

Sur le procédé

PRB THERMOLOOK GF/GM SYSTÈME

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

Titulaire(s) : Société PRB SA

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
V2	<p>Il s'agit de la quatrième révision. Cette version annule et remplace le DTA 7/17-1683_V1 :</p> <p>Cette version intègre notamment les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en forme sous la nouvelle version d'Avis Technique, • Mise à jour du paragraphe « Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien », • 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), • Mise à jour des textes de référence (ex : Cahier du CSTB 3035-V3, référence au DTU 20.1), • Suppression des bandes filantes en laine de roche FKL C2 PLB, ECOROCK, 431 IESE et ISOVER TF, • Suppression des armatures renforcées, • Ajout des bandes filantes en laine de roche SMARTWALL FIREGUARD et ECOROCK MONO. • Suppression des chevilles Ejothem NTK, Fisher Termofix CF8, Koelner KI 10NS et Koelner TFIX 8ST. 	WIATT Lucie	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous enduit épais coloré existant en deux granulométries différentes (GF : grains fins et GM : grains moyens), à base de liants hydrauliques, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis métallique ou d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés	5
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Mise sur le marché	8
2.1.3.	Identification	8
2.2.	Description	8
2.2.1.	Principe	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants	8
2.2.3.	Autres composants	9
2.2.4.	Accessoires	10
2.3.	Dispositions de conception	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	11
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre	11
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	11
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	14
2.5.1.	Solution par bandes filantes d'une hauteur inférieure ou égale à 300 mm	14
2.5.2.	Solution par bandes filantes d'une hauteur supérieure à 300 mm	14
2.5.3.	Solution de renforcement autour des baies	15
2.6.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant	15
2.6.1.	Diagnostic préalable	16
2.6.2.	Travaux préparatoires	16
2.6.3.	Mise en place des profilés de départ	17
2.6.4.	Bandes filantes de protection incendie	17
2.6.5.	Mise en place des panneaux isolants	17
2.6.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante	17
2.7.	Maintien en service du produit ou procédé	17
2.8.	Traitement en fin de vie	18
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	18
2.9.1.	Fabrication	18
2.9.2.	Contrôles	18
2.10.	Conditionnement, manutention et stockage	18
2.10.1.	Conditionnement	18
2.10.2.	Stockage	18
2.11.	Assistance technique	18
2.12.	Mention des justificatifs	19
2.12.1.	Résultats expérimentaux	19
2.12.2.	Références chantiers	19
2.13.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	20

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur parois planes en maçonnerie ou en béton, 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), 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) :

- 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.

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 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 chevilles:

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1a et 1b du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité associé à la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3. Les valeurs des tableaux 1a et 1b s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 1a et 1b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 2a et 2b s'appliquent uniquement pour la cheville termoz SV II ecotwist, montée « à cœur » et posée en plein.

Par ailleurs, elles s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

Configuration avec	Euroclasses correspondantes
PRB THERMOLOOK GF PRB THERMOLOOK GM (isolant en PSE blanc de masse volumique inférieure ou égale à 18 kg/m ³)	B-s1, d0
PRB THERMOLOOK GF PRB THERMOLOOK GM (isolant en PSE blanc de masse volumique supérieure à 18 kg/m ³ ou en PSE gris)	Performance non déterminée

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

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

- Propagation du feu en façade:
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m² par mm d'épaisseur d'isolant):
 - 0,70 pour le polystyrene blanc,
 - 0,75 pour le polystyrene 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 répondent aux définitions suivantes :

Configuration avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
PRB THERMOLOOK GF PRB THERMOLOOK GM Configuration bénéficiant d'une Euroclasse B-s1,d0	3.3.1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 300 mm pour la solution décrite au § 2.5 du Dossier Technique.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Les configurations présentant une épaisseur d'isolant inférieure à 250 mm doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (*Cahier du CSTB 3699-V3* de mars 2014).
- Les configurations présentant une épaisseur d'isolant supérieure à 250 mm doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3*

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.

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où $R_{\text{insulation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W) peut être obtenue à partir de la valeur 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 propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

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

1.2.3. Impacts environnementaux

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

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

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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée.

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

La mise en œuvre de la solution de protection à la propagation du feu en façade par bandes filantes nécessite un soin particulier. Dans le cas de la mise œuvre de solution par bandes filantes d'une hauteur supérieure à 300 mm, un traitement particulier réalisé avec le produit PRB FONDISOL F, tel que décrit au § 2.5.2 du Dossier Technique est nécessaire.

L'emploi de la solution de renforcement au pourtour des baies est limité à des épaisseurs d'isolant inférieures à 200 mm, comme indiqué au § 2.5.3 du Dossier Technique.

Le soin apporté à la mise en œuvre, notamment le respect des quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application, ainsi que la désolidarisation au niveau des points durs conditionnent le bon comportement du système.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2002, 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

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Société PRB S.A.
 Z.I. de la Gare
 FR- 85150 La Mothe Achard
 Tél. : +33 (0) 2 51 98 10 20
 Fax : +33 (0) 2 51 98 10 21
 E-mail : contact@prb.fr
 Internet : www.prb.fr

Distributeur : Société PRB S.A.
 Z.I. de la Gare
 FR- 85150 La Mothe Achard
 Tél. : +33 (0) 2 51 98 10 20
 Fax : +33 (0) 2 51 98 10 21
 E-mail : contact@prb.fr
 Internet : www.prb.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système PRB Thermolook GF/GM Système fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-07/0165 version 1. Les produits conformes à cette DdP n°0139-2013 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 destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un enduit épais coloré (sous-enduit et finition) existant en deux granulométries différentes (GF : grains fins et GM : grains moyens), à base de liants hydrauliques, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis métallique ou d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé, rainurés en queue d'aronde côté enduit, collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

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 ».

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-07/0165-version 1.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-07/0165 version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produits de collage et de calage

PRB THERMICOL : poudre à mélanger avec 24 à 25% en poids d'eau.

- Caractéristiques: cf. ETA-07/0165-version 1.

PRB FONDISOL F : poudre à mélanger avec 19 % en poids d'eau.

- Caractéristiques: cf. ETA-07/0165-version 1.

2.2.2.2. Panneaux isolants

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 sont usinés avec rainures en queue d'aronde côté enduit (cf. ETA-07/0165-version 1), de référence **PRB.PSE.R** ou autre référence faisant l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

2.2.2.3. Chevilles de fixation pour isolant

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

2.2.2.4. Produit de base

PRB THERMOLOOK GF/GM : poudres à base de liants hydrauliques existant en deux granulométries (GF : grains fins et GM : grains moyens) à mélanger avec 23 à 26 % en poids d'eau, soit environ 5,75 à 6,50 litres d'eau par sac de 25 kg.

- Granulométries (mm) :
 - PRB THERMOLOOK GF : 1,8 à 2,0
 - PRB THERMOLOOK GM : 3,15
- Caractéristiques : cf. ETA-07/0165-version 1.

2.2.2.5. Armatures

- Armature métallique PRB TMSG 12.5 de la société Bekaert, Arma Distribution ou Catnic (cf. ETA-07/0165-version 1).
- Armatures normales visées dans l'ETA-07/0165-version 1, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :
 - Systèmes collés ou fixés mécaniquement par chevilles :

Référence	Société
PRB AVE (0158-CA)	Gavazzi Tessuti Tecnici
PRB AVE (R 118 A 101 C+)	Saint-Gobain Adfors

2.2.2.6. Revêtements de finition

PRB THERMOLOOK GF/GM : produits identiques aux produits de base (cf. § 2.2.2.4).

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-07/0165-version 1 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

2.2.3.1. Panneaux en laine de roche pour bandes filantes

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1) conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 2.5 et 2.6.4.4). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références:

ECOROCK MONO (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

SMARTWALL FIREGUARD (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus de dimensions 1200 x 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.

ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm et d'épaisseur maximale 150 mm. Au-delà de cette épaisseur, la pose en bandes filantes n'est pas autorisée.

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

2.2.3.2. Armatures sur bandes filantes

Armatures normales faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$$T \geq 2 \quad R_a \geq 1 \quad M = 2 \quad E \geq 2$$

Référence	Société
PRB AVN (04-161B)	Baukom France
PRB AVN (0161-CA)	Gavazzi Tessuti Tecnici
PRB AVN (0161RA20)	Gavazzi Tessuti Tecnici
PRB AVN (03-1C+)	Asglatex
PRB AVFN (R131 A 102 C+)	Saint Gobain Adfors
PRB AVN (SSA-1363 F+)	Valmerias Stikla Kiedra
PRB AVN (R131 A 101 C+)	Saint Gobain Adfors

2.2.4. Accessoires

2.2.4.1. Maintien de l'armature métallique

- Agrafes galvanisées de longueur supérieure ou égale à 30 mm de type BOSTITCH ou similaire pour agrafeuse pneumatique.
- Cavaliers galvanisés de longueur supérieure ou égale à 30 mm pour une pose manuelle.

2.2.4.2. Produits de calfeutrement et profilés de raccordement et de protection

- Produits de calfeutrement et profilés de raccordement et de protection conformes au « CPT enduit sur PSE », en particulier :
 - lisse basse de départ en aluminium, acier ou en PVC galvanisé de 3 m de longueur,
 - éclisses de raccordement entre lisses,
 - baguettes d'angle en aluminium ou en acier galvanisé ajouré.
- Bavette et couverture conformes au « CPT enduit sur PSE ».
- Mastic polyuréthane PRB MASS MS.
- Mousse de polyuréthane expansive PRB MOUSSE ADHESIVE PU010 PSE (société Tremco Illbruck) ou produit similaire.
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour joints de raccords.

2.2.4.3. Armatures supplémentaires préformées

Profilés en « L », ARMITEX GFF, de la société GRÖNING Textil und Kunststoffwerk, en fibres de verre renforcées de masse surfacique 325 g/m², de longueur 2,6 m et de largeur d'ailes 9 x 11 cm ou 9 x 18 cm.

2.3. Dispositions de conception

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 (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.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation 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-07/0165-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.2 du présent document.

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

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

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

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

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

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

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

Par temps froid et humide, le séchage du produit de collage et de calage et de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours.

Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

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

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

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

Afin de limiter le risque de fissuration, les conditions de mise en œuvre ci-après doivent être respectées, conformément au Dossier Technique :

- veiller à l'absence de désaffleurs entre panneaux isolants et respecter les épaisseurs d'application de façon à éviter les variations d'épaisseurs et les épaisseurs d'enduit trop importantes.
- prévoir des joints de désolidarisation au niveau des points durs pour éviter le contact avec l'enduit (extrémités des appuis de baies, fixations traversant l'enduit, ...).

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 8,0 mm.

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

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Poser les panneaux isolants **verticalement ou horizontalement**, bout à bout par rangées successives à joints décalés, **faces rainurées vers l'extérieur**, à partir du niveau bas établi par le profilé de départ.

Au niveau des angles de baies, les panneaux doivent être coupés en « L » (cf. *Cahier du CSTB 3709_V2* de juin 2015).

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage des panneaux isolants est réalisé à l'aide du produit PRB THERMICOL ou PRB FONDISOL F.

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

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

Collage avec PRB THERMICOL

- Préparation : mélanger la poudre avec 24 à 25 % en poids d'eau, (soit 6,0 à 6,25 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
 - par plots, ou par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommations :
 - par plots ou par boudins: au moins 2,3 kg/m² de produit en poudre,
 - par collage en plein : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure 30.
- Temps de séchage avant intervention : le lendemain avec un minimum de 24 à 48 heures suivant les conditions climatiques.

Collage avec PRB FONDISOL F

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 19 % en poids d'eau, soit environ 4,75 L d'eau par sac de 25 kg, à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
 - par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommations :
 - par plots ou par boudins: au moins 2,3 kg/m² de produit en poudre,
 - par collage en plein : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure 30.
- Temps de séchage avant intervention : le lendemain avec un minimum de 24 à 48 heures suivant les conditions climatiques.

Il est nécessaire de mettre en œuvre des fixations mécaniques au droit des points singuliers et dans les zones périphériques. Dans le cas d'une pose avec armature métallique, ces fixations sont positionnées dans l'axe des plots de colle durcie, sur l'armature métallique (cf. figure 2b). Dans le cas d'une pose avec treillis en fibres de verre, ces fixations sont posées avant la mise en œuvre du système d'enduit.

2.4.2.1.2. Fixation par chevilles

Calage

Le calage préalable des panneaux isolants est réalisé à l'aide du produit PRB THERMICOL ou PRB FONDISOL F.

- Préparation, temps de repos avant application et durée pratique d'utilisation : cf. § 2.4.2.1.1.
- Mode d'application : par plots.
- Consommations :
 - PRB THERMICOL : au moins 2,3 kg/m² de produit en poudre.
 - PRB FONDISOL F : au moins 2,3 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 24 à 48 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 et 2. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il 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 et en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,

ou

- d'au moins 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 1 ou 2.

Dans le cas d'un montage « à cœur » : il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 100 mm pour la cheville termoz SV II ecotwist et de 80 mm pour les autres chevilles.

Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b.

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 de lamelles de polystyrène ou de mousse de polyuréthane expansive. Dans ce dernier cas, un délai d'attente d'au moins 1 heure doit être respecté avant nouvelle intervention.

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

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive ou au moyen d'une ponceuse électrique à aspiration pour préserver l'environnement immédiat, puis dépoussiérés soigneusement.

Préparation de l'enduit de base PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM

- Préparation : Mélanger la poudre avec environ 23 à 26 % en poids d'eau, soit environ 5,75 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg. Gâcher obligatoirement dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 5 minutes impérativement.
- Durée pratique d'utilisation : environ 1 heure.

Conditions d'application de l'enduit de base PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM dans le cas de l'utilisation d'une armature métallique

- Mise en place de l'armature métallique : Rabattre les bandes d'armature métallique fixées au pourtour des ouvertures et arrêts verticaux sur les panneaux isolants et les maintenir par des cavaliers ou des agrafes (cf. figure 9).

Dérouler vers le bas les lés de l'armature métallique, avec un recouvrement de 10 cm, et les fixer sur les panneaux par des cavaliers ou des agrafes à raison de 20 à 25 agrafes par m².

Fixer des rectangles de treillis de dimensions 50 × 30 cm diagonalement aux angles d'ouvertures.

Mettre en place les chevilles à expansion, comme défini aux points singuliers (cf. figures 2a et 2b), pour brider l'armature conformément au plan de chevillage dans les cas suivants à raison de 2 fixations par panneau

- en partie haute (tête de mur),
- à la périphérie des ouvertures,
- dans les angles rentrants et sortants de chaque côté de l'arête.
- Mise en place des baguettes d'angles :
Positionner les baguettes d'angles et les maintenir avec des cavaliers ou agrafes galvanisées, puis les garnir d'enduit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM.
- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs sur l'isolant et l'armature, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 10 ou 14 mm, jusqu'à dépose d'une passe de 9 mm d'épaisseur, soit une charge de 10 à 11 kg/m² de produit en poudre.
 - Serrage à la règle crantée pour bien faire pénétrer l'enduit dans les queues d'aronde et au travers de l'armature. Cette première couche ne doit pas être lissée, mais doit être rugueuse pour faciliter l'accroche de la couche de finition. Après l'application de la couche de base, l'armature ne doit plus être apparente.

Conditions d'application de l'enduit de base PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM dans le cas de l'utilisation d'un treillis en fibres de verre

Les angles des ouvertures seront traités en diagonal par marouflage de bandes de treillis en fibres de verre de dimensions 50 × 30 cm dans le produit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM. Cette opération peut être effectuée avant l'application de l'enduit de base en partie courante, ou lors de la projection de l'enduit de base après le marouflage du treillis en partie courante.

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs sur l'isolant, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 10 à 14 mm, jusqu'à dépose d'une passe de 9 mm d'épaisseur, soit une charge de 10 à 11 kg/m² de produit en poudre.
 - Serrage à la règle crantée pour bien faire pénétrer l'enduit dans les queues d'aronde. Cette première couche ne doit pas être lissée, mais doit être rugueuse pour faciliter l'accroche de la couche de finition.
- Application du treillis en fibres de verre :
 - Marouflage du treillis en fibres de verre à la taloche inox. Le recouvrement entre les lés du treillis doit être d'au moins 10 cm. Après application, le treillis doit être à peine apparent.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 12 heures.

Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plus de 48 heures.

2.4.2.4. Application des revêtements de finition

Réaliser la couche de finition avec l'enduit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM préparé comme indiqué au § 2.4.2.3 du Dossier Technique.

- Appliquer la couche de finition en une passe ou en deux passes, selon l'aspect désiré (voir ci-dessous).
- Mode d'application : projeté mécaniquement.
- Aspects de la finition :
 - Finition grattée :
 - L'enduit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM est projeté en épaisseur de 8 à 12 mm, dressé à la règle crantée et resserré avec une lisseuse inox.
 - Dès raffermissement (de 4 à 24 heures suivant les conditions atmosphériques), l'enduit est structuré au moyen d'une règle à gratter ou d'un grattoir, puis brossé pour débarrasser l'enduit des poussières de grattage.
 - L'épaisseur finale de la finition est de 7 à 10 mm.
 - Consommation minimale : 11 à 12 kg/m² de produit en poudre.
 - Finition rustique ou rustique écrasée :
 - L'enduit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM est projeté en épaisseur de 5 à 7 mm, dressé à la règle crantée et resserré avec une lisseuse inox.
 - Dès raffermissement (de 4 à 24 heures suivant les conditions atmosphériques), un grain est projeté avec une buse de 8 à 12 mm suivant l'aspect recherché, de façon à recouvrir la première couche de finition.
 - La finition écrasée est obtenue en écrasant les têtes des grains au moyen d'une lisseuse inox ou plastique.
 - L'épaisseur finale de la finition est de 7 à 9 mm.
 - Consommation minimale : 8 à 9 kg/m² de produit en poudre.

- Finition matricée :
 - L'enduit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM est projeté en épaisseur de 6 à 10 mm, dressé à la règle crantée et resserré avec une lisseuse inox.
 - Dès raffermissement (de 30 minutes à 2 heures suivant les conditions atmosphériques), du sable fin est projeté au moyen d'un pot de projection, de façon à recouvrir la première couche de finition, puis des matrices sont imprimées dans l'enduit suivant l'aspect recherché.
 - Après séchage et durcissement, la surface est balayée pour éliminer le sable fin.
 - L'épaisseur finale de la finition est de 6 à 10 mm.
 - Consommation minimale : 10 à 12 kg/m² de produit en poudre.
- Finition pierres sculptées :
 - L'enduit PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM est projeté en épaisseur de 6 à 12 mm, dressé à la règle crantée et resserré avec une lisseuse inox.
 - Dès raffermissement (de 30 minutes à 1 heure suivant les conditions atmosphériques), un polyane fin est appliqué sur la surface de l'enduit, puis l'enduit est bouchardé manuellement pour créer le relief.
 - Sans temps d'attente, la patine ou le nuancement de surface est réalisé par projection aléatoire d'une pigmentation ou d'une pâte colorée d'enduit Thermolook au moyen d'un pistolet ou d'un sablon. Le profil des joints de pierres à reproduire est marqué en surface de l'enduit à l'aide d'un pochoir ou par incision de surface.
 - Après séchage et durcissement et sous un délai de 48 heures après application de l'enduit, le sculptage des pierres est réalisé au moyen d'une mirette suivant les lignes tracées du pochoir ou des incisions.
 - La surface de l'enduit sculptée est brossée au moyen d'un pinceau large ou d'une balayette afin d'adoucir les contours.
 - L'épaisseur finale de la finition est de 6 à 10 mm.
 - Consommation minimale : 10 à 12 kg/m² de produit en poudre.

La finition de chaque façade doit être terminée dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (profilés de fractionnement ou angles de la construction).

Quelle que soit la finition, l'épaisseur du système d'enduit doit être supérieure à 10 mm.

2.5. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-vis de la propagation du feu en façade

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant au paragraphe 3.3.1 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 - version 2.0») doivent intégrer l'une des protections contre le risque d'incendie décrites ci-dessous :

- Solution pour bandes filantes d'une hauteur comprise entre 200 et 300 mm conformément au § 4.2 du « GP ETICS PSE ».
- Solution pour bandes filantes d'une hauteur supérieure à 300 mm conformément au § 4.2 du « GP ETICS PSE ».
- Solution de renforcement autour des baies conformément au § 4.3 du « GP ETICS PSE ».

2.5.1. Solution par bandes filantes d'une hauteur inférieure ou égale à 300 mm

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 § 2.2.3.1,
- seules les chevilles listées et affichées avec un usage « bandes de recoupement » dans le tableau 3 sont utilisables.

2.5.2. Solution par bandes filantes d'une hauteur supérieure à 300 mm

Parmi les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3.1, seules les références Smartwall Fireguard, ECOROCK MONO, et ISOVER TF 36 sont utilisables pour la réalisation des bandes filantes. La hauteur des bandes doit être limitée à la largeur des panneaux, soit 600 mm au maximum.

Les bandes de protection peuvent être livrées découpées, ou être confectionnées sur chantier par découpe de panneaux isolants. Dans le deuxième cas, les tolérances de largeur et d'équerrage indiquées dans le *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017 doivent être respectées.

Fixation mécanique par chevilles et collage en plein

Les bandes de protection sont mises en œuvre par collage en plein et fixation mécanique au support avec des chevilles à expansion munies d'un clou métallique ou d'une vis métallique.

Collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit PRB THERMICOL ou PRB FONDISOL F préparé comme indiqué au § 2.4.2.1.

Le mortier est appliqué à la taloche crantée sur toute la surface des panneaux isolants en laissant libre une zone de 2 cm en périphérie des panneaux, afin d'éviter le reflux de mortier dans les joints.

Consommations :

- PRB THERMICOL : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- PRB FONDISOL F : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.

Temps de séchage avant nouvelle intervention (mise en place des chevilles) : 12 à 24 heures

Fixation

La fixation mécanique des bandes filantes est réalisée au moyen de chevilles à rosace de diamètre \geq 60 mm.

Seules les chevilles listées et affichées avec un usage « bandes de recouplement » dans le tableau 3 sont utilisables.

La pose des chevilles dans les bandes doit être effectuée en plein. Le nombre de chevilles par m² de bande doit être au moins égal à celui des rangées adjacentes de panneaux en polystyrène expansé.

Le chevillage du polystyrène expansé, sur l'ensemble de la surface courante concernée par le traitement, doit être réalisé en plein.

Traitement de la bande avant mise en œuvre du système d'enduit

Avant réalisation de l'enduit de base en partie courante telle que décrit au § 2.4.2.3, il y a lieu de traiter la zone de protection par marouflage d'une armature complémentaire de telle sorte qu'elle déborde d'au moins 200 mm sur le polystyrène expansé de part et d'autre de la bande (cf. figures 11 et 12).

Le traitement de cette zone est réalisé à l'aide du produit PRB FONDISOL F en deux passes entre lesquelles est marouflée une armature en fibres de verre définie au § 2.2.3.2.

La deuxième passe est rendue rugueuse au moyen d'une taloche crantée de façon à favoriser l'accroche de l'enduit épais.

Préparation du PRB FONDISOL F

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau soit environ 6,25 L d'eau par sac ou par seau de 25 kg, à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 à 5 minutes.
- Mode d'application : à la taloche ou lisseuse crantée.
- Consommation : au moins 2,5 kg/m² de produit en poudre.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.

Conditions d'application du PRB FONDISOL F

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Séchage de 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.

La seconde passe est laissée rugueuse au moyen d'une taloche crantée de profil V6, U4 ou U6 pour favoriser l'accroche de l'enduit épais PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM.

- Epaisseur minimale d'enduit à l'état sec et durci : 2,5 mm.
- Délai d'attente avant réalisation de la couche de base de l'enduit épais : au moins 12 heures, après vérification du durcissement suffisant du PRB FONDISOL F. Sinon, attendre au moins 24 heures.

Mise en œuvre du système d'enduit

Après avoir réalisé le traitement de la zone de protection incendie, la préparation et l'application de l'enduit épais PRB THERMOLOOK GF ou PRB THERMOLOOK GM sont identiques à celles décrites au § 2.4.2.3.

2.5.3. Solution de renforcement autour des baies

Une solution de protection à la propagation du feu en façade est le renforcement au pourtour des baies, qui ne peut être mis en œuvre que pour une épaisseur d'isolant inférieure ou égale à 200 mm et pour un système d'enduit (couche de base + finition) d'épaisseur supérieure à 10 mm.

Elle est obligatoirement associée à une bande de recouplement en laine de roche mise en œuvre en départ du système à une distance maximale de 600 mm au-dessus du rail de départ.

Le renforcement en périphérie de toutes les baies est réalisé selon les indications du § 4.3 du « GP ETICS PSE » au moyen de deux pièces d'armature en « L ».

Le recours à la mise en œuvre de la solution de renforcement autour des baies dispense du calcul de la masse combustible mobilisable.

2.6. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique 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, ce procédé doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé, ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

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

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm.

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

2.6.1. Diagnostic préalable

2.6.1.1. 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 des composants, y compris PRB S.A.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - la nature et l'épaisseur du système d'enduit,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - la nature et l'épaisseur de l'isolant,
 - la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

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

Il peut être nécessaire de découper un échantillon (environ 20 × 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.

2.6.1.2. 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 ».

2.6.2. Travaux préparatoires

2.6.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (enduit organique 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 utilisé 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 de polystyrène expansé en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage mentionnés au § 4.211.
 - 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.

2.6.2.2. Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation conformément aux règles professionnelles en vigueur.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc.
- Appui de fenêtre :
Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.

- Protections en tête type couverture :
Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans déposer de l'ancienne couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 13a).
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.

2.6.3. 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 13b et 13c). 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 13d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

2.6.4. Bandes filantes de protection incendie

Les composants employés sont ceux indiqués au § 2.5.

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

2.6.5. Mise en place des panneaux isolants

2.6.5.1. Calage

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 est décrite au § 2.4.2.1.1.

2.6.5.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.2, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles listées et affichées avec un usage « bandes de recouvrement » dans le tableau 3.

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » doit être prise en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

2.6.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2.

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

La préparation et l'application du système d'enduit sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3 et § 2.4.2.4.

2.7. 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 ».

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication

2.9.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-07/0165-version 1. Les produits de collage et calage, les produits de base et revêtements de finition sont fabriqués à l'usine de la société PRB S.A. à La Mothe Achard (85).

2.9.1.2. Fabrication des autres composants

Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche (non visés dans l'ETA-07/0165-version 1) est précisé sur chaque certificat ACERMI.

Le lieu de fabrication des armatures pour bandes filantes est précisé sur chaque certificat QB.

2.9.2. Contrôles

2.9.2.1. Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-07/0165-version 1.

2.9.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche pour les bandes filantes de protection incendie sont conformes à la Certification ACERMI.

Les contrôles effectués sur la fabrication des armatures pour bandes filantes sont conformes à la Certification QB.

2.10. Conditionnement, manutention et stockage

2.10.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
PRB THERMICOL	sac en papier de 25 kg
PRB FONDISOL F	sac en papier de 25 kg
PRB THERMOLOOK GF	sac en papier de 25 kg
PRB THERMOLOOK GM	sac en papier de 25 kg

2.10.2. 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.

2.11. Assistance technique

La Société PRB S.A. 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 système.

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.

2.12. Mention des justificatifs

2.12.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-07/165-version 1
- Rapport d'essai CSTB n° R2EM/EM 11-117: aptitude à l'emploi du PRB FONDISOL F sur laine de roche.
- Rapport de classement au feu CSTB n° RA 08-0287.

2.12.2. Références chantiers

- Date des premières applications :2002.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 1 million de m².

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

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	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	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 1 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – valeurs applicables aux chevilles du tableau 3, sauf cheville termoz SV II ecotwist

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085	1 à 7

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

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

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

Référence	Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur		
ITW Befestigungssysteme GmbH	BRAVOL L® PTH-EX	x		x	x		A, B, C, D	13/0951
	BRAVOL L® PTH-S**		x	x	x		A, B, C, D, E	08/0267
		x		x	x			
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
		x		x	x			
	Ejot H1 eco	x		x	x	x	A, B, C, D, E	11/0192
	Ejot H3	x			x	x	A, B, C	14/0130
	Ejot SDF-S plus 8 UB + Rosace TE		x	x	x		A, B, C	04/0064
Koelner Rawlplug	RawlPlug KI	x		x	x		A, B, C, D	07/0291
	RawlPlug KI-N	x		x	x		B, C, D, E	07/0221
	RawlPlug TFX-8S		x	x	x		A, B, C, D, E	11/0144
	RawlPlug TFX-8M	x		x	x		A, B, C	07/0336
Fischer	Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x	A, B, C, D, E	09/0171
	Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x		A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer termoz CN plus 8	x	x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
	termoz SV II ecotwist *		x	x		x		
Spit	Spit ISO-60	x			x	x	A, B, C	04/0076

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

** Rosace spécifique nécessaire pour le montage « à cœur »

A : béton de granulats courants

D : béton de granulats légers

B : maçonnerie d'éléments pleins

E : béton cellulaire autoclavé

C : maçonnerie d'éléments creux

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

Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant

Systèmes d'enduit : Couche de base + couches de finition indiquées ci-après :	Simple armature normale
Couche de base PRB THERMOLOOK GF + PRB THERMOLOOK GF	Catégorie II
Couche de base PRB THERMOLOOK GM + PRB THERMOLOOK GM	Catégorie III

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).

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 – cas non présent dans ce dossier.

Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation de performances : catégories d'utilisation du système - Système avec armature métallique PRB TMSG 12.5 ou armature en fibres de verre R118 A 101 C+ ou 0158-CA

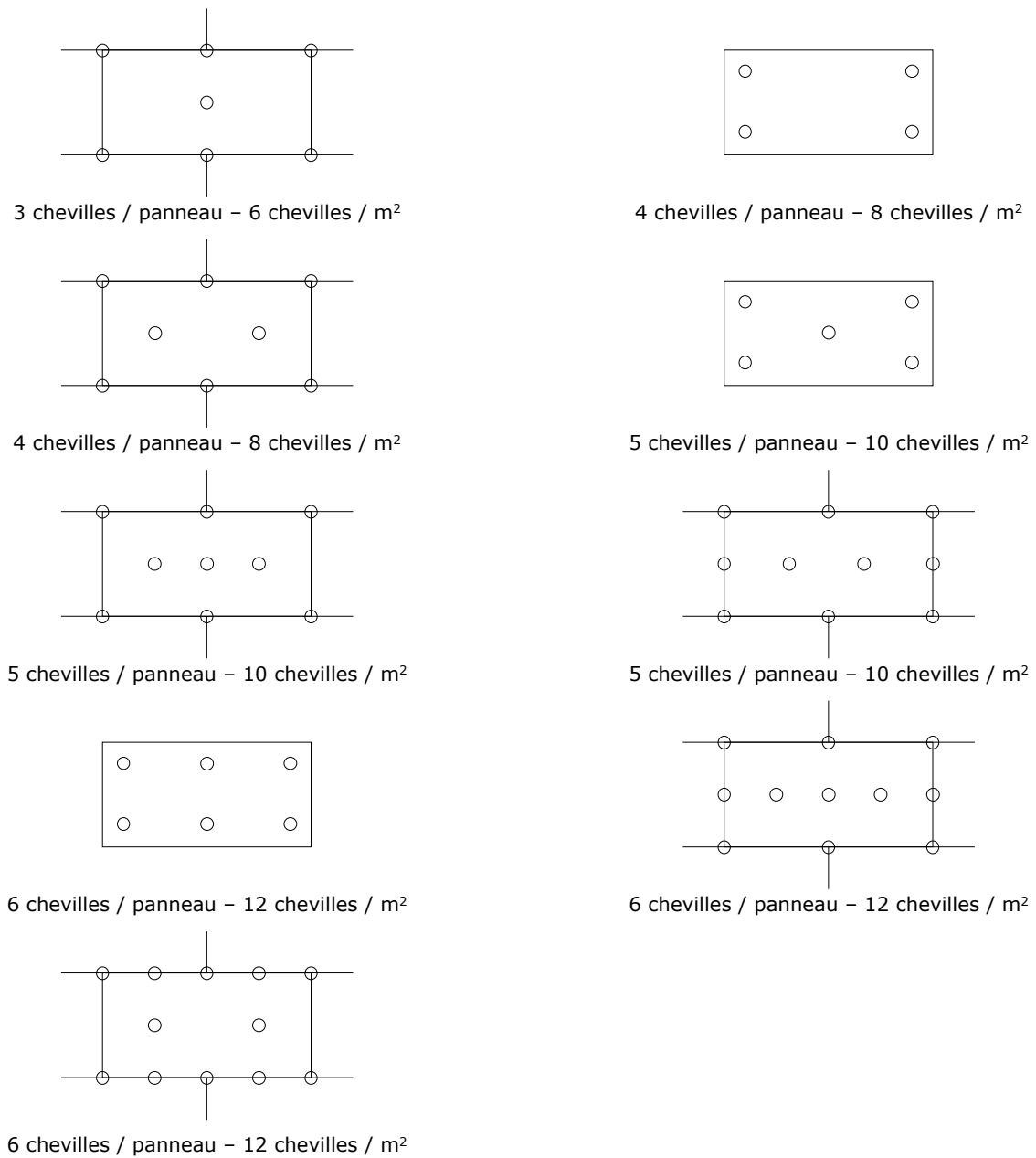
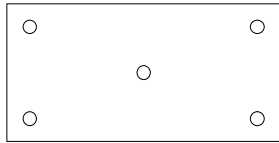
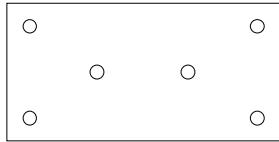


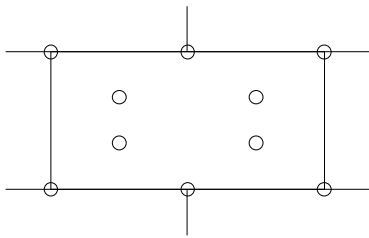
Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 x 500 mm



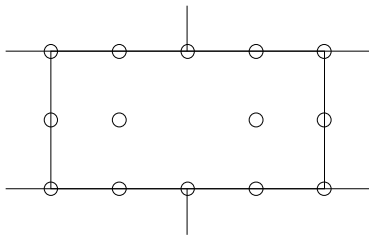
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



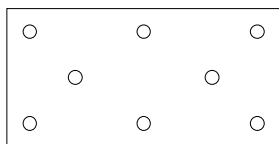
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



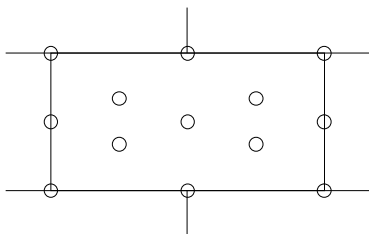
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



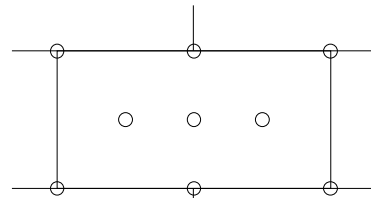
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



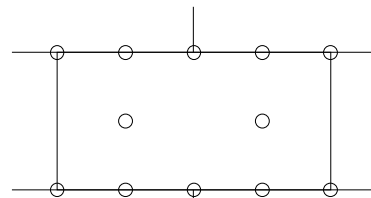
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



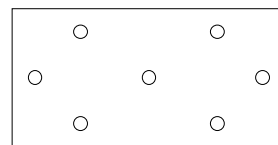
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



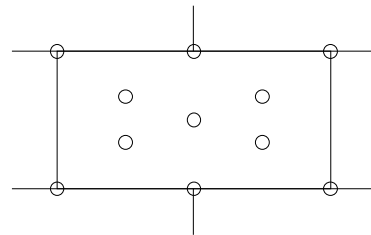
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



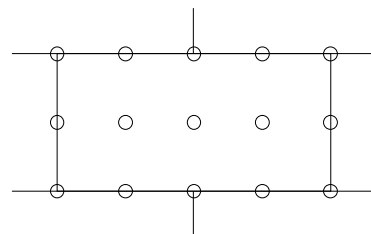
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



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 : Plans de chevillage

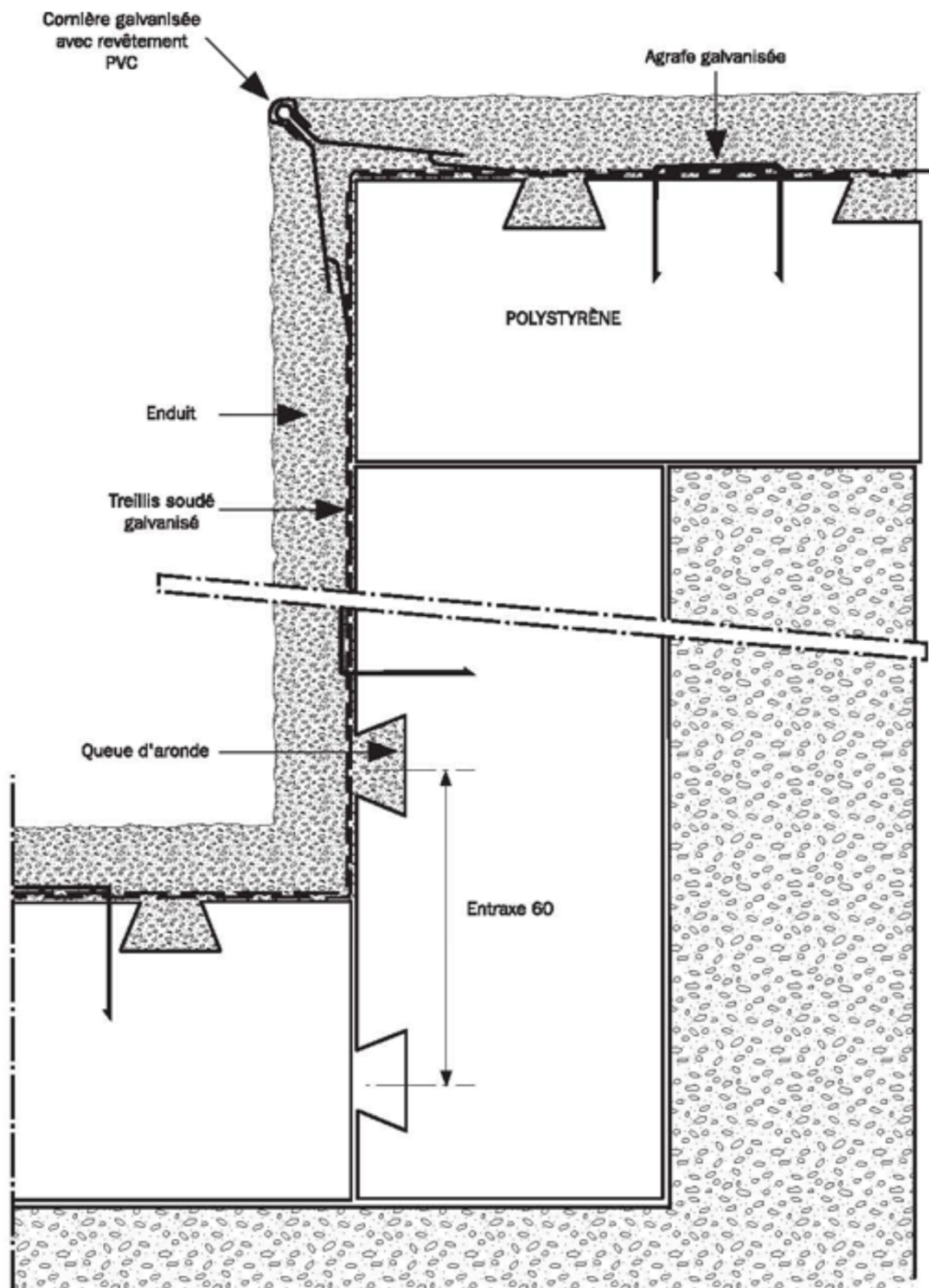


Figure 2a – Angle sortant et angle rentrant

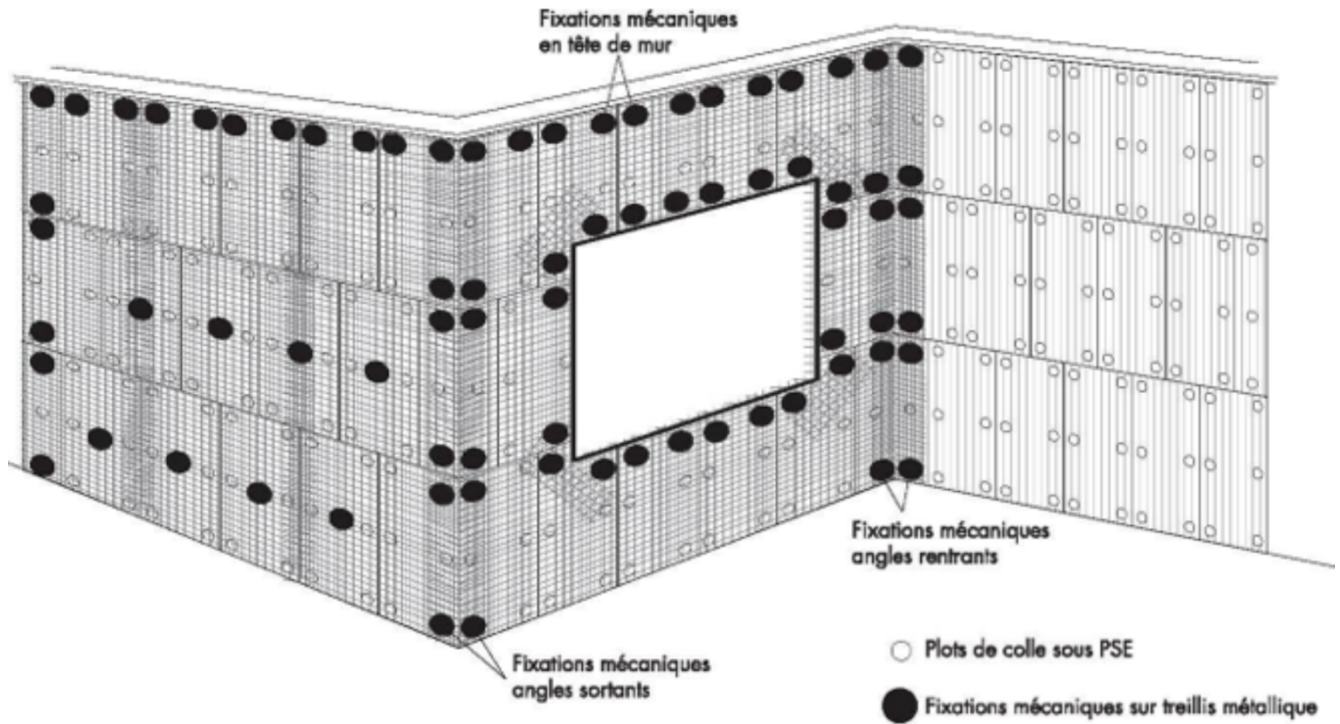


Figure 2b – Système collé – Plan de chevillage aux points singuliers

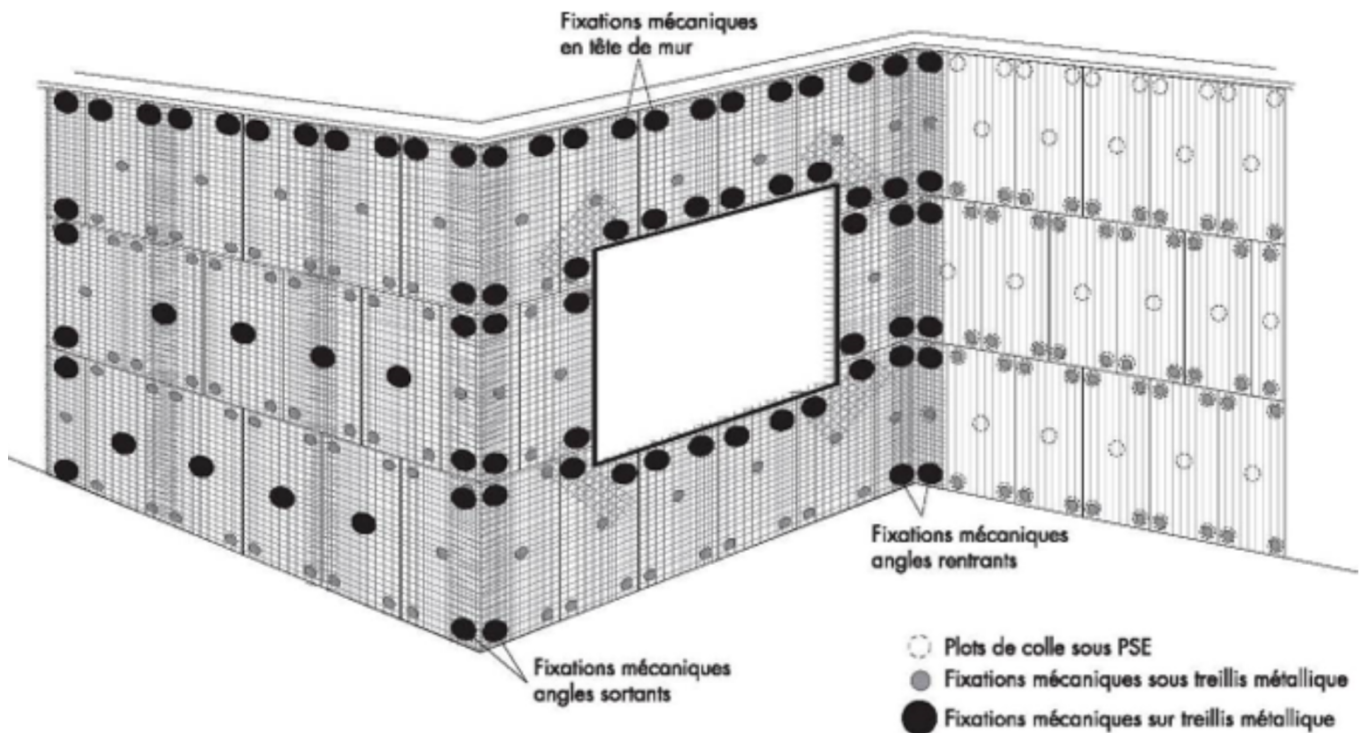


Figure 2c – Système fixé mécaniquement par chevilles – Plan de chevillage aux points singuliers

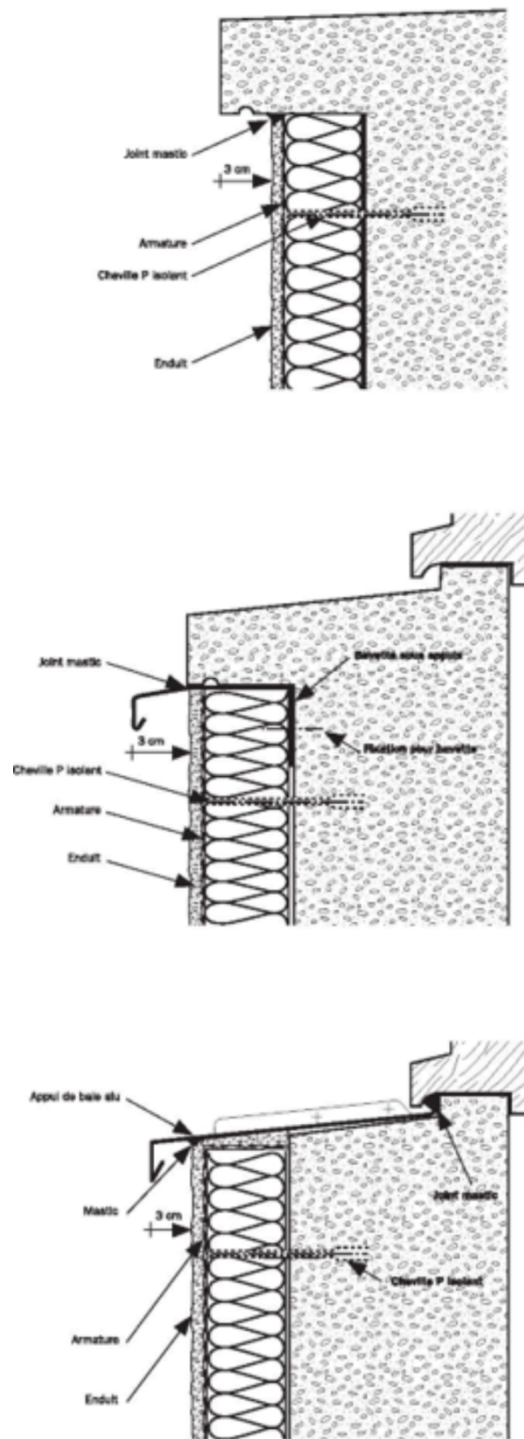


Figure 3a – Appuis de baie

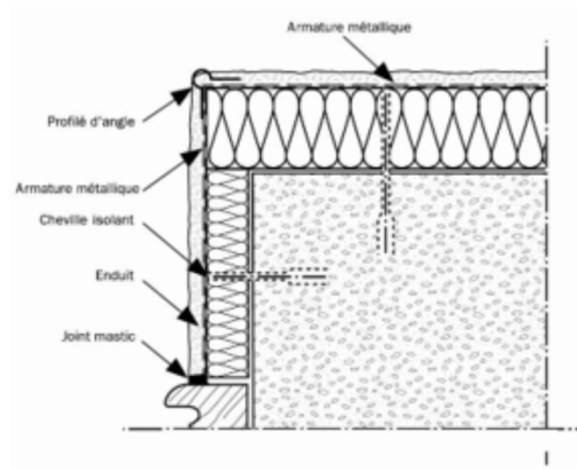
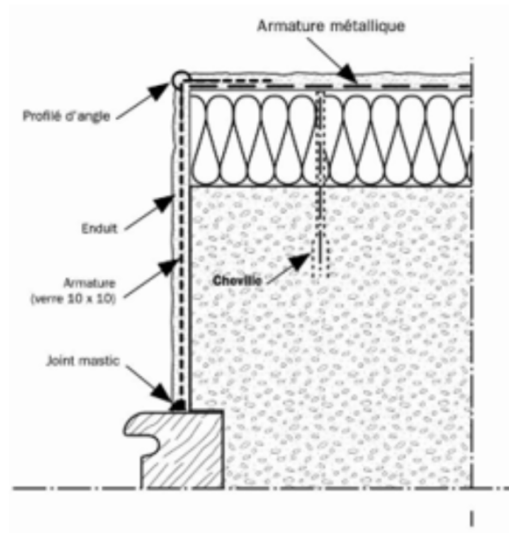


Figure 3b – Tableaux et linteaux

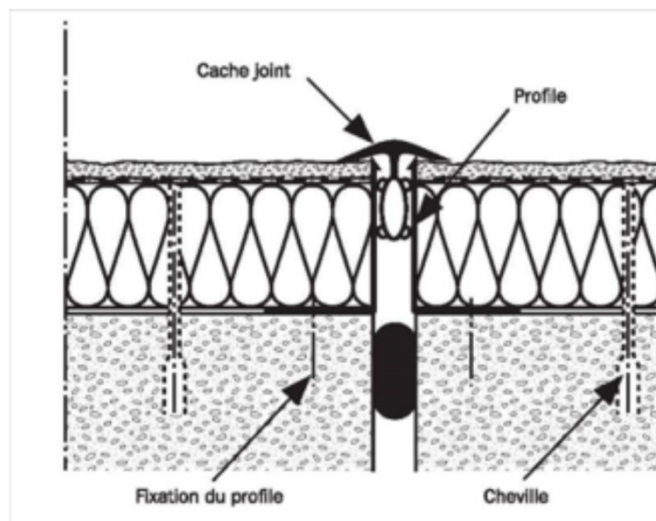


Figure 4 – Joint de dilatation

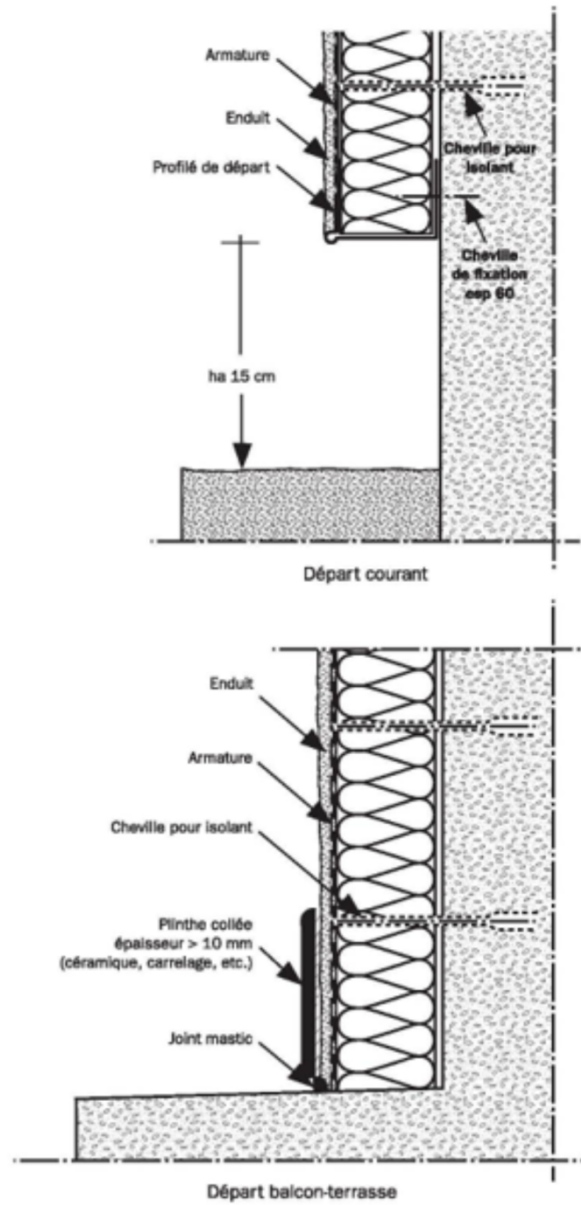


Figure 5 – Départs en partie basse

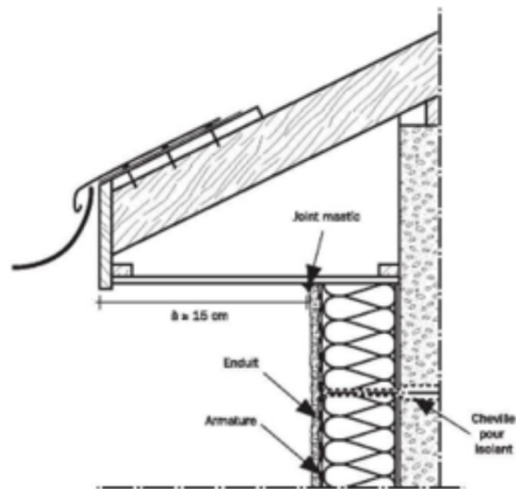
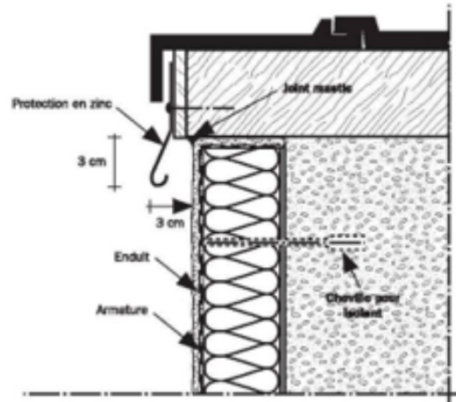


Figure 6 – Rive en toiture

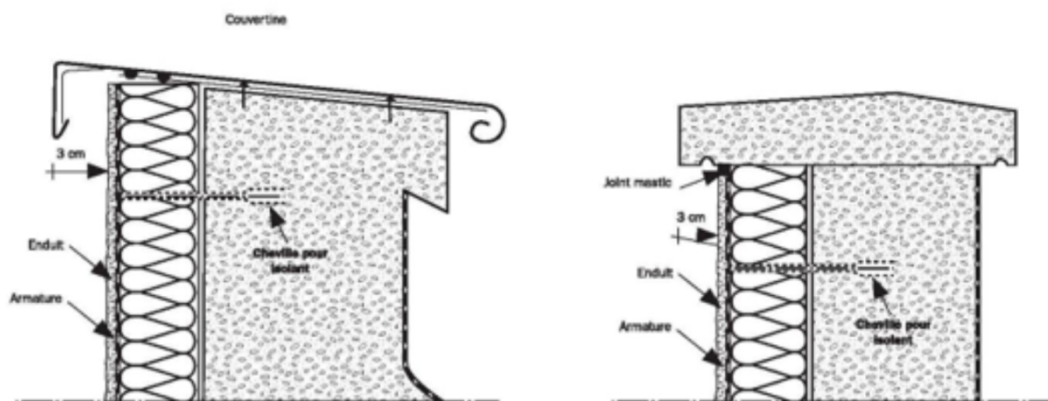


Figure 7 – Acrotère en terrasse

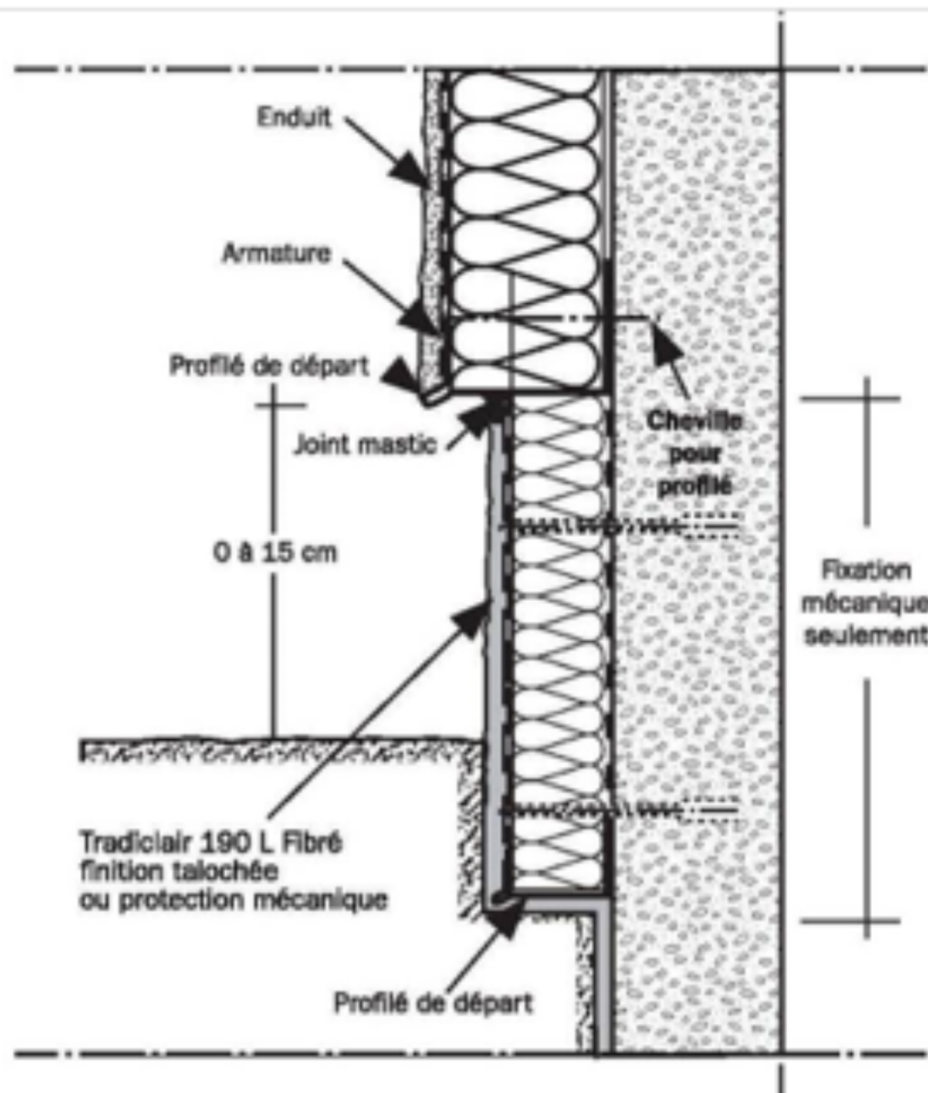


Figure 8 – Départs en partie enterrée

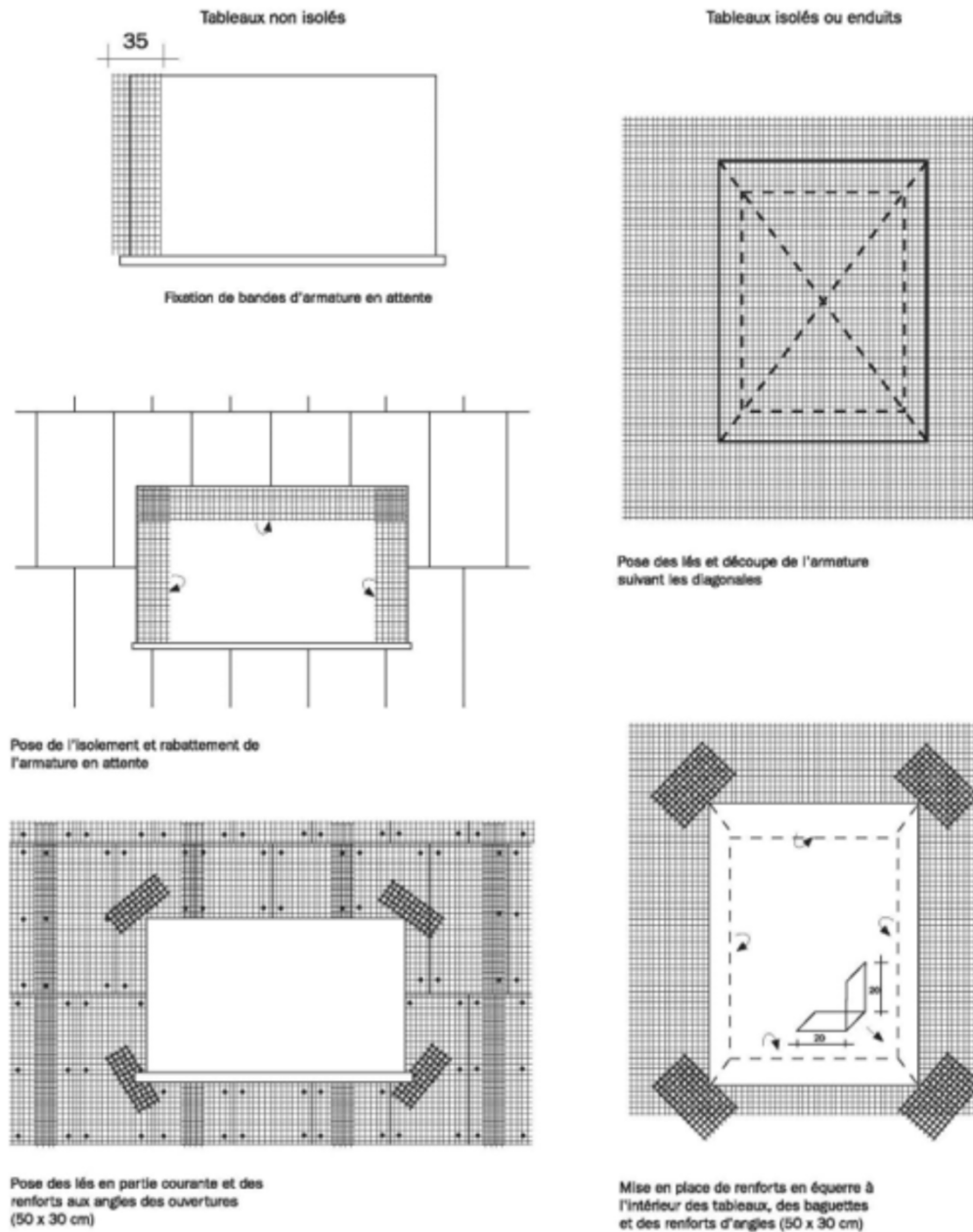


Figure 9 – Mise en œuvre de l'armature métallique autour des baies

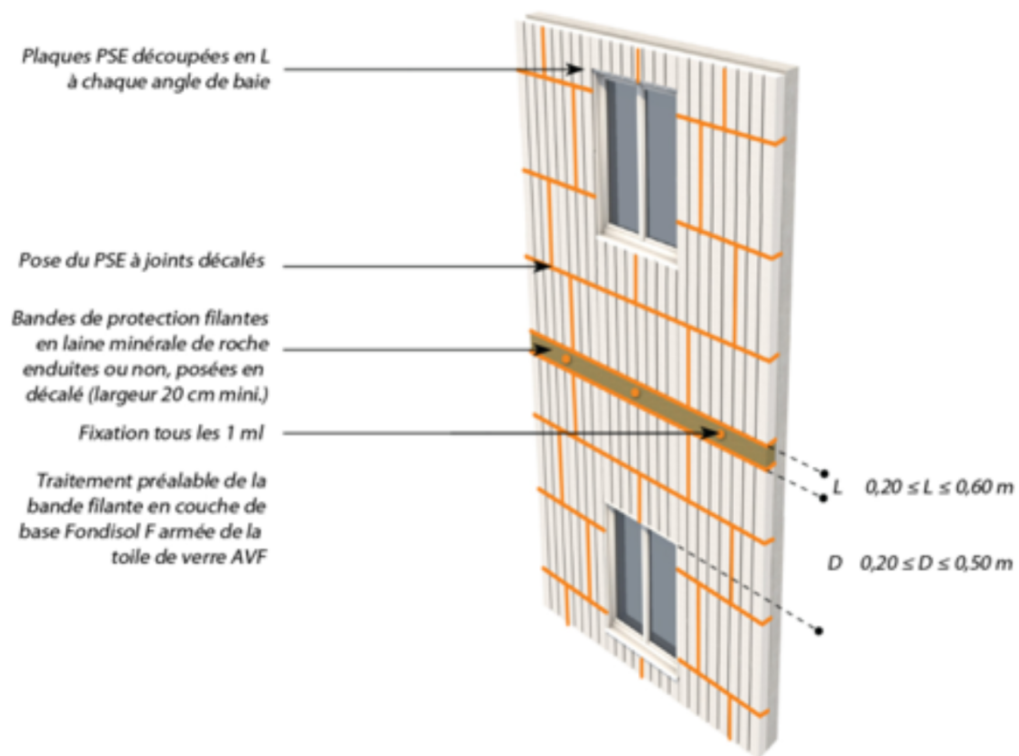


Figure 10 : Traitement contre la propagation verticale du feu en façade par bandes filantes : mise en œuvre de la bande filante

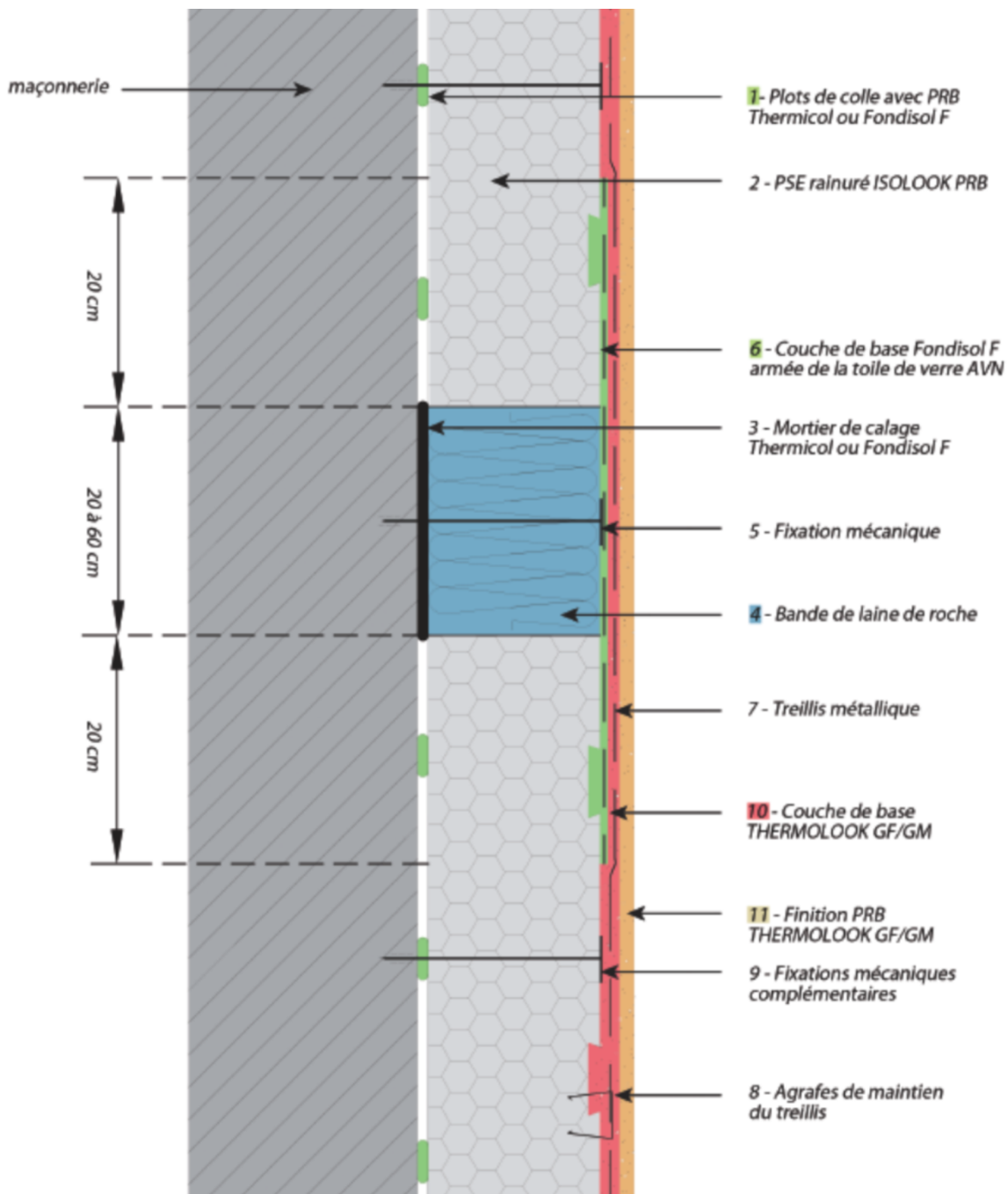


Figure 11a : Vue en coupe du système complet au droit d'une bande filante

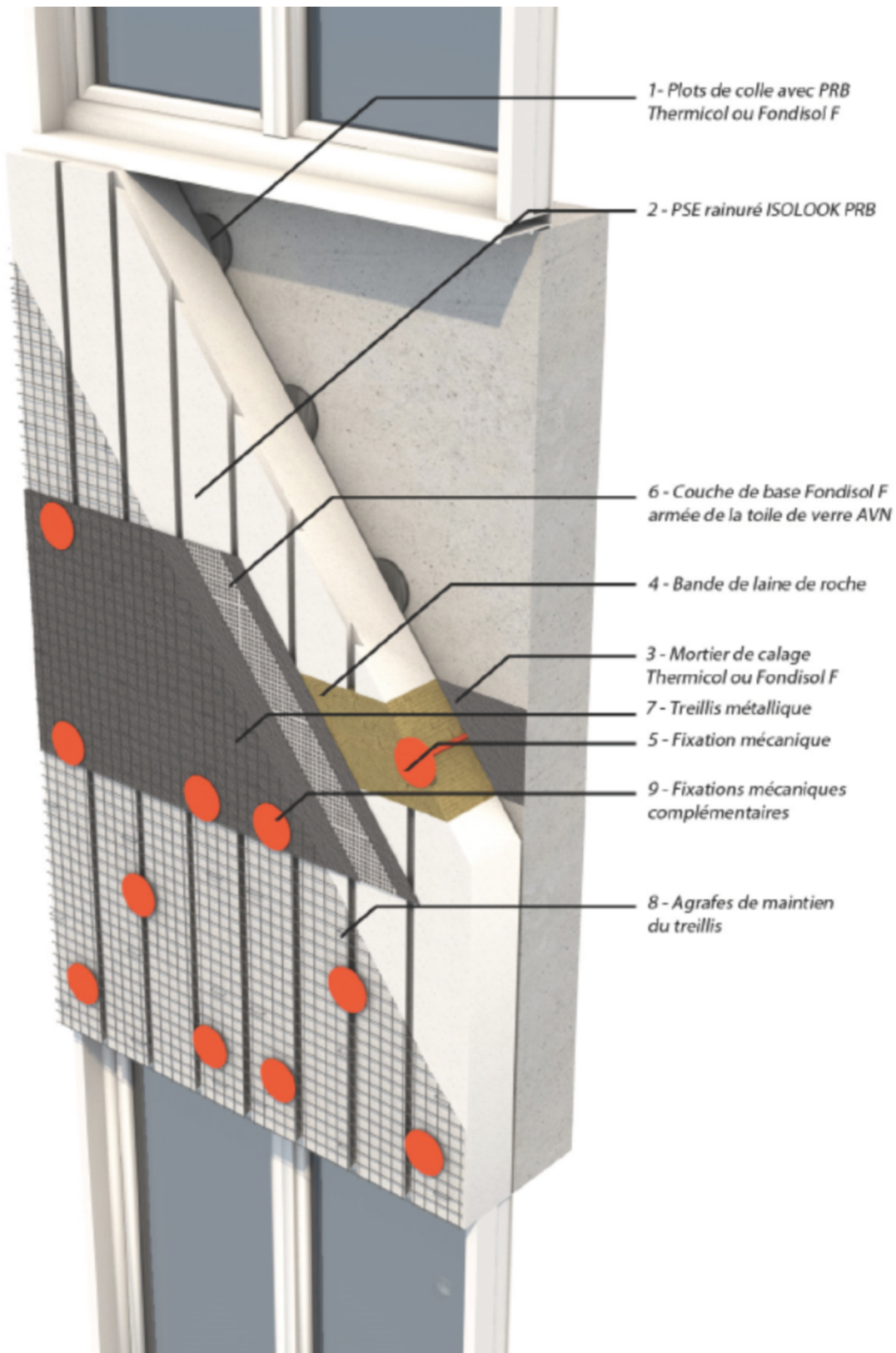


Figure 11b : Vue 3D avant la mise en œuvre de la couche de base

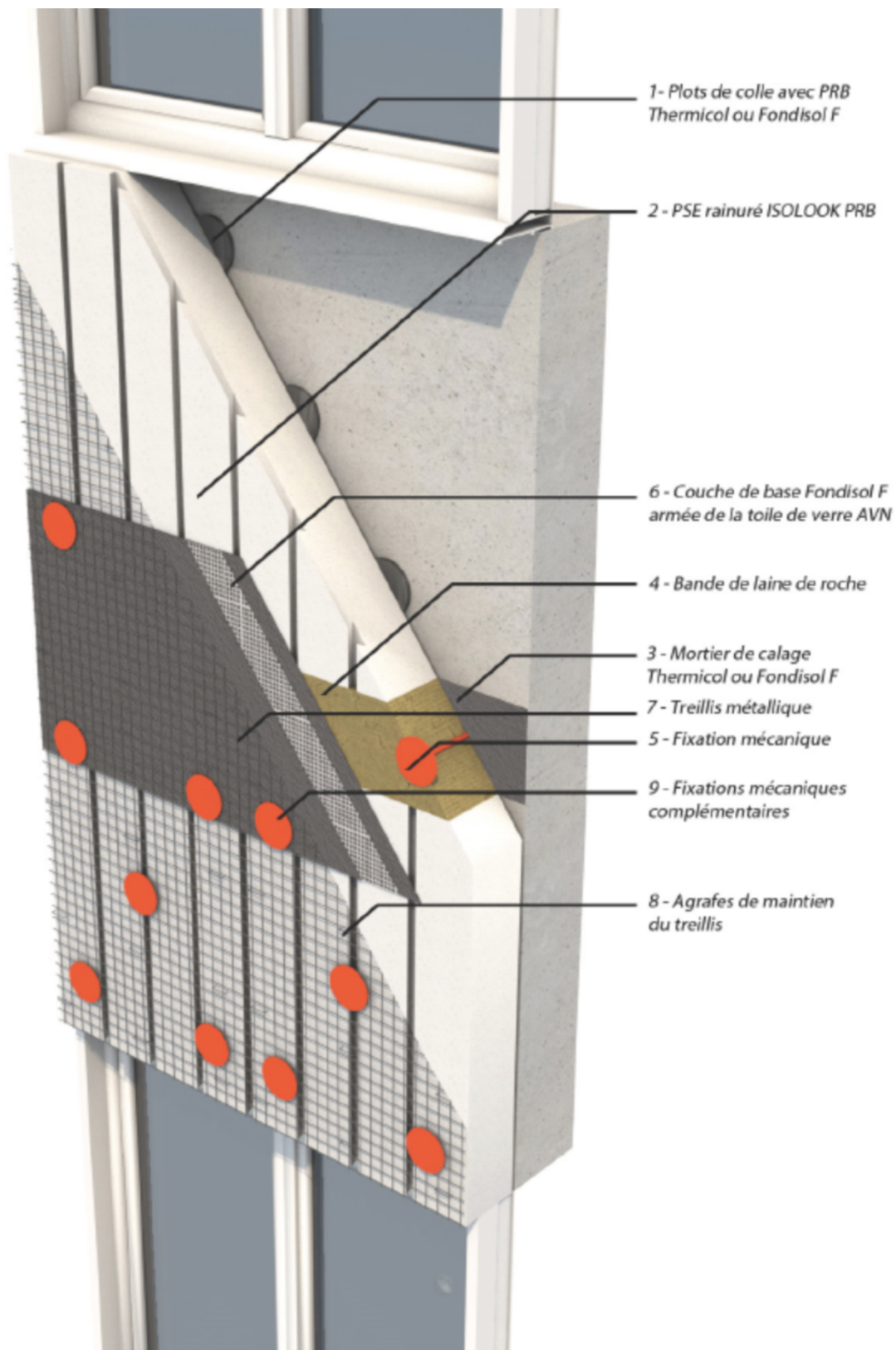


Figure 11c : Vue 3D du système complet au droit d'une bande filante

Figures 11 : Traitement contre la propagation verticale du feu en façade par bandes filantes : Solution avec treillis métallique

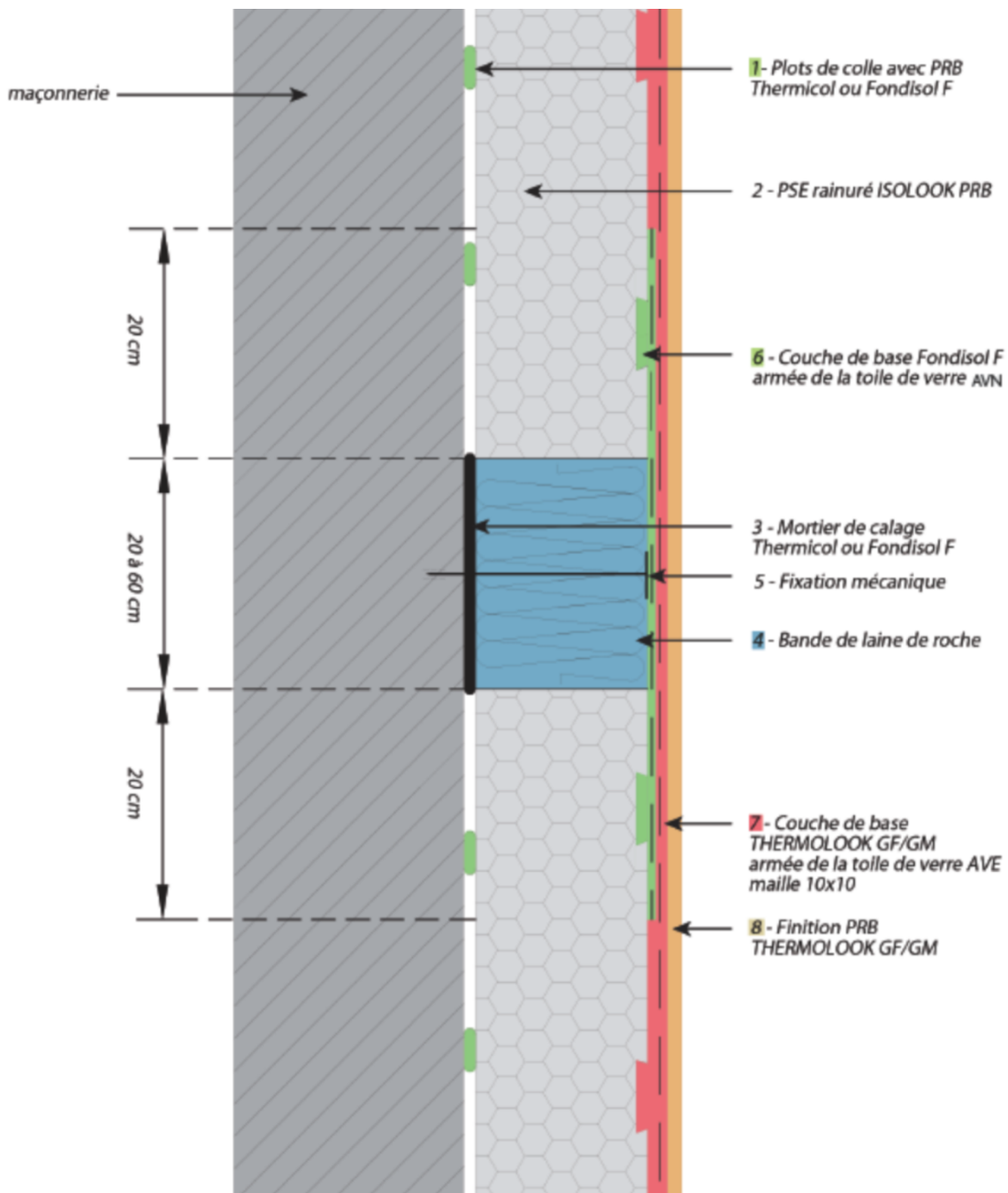


Figure 12a : Vue en coupe du système complet au droit d'une bande filante

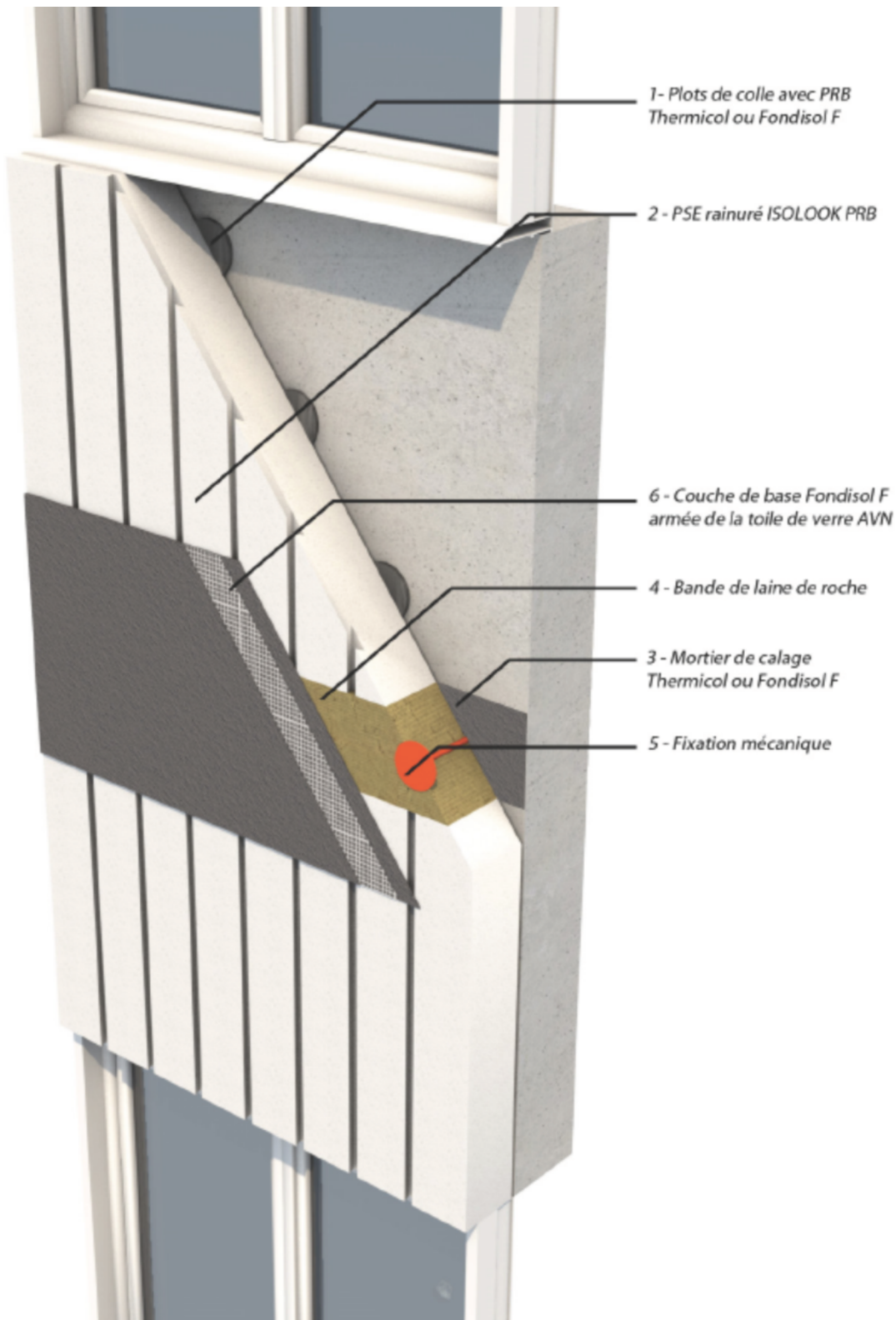


Figure 12b : Vue 3D avant la mise en œuvre de la bande filante

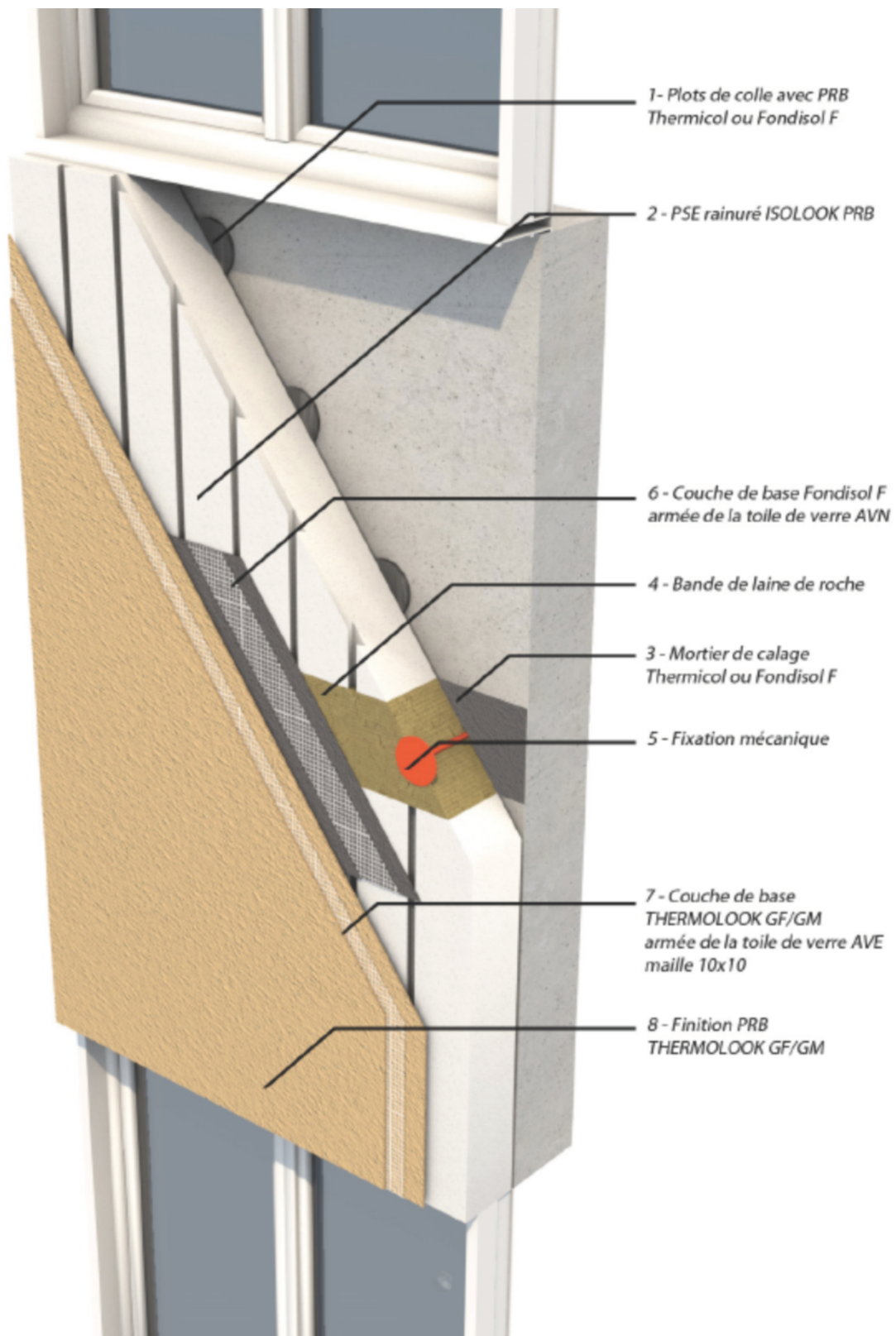


Figure 12c : Vue 3D du système complet au droit d'une bande filante

Figure 12 : Traitement contre la propagation verticale du feu en façade par bandes filantes : solution avec treillis fibres de verre

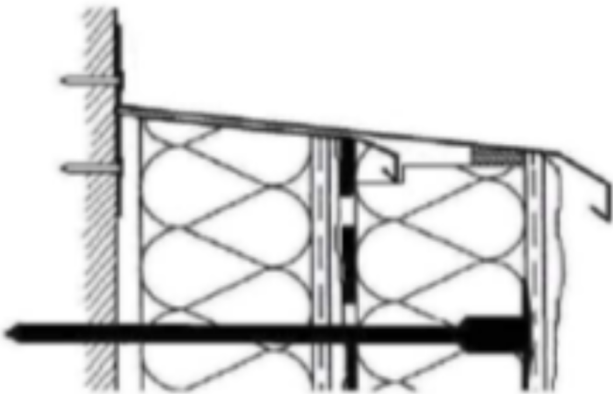


Figure 13a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

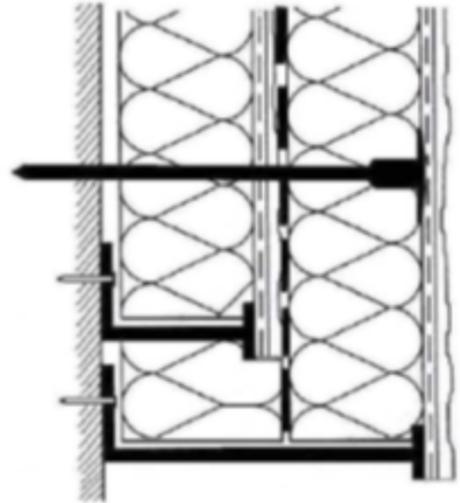


Figure 13b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

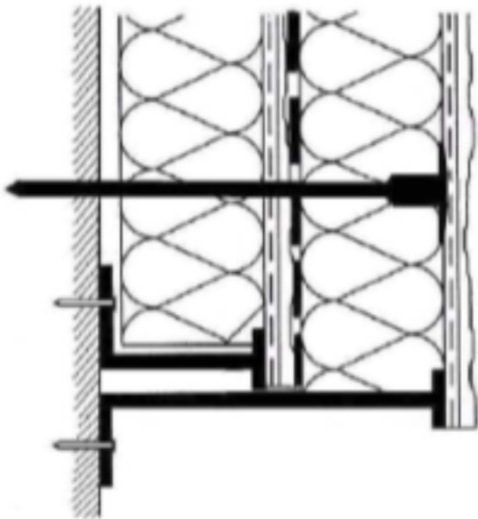


Figure 13c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

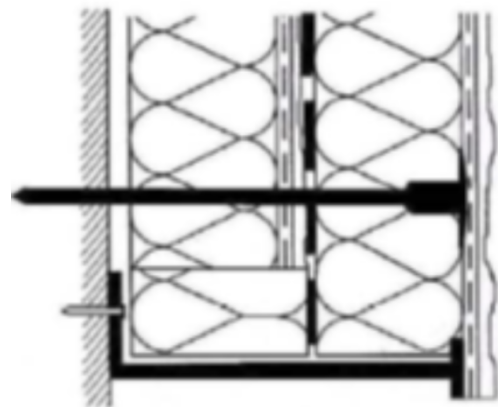


Figure 13d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 13 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation