

Sur le procédé

JEFCOTHERM P.SE

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

Titulaire(s) : **Société ALLIOS SAS**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Il s'agit de la 2nd version qui annule et remplace la précédente.</p> <p>Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en forme sous la nouvelle version d'Avis Technique, • Mise à jour des textes de référence (ex : Cahier du CSTB 3035_V3, référence au NF DTU 20.1), • Modification des dénominations <ul style="list-style-type: none"> ○ de produit de collage JEFOTHERM POUDRE en JEFOTHERM POUDRE GRIS, ○ de la finition SILIPLAST MARBRE en LPF MARBRE, • Ajout des produits de collage JEFOTHERM POUDRE BLANC et JEFOTHERM POUDRE BOIS, • Ajout de la pose des panneaux isolants sur parois courbes, • Mise à jour de la liste des chevilles et ajout de la fixation par clou par pisto-scellement, • Suppression de l'enduit additionnel GARNICHAUX, • Ajout de l'optionnalité des produits d'impression AQUAFIXATEUR O GRANITE et AQUAFIXATEUR O, • Ajout des revêtements de finitions SILIPLAST DESIGN, SILROX TALOCHE, LPF GRANIT, • Ajout des finitions lisses SILROX LISSE et AQUAXANE, • Ajout de la peinture décorative optionnelle METALIA, • Mise à jour de la liste des bandes filantes en laine de roche, • Ajout de la mise en œuvre en partie semi-enterrée : ajout du produit de collage PCI BARRAPREN, • Ajout des composants pour la mise en œuvre en surisolation : JEFOTHERM SC et ACCELERATEUR DE SECHAGE, • Mise à jour des plans de chevillage, • Ajout de la mise en œuvre en juxtaposition avec le système JEFOTHERM P.LM, • Ajout de la possibilité de calage sur une ancienne finition organique avec JEFOTHERM POUDRE GRIS ou BLANC. 	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou organo-siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un revêtement à base de chaux aérienne, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant silicate.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique (DT) sont visés.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité et entretien.....	7
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation	9
2.1.1.	Coordonnées.....	9
2.1.2.	Mise sur le marché.....	9
2.1.3.	Identification.....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	9
2.2.3.	Autres composants	12
2.2.4.	Accessoires.....	13
2.3.	Dispositions de conception	13
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie.....	13
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	13
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	14
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	20
2.6.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée.....	20
2.6.1.	Mode d'application	20
2.6.2.	Réalisation de la couche de protection armée.....	21
2.6.3.	Réalisation de la finition.....	21
2.6.4.	Points singuliers	21
2.6.5.	Remblaiement.....	21
2.7.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système JEFOTHERM P.LM.....	22
2.8.	Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant	22
2.8.1.	Diagnostic préalable.....	22
2.8.2.	Travaux préparatoires	23
2.8.3.	Mise en place des profilés de départ.....	23
2.8.4.	Barrières de protection incendie	24
2.8.5.	Mise en place des panneaux isolants	24
2.8.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	25
2.9.	Maintien en service du produit ou procédé	25
2.10.	Traitement en fin de vie	25
2.11.	Assistance technique.....	25
2.12.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	25
2.12.1.	Fabrication	25
2.12.2.	Contrôles	25
2.13.	Conditionnement, manutention et stockage	26
2.13.1.	Conditionnement	26
2.13.2.	Stockage.....	26

2.14.	Recyclage.....	26
2.15.	Mention des justificatifs.....	26
2.15.1.	Résultats expérimentaux.....	26
2.15.2.	Références chantiers.....	27
2.16.	Tableaux et Figures du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	28

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

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

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035_V3. En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.22 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

- Pour les configurations avec les finitions **SILIPLAST SLX TALOCHE 21** (sans produit d'impression), **LPF MARBRE** et **CRISTALITE LISSE** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

- Pour les configurations avec les **autres 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.

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.

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

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 le tableau 1 du Dossier Technique. Le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à 2,3.

Les valeurs du tableau 1 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 celles spécifiées dans le tableau. Ces valeurs 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 du système conformément à la norme NF EN 13501-1+A1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
CRISTALITE TALOCHÉ TALOCALCE CRISTALITE LISSE SILIPLAST TALOCHÉ SILIPLAST SLX TALOCHÉ SILIPLAST TSF SILIPLAST GRÉSÉ 2 SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2 SILIPLAST DESIGN SILROX TALOCHÉ SILROX LISSE LPF MARBRE LPF GRANIT AQUAXANE <i>isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique inférieure ou égale à 16,4 kg/m³</i>	B-s1, d0
SILIPLAST TALOCHÉ ou SILIPLAST TSF recouverte de la peinture décorative METALIA <i>isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique inférieure ou égale à 16,4 kg/m³</i>	B-s1, d0
<i>isolant en PSE blanc ou gris de masse volumique supérieure à 16,4 kg/m³</i>	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 2e Groupe.

- Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises.
 Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) par mm d'épaisseur d'isolant :
 - 0,70 pour polystyrène blanc,
 - 0,75 pour polystyrène gris.
 - Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte des 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) » de Septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249.

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

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE (cf. NI 15/04/2016) ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
CRISTALITE TALOCHÉ TALOCALCE CRISTALITE LISSE	3.3.2 ⁽¹⁾
SILIPLAST TALOCHÉ SILIPLAST SLX TALOCHÉ SILIPLAST TSF SILIPLAST GRÉSÉ 2 SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2 SILIPLAST DESIGN SILROX TALOCHÉ SILROX LISSE LPF MARBRE LPF GRANIT AQUAXANE	3.3.3 ⁽¹⁾
SILIPLAST TALOCHÉ ou SILIPLAST TSF recouverte de la peinture décorative METALIA	3.4

⁽¹⁾Conformément au GP ETICS PSE, l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.5 du Dossier Technique (solution A du « GP ETICS PSE »).

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Le système doit respecter les prescriptions décrites aux § 3.1 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).
- L'utilisation de la fixation Hilti XI-FV (clou par pisto-scèlement) est conditionnée à la consultation du Document Technique d'Application en cours de validité.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit à la catégorie d'utilisation précisée dans le tableau 3 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 § 2.2.23 du Document d'Evaluation Européen EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 où $R_{Insulation}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $m^2 K/W$) doit être prise égale à la valeur certifiée par 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 de sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

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

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

1.2.2. Durabilité et entretien

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

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence 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.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes avec les produits proposés au § 7 du DT ne sont pas visées dans le présent Avis.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système Jefcotherm P.SE fait l'objet d'une DE collective, dénommée « système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS) sous enduits avec isolant en PSE ». Cette DE a été établie en septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Tous les composants décrits dans l'ETA-11/0433 ne sont pas visés dans le présent Avis, notamment certains revêtements de finition.

Seuls les composants avec les caractéristiques associées (épaisseur, consommation, etc.) décrits au § 2.1 du DT sont visés.

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 2e Groupe.

Les finitions à faible consommation SILIPLAST TSF, CRISTALITE TALOCHE 18, TALOCALCE, et CRISTALITE LISSE 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 doivent être respectées avec ces revêtements de finition, même s'ils peuvent être appliqués à des consommations inférieures sur d'autres supports.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II ou III, l'application en rez-de chaussée très exposé n'est pas visée pour les finitions :

- sans produit d'impression : SILIPLAST TALOCHE 18 et 21, SILIPLAST SLX TALOCHE 18 et 21, SILIPLAST DESIGN, SILROX LISSE, AQUAXANE, SILROX TALOCHE, SILIPLAST TALOCHE 21 + METALIA et SILIPLAST TSF + METALIA
- avec produit d'impression : LPF GRANIT.

L'application d'une couche de lissage avant l'application de la finition lisse AQUAXANE est optionnelle. Cependant, l'application d'une passe d'enduit supplémentaire permet d'éviter l'apparition de défauts esthétiques.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2012, 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 Allios S.A.S.

185, chemin de Saint-Lambert

13821 La Penne-sur-Huveaune

Tél. : +33 (0)4 96 12 50 00

Fax : +33 (0)4 91 47 80 65

E-mail : sip@allios.fr

Distributeur :

Société Allios – Enseigne Jefco

185, chemin de Saint-Lambert

13821 La Penne-sur-Huveaune

Tél. : +33 (0)4 96 12 50 00

Fax : +33 (0)4 91 47 80 65

E-mail : contact@jefco-france.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système JEFCOTHERM P.SE fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'évaluation technique européenne ETA-11/0433.

Les produits conformes à cette déclaration des performances n° J13073_4_5 sont identifiés par le marquage CE apposé sur leur emballage, ou sur les documents d'accompagnement.

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 plans ou courbes en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organo-minéral, 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 (à frapper, à visser ou par pisto-scèlement) sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un revêtement à base de chaux aérienne, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant acrylique, ou siloxane, ou
- une peinture à base de liant silicate.

Seuls les composants listés ci-dessous sont visés.

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

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0433.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0433 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes.

2.2.2.1. Produits de collage et de calage

JEFCOTHERM POUDRE GRIS : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

JEFCOTHERM POUDRE BLANC : poudre à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

JEFCOTHERM BOIS : pâte organique prête à l'emploi.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

2.2.2.2. Panneaux isolants

2.2.2.2.1. Panneaux pour les parois planes

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 1200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

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

2.2.2.2.2. Panneaux pour les parois courbes

Les panneaux de polystyrène expansé pour traiter les murs courbes (cylindriques) présentent les mêmes caractéristiques que ceux définis ci-avant. Ils ne se distinguent que par leur géométrie des précédents.

Le rayon de courbure du mur extérieur a été déterminé et transmis au fabricant du polystyrène expansé au préalable, et les panneaux livrés sur le chantier possèdent déjà une courbure proche, sinon identique, à celle du mur sur lequel ils doivent être collés.

2.2.2.3. Eléments de fixation pour isolant

Les fixations utilisables sont listées dans le tableau 2. Le choix de la fixation dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.2.2.4. Produits de base

- **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** : produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.2.2.1).
- **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** : produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.2.2.1).
 - Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-11/0433 faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :
 - Systèmes collés ou fixés mécaniquement par chevilles :

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

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

- Armature renforcée : armature R 585 A 101 de la société Saint-Gobain Adfors (cf. ETA-11/0433).

2.2.2.6. Produits d'impression

AQUAFast FIXATEUR O GRANITÉ : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST DESIGN, SILROX TALOCHÉ, et obligatoirement avant les finitions SILIPLAST GRÉSÉ 2, SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2, SILIPLAST TSF, SILROX LISSE, AQUAXANE, LPF MARBRE et LPF GRANIT.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

AQUAFast FIXATEUR O : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST DESIGN, SILROX TALOCHÉ, et obligatoirement avant les finitions SILIPLAST GRÉSÉ 2, SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2, SILIPLAST TSF, SILROX LISSE, AQUAXANE, LPF MARBRE et LPF GRANIT.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

IMPRIM CHAUX : liquide blanchâtre prêt à l'emploi, à base de chaux aérienne, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition **TALOCALCE**.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

CRISTALITE IMPRESSION : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant silicate, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition **CRISTALITE TALOCHÉ** et **CRISTALITE LISSE**.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

2.2.2.7. Revêtements de finition

2.2.2.7.1. Finitions structurées

SILIPLAST TALOCHÉ : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - SILIPLAST TALOCHÉ 18 : 1,2
 - SILIPLAST TALOCHÉ 21 : 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILIPLAST SLX TALOCHÉ : pâtes prêtes à l'emploi à base de liants acrylique et siloxane pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - SILIPLAST SLX TALOCHÉ 18 : 1,2
 - SILIPLAST SLX TALOCHÉ 21 : 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILIPLAST TSF : revêtement de finition associé à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique pour une finition talochée lisse.

- Granulométrie (mm) : 0,7
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILIPLAST GRÉSÉ 2 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique pour une finition grésée ou ribbée.

- Granulométrie (mm) : 2,2
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et siloxane pour une finition grésée ou ribbée.

- Granulométrie (mm) : 2,2
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILIPLAST DESIGN : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour finition modelable, lisse ou structurée.

- Granulométrie (mm) : 1,0
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILROX TALOCHÉ : pâte prête à l'emploi à base de liant siloxane pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

LPF MARBRE : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés.

- Granulométrie (mm) : 3,0
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

LPF GRANIT : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de granit et de mica.

- Granulométrie (mm) : 2,2
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

CRISTALITE TALOCHÉ : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - CRISTALITE TALOCHÉ 18 : 1,2
 - CRISTALITE TALOCHÉ 21 : 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

TALOCALCE : revêtement de finition associé à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base pour **TALOCALCE Grain Extra Fin 12** uniquement. Pâtes prêtes à l'emploi à base de chaux aérienne pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - TALOCALCE Grain Extra Fin 12 : 0,7
 - TALOCALCE Grain Fin 18 : 1,2
 - TALOCALCE Grain Moyen 21 : 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

2.2.2.7.2. Finitions lisses

CRISTALITE LISSE : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi, en phase aqueuse, à base de liant silicate.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

SILROX LISSE : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi, en phase aqueuse, à base de liant siloxane.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

AQUAXANE : peinture semi-épaisse de façade associée à l'application préalable et facultative d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi, en phase aqueuse, à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

2.2.2.8. Peintures décoratives optionnelles

MÉTALIA : peinture de façade d'aspect métallisé, semi-transparente, associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire de **SILIPLAST TALOCHE 18 ou 21**, ou de **SILIPLAST TSF**. Liquide prêt à l'emploi, en phase aqueuse, à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0433.

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-11/0433 car ils n'entrent pas dans le cadre de l'EAD 040083-00-0404.

2.2.3.1. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162+A1 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales ou verticales de protection incendie, de hauteur ou largeur maximale 300 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 2.5 et 2.7). 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) ainsi qu'à celles du « GP ETICS PSE ». Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans les documentations techniques de chaque panneau.

- **Références** :

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

FKD-MAX C2 (société KNAUF INSULATION) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.

SMARTWALL FIREGUARD (société KNAUF) : bande de recouvrement mono-densité, surfacé, de dimensions 1200 x 200 mm.

RECOAT + (société TERMOLAN) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.

RECOAT (société TERMOLAN) : bande de recouvrement mono-densité, de dimensions 1200 x 200 mm.

Dans le cas où les bandes de protection contre l'incendie devraient être installées sur une paroi courbe (cf. figure 11), il faudra faire fabriquer en usine ou en atelier par un prestataire spécialisé, à défaut du fabricant, des bandes pré-cintrées retaillées dans des bandes ou des panneaux décrits ci-avant, en prenant soin de sélectionner une épaisseur supérieure à celle qui doit être installée pour tenir compte des chutes de coupe.

2.2.3.2. Composants pour la mise en œuvre sur système d'isolation extérieure existant (surisolation)

JEFCOTHERM SC : enduit-colle acrylique prêt à l'emploi, pour la surisolation. S'utilise avec l'**ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE** (voir ci-après).

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0509.

ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE : additif en poudre obligatoire pour l'utilisation du **JEFCOTHERM SC** en tant que produit de collage/calage.

- Aspect : poudre blanche.
- Consommation : un pot de 0,5 kg d'**ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE** pour un seau de 25 kg de **JEFCOTHERM SC**.

2.2.3.3. Composants pour isolation en parties semi-enterrées

2.2.3.3.1. Produits de collage des panneaux isolants semi-enterrés

PCI BARRAPREN : revêtement bitumineux épais pour le collage des isolants semi-enterrés, et le colmatage des trous de fixations.

- Masse volumique : 1 kg/litre.
- Coefficient de diffusion à la vapeur d'eau : $\mu = 30\ 000$.

JEFCOTHERM POUDRE GRIS ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** : produits identiques aux produits de collage/calage définis au § 2.2.2.1, destinés au collage des panneaux isolants semi-enterrés sur support brut.

2.2.3.3.2. Panneaux isolants pour le traitement des parties semi-enterrées

Les panneaux isolants en polystyrène expansé pour parties semi-enterrées doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Classement ISOLE : $I \geq 2$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 3$ $E \geq 2$
- Transmission de vapeur d'eau : $\mu \leq 100$
- Résistance en compression (kPa) : $\geq CS(10)60$

Ces panneaux doivent recevoir un enduit armé conformément au § 2.4.2.4.

Les panneaux destinés au traitement des parties enterrées en profondeur peuvent aussi être utilisés pour les parties semi-enterrées :

- PERIMAXX ULTRA de la société Knauf,
- CELLOMUR FONDATION de la société HIRSCH Isolation.

Ces panneaux doivent recevoir un enduit armé conformément au § 2.4.2.4, après élimination du géotextile et comblement des alvéoles avec **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **BLANC**.

Sont également utilisables les panneaux avec un parement collé en ciment suivants :

- **CELLOCEM ULTRA** de la société HIRSCH Isolation,
- **PERIBOARD ULTRA 30 SE** de la société Knauf.

Ces panneaux peuvent recevoir une finition de peinture conformément au § 2.6.3.

2.2.4. Accessoires

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

- Profilés métalliques de raccordement et profilés pour couvre-joint :
 - Profilés d'arrêt en alliage d'aluminium perforé de 5/10e mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm,
 - Profilés de départ en alliage d'aluminium perforé de 10/10e mm d'épaisseur minimale, ou en PVC.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour profilés.
- Bavettes et couvertines.
- Mousse de polyuréthane expansive. Privilégier les produits pistolables avec canule rigide.
- Produits de calfeutrement :
 - mastic de première catégorie,
 - bandes de mousse imprégnée précomprimée.
- Renforts d'arêtes en alliage aluminium ou en PVC :
 - sans armature,
 - avec armature en fibres de verre (retours de 10 et 15 cm) référence LORRAINE PROFILES ou PROTEKTOR.

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 caractéristique de dépression due au vent (calculée selon l'Eurocode 1 et son Annexe nationale) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou de pisto-scellement 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 (indiqué dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou de pisto-scellement) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville ou du clou de pisto-scellement n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V3, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou de pisto-scellement vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-11/0433 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.2.2 du Dossier Technique.

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au Cahier du CSTB 3035_V3.

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

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

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

En surisolation le clou Hilti XI-FV n'est pas utilisable.

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.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants en partie courante sur paroi plane

Les panneaux sont posés bout à bout par rangées successives, façon « coupe de pierre » à partir du niveau bas établi par le profilé de départ, ou tout autre ouvrage guide servant d'appui de niveau (une rangée d'isolant semi-enterré ou un becquet en béton par exemple).

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement des angles de baies tel que décrit au § 2.1 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant : principe de mise en œuvre autour des baies en liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure (Cahier du CSTB 3709_V2 de juin 2015). Préalablement à la pose de panneaux, il est vivement conseillé de faire un calepinage de la façade pour prendre en compte efficacement cette disposition constructive.

La pose des panneaux en façade courante se fait horizontalement. Pour des raisons architecturales ou sur support particulier, il peut être judicieux de positionner certains panneaux verticalement sur des zones limitées (allèges filantes ou cassettes de béton cannelé par exemple), à condition de respecter le décalage des joints façon coupe de pierre, et l'harpage des panneaux. Les joints verticaux filants sur toute la hauteur du bâtiment sont proscrits. Cf. figure 4.

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC**.

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 **JEFCOTHERM POUDRE GRIS**

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22-23 % en poids d'eau (soit environ 5,50 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots (9 minimum par panneau) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
 - Consommation : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Durée d'utilisation du mélange : environ 3 heures à 20 °C et 70 % HR.
 - Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec **JEFCOTHERM POUDRE BLANC**

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 24-25 % en poids d'eau (soit environ 6,00 à 6,25 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots (9 minimum par panneau de 1200 x 600 mm) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Durée d'utilisation du mélange : environ 3 heures à 20 °C et 70 % HR.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec **JEFCOTHERM BOIS**

- Préparation : produit prêt à l'emploi. Homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.
- Modes d'application :
 - collage en plein, en réalisant des bandes à l'aide d'un peigne ou d'une lisseuse crantée. Espacer légèrement les bandes de colle de quelques cm afin que l'eau contenue dans la colle puisse s'évacuer. La surface encollée doit représenter entre 40 et 80 % de la surface du panneau.
- Consommation : entre 1,5 et 2,0 kg/m².
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques. Par temps froid et humide, le produit peut nécessiter un temps de séchage plus long.

Note Le collage avec JEFCOTHERM BOIS n'est pas visé par le « GP ETICS PSE ».

2.4.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles ou par clous traversants

2.4.2.1.2.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS**, **JEFCOTHERM POUDRE BLANC**, ou **JEFCOTHERM BOIS**.

- Préparation, temps de repos avant application et durée d'utilisation du mélange : cf. § 2.4.2.1.1

Calage avec JEFOTHERM POWDRE GRIS ou BLANC

- Modes d'application : par plots à raison de 9 plots minimum par panneau de 1200 x 600 mm, ou par boudins.
- Consommation : au moins 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.

Calage avec JEFOTHERM BOIS

JEFOTHERM BOIS s'utilise sur support régulier.

- Mode d'application :
 - En plein à la lisseuse crantée, en espaçant les bandes afin de permettre un bon séchage de la colle. La surface encollée doit représenter entre 40 et 80 % de la surface du panneau.
 - Par plots.
- Consommation : au moins 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques.

Note Le calage avec JEFOTHERM BOIS n'est pas visé par le « GP ETICS PSE ».

2.4.2.1.2.2. Fixations

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans le tableau 1. 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 4 chevilles par panneau (soit 5,6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose « en joint et en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1200 x 600 mm,
- d'au moins 4 chevilles par panneau (soit 5,6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose « en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1200 x 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.

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 80 mm. L'épaisseur utile à prendre en compte pour la résistance au déboutonnage est celle comprise entre la face collée (ou calée) et la rosace de la cheville.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1. Les chevilles positionnées en plein ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux.

2.4.2.1.2.3. Fixations par clous pisto-scellement

Dans le cas de l'utilisation d'un clou de pisto-scellement, se référer au Document Technique d'Application du clou en cours de validité, en particulier pour les points suivants :

- Nature des supports utilisés.
- Epaisseurs d'isolant autorisées.
- Mise en œuvre.
- Restrictions sismiques.

Les cas suivants ne sont pas visés dans l'utilisation des clous de pisto-scellement :

- Maintien provisoire d'un panneau isolant lors de la prise de la colle.
- Fixation des panneaux isolants sur ITE existante (surisolation).
- Fixation des bandes de laine de roche destinés aux bandes coupe-feu.
- Fixation des panneaux en parties semi-enterrées.

2.4.2.2. Mise en place des panneaux isolants en partie courante sur paroi courbe[MA5]

Ce paragraphe ne concerne que les panneaux décrits au § 2.2.2.2.2. La paroi courbe est d'allure cylindrique avec un axe vertical. Les panneaux adoptant la même courbure que le mur peuvent être installés sans cintrage forcé.

Les dispositions de mise en œuvre sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.1. Se reporter à la figure 7.

Des accessoires cintrables sont disponibles.

En cas d'indisponibilité de certains accessoires, il est nécessaire de procéder à l'adaptation des accessoires prévus pour les parois planes. Pour l'adaptation du profilé de départ en aluminium, on se reportera à la figure 8.

Le fond du profilé de départ étant constitué de lamelles ajourées, il convient de positionner au fond un tissu synthétique imputrescible afin de combler les trous et empêcher le passage des nuisibles de petite taille avant la pose de l'isolant. Un morceau de bâche épaisse autoadhésive peut faire l'affaire.

Lors de l'assemblage des panneaux, veiller à ce que les bords latéraux soient bien coplanaires. Les bords des panneaux pré-cintrés ne nécessitent normalement pas de retouche importante, sauf exception. En cas de joint ouvert en « V », le bord du panneau doit être rectifié au fil chaud ou par ponçage. L'usage de la mousse polyuréthane expansive n'est pas destiné à combler les joints ouverts en « V », mais uniquement les petits interstices dus aux irrégularités de coupe entre chants coplanaires.

Au raccord de la paroi courbe et de la paroi plane, il convient de réaliser un harpage tel qu'illustré sur la figure 9.

2.4.2.3. Dispositions particulières

2.4.2.3.1. Joints ouverts

En cas de joints ouverts en sifflet (largeur inférieure ou égale à 5 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de 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.

En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de polystyrène expansé ou laine de roche en vrac).

NOTE Ce dernier cas peut survenir notamment lors d'une surisolation au niveau des réservations faites dans l'ETICS existant pour accueillir les bandes de protection incombustibles. Cela ne concerne pas les joints verticaux entre les panneaux de polystyrène expansé, ces derniers devant être montés bord à bord.

2.4.2.3.2. Double panneautage

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

Le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu existant de la façade.

Lors de la pose de la 2ème couche d'isolant, il convient de veiller à décaler à minima les joints verticaux de panneaux des deux couches d'isolant respectives.

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

La première couche est calée à l'aide d'un des produits de calage visé au § 2.2.2.1, puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de deux chevilles par panneau. La seconde couche est calée (par plots, par boudins ou en plein) à l'aide d'un des produits de calage visé au § 2.2.2.1, puis fixée mécaniquement par chevilles conformément aux indications du § 2.4.2.1.2, avec le nombre de chevilles nécessaires en fonction de la sollicitation au vent (selon le plan de chevillage associé : figures 1).

En cas de calage par plots, un calage des panneaux isolants en plein ou par boudins doit être réalisé tous les deux niveaux (à partir du rez-de-chaussée) et sur la dernière rangée. Cette disposition a pour objectif de limiter les lames d'air parasites entre couches.

Comme pour la surisolation, la résistance au vent doit être déterminée en prenant en compte uniquement l'épaisseur de la deuxième couche d'isolant.

La longueur des chevilles utilisées pour la fixation de la deuxième couche d'isolant sur la zone de double panneautage doit tenir compte de la présence éventuelle d'enduit, et la zone doit être repérée avec soin pour éviter les erreurs de longueurs de chevilles.

La mixité des références de polystyrène expansé conformes au § 2.2.2.2 entre la première et la seconde couche de panneaux isolants est autorisée.

Dans le cas d'un double panneautage avec pose de bandes de recoupement en laine de roche, le bandeau en laine de roche doit être posé en double panneautage au niveau du décaissé.

La première épaisseur de ce bandeau doit rattraper l'épaisseur du décaissé. La pose est réalisée par collage en plein sur le support avec un des mortiers de collage/calage hydraulique mentionnés au § 2.2.2.1. Les tranches des panneaux en contact avec le support décaissé doivent être également collés/calés en plein avec le même produit.

La pose de la deuxième épaisseur de bandeau est réalisée par collage en plein sur le premier bandeau avec un des mortiers de collage/calage hydraulique mentionnés au § 2.2.2.1, puis par chevillage au pas de 50 cm.

2.4.2.3.3. Utilisation du produit de collage JEF COTHERM BOIS

2.4.2.3.3.1. Description du cas de figure

Le produit de collage **JEF COTHERM BOIS** doit être utilisé pour le collage de l'isolant sur les supports ou subjectiles non compatibles avec le **JEF COTHERM POUDRE** : bois, métaux, mortier de plâtre... Il s'agit par exemple des plaques de désolidarisation au niveau des lambrequins de coffres de volets roulants réalisés en bois, en aluminium ou en acier galvanisé (cf. solutions B2a et suivantes du cahier CSTB n° 3709_V2 de juin 2015).

2.4.2.3.3.2. Conditions de mise en œuvre

Les supports à encoller doivent être propres et débarrassés de tout polluant (colle, graisse notamment).

Les surfaces en acier galvanisé seront préalablement dérochées avec un produit acide adapté, et soigneusement rincées après un temps d'action de quelques minutes.

2.4.2.3.3.3. Application

Étaler le produit **JEF COTHERM BOIS** prêt à l'emploi à l'aide d'une spatule crantée par plots, par boudins discontinus, ou par bandes parallèles espacées de quelques cm, directement sur le support.

Positionner le panneau à cheval sur le support en béton ou maçonnerie et sur l'élément préencollé avec **JEF COTHERM BOIS**, à quelques cm de sa position finale, puis le faire glisser en exerçant une légère pression afin de « serrer » la colle. Faire glisser dans le sens des bandes ou des boudins de colle afin de ne pas supprimer les espaces nécessaires au séchage du produit.

La plus grande partie de l'isolant (environ les 2/3) doit être chevillée au support en béton ou à la maçonnerie, et le restant encollé.

Un maintien provisoire de la partie encollée peut être nécessaire le temps que la colle durcisse. Si une fixation mécanique est possible dans le matériau support, elle peut être réalisée une fois la colle durcie.

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

2.4.2.4.1. Sur paroi plane

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 dépolués soigneusement.

2.4.2.4.1.1. Préparation de l'enduit de base JEF COTHERM POUDRE GRIS ou JEF COTHERM POUDRE BLANC

- Préparation : mélanger la poudre à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente jusqu'à obtention d'une pâte homogène, avec environ :
 - JEF COTHERM POUDRE GRIS : 22-23 % en poids d'eau (soit environ 5,50 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg),
 - JEF COTHERM POUDRE BLANC : 24-25 % en poids d'eau (soit environ 6,00 à 6,25 L d'eau par sac de 25 kg).
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 3 heures.

2.4.2.4.1.2. Conditions d'application de l'enduit de base JEF COTHERM POUDRE GRIS ou JEF COTHERM POUDRE BLANC

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 4,0 kg/m² de produit en poudre à la lisseuse crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 à 2,5 kg/m² de produit en poudre à la lisseuse inox crantée. Cette passe est lissée.

Ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe seule couche fraîche à raison de 6,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Lissage à la lisseuse inox.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.
 - Allonger le temps de séchage de 24 heures avant recouvrement si besoin.

Ou

- Application mécanisée en deux passes :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 4,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 à 2,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Lissage à la lisseuse inox.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

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

Délai d'attente avant nouvelle intervention

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

2.4.2.4.2. Sur paroi courbe

La mise en œuvre ne diffère pas du processus décrit au 2.4.2.2 ci-avant et dans le Cahier du CSTB 3035_V3, surtout sur les parois à faible courbure.

Toutefois, lorsque la courbure de la paroi est très prononcée, il peut être plus simple de poser les lés d'armature à l'horizontale en suivant la courbure. Dans ce cas, on procédera préférentiellement de bas en haut afin d'assurer le recouvrement du lé d'armature inférieur par le lé supérieur (cf. figure 10).

2.4.2.5. Application des produits d'impression

AQUAFast FIXATEUR O GRANITÉ : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST DESIGN, SILROX TALOCHÉ, et obligatoirement avant les finitions SILIPLAST GRÉSÉ 2, SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2, SILIPLAST TSF, SILROX LISSE, AQUAXANE, LPF MARBRE et LPF GRANIT.

- Taux de dilution : prêt à l'emploi.
- Mode d'application : à la brosse et au rouleau.

- Consommation : 0,200 à 0,220 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : au moins 6 heures.

AQUAFAST FIXATEUR O : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST DESIGN, SILROX TALOCHÉ, et obligatoirement avant les finitions SILIPLAST GRÉSÉ 2, SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2, SILIPLAST TSF, SILROX LISSE, AQUAXANE, LPF MARBRE et LPF GRANIT.

- Taux de dilution : prêt à l'emploi.
- Mode d'application : à la brosse et au rouleau.
- Consommation : 0,180 à 0,200 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : au moins 6 heures.

L'application de l'impression est obligatoire dans le cas où une teinte foncée est réalisée avec la technologie COLOR RSC®, même dans le cas où cette impression serait indiquée comme facultative.

IMPRIM CHAUX : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition TALOCALCE.

- Taux de dilution : prêt à l'emploi.
- Mode d'application : à la brosse et au rouleau.
- Consommation : au moins 0,2 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

CRISTALITE IMPRESSION : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition CRISTALITE TALOCHÉ et CRISTALITE LISSE.

- Taux de dilution : prêt à l'emploi.
- Mode d'application : à la brosse et au rouleau.
- Consommation : 0,200 à 0,220 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

2.4.2.6. Application des revêtements de finition

2.4.2.6.1. Applications des finitions structurées

SILIPLAST TALOCHÉ

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - SILIPLAST TALOCHÉ 18 : 2,2 / 2,5
 - SILIPLAST TALOCHÉ 21 : 2,5 / 3,0.

SILIPLAST SLX TALOCHÉ

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - SILIPLAST SLX TALOCHÉ 18 : 2,2 / 2,5
 - SILIPLAST SLX TALOCHÉ 21 : 2,5 / 3,0.

SILIPLAST TSF

- Préparer **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** comme décrit au § 2.4.2.1.1. Appliquer **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** à la lisseuse inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Appliquer le produit d'impression (AQUAFAST FIXATEUR O GRANITÉ ou AQUAFAST FIXATEUR O), comme décrit au § 2.4.2.5.
- Réhomogénéiser SILIPLAST TSF à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Application de SILIPLAST TSF à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché lisse.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 1,8 / 2,2.

SILIPLAST GRÉSÉ 2

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox et plateau à grésé pour obtenir l'aspect grésé ou ribbé.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox et plateau à grésé pour obtenir l'aspect grésé ou ribbé.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

SILIPLAST DESIGN

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.

- Mode d'application : au rouleau méché, alvéolé, nid d'abeille, et/ou à la lisseuse inox selon l'aspect désiré, lisse ou structuré. Travail au pochoir possible.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 1,5 / 2,3.

SILROX TALOCHÉ

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,8 / 3,0.

LPF MARBRE

- Préparation : le produit s'applique pur. Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application : empilage et égalisation à l'épaisseur du grain à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir un aspect taloché, serré, homogène.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 4,0 / 5,5.

LPF GRANIT

- Préparation : le produit s'applique pur. Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application : empilage et égalisation à l'épaisseur du grain à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir un aspect taloché, serré, homogène.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,5 / 2,9.

CRISTALITE TALOCHÉ

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - CRISTALITE TALOCHÉ 18 : 2,0 / 2,3
 - CRISTALITE TALOCHÉ 21 : 2,6 / 3,0.

TALOCALCE Grain Moyen 21 :

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,0 / 2,2.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures.

TALOCALCE Grain Fin 18 :

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 1,5 / 1,7.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures.

TALOCALCE Grain Extra Fin 12 :

Ce produit peut être appliqué sur une couche supplémentaire de JEF COTERM POU DRE GRIS ou JEF COTERM POU DRE BLANC pour parfaire la planéité.

- Préparation : homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la lisseuse inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 1,3 / 1,5.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures

2.4.2.6.2. Application des finitions lisses

SILROX LISSE

- Préparer **JEF COTERM POU DRE GRIS** ou **JEF COTERM POU DRE BLANC** comme décrit au § 2.4.2.1.1. Appliquer **JEF COTERM POU DRE GRIS** ou **JEF COTERM POU DRE BLANC** à la lisseuse inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Appliquer le produit d'impression **AQUAFAS T FIXATEUR O** comme décrit au § 2.4.2.5.
- Réhomogénéiser **SILROX LISSE** à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer au rouleau. L'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,300 kg/m² de produit prêt à l'emploi par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

AQUAXANE

- Couche de lissage facultative : préparer **JEF COTERM POU DRE GRIS** ou **JEF COTERM POU DRE BLANC** comme décrit au § 2.4.2.1.1. Appliquer **JEF COTERM POU DRE GRIS** ou **JEF COTERM POU DRE BLANC** à la lisseuse inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Appliquer le produit d'impression **AQUAFAS T FIXATEUR O** comme décrit au § 2.4.2.5.
- Réhomogénéiser **AQUAXANE** à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer au rouleau. L'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,300 kg/m² de produit prêt à l'emploi par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

CRISTALITE LISSE

- Préparer **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** comme décrit au § 2.4.2.1.1. Appliquer **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** à la lisseuse inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Appliquer le produit d'impression **CRISTALITE IMPRESSION** comme décrit au § 2.4.2.5.
- Réhomogénéiser **CRISTALITE LISSE** à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer au rouleau ou à la brosse. L'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,160 kg/m² de produit prêt à l'emploi par couche, avec un délai de séchage minimal de 12 heures entre les couches.

2.4.2.7. Application des peintures optionnelles de finition

MÉTALIA

Peinture semi-transparente à effet métallisé à appliquer en option sur les revêtements **SILIPLAST TALOCHÉ 21**, **SILIPLAST TALOCHÉ 18** ou **SILIPLAST TSF**. Les teintes des finitions structurées en sous-couche et de **MÉTALIA** doivent être coordonnées (cf. nuancier MÉTALIA).

- Produit prêt à l'emploi.
- Appliquer au rouleau en une couche à raison de 120 g/m², en croisant pour répartir le produit de façon homogène.

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

Comme indiqué dans le § 1.2.1.2 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 paragraphes 3.3.2 et 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) version 2 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues (solution « A ») visant à limiter la propagation d'un incendie en façade, complétées des solutions « T » ou « E » le cas échéant.

Concernant la mise en œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du 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 à vis ou clou métallique listées dans le tableau 2 sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017. Lorsque les bandes de protection ont une hauteur ou une largeur strictement supérieure à 300 mm, la juxtaposition avec un système ETICS sur laine de roche doit être prise en compte, conformément au § 2.7.

Pour le cas où les bandes coupe-feu doivent être positionnées sur des éléments de façade en béton cannelé, les alvéoles entre les cannelures seront, au moins localement, comblés à l'aide d'un mortier léger de remplissage incombustible afin d'empêcher le passage des gaz chauds en cas d'incendie.

2.6. Départ sur isolant en partie semi-enterrée

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

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau isolant (posé horizontalement ou verticalement) avec une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement et sans dépasser un mètre sous le niveau du terrain naturel.

Le système est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, avec ou sans membrane d'étanchéité, en complément du système **JEFCOTHERM P.SE** en façade.

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

L'étanchéité de la partie semi-enterrée constitue un traitement de point singulier au sens du § 5 du Cahier du CSTB 3035_V3 (cf. figures A2.1 et A2.2).

2.6.1. Mode d'application

2.6.1.1. Pose des panneaux isolants

La mise en place des panneaux enterrés doit être faite avant la mise en œuvre du **JEFCOTHERM P.SE** en façade courante.

Mettre en place un profilé servant à l'alignement des panneaux, sauf s'ils reposent sur la semelle de fondation. Ce profilé peut être une simple cornière ou un profilé placé en fond de fouille et fixé à la paroi par des chevilles à collerettes en l'absence d'étanchéité.

En revanche si un revêtement d'étanchéité bitumineux est présent (mur de 2^{ème} catégorie), il n'est pas envisageable de le percer. Dans ce cas, le profilé d'alignement provisoire doit être fixé au-dessus du relevé d'étanchéité. Il sera démonté une fois les panneaux d'isolant mis en place, afin de pouvoir fixer le profilé de départ de l'isolant en laine minérale. Se reporter aux figures 5, 6a et 6b en annexe.

Utiliser les panneaux isolants décrits au § 2.2.3.3.2.

Le mode de fixation des panneaux isolants dépend du traitement existant de la paroi :

- Paroi revêtue d'un enduit bitumineux : collage avec la colle bitumineuse sans solvant **PCI BARRAPREN** prête à l'emploi (cf. 2.2.3.3.1).
- Paroi non revêtue ou paroi revêtue d'un enduit hydraulique : collage avec le produit **JEFCOTHERM POUDRE** (GRIS ou BLANC), en plein ou par plots (cf. § 2.2.2.1).

Le collage et la poussée des terres suffisent au maintien des panneaux lorsque la partie enterrée est plus grande que la partie aérienne. Si besoin, un étalement provisoire des panneaux peut être mis en place pendant la prise de la colle.

Si le rang de panneaux a besoin d'être maintenu en tête, des chevilles de maintien, ou un profilé d'arrêt peuvent être utilisés. Les percements doivent être faits au-dessus du relevé d'étanchéité s'il existe, ou au-moins à 10 cm au-dessus du terrain naturel (cf. figure 6a).

2.6.1.2. Fixation par collage

*Collage avec **PCI BARRAPREN** (cf. § 2.2.3.3.1)*

- Préparation : homogénéiser la pâte prête à l'emploi.
- Modes d'application : à la taloche crantée de 3-6 mm, en une passe au dos de l'isolant.
- Consommation : environ 1,5 kg/m².
- Epaisseur : environ 1,5 mm.
- Temps de durcissement : 2 à 4 jours selon les conditions climatiques.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : attendre au moins 2 jours avant de réaliser l'enduit.

*Collage avec **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** (cf. § 2.2.2.1)*

- Préparation : cf. § 2.4.2.1.1.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application : par plots, à raison de 5 plots par panneau de 1200 x 600 mm ou 6,9 plots par m².
- Consommation : cf. § 2.4.2.1.1.
- Durée pratique d'utilisation : cf. § 2.4.2.1.1.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : cf. § 2.4.2.1.1.

2.6.2. Réalisation de la couche de protection armée

La couche de protection armée des panneaux isolants est réalisée avec le produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **BLANC** (cf. 2.2.2.1) renforcé en simple armature d'une des armatures listées au § 2.2.2.5, conformément aux indications du § 4.2.6.1 du Cahier du CSTB 3035_V3. Néanmoins, si la partie non enterrée doit rester apparente sur une hauteur comprise entre 15 et 30 cm après remblaiement, l'armature renforcée visée au § 2.2.2.5 doit être mise en œuvre préalablement à l'armature normale, conformément aux indications du § 4.2.6.3 du Cahier du CSTB 3035_V3.

La couche de protection armée en simple armature normale est réalisée comme décrit au § 2.4.2.4.

Temps de séchage avant nouvelle intervention :

- Réalisation de la finition sur la partie non enterrée : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques. Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

NOTE La finition peut descendre quelques centimètres sous le niveau du terrain naturel pour des raisons esthétiques, mais n'a pas vocation à recouvrir la couche de protection armée dans sa totalité.

- Opération de remblaiement : au moins 72 heures après réalisation de la finition sur la partie non enterrée.

2.6.3. Réalisation de la finition

La partie non enterrée des panneaux isolants en polystyrène expansé décrits au § 2.2.3.3.2 est recouverte, après séchage de couche de protection armée, d'une peinture décorative en phase aqueuse et en film mince (classe D2 selon NF T34-722), conformément au NF DTU 59.1.

La partie non enterrée des panneaux isolants avec parement en ciment prêt à peindre décrits au § 2.2.3.3.2 est recouverte directement d'une peinture décorative en phase aqueuse et en film mince (classe D2 selon NF T34-722), conformément au NF DTU 59.1.

2.6.4. Points singuliers

Les points singuliers (angles, grilles de ventilation, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour la façade aérienne.

Les profilés de renfort sont collés avec un des produits de collage comme décrit au § 2.6.1.

La tranche inférieure des panneaux isolants est revêtue de la couche de protection armée réalisée avec **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **BLANC** (cf. § 2.6.2). La tranche supérieure est protégée par le profilé formant goutte d'eau au départ du système aérien (cf. figure 6a).

2.6.5. Remblaiement

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

2.7. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système JEF COTHERM P.LM

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**JEF COTHERM P.SE**) et l'autre avec laine de roche (**JEF COTHERM P.LM**) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Cette configuration peut se rencontrer par exemple lors de la mise en œuvre de la solution « T » du « GP ETICS PSE ».

Il conviendra de se conformer à l'avis technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, seules les finitions communes aux deux DTA peuvent être visées. Lorsqu'une finition lisse exige la mise en œuvre préalable d'un enduit dans l'un des DTA, cette passe supplémentaire est due pour l'ensemble des deux ouvrages.

Les fixations utilisées doivent être conformes aux DTA respectifs de chaque système.

La juxtaposition est valable uniquement pour les panneaux de même dimension sur les bords en contact (600 mm dans le sens de la hauteur par exemple).

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine minérale sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au § 4.2.4 du Cahier du CSTB 3035_V3 ; la jonction entre les deux isolants forme un harpage (cf. figure 3a).

Une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 15 cm sur le polystyrène et sur la laine minérale (cf. figure 3a). L'armature complémentaire est marouflée dans une couche de base préparée comme indiqué au § 2.4.2.2, en même temps que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système **JEF COTHERM P.SE** intègre des bandes de protection en laine minérale, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 3b.

Après un séchage d'au moins 16 heures, l'ensemble est recouvert par le système d'enduit comme décrit au § 2.4.2.4.

2.8. Mise en œuvre sur 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, la configuration du système répondant au paragraphe 5.2 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) de septembre 2020 » (noté « GP ETICS PSE ») doit intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

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 Cahier du CSTB 3035_V3 qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation 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'IT 249 » 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.).

2.8.1. Diagnostic préalable

2.8.1.1. Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 250 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel indépendant, autre que l'entreprise ou des fournisseurs de composants, y compris la société ALLIOS-JEFCO.

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

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

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

2.8.1.2. Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

2.8.2. Travaux préparatoires

2.8.2.1. 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 du produit de collage mentionné au § 2.2.2.1 et préparé comme décrit 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.

2.8.2.2. Éléments mécaniques mobiles ou fixes 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 couvertine

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

2.8.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace 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.

2.8.4. Barrières de protection incendie

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le système doit intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

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

- Les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche déjà définis au § 2 ci-avant.
- Seules les chevilles à vis ou clou métallique d'expansion listés dans le tableau 2a sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du Cahier du CSTB 3714_V2. L'épaisseur des bandes intègre l'épaisseur du système existant et l'épaisseur du nouveau système.

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.8 ci-avant.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017, ainsi qu'au « GP ETICS PSE ».

L'ETICS existant est découpé aux dimensions des bandes de protection. Chaque bande est collée en plein sur le support, et son épaisseur est telle qu'elle recoupe le nouvel ouvrage et l'ancien d'une seule pièce.

Les éventuels espaces entre les bandes de laine insérées et l'ancien isolant conservé peuvent être comblés en insérant des lamelles de polystyrène expansé ou de la laine de roche en vrac. Les petits interstices restants sont remplis de mousse polyuréthane expansive.

2.8.5. Mise en place des panneaux isolants

2.8.5.1. Calage

- Dans le cas d'une finition existante de nature minérale, le calage est réalisé à l'aide du produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** défini au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ce produit sont données au § 2.4.2.1.1.
- Dans le cas d'une finition existante de nature organique, le calage est réalisé
 - soit à l'aide du produit **JEFCOTHERM BOIS** prêt à l'emploi défini au § 2.2.2.1,
 - soit à l'aide du produit **JEFCOTHERM SC** préalablement mélangé à l'**ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE**.
 - Préparation : mélanger la pâte JEFCOTHERM SC avec 2 % en poids du produit ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE (soit 0,5 kg par seau de 25 kg) à l'aide d'un agitateur électrique.
 - Temps de repos avant application : 5 minutes.
 - Modes d'application :
 - manuel, par plots (9 minimum par panneau) ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
 - Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
 - Durée d'utilisation du mélange : environ 8 heures à 20 % et 70 % HR.
 - Temps de séchage avant mise en place des chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Le calage sur ancienne finition organique avec **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **BLANC** est possible, à condition d'avoir vérifié au préalable la compatibilité (résistance à l'alcalinité) au moyen d'un essai de convenance.

Le collage de la surisolation n'est pas visé, l'essai de convenance a pour but de rassurer quant à la tenue provisoire des panneaux avant le chevillage.

Cet essai de convenance consiste à appliquer une bande d'enduit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **BLANC** sur le système à recouvrir, et d'attendre quatre semaines (28 jours). Découper un carré de 5 cm de côté environ, et tester l'adhérence de la colle en exerçant une traction à la main sur le carré. Si une rupture adhésive se produit entre le revêtement de finition et la colle, alors il convient d'utiliser l'un des deux produits de collage organiques : **JEFCOTHERM BOIS** ou **JEFCOTHERM SC** avec **ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE**.

Si aucun décollement n'intervient dans ce laps de temps, le produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **BLANC** peut être considéré comme compatible avec la finition à recouvrir.

2.8.5.1.1. 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 dans le tableau 2a.

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

2.8.5.1.2. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.3.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.

2.9. Maintien en service du produit ou procédé

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

À ce titre, ALLIOS-JEFCO utilise son tableau JEFOTHERM E/R (Entretien/Rénovation), à valeur de cahier des charges.

Les limites sur la quantité de matière organique définies dans le § 5.1 du « GP ETICS PSE » de septembre 2020 s'appliquent aux produits utilisés.

2.10. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.11. Assistance technique

La société ALLIOS-JEFCO 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. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.12.1. Fabrication

2.12.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-11/0433.

- Les produits AQUAFIXATEUR O, AQUAFIXATEUR O GRANITÉ, JEFOTHERM BOIS, SILIPLAST TALOCHÉ et SLX TALOCHÉ, SILIPLAST GRÉSÉ 2 et SLX GRÉSÉ 2, SILIPLAST TSF, SILIPLAST DESIGN, SILROX TALOCHÉ et SILROX LISSE, AQUAXANE, MÉTALIA, LPF GRANIT, sont fabriqués à l'usine d'ALLIOS à Villeneuve-Loubet (06).
- Les produits JEFOTHERM POUDRE GRIS, JEFOTHERM POUDRE BLANC, IMPRIM CHAUX, LPF MARBRE, CRISTALITE IMPRESSION, CRISTALITE TALOCHÉ, CRISTALITE LISSE, TALOCALCE, sont fabriqués sous la responsabilité d'ALLIOS.

2.12.1.2. Fabrication des autres composants

- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé sur chaque certificat ACERMI.
- Le produit de collage PCI BARRAPREN est fabriqué par PCI (MBCC GROUP).
- Le produit de collage JEFOTHERM SC est fabriqué par ALLIOS dans l'usine de Villeneuve-Loubet. Ce produit est un composant évalué dans le cadre de l'ETA-12/0509 (JEFOTHERM S.CE).

2.12.2. Contrôles

2.12.2.1. Contrôles des composants principaux

- Les contrôles ou 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-11/0433.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.

2.12.2.2. Contrôles des autres composants

- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.
- Le produit PCI BARRAPREN fait l'objet d'un suivi de fabrication dans le cadre du marquage CE associé à la norme harmonisée EN 15814 par son fabricant.

2.13. Conditionnement, manutention et stockage

2.13.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
JEFCOTHERM POUDRE GRIS	Sac en papier de 25 kg
JEFCOTHERM POUDRE BLANC	Sac en papier de 25 kg
JEFCOTHERM BOIS	Seau en plastique de 20 kg
AQUAFASST FIXATEUR O	Seau en plastique de 15 L
AQUAFASST FIXATEUR O GRANITÉ	Seau en plastique de 15 L
IMPRIM CHAUX	Seau en plastique de 5L ou 15 L
CRISTALITE IMPRESSION	Seau en plastique de 15 L
SILIPLAST TALOCHÉ	Seau en plastique de 25 kg
SILIPLAST SLX TALOCHÉ	Seau en plastique de 25 kg
SILIPLAST TSF	Seau en plastique de 25 kg
SILIPLAST GRÉSÉ 2	Seau en plastique de 25 kg
SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2	Seau en plastique de 25 kg
SILIPLAST DESIGN	Seau en plastique de 25 kg
SILROX TALOCHÉ	Seau en plastique de 25 kg
LPF MARBRE	Seau en plastique de 25 kg
LPF GRANIT	Seau en plastique de 25 kg
CRISTALITE TALOCHÉ	Seau en plastique de 25 kg
TALOCALCE Grain Moyen 21	Seau en plastique de 20 kg
TALOCALCE Grain Fin 18	Seau en plastique de 20 kg
TALOCALCE Grain Extra Fin 12	Seau en plastique de 20 kg
CRISTALITE LISSE	Seau en plastique de 15 L
AQUAXANE	Seau en plastique de 15 L
SILROX LISSE	Seau en plastique de 15 L
MÉTALIA	Seau en plastique de 4 L
JEFCOTHERM SC	Seau en plastique de 25 kg
ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE	Pot de 0,5 kg
PCI BARRAPREN	Bidon de 30 kg

2.13.2. 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.

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquides doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques. En particulier, les produits en poudre doivent être stockés à l'abri de l'eau.

Avant leur pose (stockage extérieur, sur et hors chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux de polystyrène expansé doivent être stockés à l'abri de la lumière et des sources de chaleur susceptibles de les endommager.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

Les panneaux isolants endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés. La partie endommagée peut être découpée au fil chaud, et la partie saine réutilisée.

2.14. Recyclage

Certains fournisseurs de polystyrène expansé proposent des programmes de récupération des chutes de polystyrène non souillées en vue d'un recyclage. Il convient de se renseigner auprès de chaque fournisseur pour connaître les modalités de chaque programme.

2.15. Mention des justificatifs

2.15.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-11/0433 du 10/11/2023 : système JEFCOTHERM P.SE.
- Rapport de classement au feu ZAG n°1180/23-530-1 du 21/12/2023

- Rapports d'essai Allios n°BRE202223-01-l-a, BRE202223-02-l-a et BRE202230-01-l-a : adhérence sur système en partie semi-enterrée

2.15.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2012.
- Importance des réalisations européennes actuelles : 2 100 000 m² ont été réalisés à ce jour.

2.16. Tableaux et Figures 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
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1125	1385	1645	1905	2210	2515	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm							
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1450	1785	2120	2455	2845	3240	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm							
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1530	1900	2270	2635	3035	3430	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm							

Tableau 1a : Chevilles du tableau 2, à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
e ≥ 100 mm	1110	1320	1530	1745	2085	2430	1 à 7

Tableau 1b : Cheville termoz SV II ecotwist

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) - Panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

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

Référence	Type de cheville		Usage			Type de pose		Catégories de support	Caractéristiques
	A frapper	A visser	Bande de recouvrement	Partie semi-enterrée	Surisolation	A fleur	A cœur		
SPIT PTH-EX	x		x	x	x	x		A, B, C, D	ETA-18/1095
SPIT PTH-KZ	x		x	x	x	x		A, B, C, D	ETA-18/1103
SPIT PTH-S		x		x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-18/1102
SPIT PTH-SX		x		x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-18/1101
EJOTHERM H1	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-11/0192
EJOTHERM H2	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-15/0740
EJOT H3	x		x	x	x	x		A, B, C	ETA-14/0130
EJOT H4 ECO	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-11/0192
EJOTHERM STR U, STR U 2G		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-04/0023
EJOT SDF-S plus 8 UB + Rosace TE		x	x	x	x	x		A, B, C	ETA-04/0064
ETANCO SUPER ISO II Ø10	x			x	x	x		A, B	ETA-11/0280
ETANCO SUPER ISO II Ø10Mt	x		x	x	x	x		A, B	ETA-11/0280
Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-09/0171
Fischer TERMOZ CN 8 PLUS	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-09/0394
Fischer TERMOZ CN 8	x	x	x		x		x	A, B, C, D, E	ETA-09/0394
Fischer TERMOFIX PN 8	x			x	x	x		A, B, C	ETA-23/0453
Fischer TERMOFIX CN 8	x		x	x	x	x		A, B, C	ETA-23/0453
Fischer TERMOZ CS II 8		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-14/0372
Fischer TERMOZ SV II Ecotwist ⁽¹⁾		x	x				x	A, B, C, D, E	ETA-12/0208
KLIMAS ECO DRIVE		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-13/0107
KLIMAS FIX PLUG-8 et FIX PLUG-10	x			x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-15/0373
KLIMAS WKTHERM-8	x		x	x	x	x		A, B, C	ETA-11/0232
KLIMAS WKTHERM-8S		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-13/0724
KLIMAS LTX-8 et LTX-10	x			x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-16/0509
KLIMAS LMX-8, LMX-10, LGX-8 et LGX-10	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-16/0509
Koelner TFIX-8M	x		x	x	x	x		A, B, C	ETA-07/0336

Koelner KI-10 et KI-10 PA	x			x	x	x		A, B, C, D	ETA-07/0291
Koelner KI-10 M	x		x	x	x	x		A, B, C, D	ETA-07/0291
Koelner KI-10 NS		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-07/0221
Koelner KI-10 N	x		x	x	x	x		B, C, D, E	ETA-07/0221
Rawplug Facade Insulation Fixing RTFIX-8M	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-17/0592
Koelner TFIX-8P	x			x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-13/0845
Rawplug Insulation System RTFIX-8S (-8S-X)		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	ETA-17/0161
			x				x		
SPIT ISO	x			x	x	x		A, B, C	ETA-04/0076

⁽¹⁾ cheville hélicoïdale (non utilisable en surisolation).

Tableau 2a : Chevilles de fixation pour isolant

Référence	Type	Usage			Type de pose		Catégories de support	Caractéristiques selon ETA
		Bande de recouvrement	Partie semi-enterrée	Surisolation	A fleur	A cœur		
Hilti XI-FV	Clou pisto-scellement				x		Cf. DTA « Hilti clous XI-FV » en cours de validité	ETA-17/0304

A : béton de granulats courants D : béton de granulats légers
 B : maçonnerie d'éléments pleins E : béton cellulaire autoclavé
 C : maçonnerie d'éléments creux

Tableau 2b : Clou de fixation pour isolant

Tableau 2 : Fixation pour isolant

Système de finition					Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
JEFOTHERM POUDRE G/B	AQUAFEST FIXATEUR O GRANITÉ	CRISTALITE IMPRESSION	IMPRIM CHAUX	Finition			
				SILIPLAST TALOCHÉ 21 SILIPLAST TALOCHÉ 18 SILIPLAST SLX TALOCHÉ 18	Catégorie II	-	
	x			SILIPLAST TALOCHÉ 21 SILIPLAST TALOCHÉ 18 SILIPLAST SLX TALOCHÉ 21 SILIPLAST SLX TALOCHÉ 18 SILIPLAST SLX GRÉSÉ 2	Catégorie II	Catégorie I	
	x			LPF GRANIT	Catégorie II	-	
				SILIPLAST TALOCHÉ 21 ou SILIPLAST TSF + MÉTALIA	Catégorie II	-	
				SILIPLAST DESIGN SILROX LISSE AQUAXANE	Catégorie II	-	
				SILROX TALOCHE SILIPLAST SLX TALOCHÉ 21	Catégorie III	-	
	x			SILIPLAST GRÉSÉ 2 LPF MARBRE	Catégorie I		
		x		CRISTALITE TALOCHÉ 21 CRISTALITE TALOCHÉ 18	Catégorie II	Catégorie I	
			x	TALOCALCE Grain Fin 18	Catégorie II	Catégorie I	
			x	TALOCALCE Grain Moyen 21	Catégorie I	Catégorie I	
			x	TALOCALCE Grain Extra Fin 12	Catégorie I		
X			x		Catégorie II	Catégorie I	
X	x			SILIPLAST TSF	Catégorie II	Catégorie I	
X		x		CRISTALITE LISSE	Catégorie I		

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 le DTA.

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 3 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'EAD

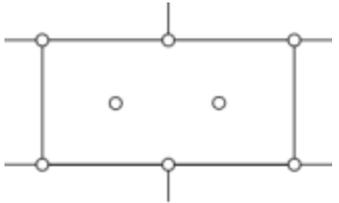
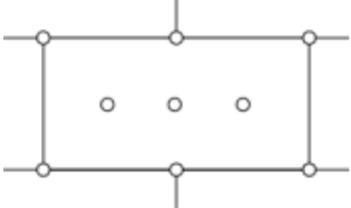
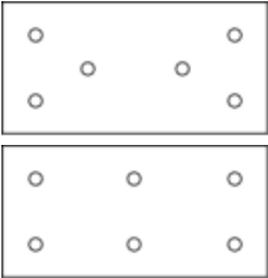
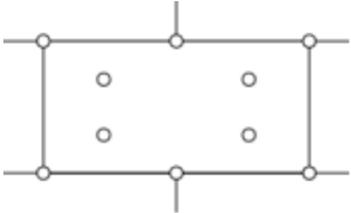
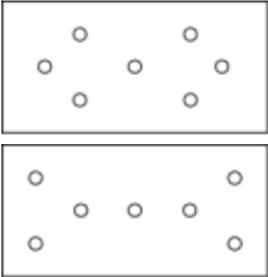
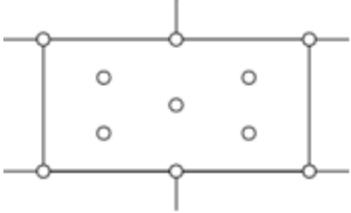
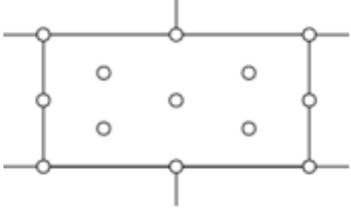
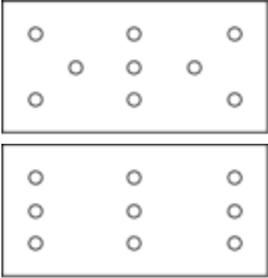
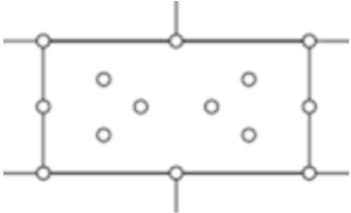
	Pose « en plein »	Pose « en plein et en joint »
4 chevilles / panneau 5,6 chevilles / m ²		
5 chevilles / panneau 6,9 chevilles / m ²		
6 chevilles / panneau 8,3 chevilles / m ²		
7 chevilles / panneau 9,7 chevilles / m ²		
8 chevilles / panneau 11,1 chevilles / m ²		
9 chevilles / panneau 12,5 chevilles / m ²		

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

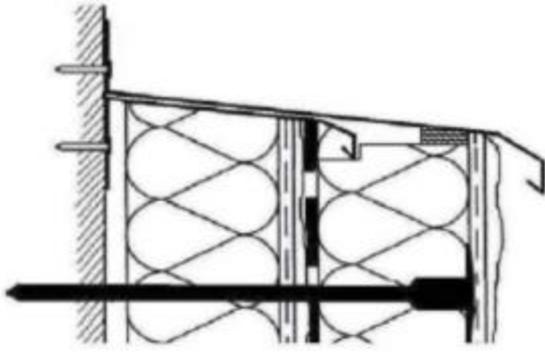


Figure 2a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

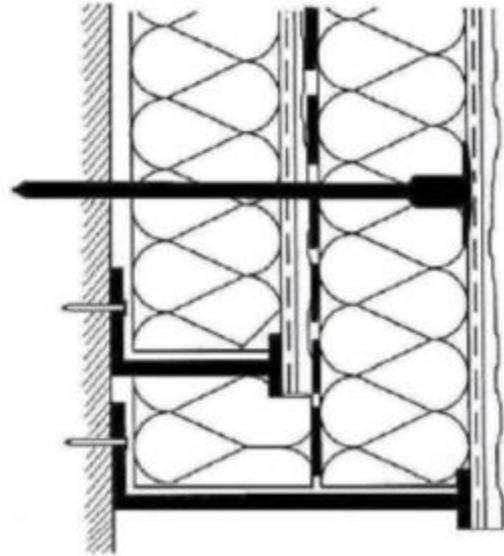


Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

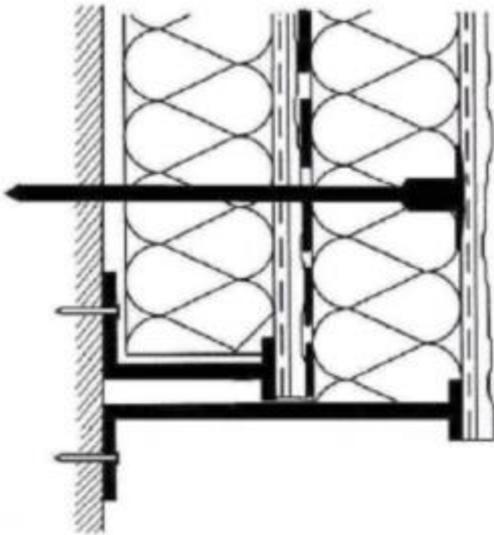


Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

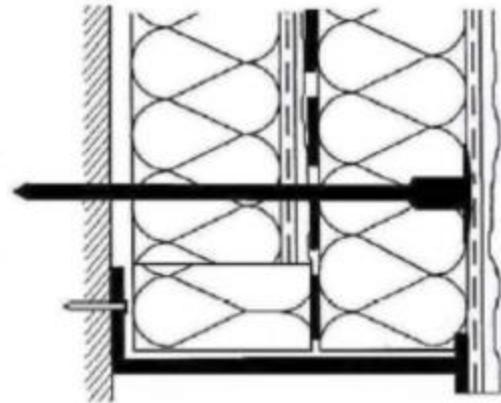


Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation

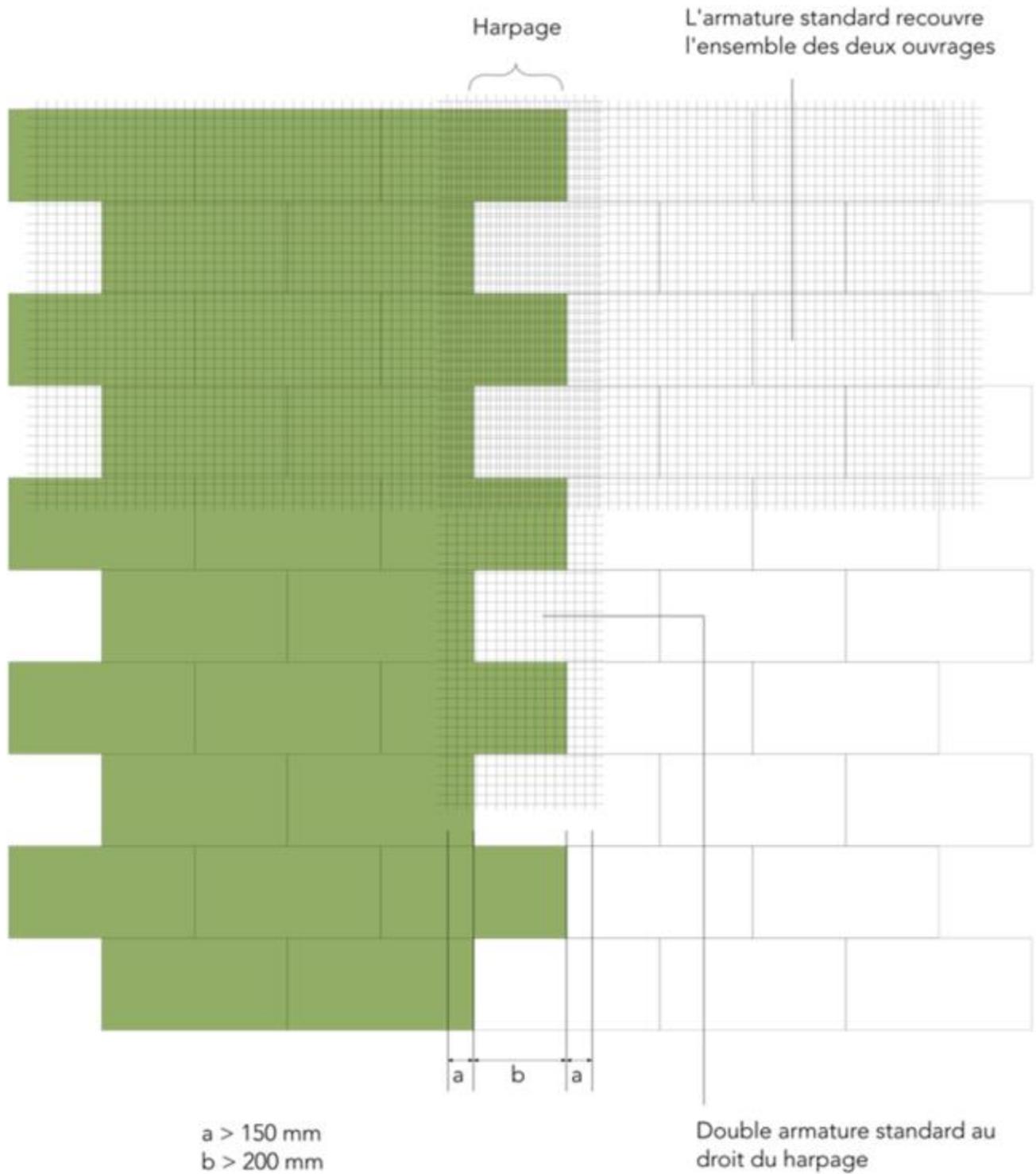


Figure 3a : raccordement d'un ETICS JEF COTHERM P.SE avec un ETICS JEF COTHERM P.LM sur une façade mixte

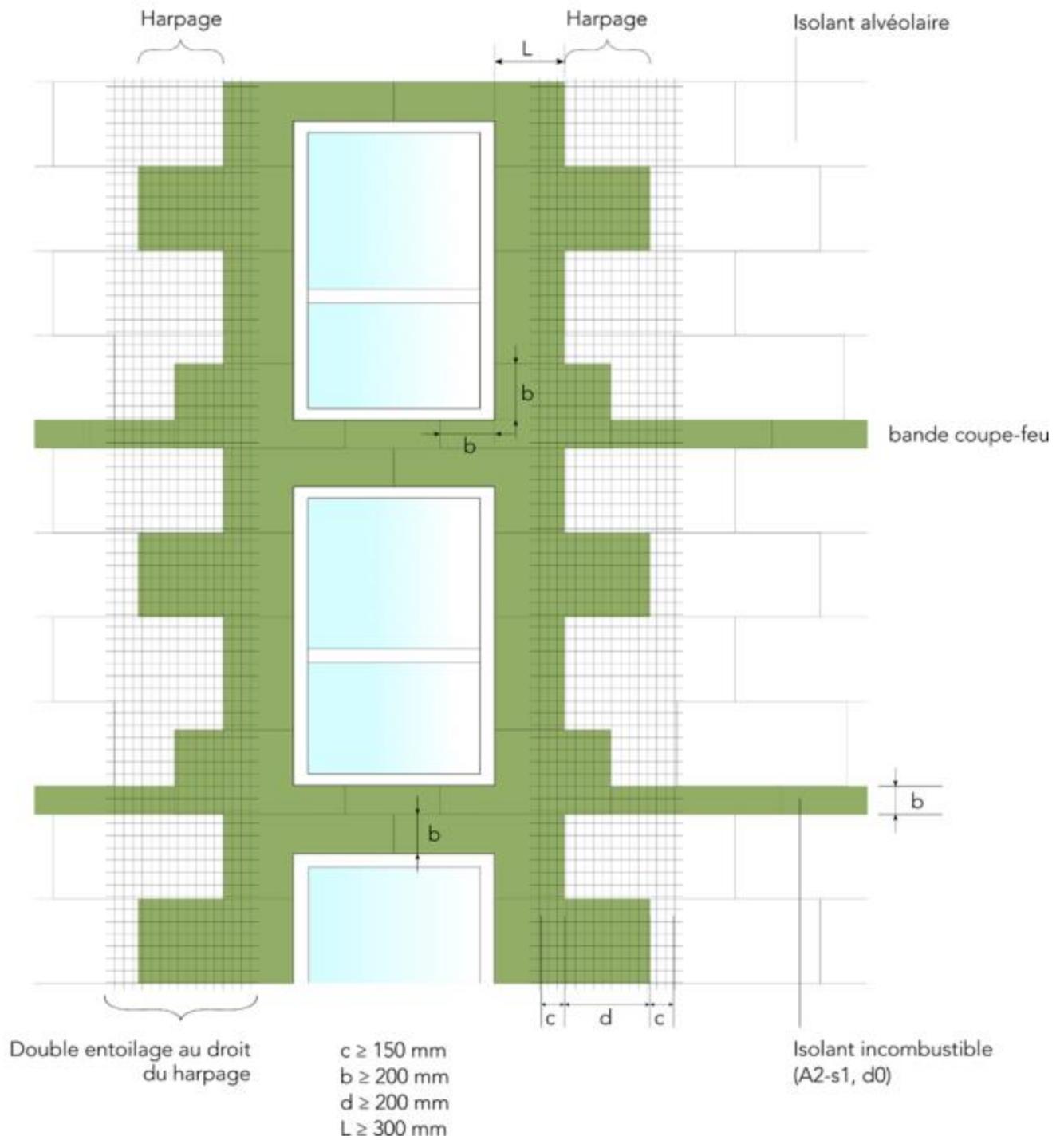


Figure 3b : travée incombustible avec ouvertures (solution « T ») – cas où le C+D est insuffisant

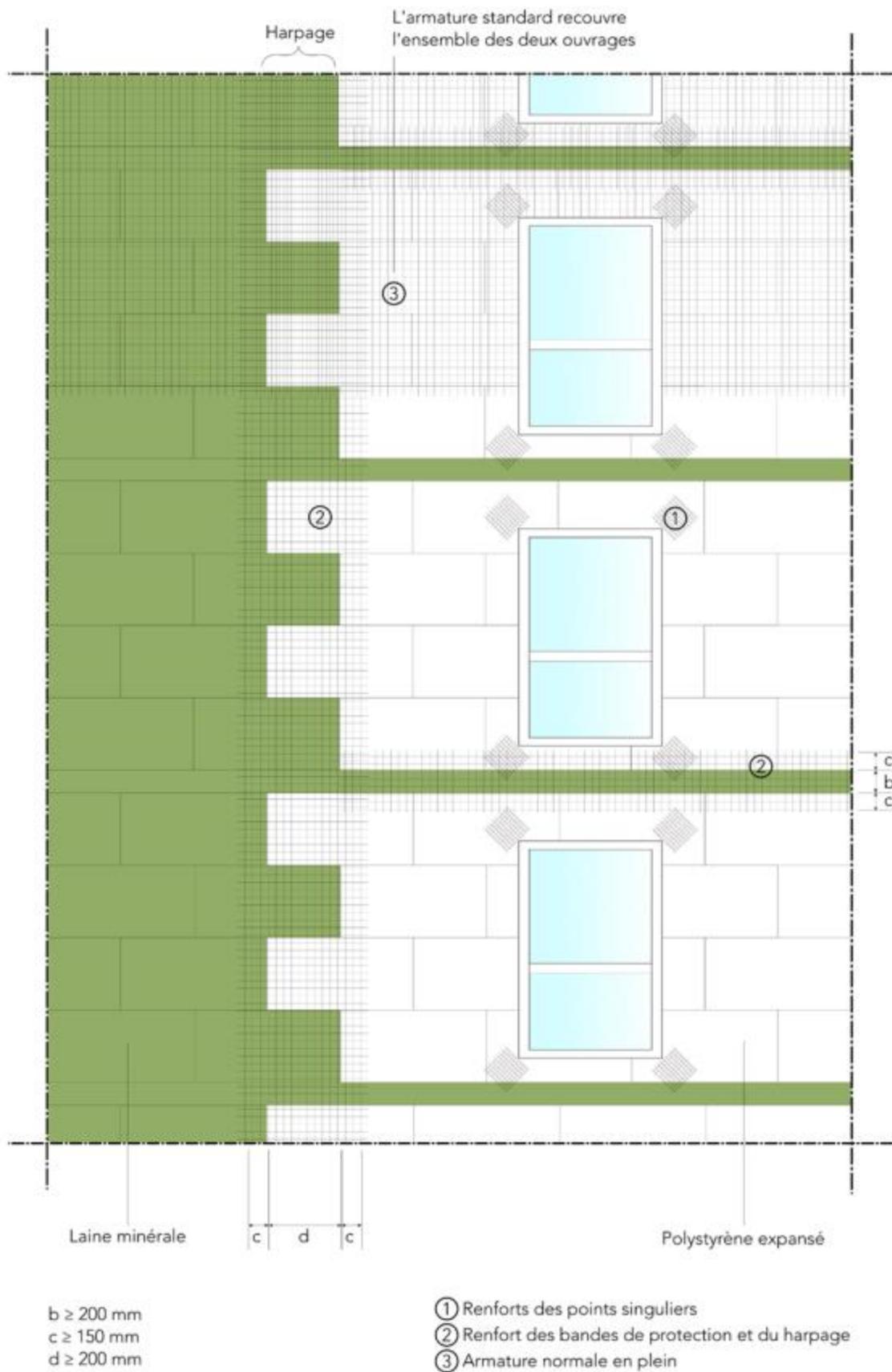


Figure 3c : juxtaposition des systèmes JFCOTHERM P.SE et JFCOTHERM P.LM avec insertion des bandes coupe-feu

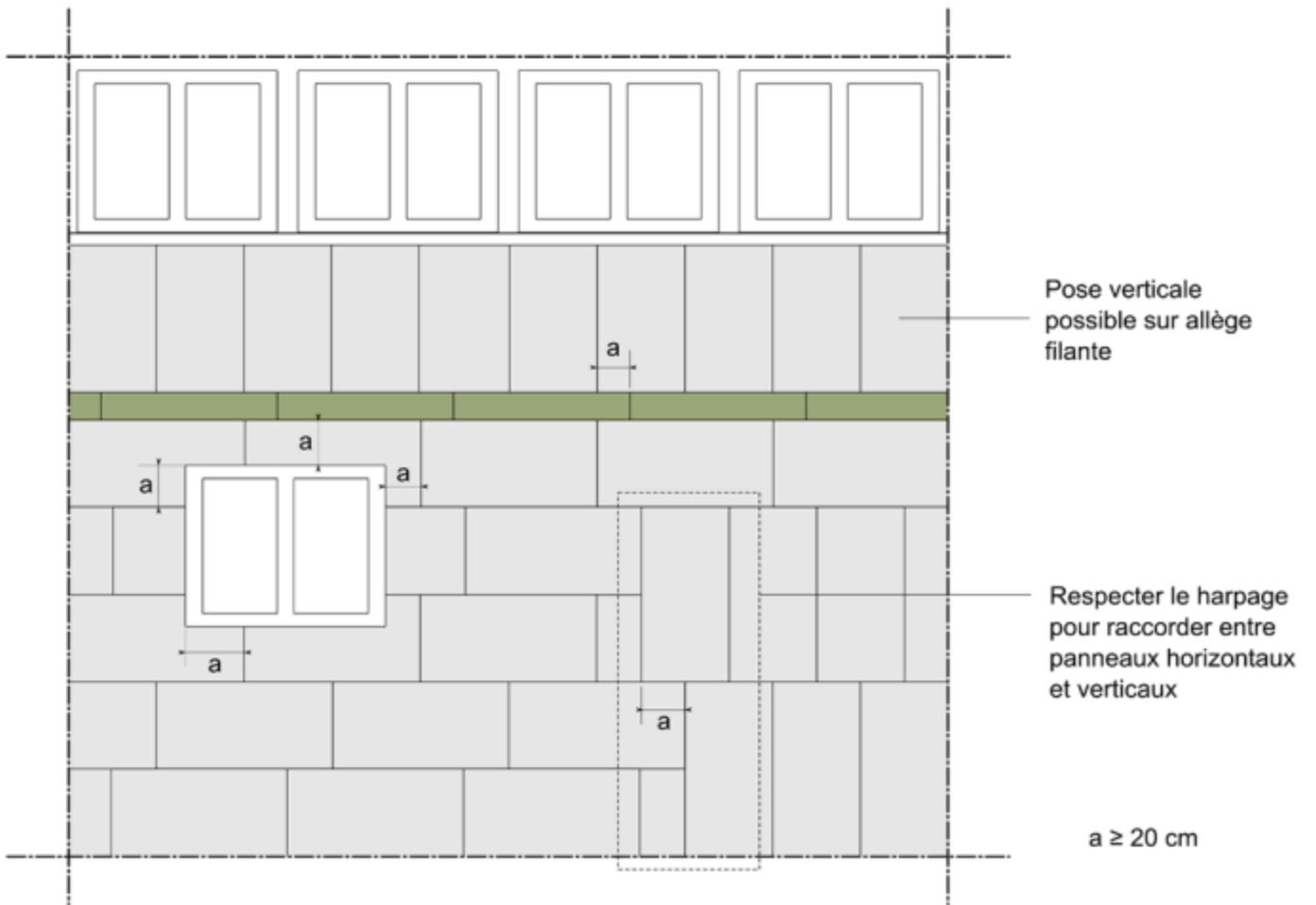
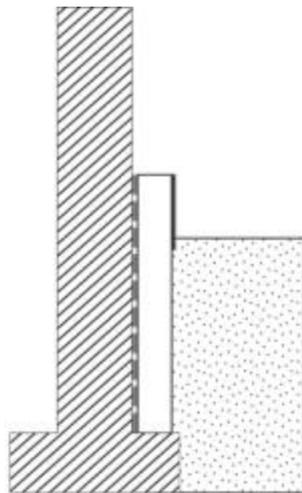
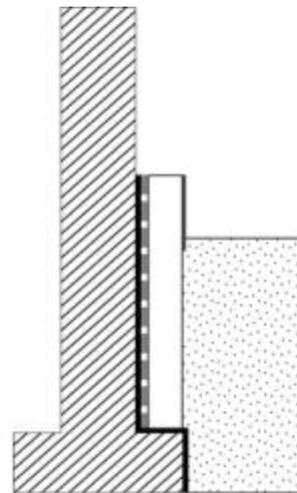


Figure 4 : Exemples de pose verticale des panneaux de polystyrène expansé



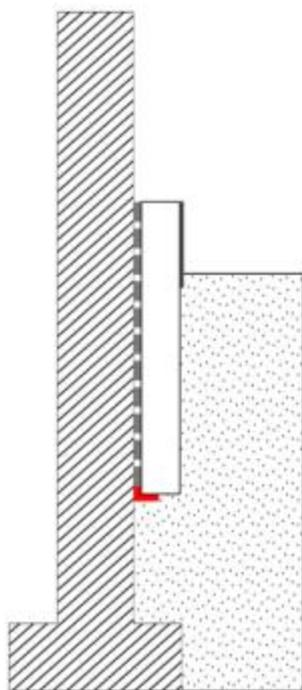
Cas 1 - Mur non étanché.

L'isolant repose sur la semelle de fondation. Il est fixé au mur par collage ou mécaniquement avec calage complémentaire réalisé avec PCI BARRAPREN.



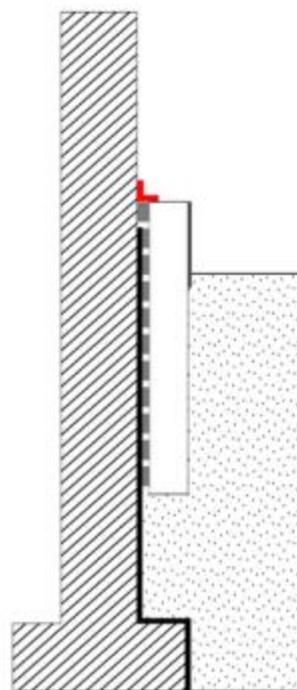
Cas 2 - Mur étanché.

L'isolant est collé à l'aide de la colle bitumineuse à froid PCI BARRAPREN et repose sur la semelle de fondation.



Cas 3 - Mur non étanché.

L'isolant ne repose pas sur la semelle de fondation et prend appui provisoirement sur un profilé rapporté le temps que la colle durcisse. Même fixation que pour le cas 1.



Cas 4 - Mur étanché.

La pose d'un profilé de départ provisoire n'est pas possible sur l'étanchéité (sauf pose collée). Un profilé est posé au-dessus de l'étanchéité pour l'alignement des panneaux par le haut. L'isolant est collé à l'aide du PCI BARRAPREN. Un étaie provisoire est mis en place pendant la prise de la colle. Puis le profilé et l'étaie provisoires peuvent être retirés.

Figure 5 : quatre cas d'isolation semi-enterrée

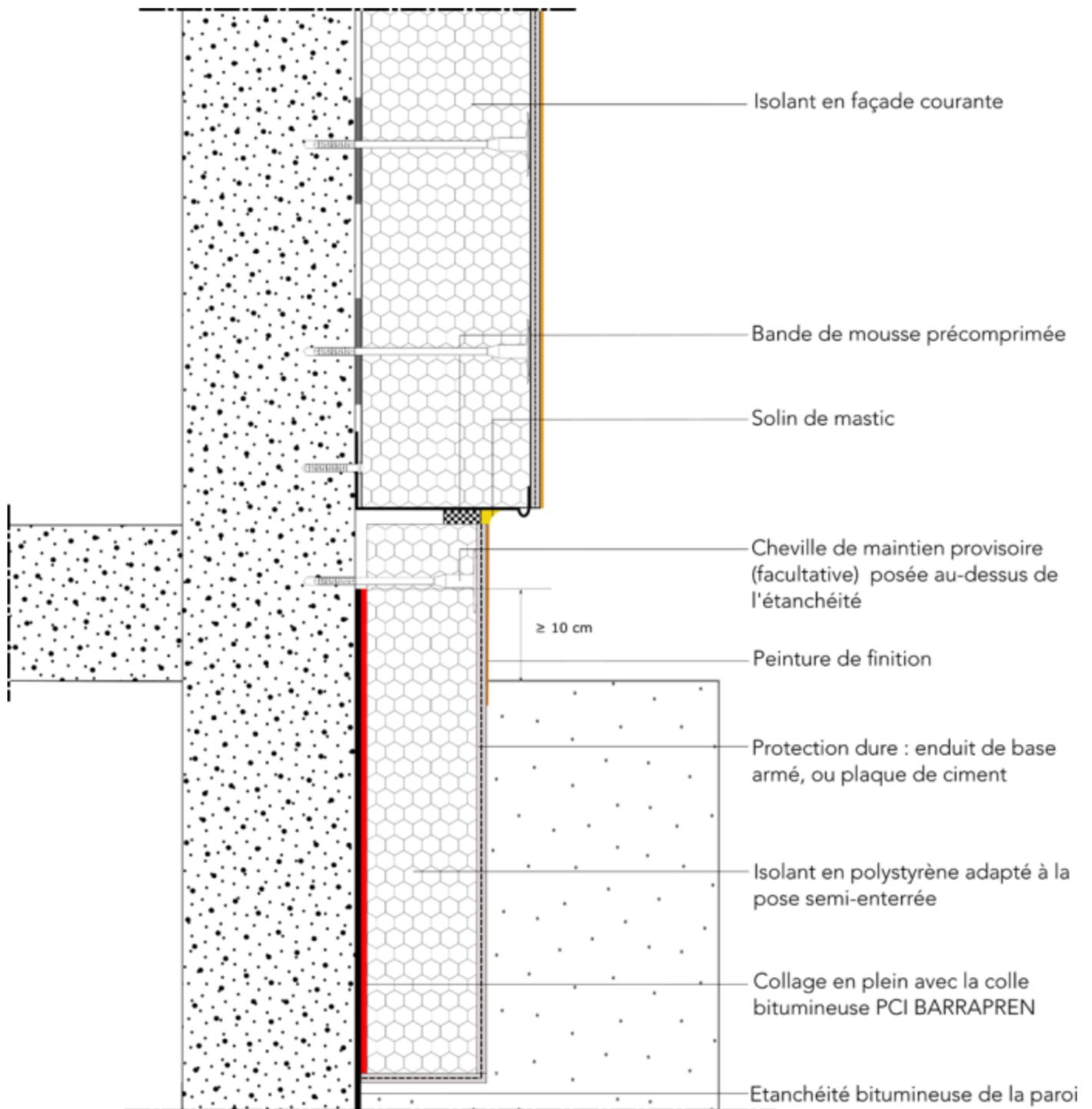


Figure 6a : exemple d'isolation semi-enterrée

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Isolant PSE en partie aérienne | 6 | Etanchéité bitumineuse de la paroi |
| 2 | Bande coupe-feu au départ du système aérien | 7 | Protection dure : enduit armé avec JEF COTHERM POUFRE, ou plaque de ciment |
| 3 | Profilé provisoire pour l'alignement du polystyrène enterré | 8 | Isolant polystyrène expansé adapté à la contrainte |
| 4 | Profilé d'arrêt d'enduit | 9 | Collage en plein avec la colle bitumineuse PCI BARRAPREN |
| 5 | Peinture de finition | 10 | Remblai |

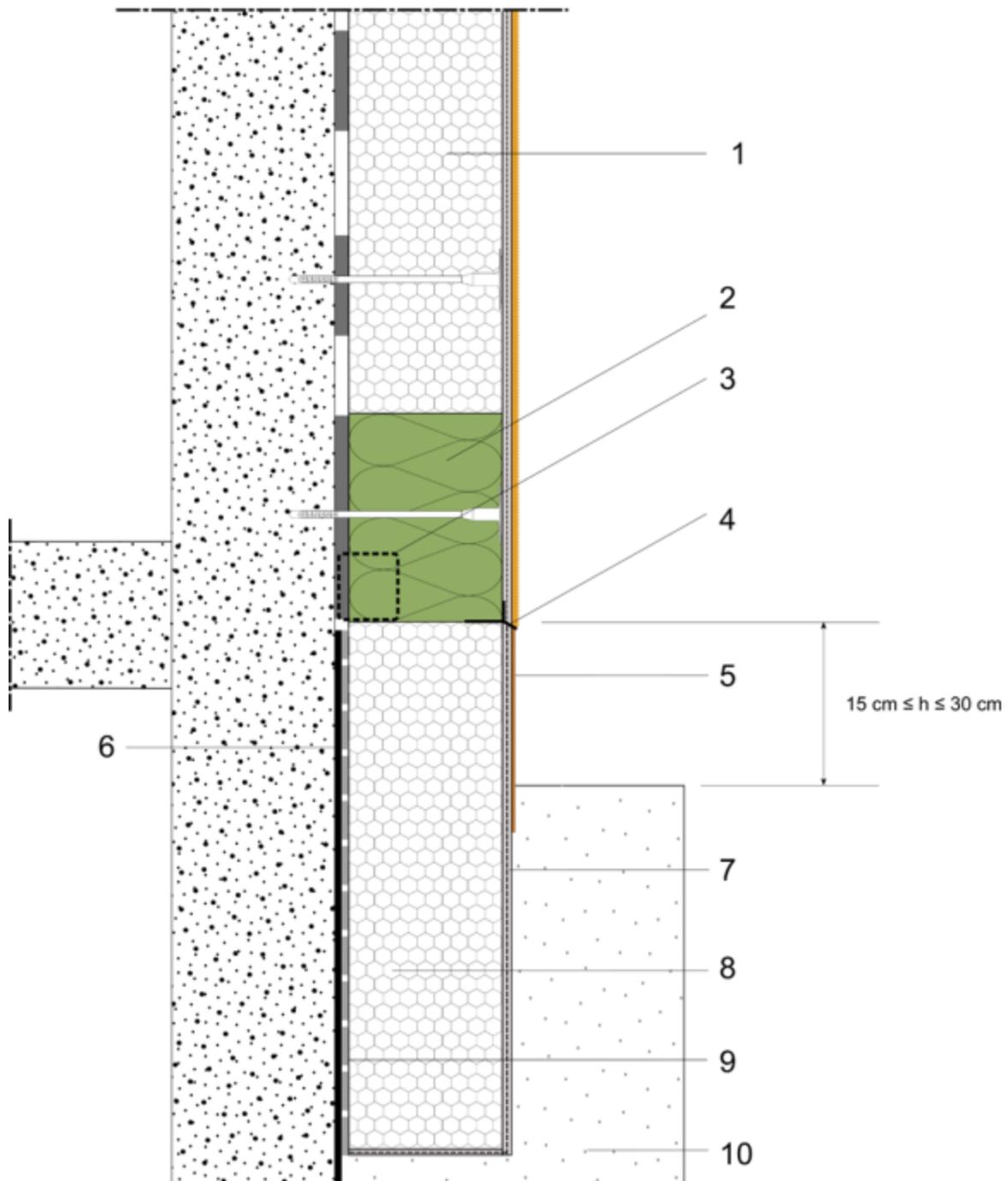


Figure 6b : exemple d'isolation semi-enterrée au nu de la façade
Figure 6 : Départ en partie semi-enterrée

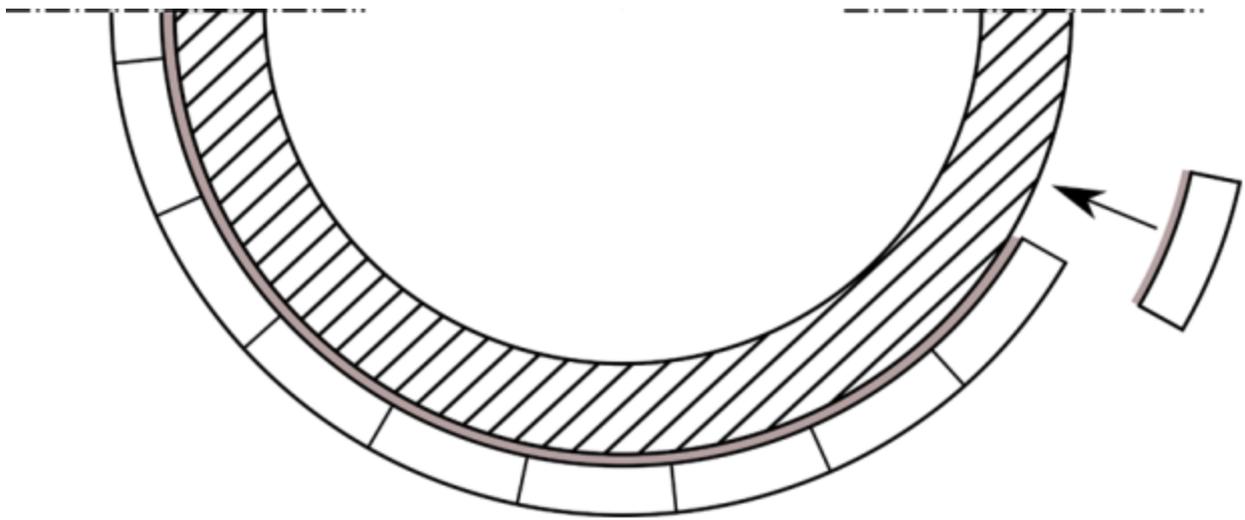


Figure 7 : Mise en œuvre d'un isolant prédécoupé au cintre de la paroi

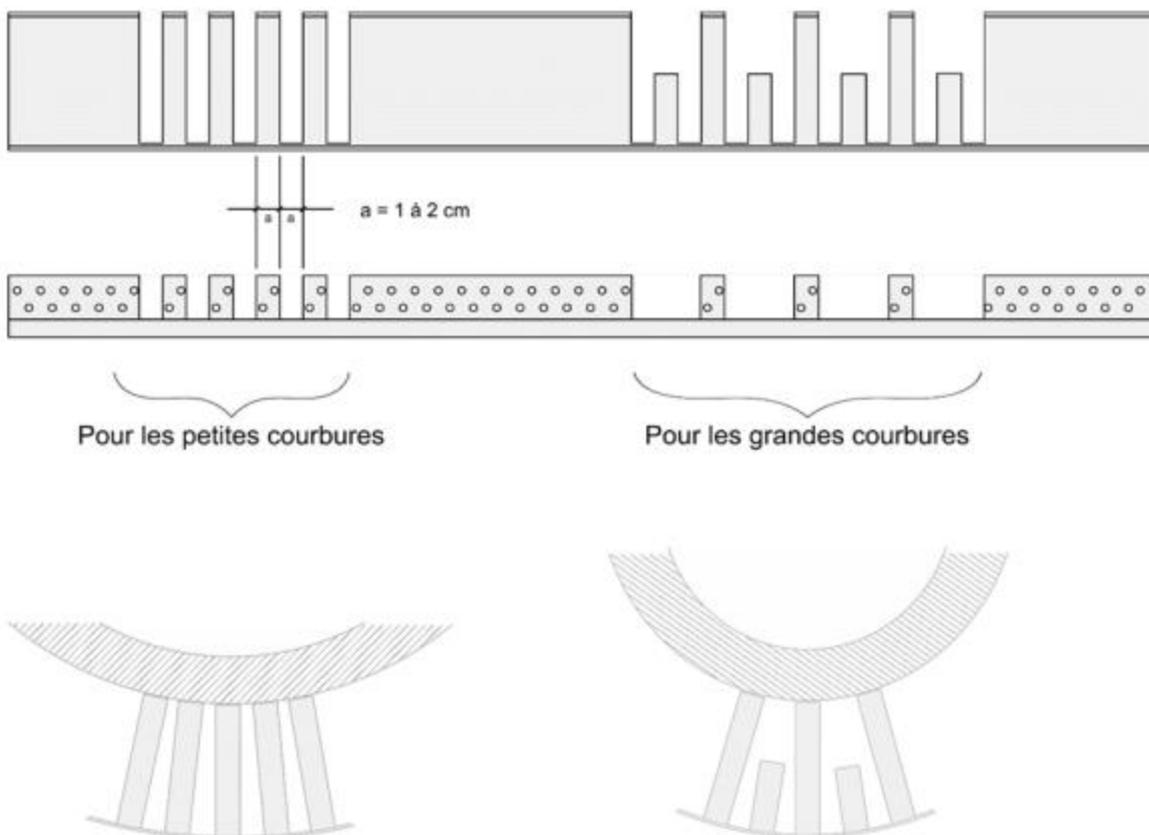


Figure 8 : Préparation du profilé de départ pour paroi courbe à partir d'un profilé droit

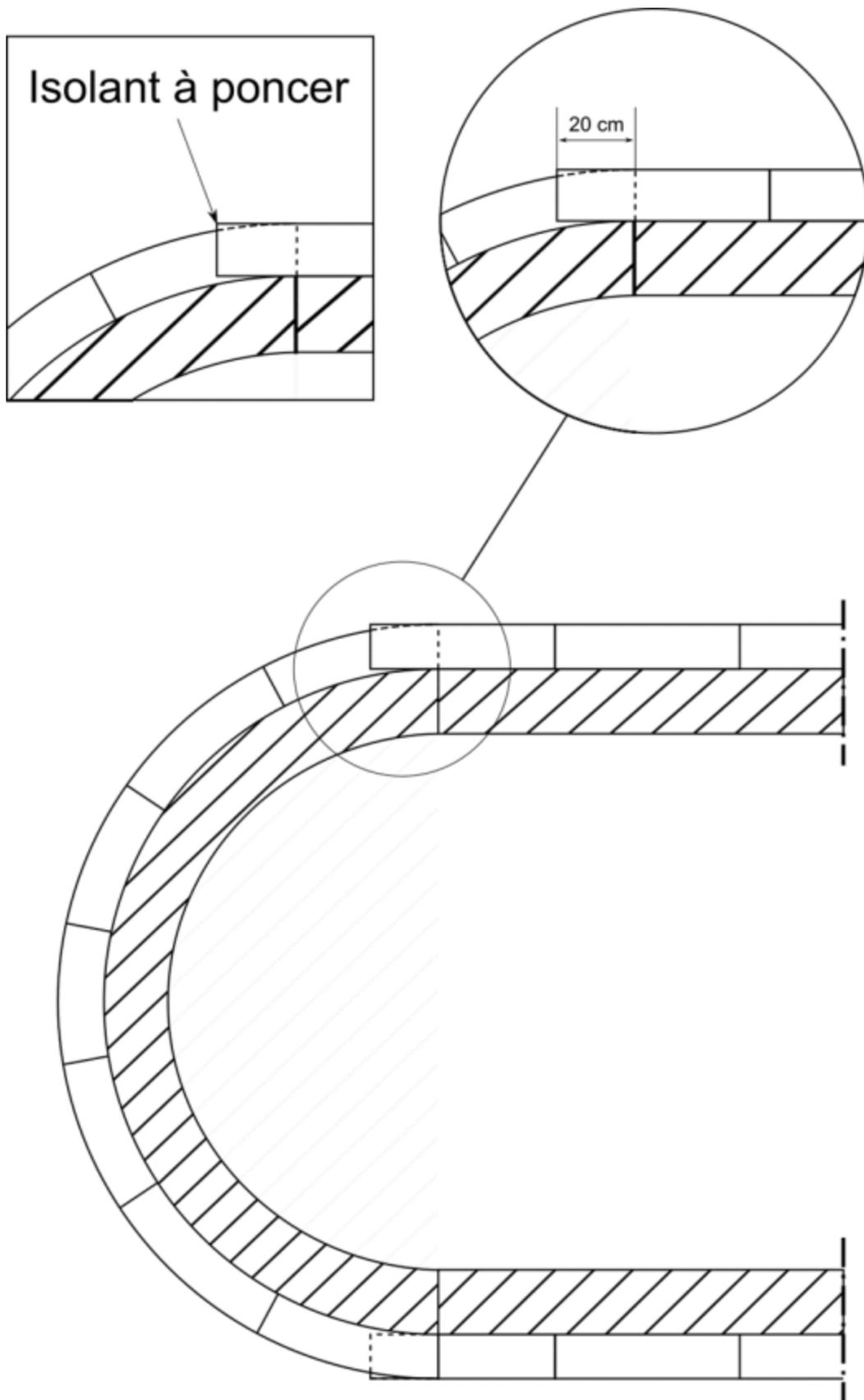
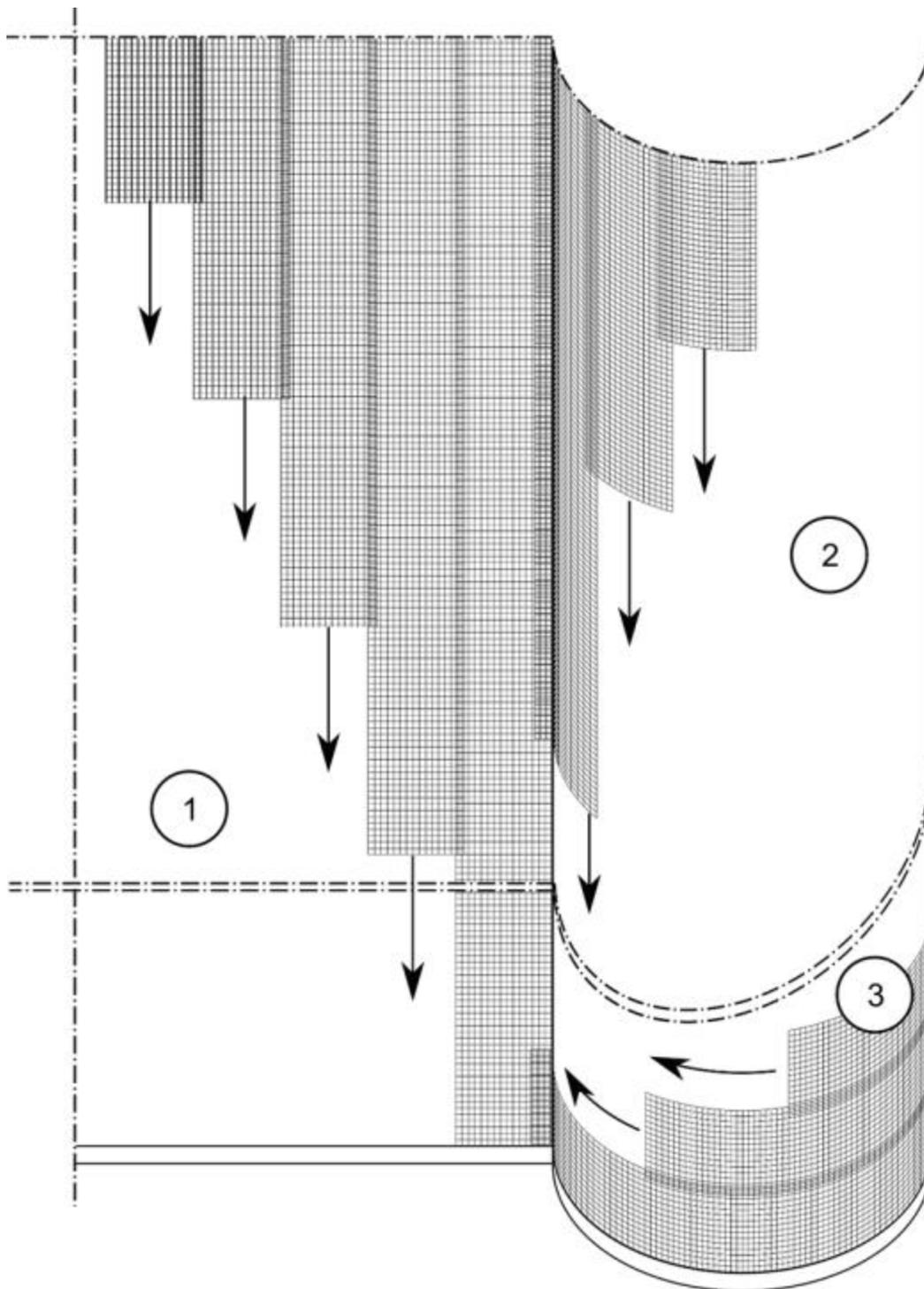
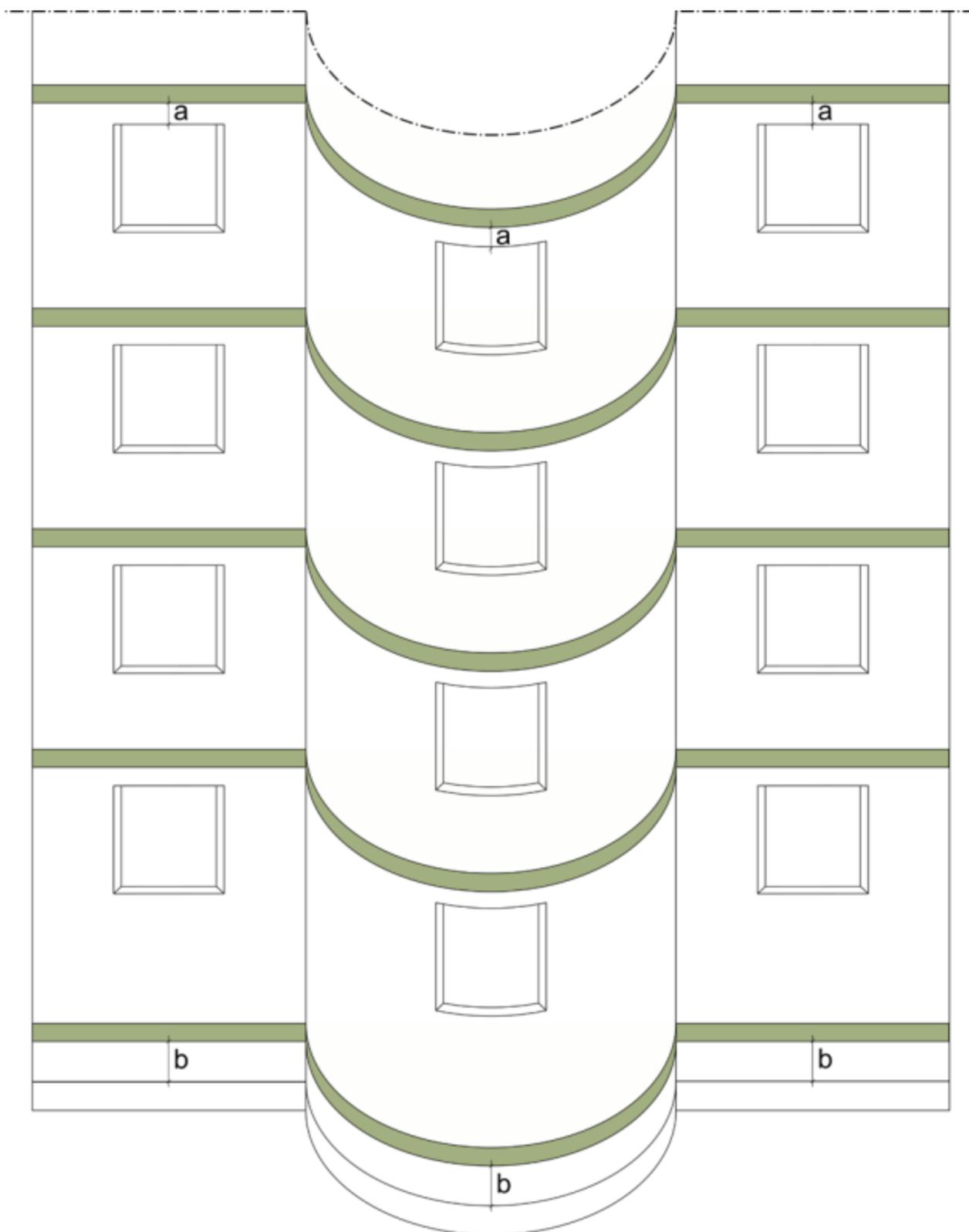


Figure 9 : harpage des panneaux au raccordement entre façade courbe et façade plane



- ① Lés verticaux sur paroi plane.
- ② Lés verticaux sur paroi à faible courbure.
- ③ Lés posés à l'horizontale sur paroi à forte courbure. De préférence, le lé supérieur recouvre le lé inférieur. Cela implique un travail de bas en haut.

Figure 10 : Pose de l'armature sur parois planes et courbes



$200 \text{ mm} \leq a \leq 500 \text{ mm}$

$b \leq 600 \text{ mm}$

Figure 11 : Façade courbe avec ouvertures et bandes de protection

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

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.1.1 Préparation de l'emprise

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

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

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

5.1.2 Matériaux pour remblais. Interdictions et modalités d'emplois

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

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

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

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

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

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

5.1.3 Mise en place des remblais

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

5.1.3.1 Tassement des remblais et des talus

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

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

5.1.3.2 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

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

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.2.1 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.1.2, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

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

5.2.2 Mise en place des remblais

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

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

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

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.4.1 Galeries enterrées et égouts

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

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

5.4.2.1 Première partie du remblaiement

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

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

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

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

5.4.2.2 Deuxième partie du remblaiement

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

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