

Sur le procédé

Knauf WARM-WAND System EPS / Lustro

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

Titulaire(s) : Société Knauf Gips KG

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 de la prorogation du DTA N° 7/15-1639_V1	Adrien MARTIN	JURASZEK Nicolas
V1	Il s'agit de la première révision. Cette version annule et remplace le DTA 7/15-1639. Cette version intègre notamment les modifications suivantes : • mise en forme sous la nouvelle trame de DTA, • mise à jour des références (Cahiers du CSTB, DTU), • suppression des références de panneaux en laine de roche 431 IESE, ECOROCK, PLB et ISOVER TF. • ajout des références de panneaux en laine de roche ECOROCK MONO, SmartWall FireGuard et ISOVER TF 36, • mise à jour du paragraphe « Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien », • prise en compte de la nouvelle note d'information relative aux travaux de façade approuvée par le Groupe Spécialisé n°7 lors de la séance du 03/03/2020, • mise à jour du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie » suite à l'évolution de la réglementation française de sécurité incendie (publication des arrêtés d'août 2019), • retrait de références de chevilles de fixation git de la première révision.	WIATT Lucie	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre à mélanger avec de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement (par chevilles ou par profilés) sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant hydraulique ou,
- un revêtement à base de liant styrène/acrylique et silicone, ou
- un revêtement à base de liant styrène et acrylique.

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

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	4
1.2.2.	Durabilité.....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Mise sur le marché	7
2.1.3.	Identification	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Principe	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants principaux	7
2.2.3.	Autres composants.....	9
2.2.4.	Accessoires	9
2.3.	Dispositions de conception	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	9
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre	9
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre.....	10
2.4.3.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	13
2.5.	Mise en œuvre sur un système d'isolation extérieure existant	13
2.5.1.	Diagnostic préalable	14
2.5.2.	Travaux préparatoires.....	14
2.5.3.	Mise en place des profilés de départ.....	15
2.5.4.	Mise en place des panneaux isolants	15
2.5.5.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante	15
2.6.	Maintien en service du produit ou procédé.....	15
2.7.	Traitement en fin de vie	15
2.8.	Fabrication et contrôles.....	16
2.8.1.	Fabrication	16
2.8.2.	Contrôles	16
2.9.	Conditionnement, manutention et stockage	16
2.9.1.	Conditionnement.....	16
2.9.2.	Stockage.....	16
2.10.	Assistance technique	16
2.11.	Mention des justificatifs	16
2.11.1.	Résultats expérimentaux	16
2.11.2.	Références chantiers	17
2.12.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	17

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur des parois planes 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), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

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

- Pour les configurations avec revêtements de finition Addi S et Mak3 :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.
- Pour les configurations avec les autres finitions :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

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

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :

Pas de limitation d'emploi.

- Système fixé par profilés en PVC :

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

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à 60 mm.

- Système fixé par chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 2 et 3 du Dossier Technique, le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à 2,3.

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

Les valeurs des tableaux 2a et 2b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Les valeurs des tableaux 2a et 2b s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

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 des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse E.
- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse B-s2,d0.

- Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m² par mm d'épaisseur d'isolant) :
 - 0,70 pour le polystyrène blanc
 - 0,75 pour le polystyrène gris.
 - Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades (IT 249).

Les configurations du système, listées ci-dessous, répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
Mak 3	3.3.1 ⁽¹⁾
SP 260	
RP 240	3.3.2 ⁽²⁾
SM700 Pro	
Noblo	
Noblo Filz	
Carrara	
Conni S	3.3.3 ⁽²⁾
Addi S	
⁽¹⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 300 mm (solution A du « GP ETICS PSE »).	
⁽²⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est 200 mm (solution A du « GP ETICS PSE »).	

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- La configuration du système avec le revêtement de finition Mak 3, associée à une épaisseur d'isolant de 280 à 300 mm, doit respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (Cahier du CSTB 3699_V3 de mars 2014).
- Les autres configurations du système peuvent être mises en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 pour des bâtiments de catégories d'importance I à IV.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

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

1.2.1.5. Isolation thermique

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

La résistance thermique globale du système d'isolation RETICS est définie au § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013, où $R_{\text{insulation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W) peut être obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

1.2.1.6. Aspects sanitaires

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

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

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

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

Une attention particulière est notamment requise lors des opérations de ponçage ou de perçage et lors des applications mécaniques par projection.

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

1.2.2. Durabilité

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

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

Pour la configuration du système avec le revêtement minéral épais Mak 3, la tenue en place et les propriétés fonctionnelles (isolation thermique, imperméabilité, etc.) ne sont pas altérées lorsque des microfissures viennent à se produire.

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

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

1.2.3. Impacts environnementaux

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

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Seuls les composants avec les caractéristiques associées (épaisseur, consommation, etc.) décrits au § 2.2 du Dossier Technique sont visés.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les finitions Carrara et Mak 3.

Les finitions à faible consommation (Conni S 1.0, Conni S 1.5 et Addi S 1.5) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions doivent être impérativement respectées (même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2010, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Knauf Gips KG

AM Bahnhof 7

DE-97346 Iphofen

Tél. : +33 (0)3 82 82 44 30

Internet : www.knauf-ite.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système Knauf WARM-WAND System EPS/Lustro fait l'objet d'une déclaration de performances établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-13/0361.

Les produits conformes à cette DdP (n° 0010_Warm-Wand_EPS-Lustro_2014-07-23) sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre à mélanger avec de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement (par chevilles ou par profilés) sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant hydraulique ou,
- un revêtement à base de liant styrène/acrylique et silicone, ou
- un revêtement à base de liant styrène et acrylique.

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

2.2.2. Caractéristiques des composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-13/0361 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produits de collage et de calage

SM700 : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

SM700 Pro : poudre à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

SM300 : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

2.2.2.2. Panneaux isolants

- Système collé ou fixé mécaniquement par chevilles : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les dimensions de ces panneaux sont 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

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

- Système fixé mécaniquement par profilés : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les dimensions de ces panneaux sont de dimensions 500 x 500 mm et l'épaisseur maximale est de 200 mm, ils présentent les performances suivantes :

$$I \geq 2 \quad S = 5 \quad O = 3 \quad L = 4 \quad E \geq 2.$$

2.2.2.3. Chevilles de fixation

- Chevilles pour profilés en PVC : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 3a. Le choix de la cheville dépend de la nature du support.
- Chevilles pour isolant : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 3b. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

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

2.2.2.4. Profilés de fixation pour isolant

Profilés en PVC, conformes au document « Définition des caractéristiques des profilés PVC destinés à la fixation des systèmes d'isolation thermique extérieure » (Cahier du CSTB 2866 de janvier/février 1996) et son Modificatif n° 1 (Cahier du CSTB 3006 de décembre 1997).

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

2.2.2.5. Produit de base

Lustro : produit identique au produit de collage (cf. § 2.2.2.1).

2.2.2.6. Armatures

Armatures normales visées dans l'ETA-13/0361, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- système collé ou fixé mécaniquement par chevilles : $T \geq 1$ $R_a \geq 1$ $M = 2$ $E \geq 1$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
03-1 C+	Asglatex

- système fixé mécaniquement par profilés : $T \geq 1$ $R_a \geq 2$ $M = 2$ $E \geq 2$

Référence	Société
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors

2.2.2.7. Revêtement de finition

SP 260 et RP 240 : poudres à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée (SP 260) ou ribbée (RP 240).

- Granulométries (mm) :
 - SP 260 : 2,0 – 3,0
 - RP 240 : 2,0 – 3,0
- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

SM700 Pro, Noblo, Noblo Filz : poudres à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée ou ribbée.

- Granulométries (mm) :
 - SM700 Pro : 1,0
 - Noblo : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Noblo Filz : 1,0 – 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

Mak 3 : poudres à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau, pour une finition d'aspect gratté.

- Granulométries (mm) : 2,0 – 3,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

Carrara : poudre à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée, brossée ou structurée librement.

- Granulométrie (mm) : 1,0

- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

Conni S : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant styrène/acrylique et silicone, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

Addi S : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant styrène/acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,5 – 2,0 – 3,0
- Caractéristiques : cf. ETA-13/0361.

2.2.3. Autres composants

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recoupement du polystyrène expansé. Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondent aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans chaque certificat.

- Références:
 - ECOROCK Mono (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.
 - SmartWall FireGuard (société Knauf) panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm.
 - ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm. L'épaisseur des panneaux ISOVER TF 36 est limitée à 150 mm pour l'utilisation en bandes filantes, étant donné que pour des épaisseurs supérieures, la densité est inférieure à 90 kg/m³.

2.2.4. Accessoires

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

- Profilés métalliques de raccordement et profilés pour couvre-joint ;
- Profilés utilisés en surisolation de même composition que les profilés standards ;
- Bavette et couverture ;
- Mousse de polyuréthane expansive ;
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés ;
- Renforts d'arêtes ;
- Produits de calfeutrement :
 - mastic élastique 25 E ;
 - bandes de mousse imprégnée pré-comprimée.

2.3. Dispositions de conception

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

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

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-13/0361 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.2 du Dossier Technique.

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au « CPT enduit sur PSE ».

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

Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

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

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

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

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

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

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

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 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 leur application.

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 5,0 mm.

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

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

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

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est effectué à l'aide du produit SM700, SM700 Pro, SM 300 ou Lustro.

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

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

Collage avec SM700

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau (soit environ 8,1 L d'eau par sac de 30 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée d'utilisation du mélange : environ 90 minutes.
- Modes d'application :
 - manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation minimale : 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec SM700 Pro

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 26 % en poids d'eau (soit environ 7,8 L d'eau par sac de 30 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée d'utilisation du mélange : environ 90 minutes.
- Modes d'application :
 - manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation minimale : 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec SM300

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 7,5 L d'eau par sac de 30 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.

- Durée d'utilisation du mélange : environ 90 minutes.
- Modes d'application :
 - manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation minimale : 4,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec Lustro

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 38 % en poids d'eau (soit environ 11,4 L d'eau par sac de 30 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée d'utilisation du mélange : environ 90 minutes.
- Modes d'application :
 - manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation minimale : 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique par profilés

Les résistances au vent, correspondant aux différents modes de fixation, sont données dans le tableau 1. Elles correspondent à une fixation des profilés horizontaux à l'aide de chevilles placées tous les 30 cm.

2.4.2.1.3. Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit SM700, SM700 Pro, SM 300 ou Lustro préparé tel que défini au paragraphe 2.4.2.1.1.

- Mode d'application : par plots.
- Consommation minimale de produit en poudre (kg/m²) : 3,5.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : 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 le tableau 2. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être d'au moins :

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

ou

- 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

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

Dans le cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Ejotharm STR U ou STR U 2G-: il convient de se référer aux préconisations du fabricant.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. Figures 1a et 1b. Les chevilles positionnées « en plein » ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux.

2.4.2.2. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de polystyrène) ou de mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'au moins 1 heure doit être respecté.

Dans le cas de fixation mécanique par profilés, le traitement des points singuliers peut nécessiter le recours à une fixation ponctuelle à l'aide de l'une des colles définies au § 2.2.2.1 et préparées comme décrit au § 2.4.2.1.1, ou à l'aide de chevilles.

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

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés à l'aide d'une taloche abrasive.

Préparation de l'enduit de base Lustro

Préparation identique au produit de collage telle qu'indiquée au § 2.4.2.1.1.

Conditions d'application de l'enduit de base Lustro

- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - application de la première passe à raison d'environ 4,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée.
 - marouflage de l'armature à la taloche inox.

- application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.

Ou

- Application mécanisée en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux, jusqu'à dépose d'une charge de 4,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Application d'une deuxième passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.

Epaisseur minimale de la couche de base à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 5,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

- Au moins 24 heures.
- Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

2.4.2.4. Application des revêtements de finition

SP 260

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit 7,5 L d'eau par sac de 30 kg, à l'aide d'un malaxeur pendant 5 minutes. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 90 minutes.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis à la lisseuse. Frotter à la taloche plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit en poudre (kg/m²) :
 - SP 260 2.0 : 3,2 / 3,5
 - SP 260 3.0 : 3,5 / 3,9

RP 240

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit 7,5 L d'eau par sac de 30 kg, à l'aide d'un malaxeur pendant 5 minutes. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 90 minutes.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis à la lisseuse. Frotter à la taloche plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit en poudre (kg/m²) :
 - RP 240 2.0 : 4,0 / 5,0
 - RP 240 3.0 : 4,0 / 5,0

SM700 Pro

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg, à l'aide d'un malaxeur pendant 5 minutes. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis à la lisseuse. Frotter à la taloche plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 4,2 / 5,0

Noblo

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 7,5 L d'eau par sac de 30 kg, à l'aide d'un malaxeur pendant 5 minutes. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis à la lisseuse. Frotter à la taloche plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit en poudre (kg/m²) :
 - Noblo 1.5 : 2,3 / 2,5
 - Noblo 2.0 : 3,5 / 3,7
 - Noblo 3.0 : 3,5 / 3,9

Noblo Filz

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 7,5 L d'eau par sac de 30 kg, à l'aide d'un malaxeur pendant 5 minutes. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis à la lisseuse. Frotter à la taloche plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit en poudre (kg/m²) :

- Noblo Filz 1.0 : 4,4 / 4,8
- Noblo Filz 1.5 : 4,4 / 4,8

Mak 3

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau, soit 8,1 L d'eau par sac de 30 kg, pendant 5 minutes. Veiller à préparer des gâchées de consistance régulière.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Mode d'application : à la truelle ou à l'aide d'un pot de projection, puis dressé à la règle pour obtenir une épaisseur moyenne de 13 mm. Après un délai d'attente de 12 heures minimum, l'enduit est structuré au moyen d'une règle à gratter ou d'un grattoir. L'épaisseur finie de la finition est d'environ 10 mm.
- Consommation minimale / maximale : 12 à 15 kg/m² de produit en poudre.

Conni S

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur.
- Mode d'application : étaler à la taloche inox une couche uniforme de produit, puis finir à la taloche plastique en effectuant des mouvements circulaires.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Conni S 1.0 : 1,5 / 2,0
 - Conni S 1.5 : 2,0 / 2,5
 - Conni S 2.0 : 2,5 / 3,0
 - Conni S 3.0 : 3,5 / 3,7

Carrara

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau, soit environ 7,5 L d'eau par sac de 30 kg, à l'aide d'un malaxeur pendant 5 minutes. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 90 minutes.
- Mode d'application : à la truelle, puis à la lisseuse. Frotter à la taloche plastique pour obtenir l'aspect taloché
- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 3,0 / 6,5.

Addi S

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur.
- Mode d'application : étaler à la taloche inox une couche uniforme de produit, puis finir à la taloche plastique en effectuant des mouvements circulaires.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Addi S 1.5 : 2,0 / 2,5
 - Addi S 2.0 : 2,5 / 3,0
 - Addi S 3.0 : 3,5 / 3,9

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

Comme indiqué dans le § 1.2.2.2. de la partie Avis, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux § 3.3.1, § 3.3.2 ou § 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Concernant la mise en œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017). En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3 ;
- seules les chevilles présentant un usage pour « bandes de recouvrement » sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017).

La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

En cas d'utilisation des bandes de laine de roche ISOVER TF 36, l'épaisseur d'isolant est limitée à 150 mm.

2.5. Mise en œuvre sur un système d'isolation extérieure existant

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le « GP ETICS PSE » est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249. L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE ».

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

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

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

2.5.1. Diagnostic préalable

2.5.1.1. 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 KNAUF.

- Caractérisation du système existant à 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.

2.5.1.2. Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE ».

2.5.2. Travaux préparatoires

2.5.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.
- Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :

Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

- La dégradation concerne l'isolant en place :

Les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :

- Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
- Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
- Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage mentionnés au § 2.4.2.1.1.
- Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.5.2.2. Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

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

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

- Protections en tête type couverture

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2a).

En cas d'impossibilité par manque de place :

- pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en-dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
- élimination des parties disquées,
- mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales

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

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

2.5.3. Mise en place des profilés de départ

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

En cas d'impossibilité par manque de place :

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

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés ; rectification si nécessaire avec des rondelles ou cales PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un profilé de jonction PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

2.5.4. Mise en place des panneaux isolants

2.5.4.1. Calage

Dans le cas d'une finition existante de nature minérale, le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.4.2.1.3.

2.5.4.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.3, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.2.2.3 et listées dans le tableau 3b.

2.5.4.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2.

2.5.4.4. Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.4.3.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3 et 2.4.2.4.

2.6. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réparation des dégradations doivent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

2.7. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.8. Fabrication et contrôles

2.8.1. Fabrication

2.8.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-13/0361.

Les produits de collage/calage, de base et de finition sont fabriqués dans l'usine de Knauf Gips KG à Iphofen (Allemagne).

2.8.1.2. Fabrication des autres composants

Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est indiqué dans chaque certificat ACERMI.

2.8.2. Contrôles

2.8.2.1. 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-13/0361.

2.8.2.2. Contrôles des autres composants

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

2.9. Conditionnement, manutention et stockage

2.9.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
SM 700	sac en papier de 30 kg
SM 700 Pro	sac en papier de 25 kg
Lustro	sac en papier de 25 kg
SM 300	sac en papier de 25 kg
SP 260 et RP 240	sac en papier de 30 kg
SM 700 Pro, Noblo, Noblo Filz	sac en papier de 25 et 30 kg
Mak 3	sac en papier de 30 kg
Carrara	sac en papier de 30 kg
Conni S	seau en plastique de 25 kg
Addi S	seau en plastique de 25 kg

2.9.2. Stockage

Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

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

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

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

2.10. Assistance technique

La société Knauf Gips K.G 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.

2.11. Mention des justificatifs

2.11.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-13/0361.
- Rapport de classement de réaction au feu du MFPA de Leipzig n0 3.1/13-103-1 du 20 mars 2012.

2.11.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2010.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 900 000 m².

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

fixation des panneaux isolants par horizontaux et : profilés	dimensions des panneaux (mm)	résistance de calcul (Pa)	Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
profilés de jonction verticaux (raidisseurs)	500 x 500	1110	1 à 2
profilés de maintien verticaux d'au moins 20 cm avec 1 cheville au milieu	500 x 500	1775	
profilés de maintien verticaux de 40 à 43 cm avec 2 chevilles espacées de 30 cm	500 x 500	2440	

Tableau 1 : Système fixé par profilés en PVC : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (valables pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 60 mm)

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

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]				Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1385	1645	1905	2210	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

Tableau 2 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

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

Référence	Type de cheville		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser		
Ejot	Ejotherm NK U	x	A, B, C	cf. ETA-05/0009
	Ejotherm SDK U		x	A, B, C, D, E

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

Tableau 3a : Chevilles de fixation pour profilés en PVC

L'ensemble des fixations listées ci-dessous est utilisable en partie courante.

Référence	Type de cheville		Type de pose		Usage		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	à fleur	à cœur	sur isolation	Bande de recouvrement		
Ejot	Ejotherm STR U, STR U 2G	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	04/0023
	Ejot SDF-S plus UB + Rosace TE	x	x		x	x	A, B, C	04/0064
Fischer	Fischer termoz CN 8	x		x	x		A, B, C, D, E	09/0394
Hilti	D-FV / FV-T	x	x		x	x	A, B, C, D, E	05/0039
	SX-FV	x	x		x	x	A, B, C	03/0005
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 3b : Chevilles de fixation pour isolant

Tableau 3 : Chevilles de fixation du système

		Simple armature normale	Double armature normale
Systèmes d'enduit : Couche de base + revêtements de finition indiqués ci-contre :	Conni Addi S Noblo Noblo Filz RP 240 SP 260 SM 700 PRO	Catégorie II	Catégorie I
	Carrara Mak 3		—

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

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

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

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

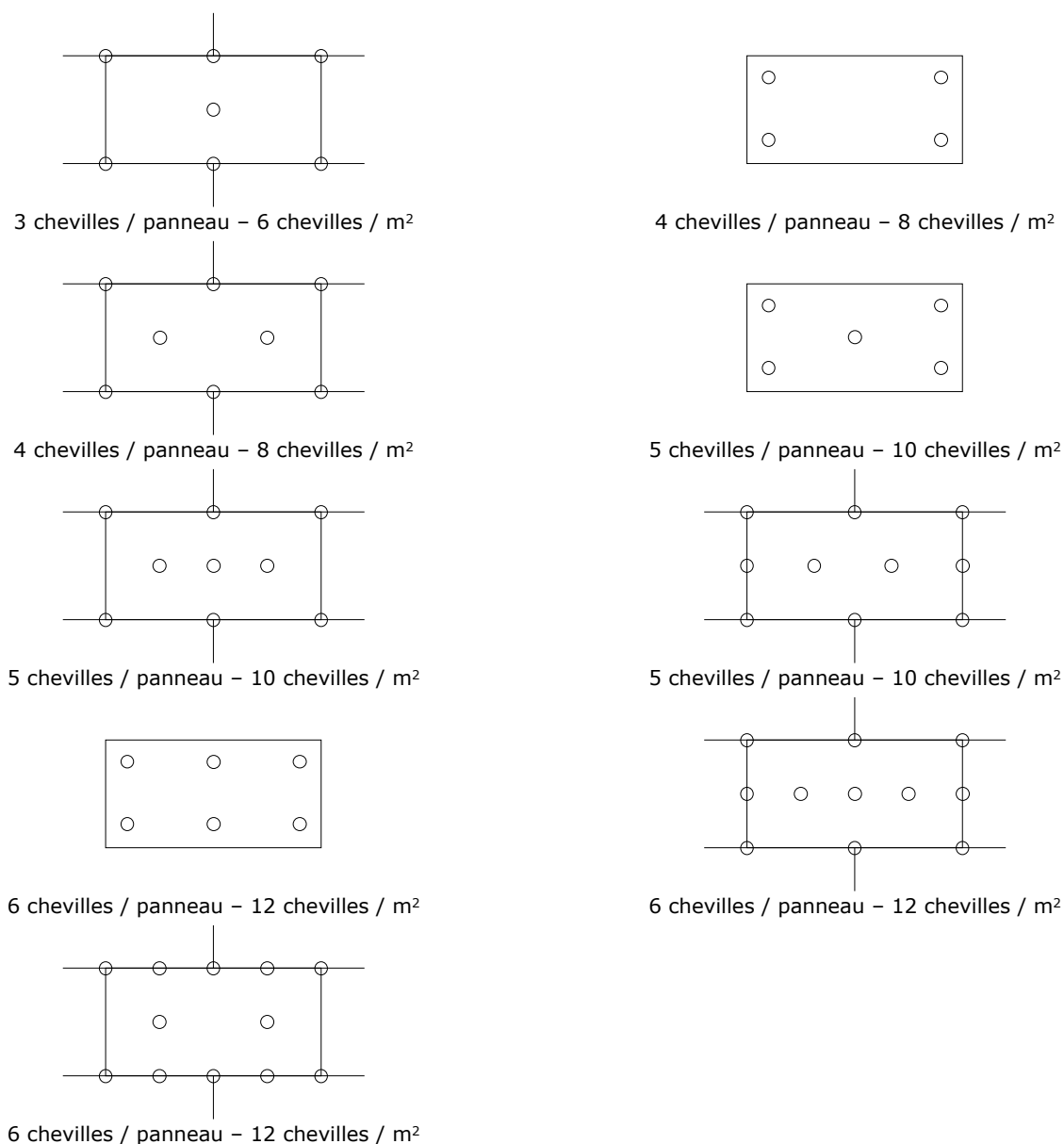
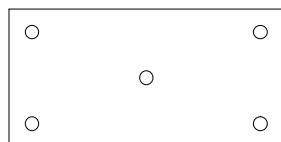
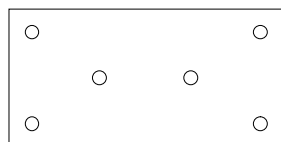


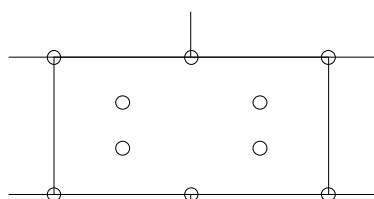
Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 × 500 mm



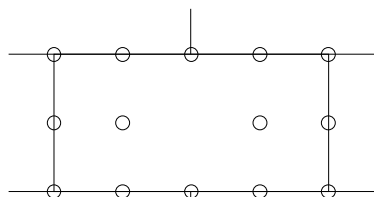
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



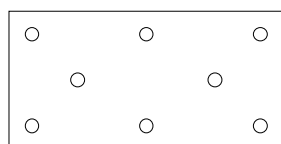
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



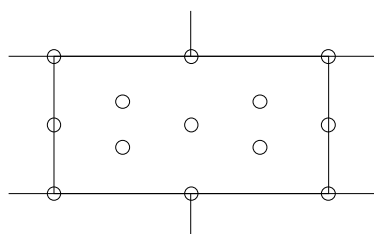
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



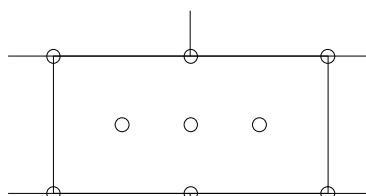
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



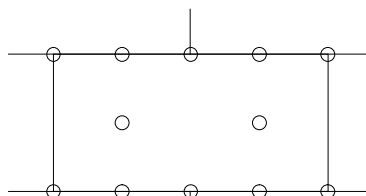
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



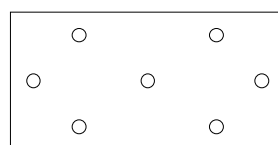
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



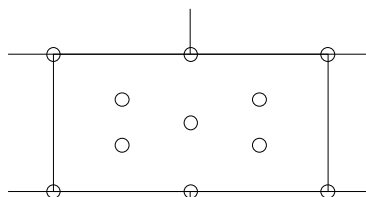
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



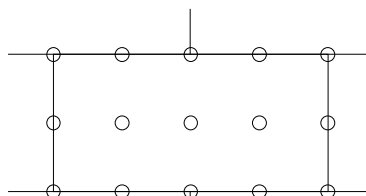
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

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

Figure 1 : Exemples de Plan de chevillage

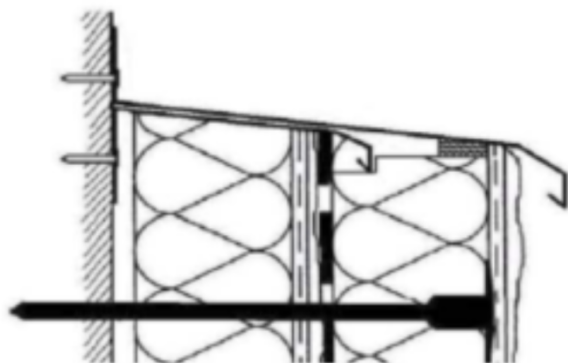


Figure 2a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

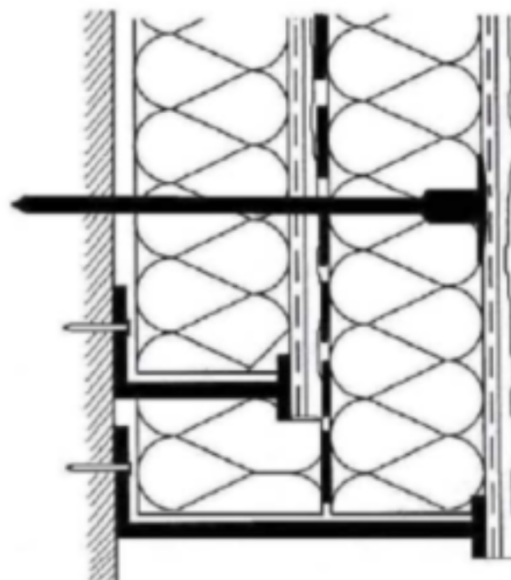


Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

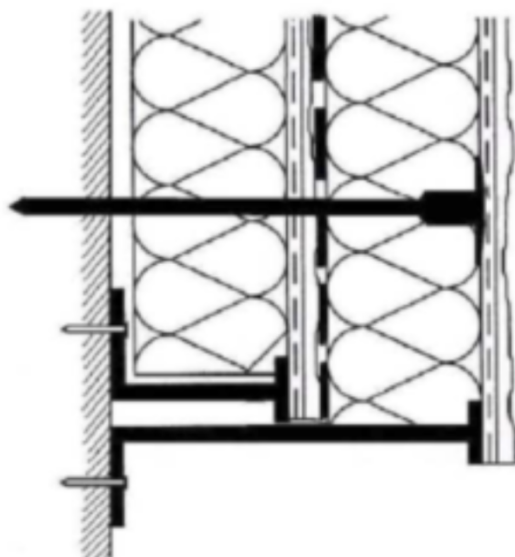


Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

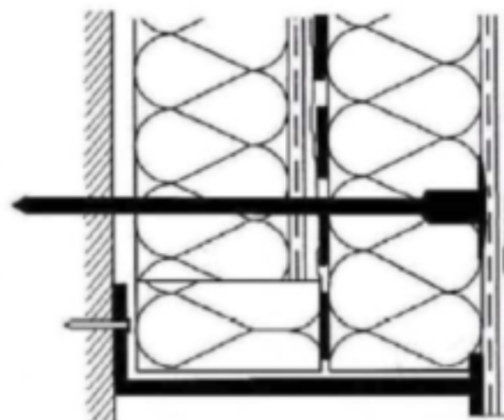


Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation