tableau ci-dessous
		Montage « à cœur » e ≥ 220 mm									
		Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 200 mm									
Résistance à l'arrachement à l'interface cheville / support en Pa			625	830	1040	1250	1455	1665	1875	2080	8

Tableau 3a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles Sto Ecotwist (termoz SV II ecotwist) - Chevilles placées en plein

ETICS 35	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
e ≥ 100 mm	280	375	470	565	660	755	850	945	1 à 8

Tableau 3b : Cheville termoz SV II ecotwist – Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

Tableau 3 : Système avec panneaux isolants ISOVER ETICS 35 1200 x 600 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

	Cas du double panneautage*							
	Épaisseur d'isolant (mm)							
	60	140	150	160 à 170	170 à 210	220	230	240 à 300
Stolit K 1								
Stolit K 1,5								
Stolit K 2								
Stolit K 3								
Stolit R 1,5								
Stolit R 2								
Stolit R 3								
Stolit MP structure fine								
Stolit MP structure moyenne								
Stolit MP structure épaisse								
StoSilco K 1								
StoSilco K 1,5								
StoSilco K 2								
StoSilco K 3								
StoSilco R 1,5								
StoSilco R 2								
StoSilco R 3								
StoSilco MP structure fine								
StoSilco MP structure moyenne								
StoSilco MP structure épaisse								
Stolit QS K 1								
Stolit QS K 1,5								
Stolit QS K 2								
Stolit QS K 3								
Stolit QS R 1,5								
Stolit QS R 2								
Stolit QS R 3								
Stolit QS MP structure fine								
Stolit QS MP structure moyenne								
Stolit QS MP structure épaisse								
StoSilco QS K 1								
StoSilco QS K 1,5								
StoSilco QS K 2								
StoSilco QS K 3								
StoSilco QS R 1,5								
StoSilco QS R 2								
StoSilco QS R 3								
StoSilco QS MP structure fine								
StoSilco QS MP structure moyenne								
StoSilco QS MP structure épaisse								
StoMiral K 1,5								
StoMiral MP structure fine								
StoMiral MP structure moyenne								
StoMiral MP structure épaisse								
StoSil K 1								
StoSil K 1,5								
StoSil K 2								
StoSil K 3								
StoSil R 1,5								
StoSil R 2								
StoSil R 3								
StoSil MP structure fine								
StoSil MP structure moyenne								

StoSil MP structure épaisse								
Sto-Silkolit K 1,5								
Sto-Silkolit K 2								
Sto-Silkolit K 2,5								
Sto-Silkolit K 3								
Sto-Ispolit K 1,5								
Sto-Ispolit K 2,5								
Sto-Ispolit K 3,5								

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.6.2.2) Légende du tableau : page 24

Tableau 4a : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

	Cas du double panneautage*				
	Épaisseur d'isolant (mm)				
	60 à 210	220	230	240	250 à 300
Stolit K 1					
Stolit K 1,5					
Stolit K 2					
Stolit K 3					
Stolit R 1,5					
Stolit R 2					
Stolit R 3					
Stolit MP structure fine					
Stolit MP structure moyenne					
Stolit MP structure épaisse					
StoSilco K 1					
StoSilco K 1,5					
StoSilco K 2					
StoSilco K 3					
StoSilco R 1,5					
StoSilco R 2					
StoSilco R 3					
StoSilco MP structure fine					
StoSilco MP structure moyenne					
StoSilco MP structure épaisse					
Stolit QS K 1					
Stolit QS K 1,5					
Stolit QS K 2					
Stolit QS K 3					
Stolit QS R 1,5					
Stolit QS R 2					
Stolit QS R 3					
Stolit QS MP structure fine					
Stolit QS MP structure moyenne					
Stolit QS MP structure épaisse					
StoSilco QS K 1					
StoSilco QS K 1,5					
StoSilco QS K 2					
StoSilco QS K 3					
StoSilco QS R 1,5					
StoSilco QS R 2					
StoSilco QS R 3					
StoSilco QS MP structure fine					
StoSilco QS MP structure moyenne					
StoSilco QS MP structure épaisse					
StoMiral K 1,5					
StoMiral MP structure fine					
StoMiral MP structure moyenne					
StoMiral MP structure épaisse					
StoSil K 1					
StoSil K 1,5					
StoSil K 2					
StoSil K 3					
StoSil R 1,5					
StoSil R 2					
StoSil R 3					
StoSil MP structure fine					
StoSil MP structure moyenne					

StoSil MP structure épaisse					
Sto-Silkolit K 1,5					
Sto-Silkolit K 2					
Sto-Silkolit K 2,5					
Sto-Silkolit K 3					
Sto-Ispolit K 1,5					
Sto-Ispolit K 2,5					
Sto-Ispolit K 3,5					

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.6.2.2)

Légende du tableau : page 24

Tableau 4b : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

	Cas du double panneautage*	
	Épaisseur d'isolant (mm)	
	200	210 à 300
Stolit K 1		
Stolit K 1,5		
Stolit K 2		
Stolit K 3		
Stolit R 1,5		
Stolit R 2		
Stolit R 3		
Stolit MP structure fine		
Stolit MP structure moyenne		
Stolit MP structure épaisse		
StoSilco K 1		
StoSilco K 1,5		
StoSilco K 2		
StoSilco K 3		
StoSilco R 1,5		
StoSilco R 2		
StoSilco R 3		
StoSilco MP structure fine		
StoSilco MP structure moyenne		
StoSilco MP structure épaisse		
Stolit QS K 1		
Stolit QS K 1,5		
Stolit QS K 2		
Stolit QS K 3		
Stolit QS R 1,5		
Stolit QS R 2		
Stolit QS R 3		
Stolit QS MP structure fine		
Stolit QS MP structure moyenne		
Stolit QS MP structure épaisse		
StoSilco QS K 1		
StoSilco QS K 1,5		
StoSilco QS K 2		
StoSilco QS K 3		
StoSilco QS R 1,5		
StoSilco QS R 2		
StoSilco QS R 3		
StoSilco QS MP structure fine		
StoSilco QS MP structure moyenne		
StoSilco QS MP structure épaisse		
StoMiral K 1,5		
StoMiral MP structure fine		
StoMiral MP structure moyenne		
StoMiral MP structure épaisse		
StoSil K 1		
StoSil K 1,5		
StoSil K 2		
StoSil K 3		
StoSil R 1,5		
StoSil R 2		
StoSil R 3		
StoSil MP structure fine		
StoSil MP structure moyenne		
StoSil MP structure épaisse		

Sto-Silkolit K 1,5		
Sto-Silkolit K 2		
Sto-Silkolit K 2,5		
Sto-Silkolit K 3		
Sto-Ispolit K 1,5		
Sto-Ispolit K 2,5		
Sto-Ispolit K 3,5		

Tableau 4c : Système avec panneaux isolants ISOVER ETICS 35

Légende des tableaux 4a à 4c



Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Tableau 4 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	ECOROCK MONO	ECOROCK DUO	ISOVER ETICS 35
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR-054	DOP 0001-26
Certificat ACERMI n°	16/015/1097	16/015/1145	21/018/1552
Conductivité thermique (W/m.K)	Cf. certificat ACERMI en cours de validité		
*valeur à date de publication du DTA : se référer au certificat en date faisant foi	Valeur * : 0,036	Valeur * : 0,035	Valeur * : 0,035
Classe de réaction au feu	Euroclasse A1		
Tolérance d'épaisseur	T5		
Stabilité dimensionnelle en condition de température et d'humidité spécifiées	DS (70,90)		
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR10	TR7,5	TR 7,5
Résistance en compression	CS(10)30	CS(10)15	CS(10)20
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS		
Absorption d'eau par immersion partielle à long terme	WL(P)		
Transmission de vapeur d'eau	MU1		
Résistance au cisaillement	/		

Tableau 5 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

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 laine de roche en partie courante.

Référence	Type de cheville		Usage				Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	Avec isolant ISOVER ETICS 35	Avec isolants ECOROCK MONO, ECOROCK DUO	Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur		
Ejotherm H1	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
Ejot H2 eco	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
Ejot H3	x		x	x		x	x		A, B, C	14/0130
Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
		x			x	x		x		
Fischer TERMOZ CN 8	x		x	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
		x			x	x		x		
Fischer TERMOZ PN 8	x		x	x		x	x		A, B, C, D, E	09/0171
Sto-Ecotwist ^(a) (termoz SV II ecotwist)		x		x	x			x	A, B, C, D, E	12/0208

(a) 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 6 : Chevilles de fixation pour isolant

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition		Simple armature normale	Armature renforcée + Armature normale
Revêtement de finition	Granulométrie du revêtement de finition		
Stolit K/R/ MP	≥ 1,5 mm	Catégorie II	Performance non déterminée
Stolit QS K/QS R/ QS MP	≥ 1,5 mm		
StoSilco K/R/MP	≥ 1,5 mm		
StoSilco QS K/QS R / QS MP	≥ 1,5 mm		
StoMiral K/MP	≥ 1,5 mm		
StoSil K/R/MP	≥ 1,5 mm		
	≥ 2,0 mm	Performance non déterminée	Catégorie I
Sto-Silkolit K	≥ 1,5	Catégorie III	Performance non déterminée
Sto-Ispolit K	≥ 1,5	Catégorie II	

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

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

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

Tableau 7 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

	Usine Sto AG de
<u>Produits de calage :</u> - Sto-Mortier Colle B	Varsovie (PL) Donaueschingen (DE) Tollwitz (DE) Kriftel (DE) Skorosice (TR)
- StoLevell FT	Donaueschingen (DE) Kriftel (DE)
- StoLevell Duo	Varsovie (PL) Donaueschingen (DE) Tollwitz (DE) Kriftel (DE) Skorosice (TR) StoHellas (GR)
- StoLevell Duo Plus	Donaueschingen (DE) Tollwitz (DE) Kriftel (DE)
<u>Produit de base</u> : StoLevell Duo Plus	Varsovie (PL) Donaueschingen (DE) Tollwitz (DE) Kriftel (DE) Skorosice (TR) StoHellas (GR)
<u>Produits d'impression :</u> - StoPrep Miral	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)
- StoPrim	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)
- StoPrep Isol Q	Stühlingen Weizen (DE)
<u>Revêtements de finition :</u> - Stolit K - StoSilco K	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL) La Copéchnagnière (FR) Villach (DE)
- Stolit R - StoSilco R	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL) La Copéchnagnière (FR)
- Sto-Ispolit K	Stühlingen Weizen (DE) Villach (DE) La Copechnagnière (FR)
- StoSil K - Sto-Silkolit K	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)
- Stolit MP / Stolit QS K / Stolit QS R - StoSilco QS K	Stühlingen Weizen (DE) La Copechnagnière (FR)
- Stolit QS MP - StoSilco MP - StoSilco QS R / StoSilco QS MP - StoSil R / MP	Stühlingen Weizen (DE)
- StoMiral K 1.5 / MP	Varsovie (PL) Donaueschingen (DE)
<u>Peintures :</u> - StoColor Silco - StoColor Jumbosil	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)

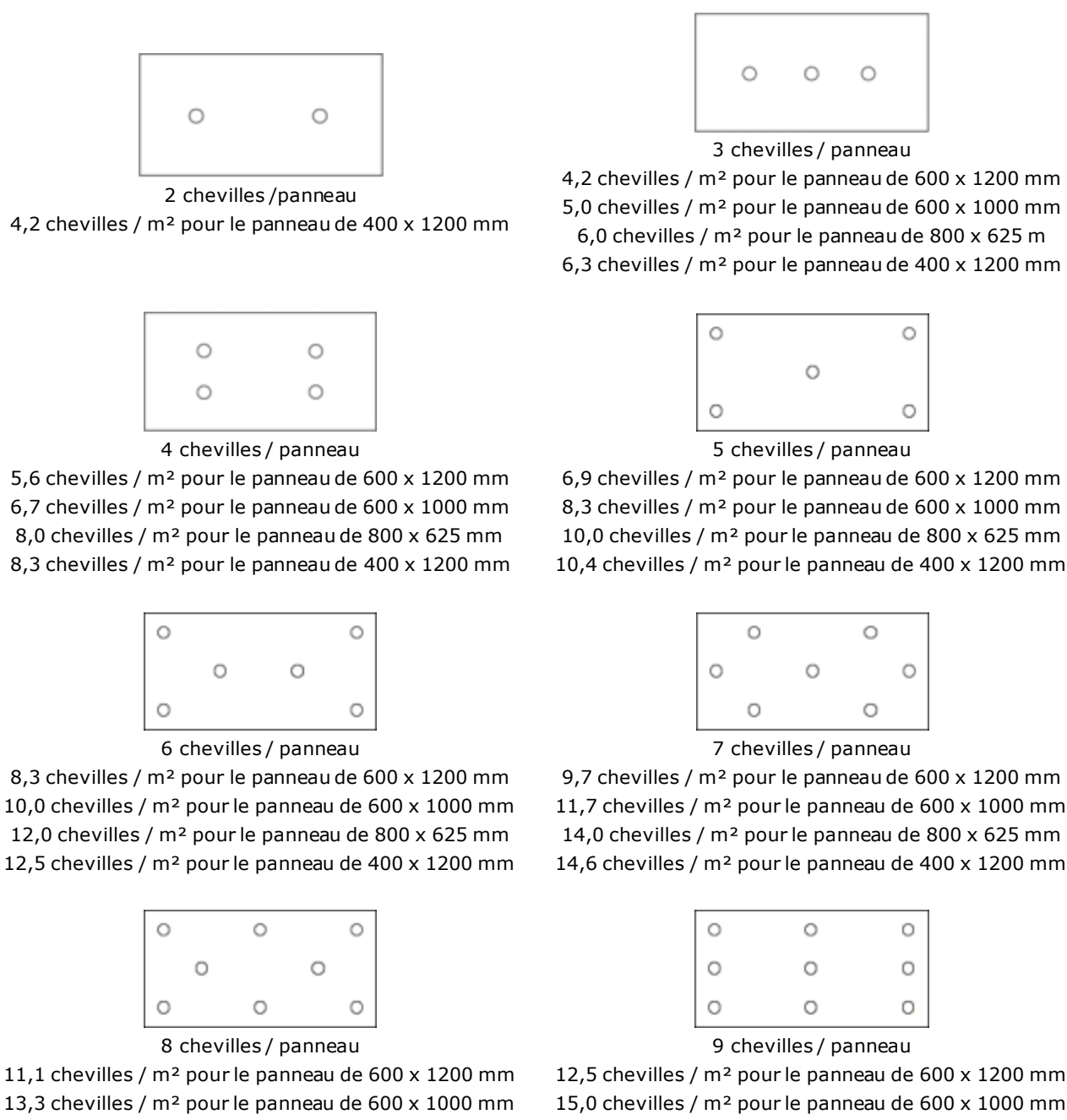
<ul style="list-style-type: none"> - StoColor X-Black - StoColor Solical - StoColor Dryonic M 	Stühlingen Weizen (DE)
--	------------------------

Tableau 8a : Lieux de fabrication des produits principaux

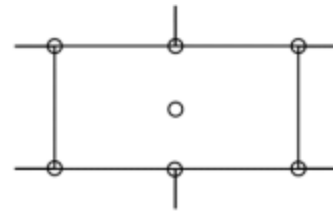
	Usine Sto AG de
<u>Produit de collage</u> : Sto-Colle Dispersion	La Copechagnière (FR) Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)
<u>Produit de soubassement</u> - <u>Sto Flexyl</u>	Stühlingen Weizen (DE)
- <u>StoFlexyl Cement</u>	Donaueschingen (DE)
- <u>StoLevell SW plus</u>	

Tableau 8b : Lieux de fabrication des autres produits

Tableau 8 : Lieux de fabrication



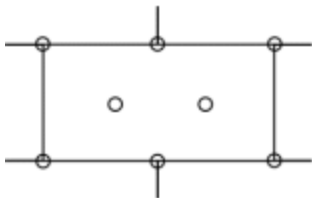
**Figure 1a : Plans de chevillage en plein en pose horizontale
(espacement entre chevilles ≥ 150 mm et distance au bord ≥ 150 mm)**



3 chevilles / panneau

4,2 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

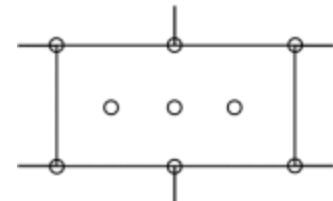
6,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



4 chevilles / panneau

5,6 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

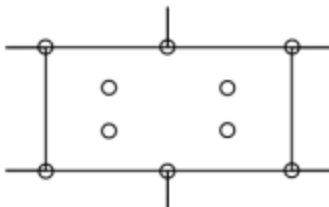
8,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



5 chevilles / panneau

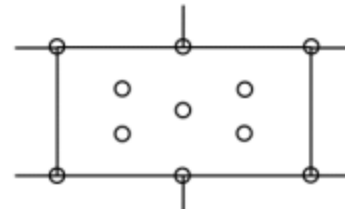
6,9 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

10,4 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



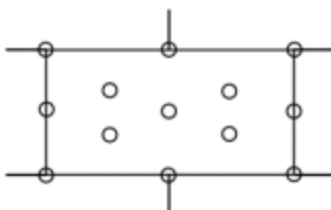
6 chevilles / panneau

8,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm



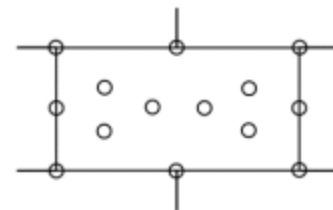
7 chevilles / panneau

9,7 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm



8 chevilles / panneau

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



9 chevilles / panneau

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

Figure 1b : Plans de chevillage en plein et en joint en pose horizontale (espacement entre chevilles ≥ 150 mm et distance au bord ≥ 150 mm)

Figure 1 : Exemple de Plans de chevillage



2 chevilles / panneau

4,2 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



3 chevilles / panneau

4,2 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

5,0 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm

6,0 chevilles / m² pour le panneau de 800 x 625 mm

6,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



4 chevilles / panneau

5,6 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

6,7 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm

8,0 chevilles / m² pour le panneau de 800 x 625 mm

8,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



5 chevilles / panneau

6,9 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

8,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm

10,0 chevilles / m² pour le panneau de 800 x 625 mm

10,4 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



6 chevilles / panneau

5,6 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

6,7 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm

8,0 chevilles / m² pour le panneau de 800 x 625 mm

8,3 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



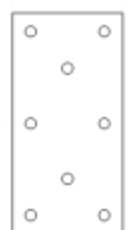
7 chevilles / panneau

6,9 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1200 mm

8,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm

10,0 chevilles / m² pour le panneau de 800 x 625 mm

10,4 chevilles / m² pour le panneau de 400 x 1200 mm



8 chevilles / panneau

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

13,3 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm



9 chevilles / panneau

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

15,0 chevilles / m² pour le panneau de 600 x 1000 mm

**Figure 2 : Plans de chevillage en plein en pose verticale -
(espacement entre chevilles ≥ 150 mm et distance au bord ≥ 150 mm)**

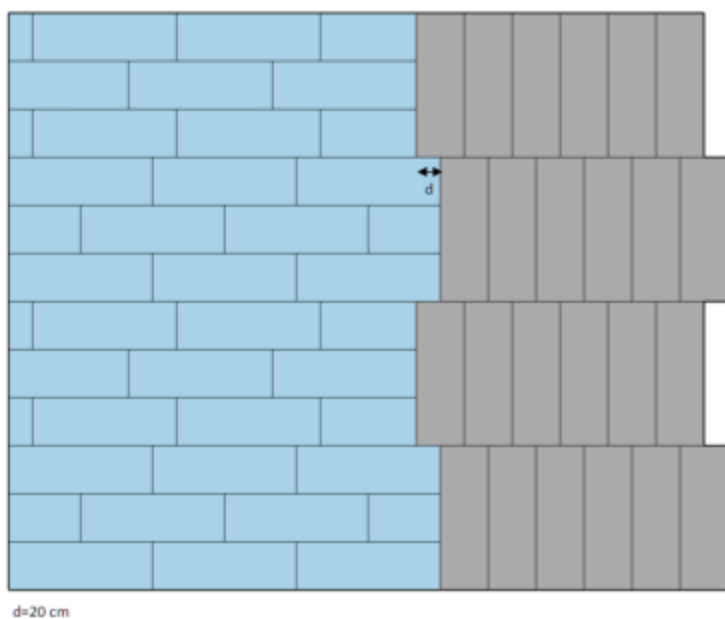


Figure 3a : Juxtaposition des poses horizontale et verticale des panneaux isolants sur une même façade pour les panneaux de dimensions 1200 x 400 mm

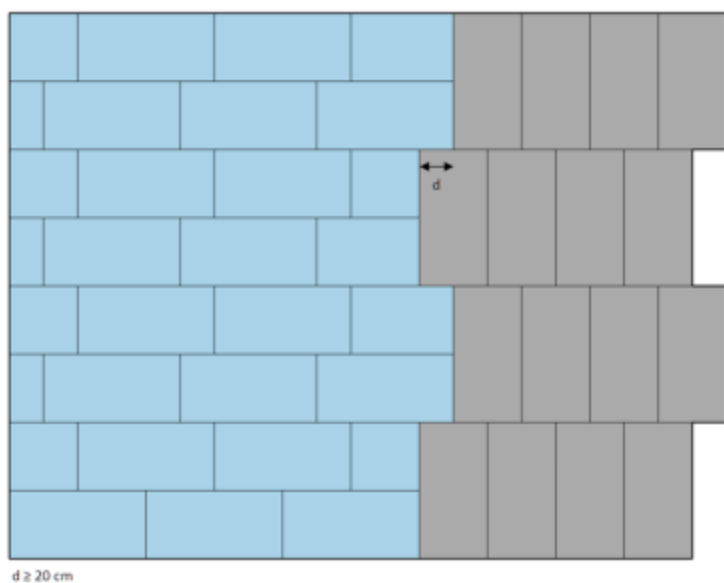


Figure 3b : Juxtaposition des poses horizontale et verticale des panneaux isolants sur une même façade pour les panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

Figure 3 : Traitement de la juxtaposition des panneaux en pose horizontale et verticale

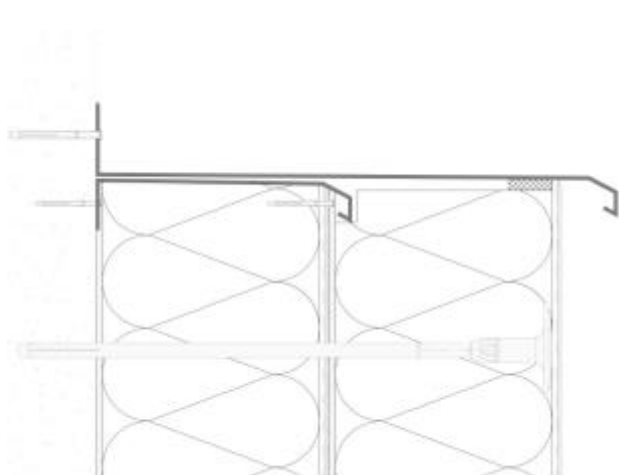


Figure 4a : nouvelle couvantine inversée sans dépose de l'existant

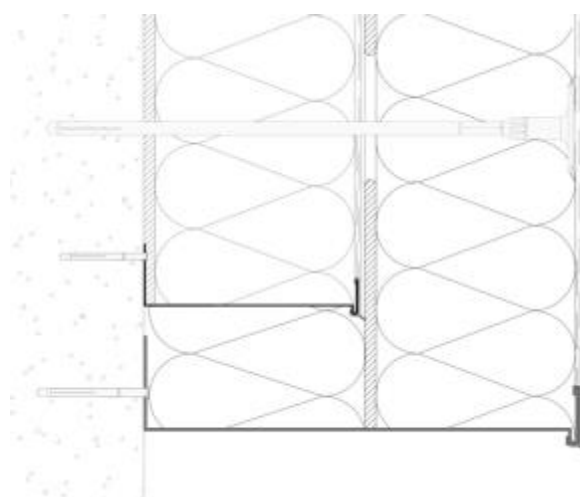


Figure 4b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

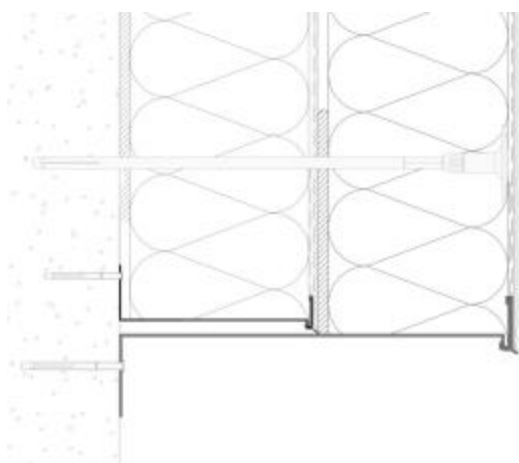


Figure 4c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

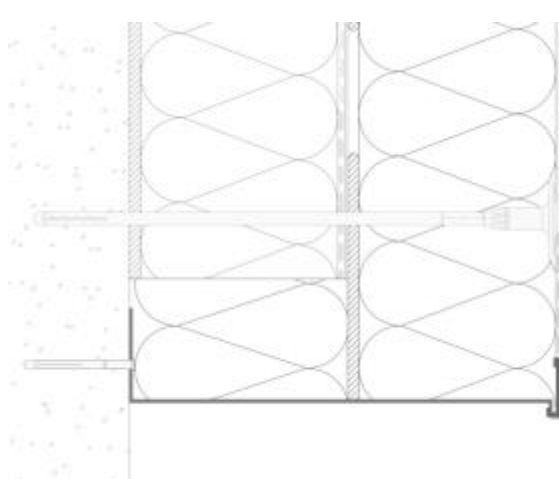


Figure 4d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 4 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation

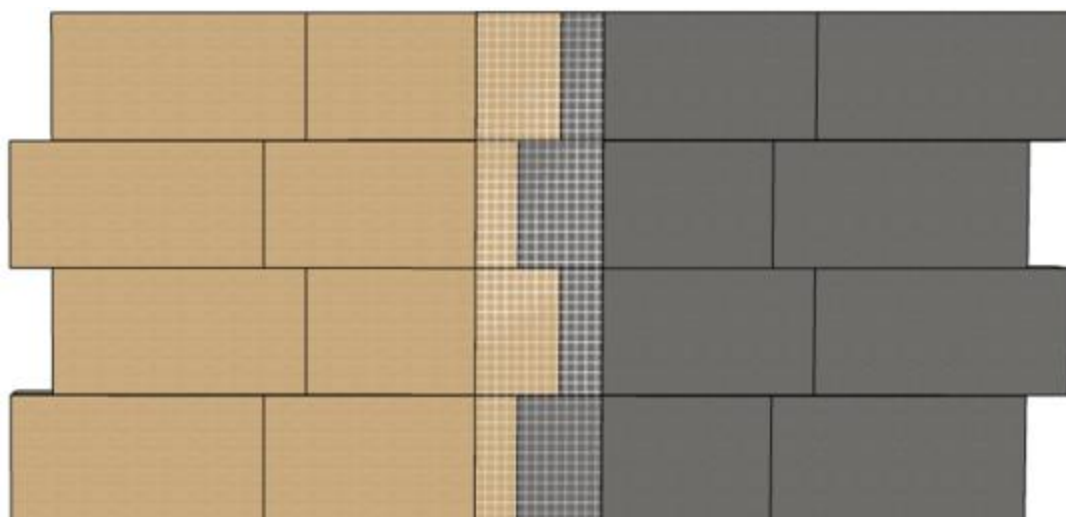
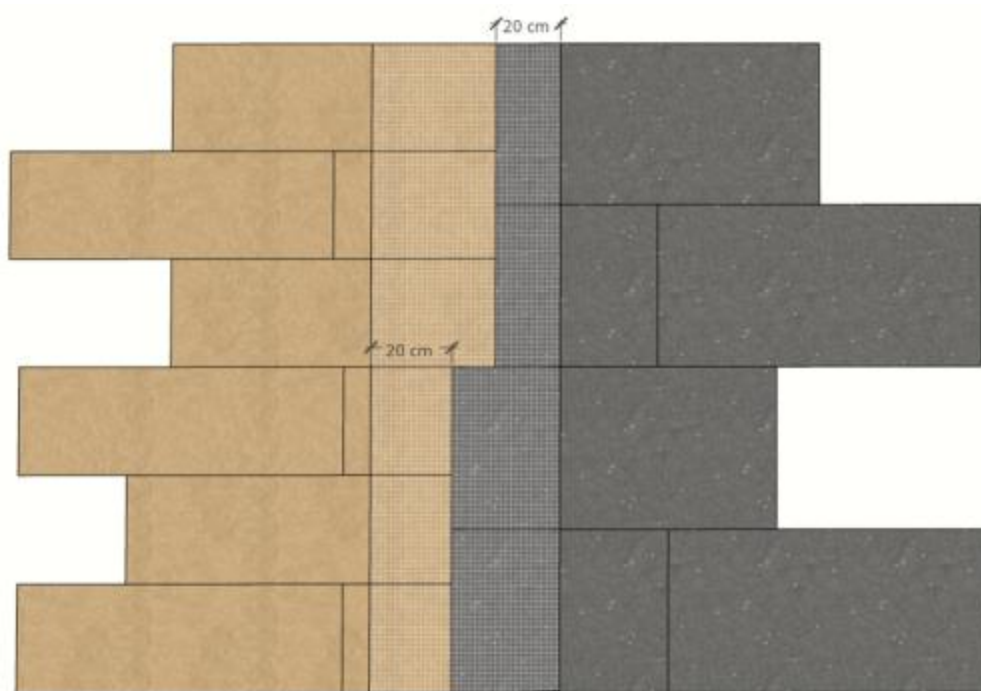


Figure 5a : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 600 mm



$d \geq 200 \text{ mm}$

Figure 5b : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 400 mm

Figure 5 : Jonction entre les systèmes StoTherm Minéral 6 et StoTherm Vario 4 sans bande horizontale en laine de roche

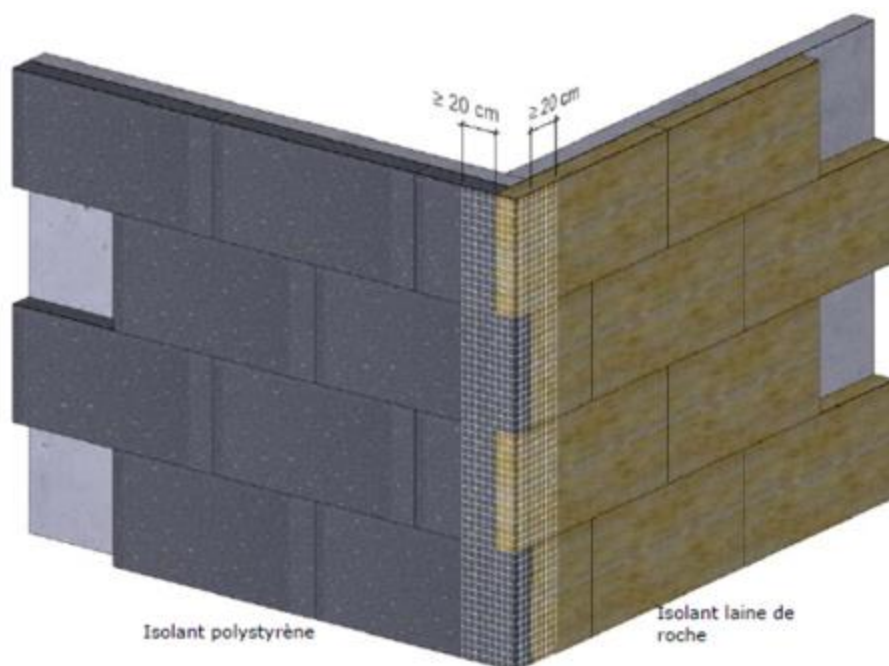
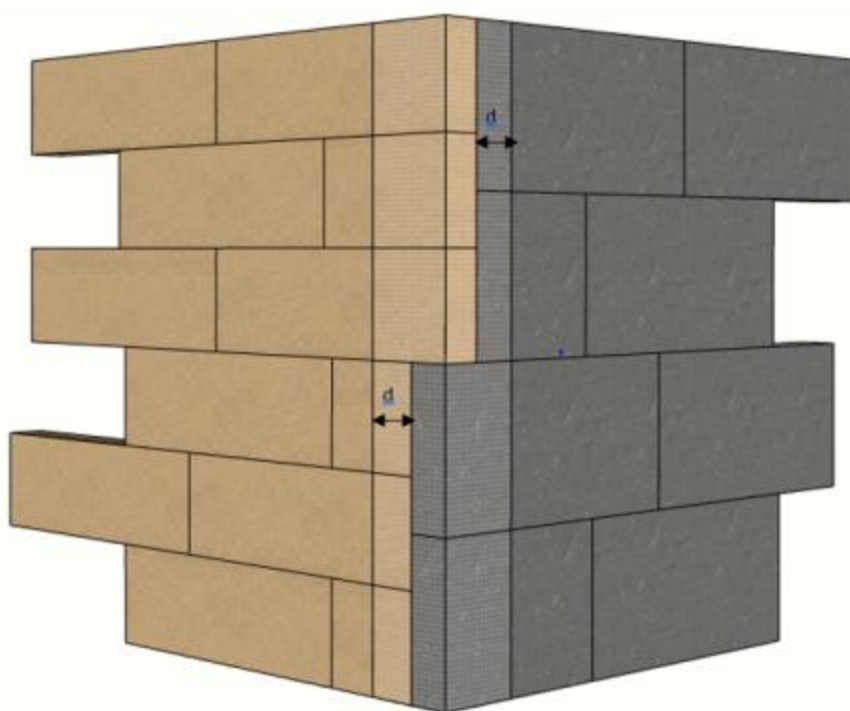


Figure 6a : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 600 mm, en angle de bâtiment



**Figure 6b : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 400 mm, en angle de bâtiment
 $d \geq 200$ mm**

Figure 6 : Jonction entre les systèmes StoTherm Mineral 6 et StoTherm Vario 4 sans bande horizontale en laine de roche, en angle de bâtiment



Figure 7a : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 600 mm avec bande coupe-feu $d \geq 200$ mm

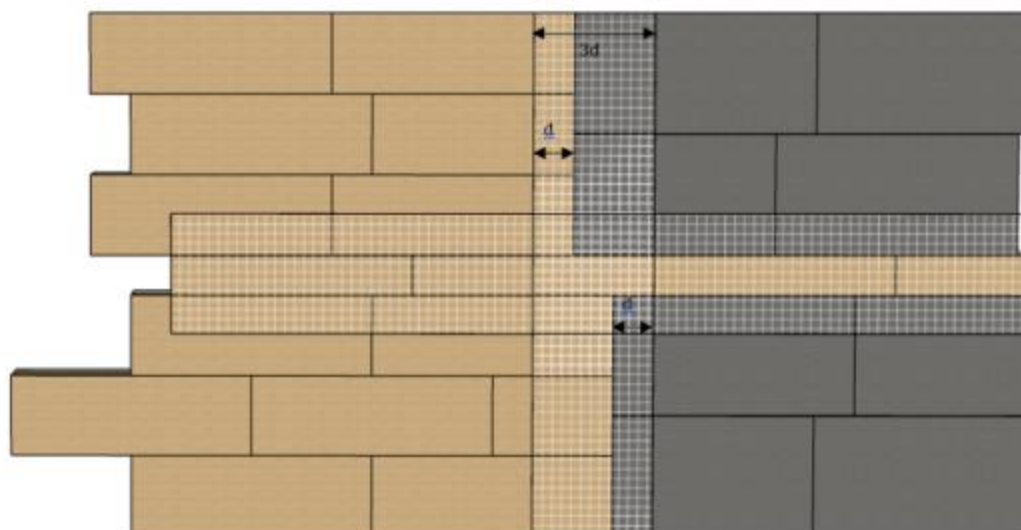


Figure 7b : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 400 mm avec bande coupe-feu $d \geq 200$ mm

Figure 7 : Jonction entre les systèmes StoTherm Minéral 6 et StoTherm Vario 4 avec bandes horizontales en laine de roche

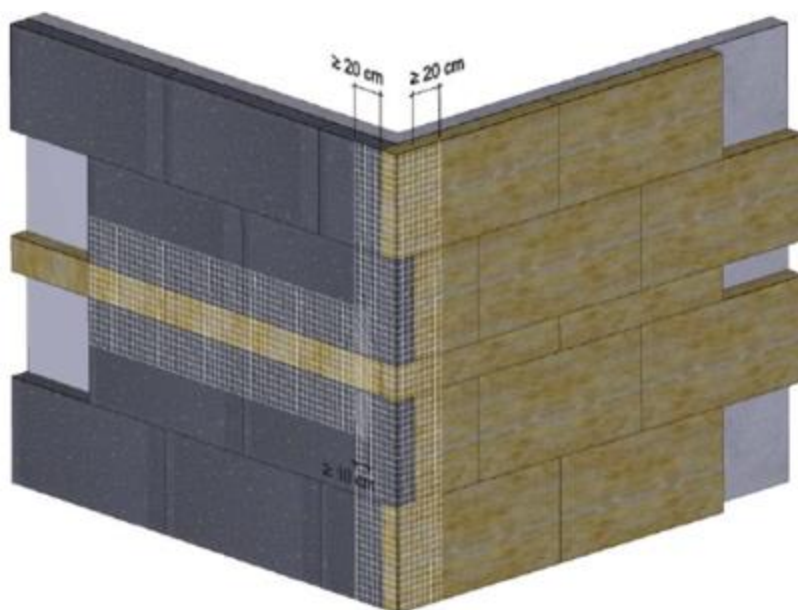


Figure 8a : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 600 mm avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment

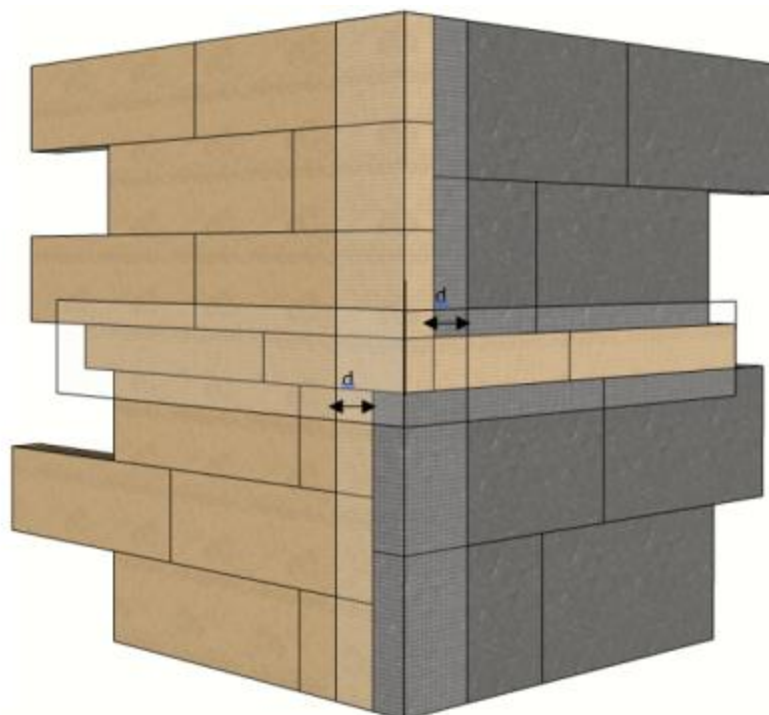


Figure 8b : Jonction entre des panneaux PSE avec un autre isolant 1200 x 400 mm avec bande coupe-feu, en angle de bâtiment - $d \geq 200$ mm

Figure 8 : Jonction entre les systèmes StoTherm Minéral 6 et StoTherm Vario 4 avec bande horizontale en laine de roche, en angle de bâtiment

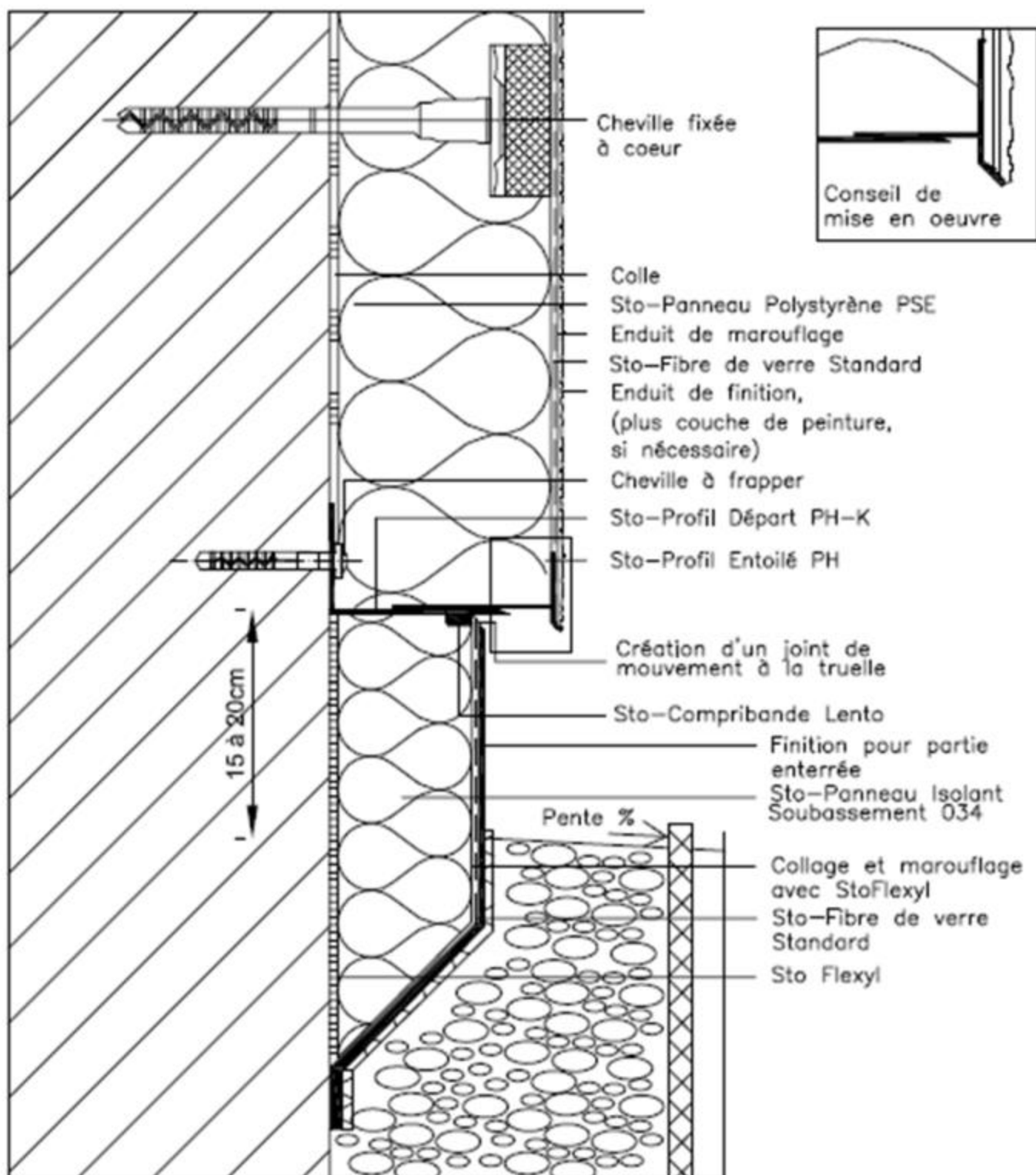


Figure 9a : Départ en partie semi-enterrée – décroché entre la partie enterrée et la partie courante

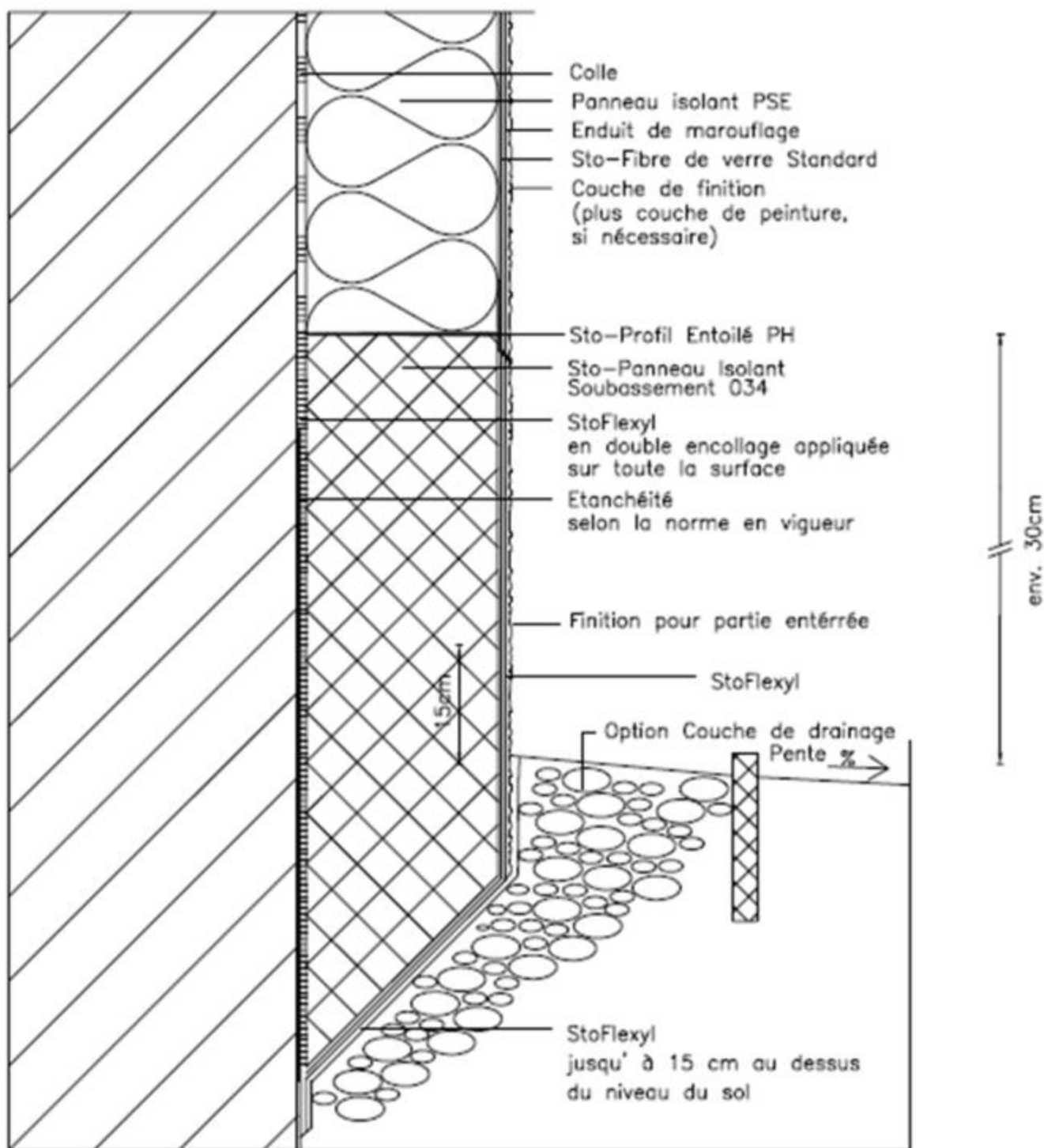


Figure 9b : Départ en partie semi-enterrée -partie enterrée et partie courante au même nu

Figure 9 : Départ en partie semi-enterrée

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 gravais 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.