

# Avis Technique 7/18-1747\_V1

Annule et remplace l'Avis technique 7/15-1607

*Système d'isolation thermique  
extérieure par enduit sur laine  
de roche appliqué sur construc-  
tions à ossature en bois (ETICS)*

*External Thermal Insulation  
Composite System with  
rendering on mineral wool  
applied on timber frame  
buildings*

---

## StoTherm Minéral COB

---

**Titulaire :** Société Sto A.G  
Ehrenbachstrasse 1  
DE-79780 Stühlingen Weizen

**Distributeur :** Société Sto S.A.S  
224 rue Michel Carré  
BP 40045  
FR-95872 Bezons Cedex  
Tél. : +33 (0)8 20 04 20 44  
Fax : +33 (0)8 20 04 20 45  
Internet : [www.sto.fr](http://www.sto.fr)  
E-mail : [sto.fr@stoeu.com](mailto:sto.fr@stoeu.com)

### Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure  
avec enduit et produits connexes

Publié le 25 janvier 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

---

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 7 « Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit et produits connexes » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 22 novembre 2018, le système d'isolation thermique extérieure StoTherm Minéral COB présentée par la société Sto A.G. Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 7/15-1607.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en laine de roche fixés mécaniquement sur les parois extérieures de constructions à ossature en bois déjà installées.

La finition est assurée par :

- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant siloxane, ou
- un revêtement mince à base de liant acrylique, ou
- un enduit à base de chaux aérienne.

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

Seuls les supports neufs sont visés.

Son application sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton fait par ailleurs l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0231 et d'un Document Technique d'Application en cours de validation.

### 1.2 Identification

Les marques commerciales et les références des composants du système sont inscrites sur les emballages.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose sur parois extérieures de constructions à ossature en bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 et en respectant les prescriptions du § 2 du Cahier du CSTB 3729\_V2 de décembre 2014 « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois – Dispositions communes aux Groupes Spécialisés n°2 et n°7 », dénommé dans la suite du texte « Cahier ETICS sur COB ». Le dimensionnement de l'ossature en bois doit respecter les règles en vigueur (Eurocode 5 et Eurocode 8) et un déplacement horizontal maximal ne dépassant pas 1/500e d'une hauteur d'étage (correspondant à un maximum de 3 m), dans le plan et hors plan de la paroi.

Seuls les supports neufs sont visés.

Les panneaux supports d'ETICS visés (parois extérieures) sont définis au § 2 du DTED. Tous ces panneaux doivent respecter les prescriptions du paragraphe « Prescriptions Techniques » (§ 2.3 de l'Avis) et du § 4.2 du DTED.

Le pare-vapeur utilisé dans les parois extérieures de COB présente une valeur de  $s_d$  (épaisseur d'air équivalente) supérieure ou égale à 90 m.

En situation « a », « b » et « c » au sens du NF DTU 20.1 P3, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon). En situation « d » au sens du NF DTU 20.1 P3, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 1 avec un maximum de 6 m (hors pointe de pignon).

Les locaux visés sont les locaux à faible hygrométrie et à hygrométrie moyenne, au sens de l'Annexe D du NF DTU 31.2 P1-1.

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 »).

### 2.2 Appréciation sur le système

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

##### Stabilité

L'ETICS ne participe pas à la stabilité d'ensemble de la construction (il ne doit pas être pris en compte dans le contreventement du bâtiment).

Les panneaux supports d'ETICS assurent ou non le contreventement de l'ouvrage. Le présent Avis ne vise pas la fonction contreventante des panneaux supports.

La tenue de l'ETICS sur le support est assurée de façon convenable par les fixations mécaniques, la cohésion de l'isolant et l'adhérence de l'enduit sur l'isolant.

##### Résistance au vent

L'ETICS présente une limitation d'emploi par rapport aux actions du vent en dépression. Son emploi n'est pas limité en pression (cf. § 4.3.2 du « Cahier ETICS sur COB »).

Les résistances au vent sont indiquées dans le tableau 1 du DTED ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à :

- 3,3 pour les isolants 431 Panneau IESE et ECOROCK,
- 3,0 pour l'isolant ISOVER TF.

##### 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 :

- Stabilité au feu selon les règles appliquées aux constructions à ossature en bois.
- Classement de réaction au feu du système conformément à NF EN 13501-1 :
  - Euroclasse A2-s1,d0 pour les configurations avec les revêtements de finition StoSil et StoMiral.
  - Aucune performance déterminée (système non testé) pour toutes les autres configurations.

Les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée sont limitées aux Etablissements Recevant du Public (ERP) du 2<sup>e</sup> Groupe et aux bâtiments relevant du Code du travail.

- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme EN 13501-1 : Euroclasse A1.

Les isolants du système ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable de la façade.

- La paroi revêtue du système n'est pas visée dans l'Instruction Technique n°249 relative aux façades. Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

##### Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en blanc dans les tableaux 2a à 2c doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (*Cahier du CSTB 3699\_V3* de mars 2014).
- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 2a à 2c doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699\_V3* de mars 2014.
- Les configurations du système visualisées en gris foncé dans les tableaux 2a à 2c doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699\_V3* de mars 2014.

##### Étanchéité

- Le système n'assure pas l'étanchéité à l'air, qui doit être assurée par le mur support.
- L'étanchéité à l'eau est assurée par la conception de l'ensemble de la paroi de COB et de l'ETICS, tenant compte du traitement des points singuliers (arrêts, baies, ...).

##### Résistance aux chocs de sécurité

L'ETICS ne participe pas à la résistance aux chocs de sécurité visant le risque de chute à travers la façade, ces dispositions devant être assurées par la paroi de la COB.

##### Résistance aux chocs de conservation des performances et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 3 du DTED.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

## Isolation thermique

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

Le coefficient de transmission surfacique de la paroi de COB revêtue d'ETICS,  $U_o$  (W/m<sup>2</sup>.K), est défini à l'Annexe 3 du « Cahier ETICS sur COB » où la résistance thermique de l'isolant extérieur  $R_{isolant}$  est prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la Certification des Matériaux Isolants).

## Données environnementales

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

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

## Aspects sanitaires

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

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

Les composants du procédé disposent de fiches de données 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).

## Autres informations techniques

La juxtaposition sur une même façade d'une finition « QS » et « non QS » (cas des finitions Stolit et StoSilco) peut donner des différences d'aspect, en particulier après vieillissement.

## 2.22 Durabilité et entretien

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

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, l'adhérence des enduits, permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant un entretien.

Les caractéristiques du système d'enduit (couche de base armée + finition) permettent de protéger efficacement l'isolant extérieur contre les risques d'accumulation d'humidité. Néanmoins, les points singuliers doivent être rigoureusement traités, en particulier les appuis de baie et les départs en partie basse. Les préconisations données dans le DTED doivent être scrupuleusement respectées.

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

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien et des couches décoratives optionnelles proposés au § 6 du DTED ne sont pas visés dans le présent Avis.

## 2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le DTED.

Le produit de base, le produit d'impression, le treillis d'armature renforcée et les revêtements de finition font l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-09/0231.

Les panneaux isolants et les treillis d'armature normale font l'objet d'un contrôle de fabrication systématique dans la cadre des certifications ACERMI et QB, respectivement.

## 2.24 Mise en œuvre

Tous les composants du système sont mis en œuvre *in situ*. La préfabrication partielle ou totale, en usine ou en atelier, n'est pas visée par le présent Avis.

Ce système nécessite une reconnaissance impérative du support 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 panneaux isolants ne sont pas destinés à être fixés directement sur les montants d'ossature pour réaliser un mur à cavité fermé.

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

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

L'application de l'enduit de base **StoLevel Uni** doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

## 2.3 Prescriptions techniques

### 2.31 Conception

Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression.

La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :

- la sollicitation de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75, ou
- la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.

### 2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Seuls les composants décrits dans le § 2 du DTED sont utilisables. Notamment, les épaisseurs minimales et maximales des panneaux isolants indiquées dans le DTED doivent être respectées.

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.

Les Conditions Générales de mise en œuvre sont décrites au § 5.1 du « Cahier ETICS sur COB ».

L'humidité des panneaux supports au moment de la livraison devra être comprise entre 8 et 12 %.

La mise hors d'eau des panneaux supports sera systématiquement exécutée sans délai. Lorsqu'un risque d'exposition aux intempéries est à craindre, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise ayant posé les panneaux supports.

La mise en œuvre des enduits doit être réalisée conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB 3035\_V3* de septembre 2018) hormis pour les finitions Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le DTED.

Seule la fixation mécanique des panneaux isolants est visée, sans collage ni calage préalable. La pose des fixations (vis à rosace) doit être effectuée conformément aux plans de fixation du DTED ; dans tous les cas, les fixations doivent être posées au droit des montants d'ossature. L'utilisation des vis sans les rosaces associées est interdite.

Un soin particulier doit être apporté à la suppression des éventuels désaffleurs entre panneaux isolants.

Les vis à rosace doivent être uniquement montées « à fleur ».

Le rebouchage ponctuel de joints ouverts (d'ouverture inférieure à 5 mm environ) entre panneaux isolants doit être réalisé à l'aide de lamelles de laine de roche ou de mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

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

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

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. L'enduit de base doit être appliqué sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

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

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

## 2.33 Assistance technique

La Société Sto S.A.S. est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise appliquant le système qui en fera la demande.

### Conclusions

#### Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

#### Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-09/0231 du 21/06/2018, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/01/2024.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 1<sup>ère</sup> révision de l'Avis Technique.

Seuls les composants décrits au § 2.1 du DTED sont visés.

Les modifications par rapport à l'ancienne version sont les suivantes :

- Ajout des consommations maximales pour les produits d'impression et de finition.
- Prise en compte du rapport de classement de réaction au feu n° 18/RC-69 délivré par le FCBA.

L'adaptation de cet ETICS sur supports pour constructions à ossature en bois nécessite :

- de vérifier que le mur présente, avant pose de l'isolation extérieure, une perméance à la vapeur d'eau limitée (barrière de vapeur selon le Dossier Technique),
- de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les supports soient humidifiés avant pose des panneaux isolants,
- de traiter avec soin et compétence les points singuliers, notamment les appuis et encadrements de baie.

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

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

Ce système d'isolation thermique extérieure est destiné à être appliqué sur supports pour constructions à ossature en bois réalisés conformément au NF DTU 31.2 et dimensionnés pour présenter un déplacement horizontal inférieur ou égal à 1/500e sur une hauteur d'étage avec un entraxe maximal entre montants verticaux de 60 cm.

Son application sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton fait par ailleurs l'objet de l'Evaluation Technique Européenne ETA-09/0231 et d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

Les finitions à faible consommation (Stolit K1, StoSilco K1, StoSilco MP, Stolit QS K1, Stolit QS MP structure fine, StoSil K1, StoSil MP structure fine, StoMiral MP structure fine et StoLotusan MP structure fine) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le DTED pour ces finitions doivent être impérativement respectées (même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II avec l'ensemble des finitions, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien et des couches décoratives optionnelles proposés au § 6 du DTED ne sont pas visées dans le présent Avis.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2012, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs de constructions à ossature en bois, neufs et conformes au NF DTU 31.2.

Le système 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 sur des panneaux en laine de roche fixés mécaniquement au support par vis à rosace.

La finition est assurée par :

- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant siloxane, ou
- un revêtement mince à base de liant acrylique, ou
- un enduit à base de chaux aérienne.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED) sont visés.

La description du système et de son support se réfère :

- au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB 3035\_V3* de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE »,
- et au document : « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois – Dispositions communes aux Groupes Spécialisés n° 2 et n° 7 » (*Cahier du CSTB 3729\_V2* de décembre 2014), dénommé dans la suite du texte « Cahier ETICS sur COB ».

Son application sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton fait par ailleurs l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0231 et d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

## 1. Domaine d'emploi

Pose sur parois extérieures de constructions à ossature en bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 et en respectant les prescriptions du § 2 du « Cahier ETICS sur COB ». Le dimensionnement de l'ossature en bois doit respecter les règles en vigueur (Eurocode 5 et Eurocode 8) et un déplacement horizontal maximal ne dépassant pas 1/500e d'une hauteur d'étage (correspondant à un maximum de 3 m), dans le plan et hors plan de la paroi.

Seuls les supports neufs sont visés.

Les panneaux supports d'ETICS visés (parois extérieures) sont définis au § 2 du DTED. Tous ces panneaux doivent respecter les prescriptions du paragraphe « Prescriptions Techniques » (§ 2.3 de l'Avis) et du § 4.2 du DTED.

Le pare-vapeur utilisé dans les parois extérieures de COB présente une valeur de  $s_d$  (épaisseur d'air équivalente) supérieure ou égale à 90 m.

En situation « a », « b » et « c » au sens du NF DTU 20.1 P3, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon). En situation « d » au sens du NF DTU 20.1 P3, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 1 avec un maximum de 6 m (hors pointe de pignon).

Les locaux visés sont les locaux à faible hygrométrie et à hygrométrie moyenne, au sens de l'Annexe D du NF DTU 31.2 P1-1.

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).

## 2. Composants

Les parois extérieures (panneaux supports d'ETICS) sont constituées d'un des panneaux suivants conformément au § 3 du « Cahier ETICS sur COB » : panneaux contreplaqués certifiés NF Extérieur CTB-X, panneaux de particules certifiés CTB-H (devant être de catégorie au moins P5 pour l'emploi en milieu humide), panneaux OSB/4 (option 1) certifiés CTB-OSB 4 ou panneaux OSB/3 certifiés CTB-OSB 3.

### 2.1 Composants principaux

#### 2.1.1 Panneaux isolants

Panneaux en laine de roche conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, d'épaisseur comprise entre 60 mm et 120 mm et faisant

l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les caractéristiques des panneaux sont indiquées dans chaque certificat et au tableau 4.

• Références :

- **431 IESE** (Société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.
- **ECOROCK** (Société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.
- **ISOVER TF** (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

• 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.

#### 2.1.2 Fixations mécaniques par vissage à rosace pour isolant

Fixations constituées d'une rosace ajourée en plastique de diamètre 60 mm (munie d'un bouchon isolant) et d'une vis à bois aggloméré en acier électrozingué d'une profondeur de vissage de 30 à 40 mm et de diamètre 6 mm.

- Ejothem STR H (société Ejot) : montage « à fleur »,
- Termofix 6H-NT (société Fischer) : montage « à fleur ».

La longueur des vis est choisie en fonction de l'épaisseur d'isolant, de l'épaisseur du calage et de la profondeur de vissage.

Les rosaces sont montées « à fleur » de l'isolant (cf. figure 1a).

#### 2.1.3 Produit de base

**StoLevel Uni** : poudre à base de chaux aérienne et de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

• Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

#### 2.1.4 Armatures

• Armature normale **Sto-Fibre de Verre Standard F** : armature R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors, visée dans l'ETA-09/0231, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :  $T \geq 1$   $R_a \geq 1$   $M \geq 2$   $E \geq 2$ .

• Armature renforcée **Sto-Fibre de Verre renforcée** : armature GW 545-500-100 de la société PD Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-09/0231).

#### 2.1.5 Produit d'impression

**StoPrep Miral** : liquide prêt à l'emploi à base de liant silicate à appliquer de manière optionnelle avant les revêtements StoMiral K 1.5, StoMiral MP et StoSil K/R/MP.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

• Conditionnement : seaux en plastique de 8 kg ou 25 kg.

#### 2.1.6 Revêtements de finition

##### 2.1.6.1 Revêtements minéraux minces

Seuls les revêtements de finition Stolit K/R, StoSilco K, Stolit QS K/R/MP, StoSilco QS K/R, StoLotusan K/MP, StoMiral K 1.5, StoMiral MP et StoSil K/R/MP sont visés.

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

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

• Granulométries (mm) :

- Stolit K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
- Stolit R : 1,5 – 2,0 – 3,0.

• Conditionnements :

- Seaux en plastique de 25 kg.
- StoSilo Comb de 900 kg.

**StoSilo K** : pâte prête à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

• Granulométries (mm) : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0.

- Conditionnements :
  - Seaux en plastique de 25 kg.
  - StoSilo Comb de 900 kg.

**Stolit QS K, Stolit QS R et Stolit QS MP** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition 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-09/0231.
- 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 : structures fine, moyenne ou épaisse.

- Conditionnements :
  - Seaux en plastique de 25 kg.
  - StoSilo Comb de 900 kg.

**StoSilco QS K et StoSilco QS R** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition 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-09/0231.
- Granulométries (mm) :
  - StoSilco QS K : 2,0 – 3,0
  - StoSilco QS R : 2,0 – 3,0.

- Conditionnements :
  - Seaux en plastique de 25 kg.
  - StoSilo Comb de 900 kg.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries (mm) :
  - StoLotusan K : 1,5 – 2,0 – 3,0.
  - StoLotusan MP : structures fine, moyenne ou épaisse.

- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.
- Granulométries (mm) :
  - StoMiral K 1.5 : 1,5.
  - StoMiral MP : structure fine.

- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

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

- Granulométries (mm) :
  - StoSil K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
  - StoSil R : 1,5 – 2,0 – 3,0
  - StoSil MP : structures fine, moyenne ou épaisse.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0231.

- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

## 2.2 Matériel de projection

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

## 2.3 Accessoires

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

- Profilés d'arrêt 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 Passif.
- Profilés de départ en PVC.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés.
- 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.
- Joints de dilatation en caoutchouc et fibres de verre : Sto-Profil joint « J » et « E ».

- Mousse polyuréthane expansive (Sto-Mousse Polyuréthane).

## 3. Fabrication et contrôles

### 3.1 Fabrication

#### 3.1.1 Fabrication des composants principaux

La fabrication du produit de base, du produit d'impression et des revêtements de finition ainsi que l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-09/0231.

- Le produit de base StoLevell Uni et les revêtements de finition StoMiral K 1.5 et StoMiral MP sont fabriqués dans les usines Sto AG de Donaueschingen (DE), Kriftel (DE), Tollwitz (DE) et Varsovie (PL).
- Le produit d'impression StoPrim est fabriqué dans l'usine Sto AG de Stühlingen Weizen (DE).
- Les revêtements de finition Stolit K/R sont fabriqués dans les usines Sto AG de Stühlingen Weizen (DE), Varsovie (PL) et La Copechagnière (France).
- Le revêtement de finition StoSilco K est fabriqué dans les usines Sto AG de Stühlingen Weizen (DE) et Varsovie (PL).
- Les revêtements de finition StoSil K/R/MP, Stolit QS K/R/MP, StoSilco QS K/R et StoLotusan K/MP sont fabriqués dans l'usine Sto AG de Stühlingen Weizen (DE).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est indiqué dans chaque certificat ACERMI.

### 3.2 Contrôles

#### 3.2.1 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-09/0231.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.

## 4. Mise en œuvre

### 4.1 Constitution du support

La constitution de la paroi porteuse, qui relève du NF DTU 31.2, est décrite au § 2 du « Cahier ETICS sur COB ».

Les panneaux supports d'ETICS admissibles sont ceux indiqués au § 2 du DTED et présentent les caractéristiques décrites au § 3 – Tableau 1 du « Cahier ETICS sur COB ».

### 4.2 Conditions générales de mise en œuvre

La mise hors d'eau des panneaux supports d'ETICS et la mise en œuvre des panneaux isolants sont réalisées conformément au § 5.1 du « Cahier ETICS sur COB ».

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.

La mise en œuvre est réalisée conformément au chapitre 4 du « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition **Stolit QS et StoSilco QS** applicables aux températures définies dans le DTED.

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

La pose de l'isolation extérieure s'effectue toujours après clos, couvert et blocage complet de la structure de la maison. La paroi support doit être étanche à l'air avant mise en œuvre du système.

### 4.3 Conditions spécifiques de mise en œuvre

#### 4.3.1 Mise en place des panneaux isolants

Les parois supports doivent être sèches et dépoussiérées. Selon l'organisation du chantier, il sera nécessaire de prévoir une protection de ces parois vis-à-vis de l'humidité.

Les panneaux isolants sont montés, bout à bout, par rangées successives à joints décalés façon « coupe de pierre » à partir du profilé de départ. Le décalage minimal entre joints verticaux doit être de 20 cm (idéalement un demi-panneau).

La planéité des panneaux isolants doit être vérifiée régulièrement.

Veiller à ce que les panneaux soient croisés dans les angles verticaux du bâtiment (harpage).

Pour éviter d'avoir des joints entre panneaux isolants dans le prolongement des angles de baies, solives et autres éléments de construction, les panneaux doivent être découpés en « L » (décalage minimal 20 cm).

Les joints entre panneaux isolants ne doivent pas correspondre avec les joints entre panneaux supports.

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

Les panneaux isolants sont fixés au support (au droit des montants) par rosace, sans collage ou calage préalable.

### Fixation en partie courante

#### Fixation mécanique par vis à rosace

Les panneaux isolants seront fixés au support à l'aide de vis à rosace sur les montants en ossature bois.

- Les vis sont enfoncées au travers des rosaces et de l'isolant, puis vissées dans le support (montant de l'ossature). La profondeur d'ancrage doit être au moins égale à 30 mm dans les montants d'ossature (cf. figure 1a).
- L'ensemble à visser doit être au contact à fleur de la surface de l'isolant.
- La distance de l'axe de la vis avec les bords du panneau isolant doit être supérieure ou égale à 80 mm. La distance entre deux vis doit être supérieure ou égale à 150 mm.
- Les vis doivent être positionnées au droit des montants d'ossature, à raison d'au moins 2 vis par montant pour un panneau isolant, soit au moins 4 vis par panneau entier en partie courante.
- Plan de fixation en partie courante : cf. figure 1b.

### 4.32 Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 5 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de laine de roche) ou de mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

### 4.33 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

#### Préparation de l'enduit de base StoLevell Uni

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 23 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique, soit 5 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

#### Conditions d'application de l'enduit de base StoLevell Uni

Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :

- Application d'une première passe à raison d'environ 3,5 kg/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> de produit en poudre à la taloche inox, puis lissage.

#### Épaisseur minimale à l'état sec

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

#### Délai d'attente avant nouvelle intervention

De 24 à 48 heures.

### 4.34 Application du produit d'impression

**StoPrep Miral** : produit optionnel à appliquer avec une dilution de 10 % en poids d'eau maximum avant StoMiral K 1.5, StoMiral 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 : 0,30 / 0,40 kg/m<sup>2</sup> de produit prêt à l'emploi.

- Temps de séchage : au moins 12 heures.

### 4.35 Application des revêtements de finition

#### StoMiral K 1.5

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

#### StoMiral MP structure fine

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 26 % à 30 % en poids d'eau, soit environ 6,5 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg. L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : application manuelle (à la taloche) ou mécanique, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure. L'enduit est applicable en deux couches.
- Consommation minimale / maximale : 1,5 / 4,0 kg/m<sup>2</sup> de produit poudre.

#### StoSil K

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

#### StoSil R

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

#### StoSil MP

Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :
  - StoSil MP structure fine : 1,5 / 4,0
  - StoSil MP structure moyenne : 1,5 / 4,0
  - StoSil MP structure épaisse : 1,5 / 4,0.

#### Stolit K

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

#### 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 / maximale (kg/m<sup>2</sup>) :

- Stolit R 1.5 : 2,0 / 2,5
- Stolit R 2 : 2,7 / 3,2
- Stolit R 3 : 4,1 / 4,5.

#### 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 / maximale (kg/m<sup>2</sup>) :

- StoSilco K 1 : 2,0 / 2,7
- StoSilco K 1.5 : 2,4 / 3,0
- StoSilco K 2 : 3,2 / 3,7
- StoSilco K 3 : 4,5 / 4,5.

#### Stolit QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

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

#### Stolit QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

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

#### Stolit QS MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

- Stolit QS MP structure fine : 2,2 / 4,3
- Stolit QS MP structure moyenne : 2,2 / 4,3
- Stolit QS MP structure épaisse : 2,2 / 4,3.

#### StoSilco QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

- StoSilco QS K 1 : 2,0 / 2,2
- StoSilco QS K 1.5 : 2,4 / 3,1
- StoSilco QS K 2 : 3,2 / 3,9
- StoSilco QS K 3 : 4,3 / 4,5.

#### StoSilco QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.

- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

- StoSilco QS R 1.5 : 2,0 / 2,7
- StoSilco QS R 2 : 2,9 / 3,4
- StoSilco QS R 3 : 4,0 / 4,5.

#### StoLotusan K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

- StoLotusan K 1.0 : 1,9 / 2,7
- StoLotusan K 1.5 : 2,4 / 3,2
- StoLotusan K 2 : 3,0 / 3,5
- StoLotusan K 3 : 3,8 / 4,3.

#### StoLotusan MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.

- Mode d'application : à la taloche, puis structuration avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure.

- Consommations minimales / maximales (kg/m<sup>2</sup>) :

- StoLotusan MP structure fine : 1,9 / 4,3
- StoLotusan MP structure moyenne : 1,9 / 4,3
- StoLotusan MP structure épaisse : 1,9 / 4,3.

## 5. 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.

## 6. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectués conformément aux § 6.1 et 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

#### Application de couches décoratives optionnelles

- **StoColor Métallique** : peinture prête à l'emploi à base de liants acryliques, d'aspect brillant, à appliquer sur les finitions Stolit K et StoSilco K.
- **StoColor Silco QS** : peinture prête à l'emploi à base de liants siloxanes, d'aspect mat à appliquer sur les finitions Stolit K/R, StoSilco K, StoLotusan K/MP, StoMiral K1.5/MP et StoSil K/R/MP.
- **StoColor Badigeon** : badigeon à base de chaux aérienne, d'aspect mat à appliquer sur les finitions StoMiral K1.5/MP.
- **StoColor Silco G** : peinture à appliquer sur les finitions Stolit K/R, StoSilco K, StoLotusan K/MP, StoMiral K1.5/MP et StoSil K/R.

## B. Résultats expérimentaux

- ETA-09/0231 du 21/06/2018 (StoTherm Minéral 1).
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI n° U 925 / 2003 : arrachement des fixations dans du bois.
- Rapport de classement de réaction au feu n°18/RC-69 du FCBA.
- Rapport d'essais CSTB n° R2EM/EM 11-112 : résistance au déboulochage dans ISOVER TF.

## C. Références

### C1. Données Environnementales<sup>1</sup>

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

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

### C2. Autres références

- Date des premières applications : 2012.
- Importance des réalisations actuelles : environ 50 000 m<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.



# Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 : Système fixé par vis avec rosace : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa

Tableau 1a : Système avec panneaux isolants Panneau 431 IESE

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]		Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	6 [8,3]	
<b>60 mm ≤ e &lt; 100 mm</b>	740	1110	1 à 8
<b>100 mm ≤ e ≤ 120 mm</b>	1275	1910	1 à 6

Tableau 1b : Système avec panneaux isolants ECOROCK

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]		Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	6 [8,3]	
<b>60 mm ≤ e &lt; 120 mm</b>	640	960	1 à 8
<b>e = 120 mm</b>	805	1205	1 à 8

Tableau 1c : Système avec panneaux isolants ISOVER TF

	Nombre de chevilles par panneau [par m <sup>2</sup> ]		Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	6 [8,3]	
<b>60 mm ≤ e &lt; 100 mm</b>	890	1335	1 à 7
<b>100 mm ≤ e ≤ 120 mm</b>	1325	1985	1 à 6

Tableau 2 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

Tableau 2a : Système avec panneaux isolants Panneau 431 IESE

	épaisseur d'isolant (mm)						
	60	70	80	90	100	110	120
StoMiral K1,5							
StoMiral MP							
StoSil K 1							
StoSil K 1,5							
StoSil K 2,0							
StoSil K 3,0							
StoSil MP							
StoSil R 1,5							
StoSil R 2,0							
StoSil R 3,0							
StoLotusan K1,5							
StoLotusan K2							
StoLotusan K3							
StoLotusan MP							
Stolit K1							
Stolit K1,5							
Stolit K2							
Stolit K3							
Stolit R1,5							
Stolit R2							
Stolit R3							
StoSilco K 1							
StoSilco K 1,5							
StoSilco K 2							
StoSilco K 3							
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 fine							
Stolit QS MP moyenne							
Stolit QS MP épaisse							
StoSilco QS K 2							
StoSilco QS K 3							
StoSilco QS R 2							
StoSilco QS R 3							



Blanc : Système de masse surfacique inférieure à 20 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.1 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m<sup>2</sup> et inférieure à 25 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m<sup>2</sup> et inférieure à 35 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

Tableau 2b : Système avec panneaux isolants ECOROCK

	épaisseur d'isolant (mm)						
	60	70	80	90	100	110	120
StoMiral K1,5							
StoMiral MP							
StoSil K 1							
StoSil K 1,5							
StoSil K 2,0							
StoSil K 3,0							
StoSil MP							
StoSil R 1,5							
StoSil R 2,0							
StoSil R 3,0							
StoLotusan K1,5							
StoLotusan K2							
StoLotusan K3							
StoLotusan MP							
Stolit K1							
Stolit K1,5							
Stolit K2							
Stolit K3							
Stolit R1,5							
Stolit R2							
Stolit R3							
StoSilco K 1							
StoSilco K 1,5							
StoSilco K 2							
StoSilco K 3							
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 fine							
Stolit QS MP moyenne							
Stolit QS MP épaisse							
StoSilco QS K 2							
StoSilco QS K 3							
StoSilco QS R 2							
StoSilco QS R 3							



Blanc : Système de masse surfacique inférieure à 20 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.1 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m<sup>2</sup> et inférieure à 25 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

Tableau 2c : Système avec panneaux isolants ISOVER TF

	épaisseur d'isolation (mm)						
	60	70	80	90	100	110	120
<b>StoMiral K1,5</b>							
<b>StoMiral MP</b>							
<b>StoSil K 1</b>							
<b>StoSil K 1,5</b>							
<b>StoSil K 2,0</b>							
<b>StoSil K 3,0</b>							
<b>StoSil MP</b>							
<b>StoSil R 1,5</b>							
<b>StoSil R 2,0</b>							
<b>StoSil R 3,0</b>							
<b>StoLotusan K1,5</b>							
<b>StoLotusan K2</b>							
<b>StoLotusan K3</b>							
<b>StoLotusan MP</b>							
<b>Stolit K1</b>							
<b>Stolit K1,5</b>							
<b>Stolit K2</b>							
<b>Stolit K3</b>							
<b>Stolit R1,5</b>							
<b>Stolit R2</b>							
<b>Stolit R3</b>							
<b>StoSilco K 1</b>							
<b>StoSilco K 1,5</b>							
<b>StoSilco K 2</b>							
<b>StoSilco K 3</b>							
<b>Stolit QS K 1</b>							
<b>Stolit QS K 1,5</b>							
<b>Stolit QS K 2</b>							
<b>Stolit QS K 3</b>							
<b>Stolit QS R 1,5</b>							
<b>Stolit QS R 2</b>							
<b>Stolit QS R 3</b>							
<b>Stolit QS MP fine</b>							
<b>Stolit QS MP moyenne</b>							
<b>Stolit QS MP épaisse</b>							
<b>StoSilco QS K 2</b>							
<b>StoSilco QS K 3</b>							
<b>StoSilco QS R 2</b>							
<b>StoSilco QS R 3</b>							



Blanc : Système de masse surfacique inférieure à 20 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.1 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m<sup>2</sup> et inférieure à 25 kg/m<sup>2</sup> (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699\_V3*)

**Tableau 3 : Résistance aux chocs de conservation de performances : catégories d'utilisation du système**

<b>Système d'enduit :</b> Couche de base + (Produit d'impression) + revêtement de finition ci-dessous :	<b>Simple armature normale</b>	<b>Double armature normale</b>	<b>Armature renforcée + Armature normale</b>
<b>Stolit K/R</b>	Catégorie II		
<b>StoLotusan K/MP</b>			
<b>StoSilco K</b>			
<b>Stolit QS K/R/MP</b>			
<b>StoSilco QS K/R/MP</b>			
<b>StoSil K/R/MP</b>	Catégorie II	Pas de performance déterminée	Catégorie II
<b>StoMiral K1.5 et StoMiral MP</b>			

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) – cas non présent dans ce dossier.

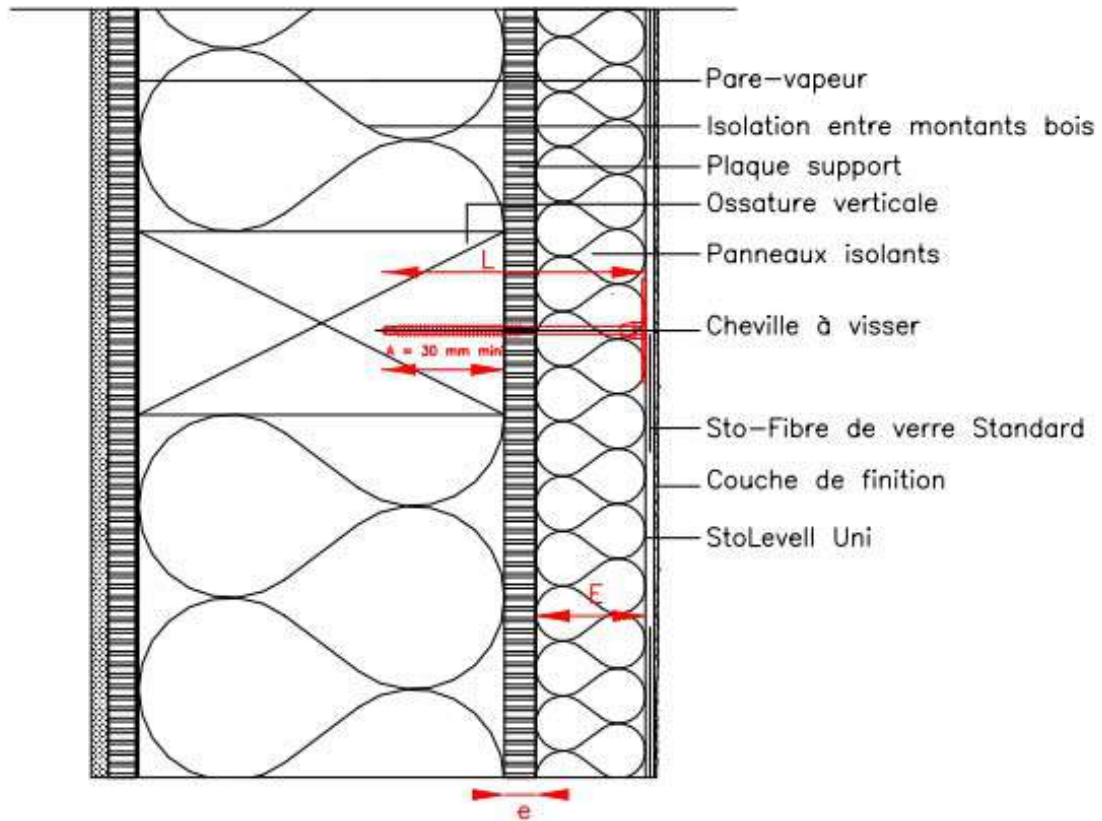
Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soignées.

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.

Tableau 4 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

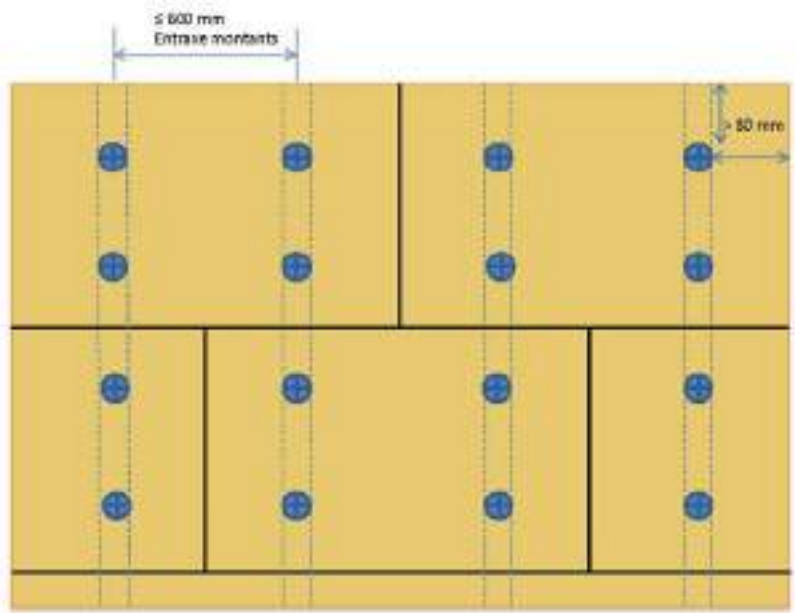
	Panneau 431 IESE	ECOROCK	ISOVER TF
<b>Déclaration des Performances</b>	CPR-DoP-FR-017	CPR-DoP-FR-016	DOP 0001-26
<b>Certificat ACERMI n°</b>	04/015/291	10/015/595	11/018/706
<b>Conductivité thermique (W/m.K)</b>	Cf. certificat ACERMI en cours de validité		
<b>Classe de réaction au feu</b>	Euroclasse A1		
<b>Tolérance d'épaisseur</b>	T5		
<b>Stabilité dimensionnelle en condition de température et d'humidité spécifiées</b>	DS (70,90)		
<b>Résistance à la traction perpendiculaire aux faces</b>	TR10	TR7,5	TR15
<b>Résistance en compression</b>	CS(10/Y)30	CS(10/Y)20	CS(10/Y)40
<b>Absorption d'eau par immersion partielle à court terme</b>	WS		
<b>Absorption d'eau par immersion partielle à long terme</b>	WL(P)		
<b>Transmission de vapeur d'eau</b>	MU1		
<b>Résistance au cisaillement</b>	/		

Figure 1a : Fixation des panneaux isolants par vis avec rosace (coupe verticale)

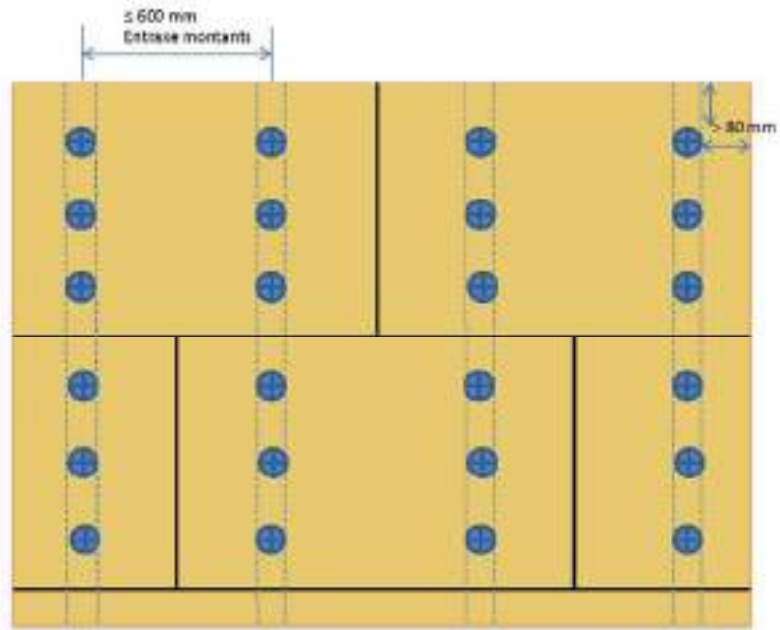


L : Longueur de la cheville  
E : Epaisseur de l'isolant  
e : épaisseur du panneau support  
A : ancrage de la cheville (30 mm mini)

$$L = E + e + A$$



4 vis à rosace par panneau (2 vis par montant)



6 vis à rosace par panneau (3 vis par montant)

Figure 1b : Fixation des panneaux isolants (1200 × 600 mm) par vis avec rosace - plans de fixation en partie courante

Figure 1 : Fixation des panneaux isolants



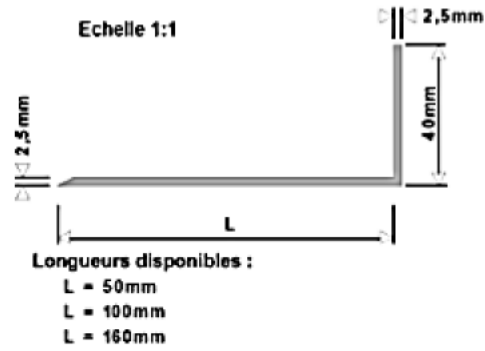
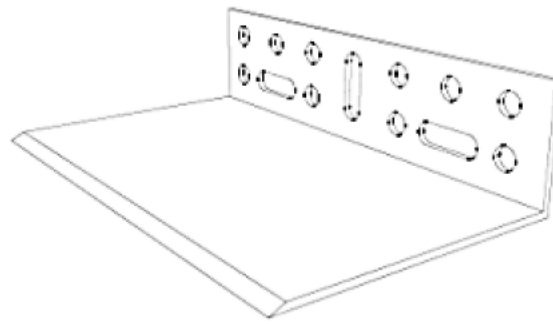


Figure 2a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : StoProfil Départ PH-K

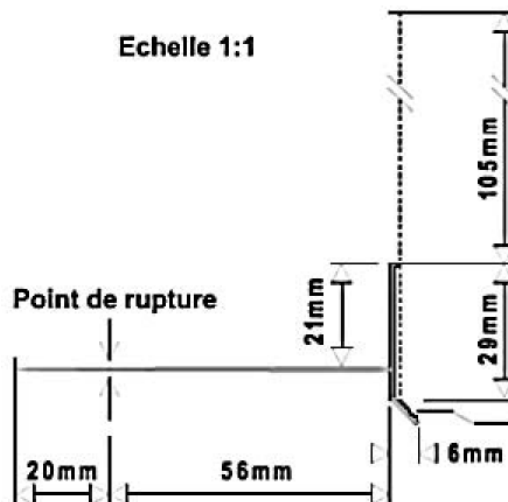
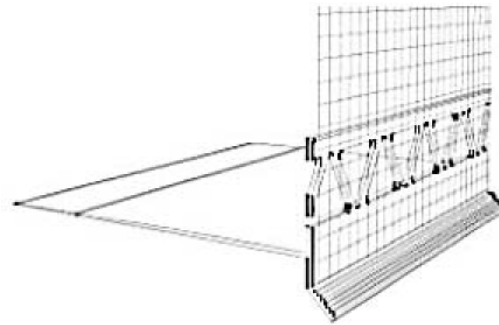
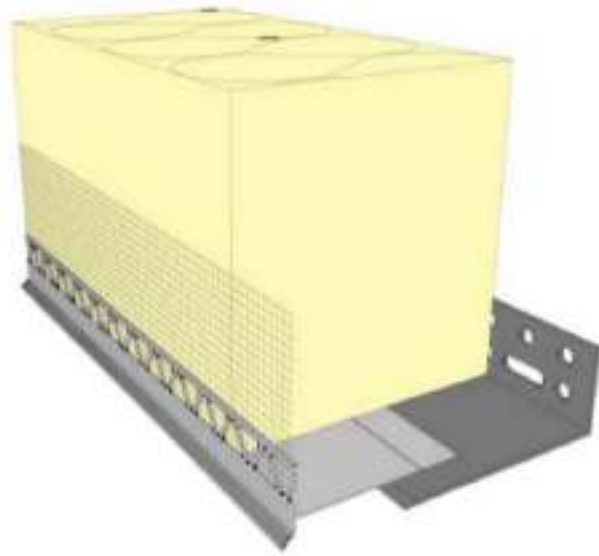


Figure 2b : Profilé de départ en PVC –élément en contact avec l'enduit de base : Sto-Profils Entoilés PH



*Figure 2c : Profilé de départ en PVC- montage des éléments et de l'isolant*