

Sur le procédé

JEFCOTHERM P.FB (MAC)

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur fibres de bois 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
V1	Il s'agit d'une première demande d'Avis Technique.	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 fibre de bois fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

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

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

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Coordonnés	7
2.1.2.	Identification	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants	7
2.2.3.	Autres composants	9
2.2.4.	Accessoires.....	9
2.3.	Dispositions de conception	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	10
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre	10
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	11
2.5.	Départ sur sol dur fini avec pente (balcons, loggias, coursives, trottoirs).....	15
2.6.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée	15
2.6.1.	Mode d'application	15
2.6.2.	Points singuliers	16
2.6.3.	Réalisation de la couche de protection armée	16
2.6.4.	Réalisation de la finition.....	16
2.6.5.	Remblaiement.....	17
2.7.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système JEF COTHERM P.LM	17
2.8.	Maintien en service du produit ou procédé	17
2.9.	Traitement en fin de vie	17
2.10.	Assistance technique.....	17
2.11.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	17
2.11.1.	Fabrication	17
2.11.2.	Contrôles.....	18
2.12.	Conditionnement, manutention et stockage.....	18
2.12.1.	Conditionnement	18
2.12.2.	Stockage	18
2.12.3.	Impacts environnementaux.....	18
2.13.	Mention des justificatifs.....	19
2.13.1.	Résultats expérimentaux	19
2.13.2.	Références chantiers	19
2.14.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	20

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur des parois planes en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant », dénommé dans la suite du texte « Cahier du CSTB 3035_V4 ».

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035_V4.

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

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

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

Le climat de montagne (altitude > 900m) et les conditions climatiques humides selon le FD P20-651 sont exclus (cf figure 9).

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 »).

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

Les résistances au vent du système sont indiquées dans les tableaux 1 à 5 du Dossier Technique. Ces tableaux concernent les différents panneaux isolants visés et précisent les résistances au vent en fonction :

- du type de fixation,
- du montage de la fixation (à fleur, avec une rosace complémentaire ou non),
- du positionnement de la fixation,
- du nombre de fixations par panneau,
- de l'épaisseur du panneau isolant.

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

Les valeurs des tableaux 1 à 5 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

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

- 2,5 pour l'isolant PAVAWALL SMART,
- 4,3 pour l'isolant MULTISOL 140,
- 3,6 pour l'isolant MULTISOL 110,
- 3,7 pour l'isolant DUOPROTECT,
- 4,6 pour l'isolant PROTECT L DRY.

Les valeurs des tableaux 1 à 5 s'appliquent pour des chevilles/fixations de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles/fixations des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 : B-s1, d0.
- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : E.

- Pouvoir calorifique des isolants :
 - STEICO PROTECT L DRY : 19,61 MJ/kg, soit 2,16 MJ/m²/mm
 - PAVAWALL SMART : 19,18 MJ/kg, soit 2,21 MJ/m²/mm
 - MULTISOL 110 : 19,00 MJ/kg, soit 2,09 MJ/m²/mm
 - MULTISOL 140 : 19,15 MJ/kg, soit 2,68 MJ/m²/mm
 - DUOPROTECT : 19,19 MJ/kg, soit 3,45 MJ/m²/mm

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

- Propagation du feu en façade :

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 faire l'objet d'une appréciation de laboratoire favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. À ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation favorable délivrée par le laboratoire agréé du CSTB AL22-333/B version 3 du 30/04/2024.

Cette APL précise que le système peut être mis en œuvre sans bande filante de protection en laine de roche. Elle précise également que la juxtaposition d'un ETICS avec fibres de bois et d'un ETICS avec laine de roche est possible pour traiter les parties de façade dont la valeur du C+D n'est pas conforme aux exigences réglementaires applicables au bâtiment concerné. À ce titre, la juxtaposition des systèmes Jefcotherm P.FB et Jefcotherm P.LM est décrite au § 2.7 du présent document.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 6a à 6e doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (Cahier du CSTB 3699_V4).
- Les configurations du système visualisées en gris foncé dans les tableaux 6a à 6e doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4.
- Les configurations du système visualisées en noir dans les tableaux 6a à 6e doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 9 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.5. Isolation thermique

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

La résistance thermique additionnelle fournie par l'ETICS (R_{ETICS}) à la paroi est calculée à partir de la résistance thermique de l'isolant ($R_{insulation}$), et à partir de la valeur tabulée R_{render} du système d'enduit (R_{render} est d'environ 0,02 (m².K)/W) ou de la valeur R_{render} déterminée par essais conformément à la norme NF EN 12667 ou NF EN 12664 (selon la résistance thermique attendue).

$$R_{ETICS} = R_{insulation} + R_{render} \text{ [(m}^2\text{.K)/W]}]$$

comme décrit dans les normes suivantes :

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

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

Si la résistance ne peut être calculée, elle peut être mesurée sur le système complet ETICS conformément à la norme NF EN 1934 : Performance thermique des bâtiments – Détermination de la résistance thermique selon la méthode de la boîte chaude avec flux mètre – Maçonnerie ».

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

$$U_c = U + \Delta U$$

Avec :

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

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

- $R_{support}$: résistance thermique du mur support [(m².K)/W]
- R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure [(m².K)/W]
- R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure [(m².K)/W]

- ΔU : terme de correction du coefficient de transmission thermique lié à l'impact des chevilles = $\chi_p \cdot n$
- χ_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation [W/K] (cf. Évaluation Technique Européenne de la cheville).
- n : nombre de chevilles par m².

1.2.1.6. Aspects sanitaires

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

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

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

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

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

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

1.2.2. Durabilité

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

Les panneaux Pavawall-SMART, MULTISOL 110, MULTISOL 140 et STEICOprotect L dry sont considérés par défaut vulnérables au développement de moisissures, en l'absence de justification selon le protocole HR95 du Cahier du CSTB 3713_V3. En revanche, les essais montrent que ces panneaux sont résistants au développement fongique selon le protocole HR85 du Cahier du CSTB 3713_V2.

Les caractéristiques du système d'enduit (enduit de base + finition) permettent de protéger efficacement l'isolant extérieur contre les risques d'accumulation d'humidité. Néanmoins, les points singuliers doivent être rigoureusement traités, en particulier les appuis de baie et les départs en partie basse. Les préconisations données dans le Dossier Technique doivent être respectées, notamment celle concernant la distance d'au moins 200 mm entre la goutte d'eau du rail de départ et le sol extérieur fini.

Pour le panneau MULTISOL 140, un soin particulier est à apporter à la mise en œuvre de cette référence, du fait de ses dimensions, de son poids et de sa géométrie (planéité du support).

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

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant 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 d'entretien proposés ne sont pas visées dans le présent Avis.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Seuls les composants avec les caractéristiques associées (épaisseur, consommation, etc.) décrits dans le dossier sont visés.

En cas de supports froids ou humides, le produit JEF COTHERM MS ne peut pas être utilisé.

Un pré-perçage des panneaux isolants avec une perceuse munie d'une mèche à bois au diamètre du fût de la cheville est obligatoire pour permettre la pose et la mise en œuvre de la fixation mécanique.

Un délai d'attente de 24 heures entre passes d'enduit de base est recommandé pour limiter les défauts visuels esthétiques observés en lumière rasante sur la façade finie, liés à un phénomène de « capitonnage » à proximité des chevilles.

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

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2020, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

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. Coordonnés

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

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

E-mail : contact@jefco-france.com

2.1.2. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant 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 fibre de bois fixés mécaniquement par chevilles (à frapper, à visser) sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou acrylique avec ajout siloxane, ou
- un revêtement à base de liant siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- une peinture siloxane.

La description du système se réfère au Cahier du CSTB 3035_V4.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants listés ci-dessous sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes.

Les mortiers de calage, le sous-enduit, les armatures, les produits d'impression, les enduits de finition et les revêtements décoratifs sont des composants listés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0433 relative au système d'isolation thermique extérieure Jefcotherm P.SE.

2.2.2.1. Produits de calage

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

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

JEFCOTHERM MS : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique.

2.2.2.2. Panneaux isolants

Panneaux en fibre de bois conformes à la norme NF EN 13171 en vigueur, et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS), et d'un certificat ACERMI ou KEYMARK en cours de validité.

- Références panneaux à bords droits :
 - MULTISOL 110 (société ISONAT) : panneaux à bords droits de dimensions 950 x 600 mm ou 1250 x 600 mm, d'épaisseur variant de 60 à 240 mm.
 - PAVAWALL SMART (société PAVATEX) : panneaux à bords droits de dimensions 940 x 600 mm, d'épaisseur variant de 40 à 240 mm.
 - STEICO PROTECT L DRY (société STEICO) : panneaux à bords droits de dimensions 1200 x 400 ou 600 x 400, et d'épaisseur variant de 80 à 300 mm.
- Références panneaux à rainures et languettes :
 - MULTISOL 140 (société ISONAT) : panneaux à rainures et languettes de dimensions 1872 x 572 mm, d'épaisseur variant de 60 à 240 mm.
 - DUOPROTECT (société ISONAT) : panneaux à rainures et languettes de dimensions 1872 x 572 mm ou 2472 x 572 mm et d'épaisseur 60 mm à 120 mm.
- Caractéristiques : cf. tableau 7

2.2.2.3. Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 8. Le choix de la cheville dépend de la nature du support, de la référence et de l'épaisseur d'isolation.

2.2.2.4. Produit de base

JEFCOTHERM POUDRE GRIS : produit identique au produit de calage (cf. § 2.2.2.1).

JEFCOTHERM POUDRE BLANC : produit identique au produit de calage (cf. § 2.2.2.1).

2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :
 $T \geq 1$ $R_a \geq 1$ $M = 2$ $E \geq 2$

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
0161-A	Gavazzi Tessuti Tecnici
03-1 C+	Asglatex

- Armature renforcée : armature R 585 A 101 de la société Saint-Gobain Adfors.

2.2.2.6. Produits d'impression

AQUAFast FIXATEUR O GRANITÉ : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST TSF, SILROX TALOCHÉ et SILROX LISSE.

AQUAFast FIXATEUR O : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST TSF, SILROX TALOCHÉ et SILROX LISSE.

CRISTALITE IMPRESSION : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant silicate, à appliquer obligatoirement avant le revêtement de finition CRISTALITE TALOCHÉ.

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

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

- Granulométries (mm) :

- SILIPLAST SLX TALOCHÉ 18 : 1,2
- SILIPLAST SLX TALOCHÉ 21 : 1,5

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

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

- Granulométrie (mm) : 1,5

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

2.2.2.7.2. Finition lisse

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.

- Consommation (kg/m²) : 0,6 pour 2 couches

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas des composants évalués dans le cadre du présent avis technique ; ils permettent de traiter certains cas particuliers aux limites de l'ETICS (cf. 2.6.2).

2.2.3.1. Composants pour isolation en partie semi-enterrées

2.2.3.1.1. Produits de collage des panneaux isolants destinés à la partie semi-enterrée

PLASTIMUL PATE : revêtement bitumineux modifié polymères (PMBC) pour le collage des panneaux isolants semi-enterrés, le colmatage des trous de fixations et la finition de l'enduit.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique : 1,17 kg/litre.
 - Etanchéité à l'eau : W1.
 - Aptitude à ponter les fissures : CB1

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

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

Panneaux en polystyrène expansé blanc ou gris ignifugé conformes au Cahier du CSTB 3842_V1.

2.2.3.2. Revêtement semi-épais pour plinthe technique

AQUAXANE : revêtement semi-épais utilisé comme barrière à l'eau en plinthe, constituant une alternative aux plinthes carrelées (cf. figures 6a et 6b). Liquide prêt à l'emploi, en phase aqueuse, à base de liant acrylique.

- Consommation (kg/m²) : 0,3
- S'applique en 1 couche sur impression réalisée avec AQUAFIXATEUR O, ou AQUAXANE dilué à 5 % d'eau et appliquée à raison de 0,200 kg/m².
- NF T34-722 : E4 V2 W3 A2

2.2.4. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier CSTB 3035_V4, dont en particulier :

- Profils métalliques de raccordement et profils pour couvre-joint :
 - Profils d'arrêt en alliage d'aluminium perforé de 5/10e mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm,
 - Profils de départ en alliage d'aluminium perforé de 10/10e mm d'épaisseur minimale.
 - Profils de départ 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.
- Panneaux en laine minérale (par exemple, ROCKBAY de la société Rockwool ou équivalent) de faible épaisseur pour le traitement des points singuliers (tableaux et voussures notamment) si non disponibles dans les gammes fibre de bois proposées.

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 (calculé selon l'Eurocode 1 et son annexe nationale) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville divisée par un coefficient égal à 2,0).
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V4, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au Cahier du CSTB 3035_V4.

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

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

Seule la fixation mécanique par chevilles est autorisée.

Le pré-perçage des panneaux isolants avec une perceuse munie d'une mèche à bois au diamètre du fût de la cheville est obligatoire avant leur pose afin d'éviter le bourrage avec la fibre de bois, susceptible de s'échauffer au contact de la mèche (risque de feu couvant), et de faciliter la mise en place des chevilles.

La pose des fixations 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 de largeur inférieure à 5 mm. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

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

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

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

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

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

L'isolant en fibre de bois étant particulièrement sensible à l'humidité, le départ du système doit systématiquement être réalisé à au moins 200 mm du sol (distance entre le sol et le larmier), sauf exceptions visées ci-dessous.

Les figures 6 et 7 montrent comment composer avec un départ en dessous des 200 mm et la protection de l'isolant en fibre de bois contre le risque d'humidification dû au rejaillissement. Ce rejaillissement n'existe pas si l'ETICS est en fond de loggia ou en fond de balcon répondant à la définition de la façade « abritée » donnée au 3.2.3.1 du NF DTU 20.1 P3.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Un pré-perçage des panneaux isolants avec une perceuse munie d'une mèche à bois au diamètre du fût de la cheville est obligatoire pour permettre la pose et la mise en œuvre de la fixation.

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 des 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.

Lorsque des panneaux à rainures et languettes sont utilisés, il peut être utile de couper les rainures et languettes pour retrouver des bords droits, notamment lorsque la planéité du support ne permet pas l'emploi de panneaux emboîtés.

Les désaffleurements entre panneaux sont éliminés par un ponçage suivi d'un dépoussiérage soigné.

2.4.2.1.1. Calage

Le calage en partie courante est réalisé à l'aide du produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS**, ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC**, ou **JEFCOTHERM MS**.

Calage 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 :
 - par plots, à raison de 12 plots minimum par m², si le chevillage est réalisé en plein,
 - par boudins si le chevillage est réalisé en plein et en joint, avec complément de plots au centre,
 - en cas de support plan, possibilité de calage 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.

Calage 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 à raison de 12 plots minimum par m², si le chevillage est réalisé en plein,
 - par boudins si le chevillage est réalisé en plein et en joint, avec complément de plots au centre,
 - en cas de support plan, possibilité de calage 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.

Calage avec **JEFCOTHERM MS**

- 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 :
 - Par plots, à raison de 12 plots par m²
 - En plein en réalisant des bandes à la lisseuse crantée. Espacer 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.
- Consommation : au moins 2,0 kg/m².
- Temps de séchage avant intervention ultérieure : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques. Allonger le temps de séchage en cas d'humidité élevée.

Placer le panneau à quelques cm de sa destination, et le faire ripper en pressant pour bien « serrer » le produit de calage.

Compte tenu du poids de l'isolant et pour permettre la prise du produit de calage, mettre en place immédiatement au moins une cheville expansive de maintien au centre de chaque panneau. Chaque cheville doit être uniquement plaquée à la main contre l'isolant sans expansion. Elle sera frappée ou vissée, après séchage du produit de calage, en même temps que les autres chevilles.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 à 5. 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 fixation dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur au nombre minimal de chevilles indiqué dans les tableaux 1 à 5.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de fixations aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans les tableaux 1 à 5.

Se reporter à la figure 1 pour les schémas de fixation en partie courante. Les chevilles positionnées en plein ne doivent pas être posées à moins de 100 mm des bords des panneaux.

2.4.2.2. Dispositions particulières

2.4.2.2.1. 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 mousse 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 (vrac ou lamelles de fibre de bois).

2.4.2.2.2. Double panneautage

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

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

Seule la pose avec montage « à fleur » est visée.

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

La première couche est calée à l'aide d'un des produits de calage visés au § 2.2.2.1, puis fixée mécaniquement par cheville à raison de deux chevilles par panneau (les repérer sur un gabarit). La seconde couche est collée en plein à l'aide d'un des produits de calage visés au § 2.2.2.1 (facultatif), puis fixée mécaniquement par cheville conformément aux indications du § 2.4.2.1 après pré-perçage des 2 couches d'isolants par mèches à bois au diamètre du fût de la cheville, avec le nombre de chevilles nécessaire en fonction de la sollicitation au vent (selon le gabarit et le plan de chevillage associé : figure 1).

Lors de la pose de la deuxième couche d'isolant, il convient de veiller à décaler à minima les joints verticaux d'au moins 200 mm de panneaux des deux couches d'isolant respectives.

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.

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 longueur de cheville.

Le temps de séchage du produit JEF COTHERM POUDRE GRIS (ou JEF COTHERM POUDRE BLANC) doit être d'au moins 24 heures avant prochaine intervention.

2.4.2.2.3. Utilisation étendue du produit de calage JEF COTHERM MS

2.4.2.2.3.1. Description du cas de figure

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

2.4.2.2.3.2. 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.

2.4.2.2.3.3. Application

Etaler le produit **JEF COTHERM MS** 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 la maçonnerie (environ les 2/3) et le tiers restant sur l'élément préencollé avec le produit **JEF COTHERM MS**, 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.

Un maintien provisoire de la partie encollée peut être nécessaire le temps que la colle durcisse ; il peut être réalisé à l'aide d'un serre-joint et d'une plaque de répartition de la pression pour ne pas abîmer l'isolant, ou de tout autre dispositif de serrage approprié. Si une fixation mécanique est possible dans le matériau support, elle peut être réalisée une fois la colle durcie.

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

2.4.2.3.1. 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.

2.4.2.3.2. 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 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 sans délai 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 sans délai 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, selon les conditions climatiques.

Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

2.4.2.4. Application des produits d'impression

AQUAFAST FIXATEUR O GRANITÉ : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST TSF, SILROX TALOCHÉ et SILROX LISSE.

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

AQUAFast FIXATEUR O : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition SILIPLAST TALOCHÉ, SILIPLAST SLX TALOCHÉ, SILIPLAST TSF, SILROX TALOCHÉ, et SILROX LISSE.

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

L'application de l'impression blanche (non teintée) est obligatoire dans le cas où une teinte foncée de finition serait réalisée avec la technologie COLOR RSC®.

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

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

2.4.2.5. Application des revêtements de finition

2.4.2.5.1. Applications des enduits

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 / 2,8

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 / 2,8

SILIPLAST TSF

- Préparer JEF COTHERM POUDRE GRIS ou JEF COTHERM POUDRE BLANC comme décrit au § 2.4.2.4. Appliquer le produit JEF COTHERM POUDRE GRIS ou JEF COTHERM 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 § 2.4.2.4.
- 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) : 1,6 / 1,8
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures.

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) : 1,9 / 2,6

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 / 2,2
 - CRISTALITE TALOCHÉ 21 : 2,6 / 3,0.

2.4.2.5.2. Application de la finition lisse

SILROX LISSE

- Préparer JEF COTHERM POUDRE GRIS ou JEF COTHERM POUDRE BLANC comme décrit au § 2.4.2.4 Appliquer JEF COTHERM POUDRE GRIS ou JEF COTHERM 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 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.

2.4.2.6. Application de l'AQUAXANE en plinthe anti-humidité

Pour les départs en partie basse tels que présentés au 5.2.1 du Cahier du CSTB 3035_V4, une plinthe peut être réalisée avec le revêtement **AQUAXANE** (cf. 2.2.3.1.3.). Voir figure 6a. **L'AQUAXANE** doit recouvrir l'isolant en laine minérale sur une hauteur d'au moins 200 mm.

- Impression : **AQUAFast FIXATEUR O**, ou **AQUAXANE** dilué à 5 % d'eau. Consommation : 0,2 kg/m².
- Finition : une couche **d'AQUAXANE**. Consommation : 0,3 kg/m².

2.5. Départ sur sol dur fini avec pente (balcons, loggias, coursives, trottoirs)

La pose d'isolant en fibre de bois à moins de 200 mm du sol fini n'est pas visée.

Toutefois, un départ à plus de 10 mm du sol fini (avec pente) est possible avec d'autres isolants visés par le Cahier du CSTB 3035_V4. Il est possible de démarrer l'ETICS avec l'un de ces isolants, à condition que les points suivants soient respectés :

- l'isolant concerné est visé par un système JEFcOTHERM qui partage le même système d'enduit que le JEFcOTHERM P.FB (MAC) ;
- la mise en place d'un isolant alvéolaire (PSE ou mousse phénolique) tel que représenté sur la Figure 7 n'est possible que si elle respecte le règlement de sécurité contre l'incendie du bâtiment concerné ;
- une double armature débordant d'au moins 150 mm de part et d'autre de la jonction d'isolants est mise en place ;
- la pose de l'enduit de base « frais dans frais » n'est pas permise. Appliquer l'enduit en passes successives en respectant les temps de séchage intermédiaires (§ 2.4.2.1.1.).

On se reportera aux Figures 6 et 7.

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 20 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement / 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.FB** en façade.

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

L'étanchéité de la partie enterrée sera préalablement réalisée avec un revêtement adapté au support selon le NF DTU 20.1 P1-1 § 7.4.2.

La pose de l'isolation en partie semi-enterrée constitue un traitement de point singulier au sens du § 5 du Cahier du CSTB 3035_V4.

2.6.1. Mode d'application

2.6.1.1. Pose des panneaux isolants

La mise en place des panneaux utilisés en parties semi-enterrées doit être faite avant la mise en œuvre du système **JEFcOTHERM P.FB** en façade courante.

Mettre en place un profilé pour l'alignement des panneaux, sauf s'ils reposent sur la semelle de fondation (cf. figure 5). Cela peut être une simple cornière ou un profilé placé en fond de fouille et fixé à la paroi par des chevilles à collerette en l'absence d'étanchéité.

En revanche, si un revêtement d'étanchéité bitumineux est présent (mur de 2ème 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 isolants mis en place, afin de pouvoir fixer le profilé de départ des panneaux isolants en fibres de bois. Se reporter aux figures 3 à 5 en annexe.

Utiliser les panneaux isolants décrits au § 2.2.3.2.

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 **PLASTIMUL PATE** 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 isolants 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 isolants a besoin d'être maintenu provisoirement 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.

2.6.1.2. Fixation par collage

*Collage avec **PLASTIMUL PATE** (cf. 2.2.3.1.1)*

- Préparation : homogénéiser la pâte prête à l'emploi.
- Modes d'application : à la truelle crantée de 3-6 mm, en une passe au dos de l'isolant.
- Consommation : environ 2,0 kg/m².
- Epaisseur : environ 1,5 mm.
- Temps de durcissement : 2 à 4 jours selon conditions climatiques.
- Temps de séchage avec 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
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Mode 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
- Durée pratique d'utilisation : cf. § 2.4.2.1.
- Temps de séchage avec nouvelle intervention : cf. § 2.4.2.1.

2.6.2. Points singuliers

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

Les profilés et renforts 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 **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** (cf. § 2.6.3). La tranche supérieure est protégée par le profilé de départ formant goutte d'eau du système en façade (cf. figures 3 et 4).

2.6.3. Réalisation de la couche de protection armée

La couche de protection armée des panneaux isolants est réalisée avec le produit **JEFCOTHERM POUDRE GRIS** ou **JEFCOTHERM POUDRE BLANC** (cf. § 2.2.2.1) en simple armature normale avec une armature listée au § 2.2.2.5, conformément aux indications du § 4.2.6.1 du Cahier du CSTB 3035_V4. 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_V4.

La couche de protection armée en simple armature normale est réalisée comme décrit au § 2.4.2.3.2.

Temps de séchage avant nouvelle intervention :

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

NOTE : la finition sur la partie non enterrée peut descendre quelques centimètres sous le niveau du terrain naturel pour des raisons esthétiques, mais n'a pas vocation à recouvrir le système d'enduit enterré dans sa totalité.

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

2.6.4. Réalisation de la finition

La partie semi-enterrée reçoit en finition une couche de PLASTIMUL PATE à raison de 1,0 kg/m² (environ 1 mm d'épaisseur), appliquée à la lisseuse inox.

La partie non enterrée des panneaux isolants en polystyrène expansé décrits au § 2.2.3.1.2 est recouverte, après séchage de la 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.

Sur la partie non enterrée des panneaux isolants avec un parement en ciment prêt à peindre décrits au § 2.2.3.1.2, celle-ci 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.

2.6.5. 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 3 du Cahier du CSTB 3035_V4.

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

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec fibre de bois (**JEF COTHERM P.FB**) et l'autre avec laine minérale (**JEF COTHERM P.LM**) peuvent être juxtaposés sur une même façade.

Il conviendra de se conformer à l'Avis Technique (ATec) ou au DTA le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, seules les finitions **SILIPLAST TALOCHE**, **SILIPLAST TSF**, **SILROX TALOCHE**, **CRISTALITE TALOCHE** et **SILIPLAST SLX TALOCHE avec application du produit d'impression** peuvent être visées. Lorsqu'une finition lisse exige la mise en œuvre préalable d'un enduit dans l'un des DTA/ATec, cette passe supplémentaire est due pour l'ensemble des deux ouvrages.

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

Les panneaux en fibres de bois et en laine de roche doivent être de même largeur. De ce fait, la juxtaposition n'est possible que dans les cas suivants :

- STEICOprotect L Dry de format 600 x 400 mm ou 1200 x 400 mm : avec des panneaux en laine de roche de largeur 400 mm (soit FKD MAX C2).
- Pavawall Smart de format 940 x 600 mm et Multisol 110 de format 950 x 600 mm ou 1250 x 600 mm : avec des panneaux en laine minérale de largeur 600 mm.

Les panneaux en fibre de bois 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_V4 ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figure 2).

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 la fibre de bois et sur la laine minérale (cf. figure 2). L'armature complémentaire est marouflée dans une couche de base préparée comme indiqué au § 2.4.2.3, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Après un séchage d'au moins 16 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5.

2.8. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectués conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035_V4.

2.9. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.10. 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 procédé.

Nota : Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

2.11. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.11.1. Fabrication

2.11.1.1. Fabricant des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-12/0221.

- Les produits **AQUAFast FIXATEUR O**, **AQUAFast FIXATEUR O GRANITÉ**, **JEF COTHERM MS**, **SILIPLAST TALOCHE**, **SLX TALOCHE**, **SILIPLAST TSF**, **SILROX TALOCHE**, **SILROX LISSE** et **AQUAXANE** sont fabriqués à l'usine d'ALLIOS à Villeneuve-Loubet (06).
- Les produits **JEF COTHERM POUDRE GRIS**, **JEF COTHERM POUDRE BLANC**, **IMPRIM CHAUX**, **CRISTALITE IMPRESSION**, **CRISTALITE TALOCHE** sont fabriqués par des industriels partenaires sous la responsabilité d'ALLIOS.

2.11.1.2. Fabrication des autres composants

Le lieu de fabrication des panneaux en fibres de bois est précisé sur chaque certificat ACERMI ou KEYMARK.

Le produit de collage **PLASTIMUL PATE** est fabriqué par MAPEI.

2.11.2. Contrôles

2.11.2.1. 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-12/0221 ou à l'ETA-11/0433 (composants communs).

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI ou KEYMARK et au plan de contrôle associé au suivi de marquage CE (NF EN 13171).

Les contrôles effectués sur la fabrication des armatures sont conformes à la certification QB.

2.11.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en polystyrène expansé pour les parties semi-enterrées sont conformes à la certification ACERMI.

Le produit **PLASTIMUL PATE** fait l'objet d'un suivi de fabrication dans le cadre du marquage CE associé à la norme EN 15814 par son fabricant.

2.12. Conditionnement, manutention et stockage

2.12.1. 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
AQUAFAST FIXATEUR O GRANITÉ	seau en plastique de 15 L
AQUAFAST FIXATEUR O	seau en plastique de 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
SILROX TALOCHÉ	seau en plastique de 25 kg
CRISTALITE TALOCHÉ	seau en plastique de 25 kg
SILROX LISSE	Seau en plastique de 15 L
PLASTIMUL PATE	bidon de 10 et 20 kg
AQUAXANE	Seau en plastique de 15 L

2.12.2. Stockage

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

Les panneaux isolants doivent être stockés à l'abri des chocs.

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

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

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

2.12.3. Impacts environnementaux

Les données environnementales sont uniquement issues des éléments fournis par le titulaire et ne font l'objet d'aucune prescription du Groupe Spécialisé.

Elles ont pour objet de servir au calcul réglementaire de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (RE2020), dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Les données environnementales du procédé JEFCOTHERM P.FB (MAC) sont disponibles via l'utilisation du configurateur diffuseur n°1049 « JEFECO-ETICS » dont la fiche mère est référencée sous INIES (<https://base-inies.fr/consultation/recherche>) sous l'id 50657.

Les données environnementales des panneaux en fibres de bois, décrits au § 2.2.2.2, ne sont pas comprises dans le périmètre du configurateur diffuseur. Elles sont référencées sous INIES dans la famille ☐ Isolation ☐ Isolants thermiques et acoustiques pour murs (ITE) ☐ Laine et fibre de bois.

2.13. Mention des justificatifs

2.13.1. Résultats expérimentaux

- Cf. rapport d'essais du CSTB n° DEB 24-34306.
- Rapport de classement de réaction au feu du CSTB n° RA23-0239.
- Appréciation de laboratoire AL22-333B_26087856 du CSTB (souscripteurs : CODIFAB/SIPEV/SNMI/AFIPEB).

2.13.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2020.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 3 000 m² par an.

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

PAVAWALL SMART 940 x 600		Nombre de chevilles par panneau [par m²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		2 [3,5]	3 [5,3]	4 [7,1]	5 [8,9]	6 [10,6]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	40 mm ≤ e < 80 mm	500	750	1000	1250	1500	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	1190	1790	2385	2985	3580	1 à 4
	120 mm ≤ e < 160 mm	1615	2425	3235	4045	4855	1 à 2
	e ≥ 160 mm	2060	3090	4120	5000	5000	1
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville/support en Pa	2125	3190	4255	5000	5000	2
		1595	2390	3190	3985	4785	3
		1325	1990	2655	3320	3985	4
		1060	1595	2125	2655	3190	5
		885	1325	1770	2215	2655	6
		705	1060	1415	1770	2125	7
		530	795	1060	1325	1595	8

Tableau 1 : Système avec panneaux isolants PAVAWALL SMART 940 x 600 mm – résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

STEICO PROTECT L DRY 1200 x 400 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	7 [14,6]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » e ≥ 60 mm	1220	1630	2035	2445	2850	1 à 7
		935	1250	1560	1875	2185	8

Tableau 2a : Chevilles placées en plein – montage « à fleur » - STEICO PROTECT L DRY - 1200 x 400 mm

STEICO PROTECT L DRY 600 x 400 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]		Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		2 [8,3]	3 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » e ≥ 80 mm	1630	2445	1 à 7
		1250	1875	8

Tableau 2b : Chevilles placées en plein – montage « à fleur » - STEICO PROTECT L DRY - 600 x 400 mm

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

MULTISOL 110 1250 x 600 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,0]	4 [5,3]	5 [6,7]	6 [8,0]	7 [9,3]	8 [10,7]	9 [12,0]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	60 mm ≤ e < 100 mm	465	620	775	930	1085	1240	1400	1 à 8
	e ≥ 100 mm	965	1290	1610	1935	2260	2580	2905	1 à 6
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville/support en Pa	800	1065	1330	1600	1865	2130	2400	7
		600	800	1000	1200	1400	1600	1800	8

Tableau 3a : Chevilles placées en plein – montage « à fleur » - MULTISOL 110 - 1250 x 600 mm

MULTISOL 110 950 x 600 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		2 [3,5]	3 [5,3]	4 [7,0]	5 [8,8]	6 [10,5]	7 [12,3]	8 [14,0]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	60 mm ≤ e < 100 mm	405	610	815	1020	1225	1430	1635	1 à 8
	e ≥ 100 mm	845	1270	1695	2120	2545	2970	3395	1 à 6
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville/support en Pa	700	1050	1400	1750	2105	2455	2805	7
		525	785	1050	1315	1575	1840	2105	8

Tableau 3b : Chevilles placées en plein – montage « à fleur » - MULTISOL 110 - 950 x 600 mm

Tableau 3 : Système avec panneaux isolants MULTISOL 110 – résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein – montage « à fleur »

MULTISOL 140 1872 x 572 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [2,8]	4 [3,7]	5 [4,7]	6 [5,6]	7 [6,5]	8 [7,5]	9 [8,4]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 60 mm	640	855	1070	1285	1500	1715	1930	1 à 6
	e ≥ 140 mm	1070	1430	1785	2145	2505	2860	3220	1 à 3
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville/support en Pa	1050	1400	1750	2100	2450	2800	3150	4
		840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	5
		700	930	1165	1400	1630	1865	2100	6
		560	745	930	1120	1305	1490	1680	7
		420	560	700	840	980	1120	1260	8

Tableau 4 : Système avec panneaux isolants MULTISOL 140 1872 x 572 mm – résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein – montage « à fleur »

DUOPROTECT 1872 x 572 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [2,8]	4 [3,7]	5 [4,7]	6 [5,6]	7 [6,5]	8 [7,5]	9 [8,4]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 60 mm	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	1 à 2
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville/support en Pa	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	3
		1050	1400	1750	2100	2450	2800	3150	4
		840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	5
		700	930	1165	1400	1630	1865	2100	6
		560	745	930	1120	1305	1490	1680	7
		420	560	700	840	980	1120	1260	8

Tableau 5a : Chevilles placées en plein – montage « à fleur » - DUOPROTECT - 1872 x 572 mm

DUOPROTECT 2472 x 572 mm		Nombre de chevilles par panneau [par m²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		6 [4,2]	7 [5,0]	8 [5,7]	9 [6,4]	10 [7,1]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 60 mm	2270	2650	3030	3405	3785	1 à 2
	Résistance à l'arrachement à l'interface cheville/support en Pa	1905	2225	2545	2860	3180	3
		1590	1855	2120	2385	2650	4
		1270	1485	1695	1905	2120	5
		1060	1235	1410	1590	1765	6
		845	990	1130	1270	1410	7
		635	740	845	950	1060	8

Tableau 5b : Chevilles placées en plein – montage « à fleur » - DUOPROTECT - 2472 x 572 mm

Tableau 5 : Système avec panneaux isolants DUOPROTECT – résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

	Epaisseur d'isolant (mm)					Cas du double panneautage*
	40 à 120	145	160 à 220	240	250 à 300	
Siliplast Taloché 18						
Siliplast Taloché 21						
Siliplast SLX Taloché 18						
Siliplast SLX Taloché 21						
Siliplast TSF						
Silrox Taloché						
Cristalite Taloché 18						
Cristalite Taloché 21						
Silrox Lisse						

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.6.2)

	Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m ² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m ² et inférieure à 35 kg/m ² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m ² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Tableau 6a : Système avec panneaux isolants PAVAWALL SMART

	Epaisseur d'isolant (mm)				
	80 à 145	160	180 à 220	240	260 à 300
Siliplast Taloché 18					
Siliplast Taloché 21					
Siliplast SLX Taloché 18					
Siliplast SLX Taloché 21					
Siliplast TSF					
Silrox Taloché					
Cristalite Taloché 18					
Cristalite Taloché 21					
Silrox Lisse					

	Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m ² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m ² et inférieure à 35 kg/m ² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m ² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Tableau 6b : Système avec panneaux isolants STEICO PROTECT L DRY

	Cas du double panneautage*					
	Epaisseur d'isolant (mm)					
	60 à 145	160	180 à 220	240	250	260 à 300
Siliplast Taloché 18						
Siliplast Taloché 21						
Siliplast SLX Taloché 18						
Siliplast SLX Taloché 21						
Siliplast TSF						
Silrox Taloché						
Cristalite Taloché 18						
Cristalite Taloché 21						
Silrox Lisse						

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.6.2)

	Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m ² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m ² et inférieure à 35 kg/m ² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m ² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Tableau 6c : Système avec panneaux isolants MULTISOL 110

											Cas du double panneautage*
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	240	260 à 300
Siliplast Taloché 18											
Siliplast Taloché 21											
Siliplast SLX Taloché 18											
Siliplast SLX Taloché 21											
Siliplast TSF											
Silrox Taloché											
Cristalite Taloché 18											
Cristalite Taloché 21											
Silrox Lisse											

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.6.2)

	Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m ² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m ² et inférieure à 35 kg/m ² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)
	Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m ² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V4)

Tableau 6d : Système avec panneaux isolants MULTISOL 140

	60	80	100	120
Siliplast Taloché 18				
Siliplast Taloché 21				
Siliplast SLX Taloché 18				
Siliplast SLX Taloché 21				
Siliplast TSF				
Silrox Taloché				
Cristalite Taloché 18				
Cristalite Taloché 21				
Silrox Lisse				



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

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

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

Tableau 6e : Système avec panneaux isolants DUOPROTECT

Tableau 6 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	PAVAWALL SMART	STEICO PROTECT L DRY	MULTISOL 110	MULTISOL 140	DUOPROTECT
Déclaration des Performances	INSEU0019.c	01-0022-06	0009-03	0009-02	0008-02
Certificat KEYMARK	N° 036-03.215	039-MPA NRW-00382-02	039-MPA NRW-00923-01	-	-
Certificat ACERMI	—	13/134/897	14/018/908	14/018/904	14/018/906
Format	940 x 600 mm	1200 x 400 mm Ou 600 x 400 mm	1250 x 600 mm Ou 950 x 600 mm	1872 x 572 mm	1872 x 572 mm Ou 2472 x 572 mm
Epaisseur	40 à 240 mm	60 à 300 mm	60 à 240 mm	40 à 240 mm	60 à 120 mm
Conductivité thermique (W/m.K) Valeur à date de publication du DTA : se référer au certificat en date faisant foi	0,039 ⁽¹⁾	0,037 ⁽¹⁾ ou 0,039 ⁽²⁾	0,039 ⁽¹⁾ ou 0,041 ⁽²⁾	0,042 ⁽²⁾	0,046 ⁽²⁾
Réaction au feu (NF EN 13501-1)	Classe E				
Tolérance d'épaisseur	T5	T5	T4	T5	T5
Stabilité dimensionnelle	DS (70,90)2	DS (70,90)3	DS (70,90)3	DS (70,90)3	DS(70,-)2
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR7,5	TR10	TR7,5	TR10	TR7,5
Résistance en compression	CS(10\Y)50	CS(10\Y)50	CS(10\Y)50	CS(10\Y)70	CS(10\Y)70
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS1				
Transmission de vapeur d'eau	MU3				

1. Caractéristique donnée dans le certificat Keymark
2. Caractéristique donnée dans le certificat ACERMI

Tableau 7 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

Référence	Type de cheville		Usage							Type de pose	Catégories de support	Caractéristiques selon EOTA
	A frapper	A visser	Avec isolant PAVAWALL SMART	Avec isolant MULTISOL 140 et DUOPROTECT	Avec isolants MULTISOL 110, STEICO PROTECT L DRY	Partie semi-enterrée	Bande de recouplement	Surisolation	A fleur			
SPIT PTH-EX	X		X		X	X	X	X	X	A, B, C, D	ETA-18/1095	
SPIT PTH-KZ	X		X		X	X	X	X	X	A, B, C, D	ETA-18/1103	
SPIT PTH-S		X	X		X	X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-18/1102	
SPIT PTH-SX		X	X		X	X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-18/1101	
Ejotherm H1	X		X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-11/0192	
Ejotherm H2 eco	X		X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-15/0740	
EJOT H3	X		X		X	X		X	X	A, B, C	ETA-14/0130	
EJOT H4 ECO	X		X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-11/0192	
EJOTHERM STR U, STR U 2G		X	X		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	X	X	A, B, C	ETA-04/0064	
ETANCO SUPER ISO II Ø10	X		X			X		X	X	A, B	ETA-11/0280	
ETANCO SUPER ISO II Ø10Mt	X		X			X	X	X	X	A, B	ETA-11/0280	
Fischer TERMOZ PN 8	X		X		X	X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-09/0171	
Fischer TERMOZ CN plus 8	X	X	X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-09/0394	
Fischer TERMOFIX PN 8	X		X			X		X	X	A, B, C	ETA-23/0453	
Fischer TERMOFIX CN 8	X		X			X	X	X	X	A, B, C	ETA-23/0453	
Fischer TERMOZ CS II 8		X	X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-14/0372	
KLIMAS ThermoDrive-V2		X	X	X	X	X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-22/0611	
KLIMAS ECO DRIVE 8 / S8		X	X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-13/0107	
KLIMAS FIX PLUG-8 et 10	X		X		X	X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-15/0373	

Référence	Type de cheville		Usage							Type de pose	Catégories de support	Caractéristiques selon EOTA
	A frapper	A visser	Avec isolant PAVAWALL SMART	Avec isolant MULTISOL 140 et DUOPROTECT	Avec isolants MULTISOL 110, STEICO PROTECT L DRY	Partie semi-enterrée	Bande de recouvrement	Surisolation	A fleur			
KLIMAS WKTHERM-8	X		X		X	X	X	X	X	A, B, C	ETA-11/0232	
KLIMAS WKTHERM-8S		X	X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-13/0724	
KLIMAS LTX 8 - 10	X		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	X	A, B, C, D, E	ETA-16/0509	
Koelner TFIX-8M	X		X	X	X	X	X	X	X	A, B, C	ETA-07/0336	
Koelner TFIX-8P	X		X			X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-13/0845	
RAWLPLUG R-TFIX-8M	X		X	X	X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-17/0592	
RAWLPLUG R-TFIX-8S (-8S-X)		X	X		X	X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-17/0161	
KLIMAS FIX PLUG-8 et -10	X		X		X	X		X	X	A, B, C, D, E	ETA-15/0373	
Koelner KI 10 M	X		X			X	X	X	X	A, B, C, D	ETA-07/0291	
Koelner KI 10 PA	X		X			X		X	X	A, B, C, D	ETA-07/0291	
Koelner KI 10 NS		X	X			X	X	X	X	A, B, C, D, E	ETA-07/0221	
Koelner KI 10 N	X		X			X	X	X	X	B, C, D, E	ETA-07/0221	

A : béton de granulats courants
B : maçonnerie d'éléments pleins
C : maçonnerie d'éléments creux

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

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

Tableau 8 : Chevilles de fixation pour isolant

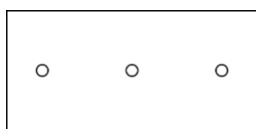
Systèmes de finitions				Configurations d'armatures		
JEFCOTHERM POWDRE G/B	AQUAFIXATEUR O GRANITÉ	CRISTALITE IMPRESSION	Finition	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
	X		SILIPLAST TALOCHÉ 18	III	Aucune Performance Déclarée	II
	X		SILIPLAST TALOCHÉ 21	III		II
	X		SILIPLAST SLX TALOCHÉ 18	III		II
	X		SILIPLAST SLX TALOCHÉ 21	III		II
	X		SILROX TALOCHÉ	III		II
X	X		SILIPLAST TSF	III		II
X	X		SILROX LISSE	III		II
		X	CRISTALITE TALOCHÉ 18	III		II
		X	CRISTALITE TALOCHÉ 21	III		II

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

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

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

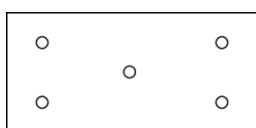
Tableau 9 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'EAD 040083-00-0404



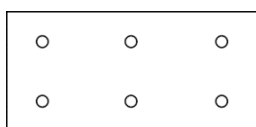
3 chevilles / panneau – 4,0 chevilles / m²



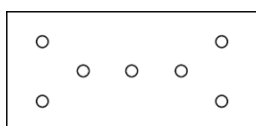
4 chevilles / panneau – 5,3 chevilles / m²



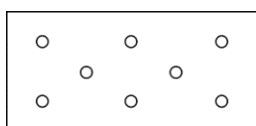
5 chevilles / panneau – 6,7 chevilles / m²



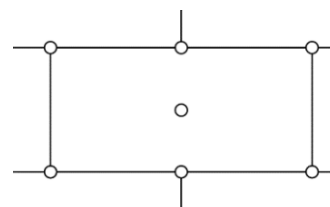
6 chevilles / panneau – 8,0 chevilles / m²



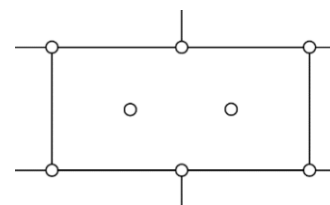
7 chevilles / panneau – 9,3 chevilles / m²



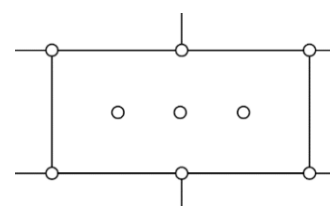
8 chevilles / panneau – 10,7 chevilles / m²



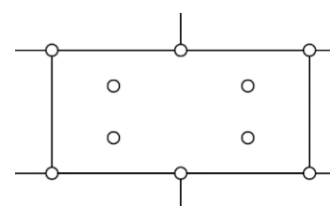
3 chevilles / panneau – 4,0 chevilles / m²



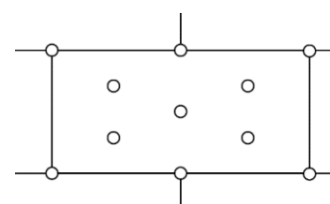
4 chevilles / panneau – 5,3 chevilles / m²



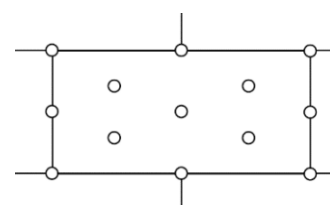
5 chevilles / panneau – 6,7 chevilles / m²



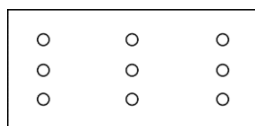
6 chevilles / panneau – 8,0 chevilles / m²



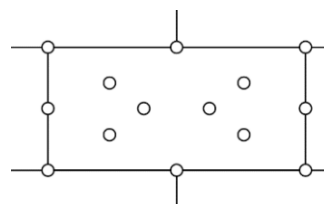
7 chevilles / panneau – 9,3 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 10,7 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,0 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,0 chevilles / m²

Figure 1a : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 1250 × 600 mm

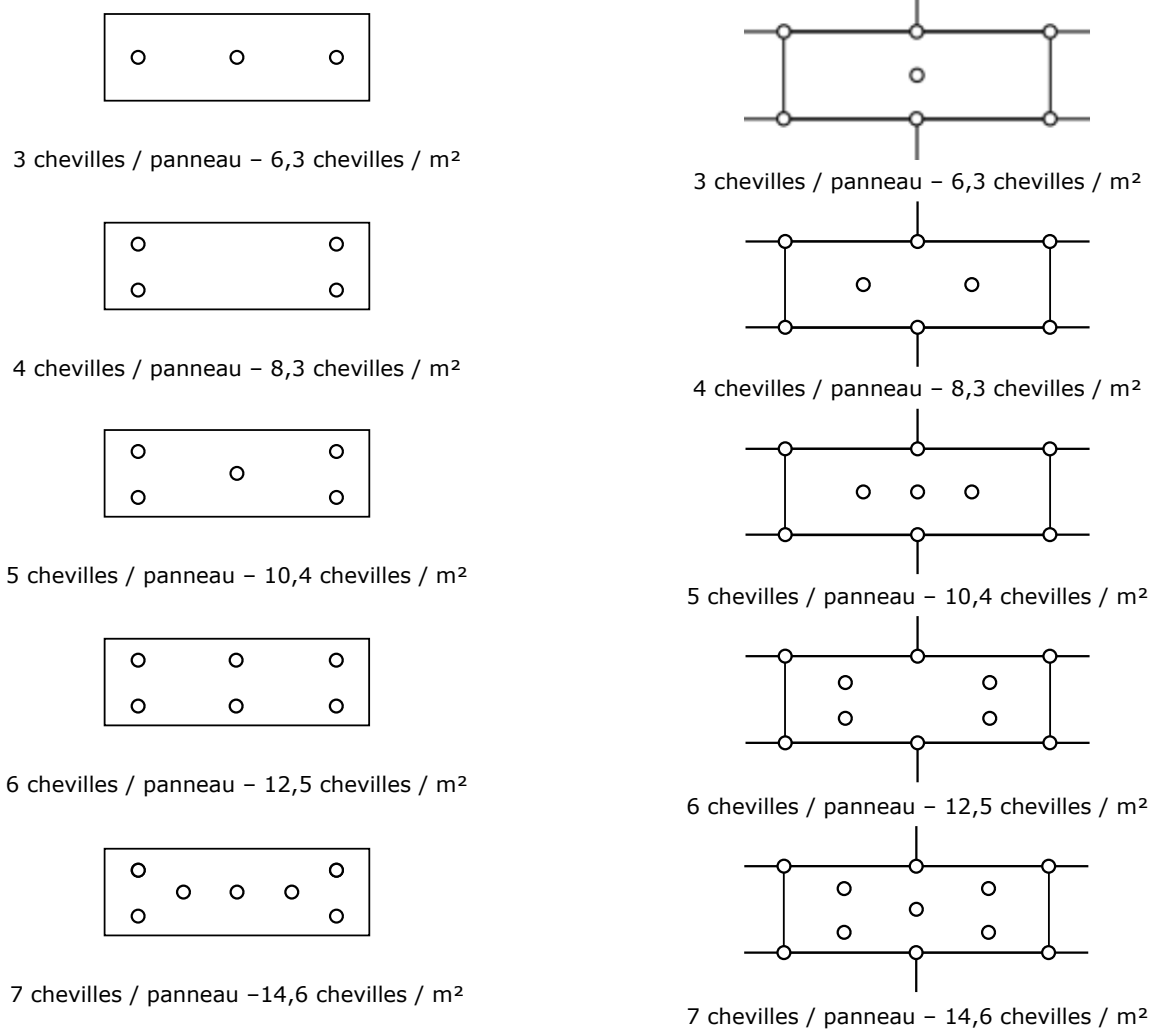
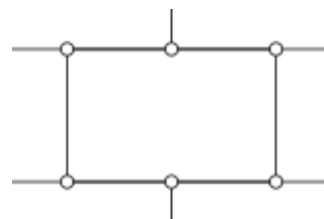


Figure 1b : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 1200 x 400 mm



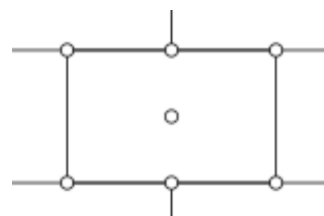
2 chevilles / panneau – 3,5 chevilles / m²



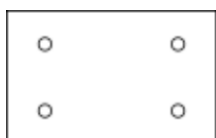
2 chevilles / panneau – 3,5 chevilles / m²



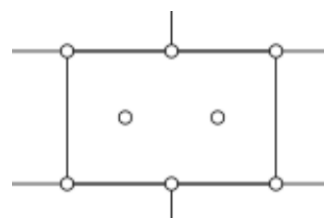
3 chevilles / panneau – 5,3 chevilles / m²



3 chevilles / panneau – 5,3 chevilles / m²



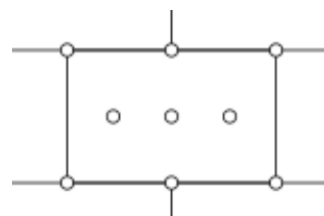
4 chevilles / panneau – 7,0 chevilles / m²



4 chevilles / panneau – 7,0 chevilles / m²



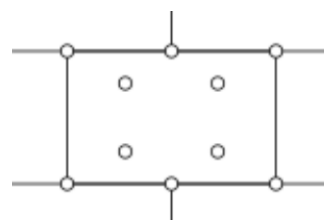
5 chevilles / panneau – 8,8 chevilles / m²



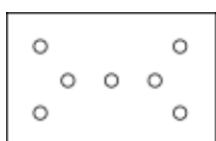
5 chevilles / panneau – 8,8 chevilles / m²



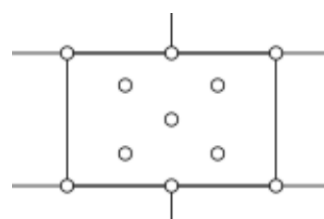
6 chevilles / panneau – 10,5 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 10,5 chevilles / m²



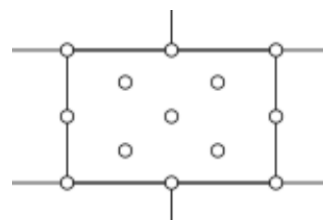
7 chevilles / panneau – 12,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 12,3 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 14,0 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 14,0 chevilles / m²

Figure 1c : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 950 x 600 mm



3 chevilles / panneau – 2,8 chevilles / m²



4 chevilles / panneau – 3,7 chevilles / m²



5 chevilles / panneau – 4,7 chevilles / m²



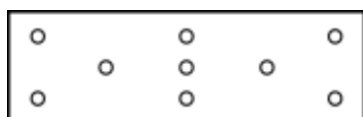
6 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



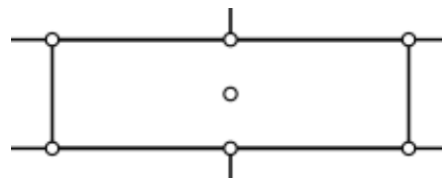
7 chevilles / panneau – 6,5 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 7,5 chevilles / m²



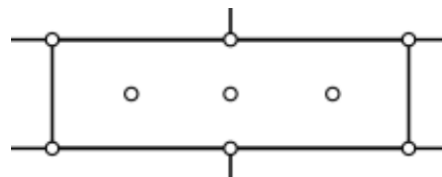
9 chevilles / panneau – 8,4 chevilles / m²



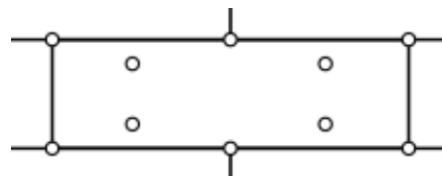
3 chevilles / panneau – 2,8 chevilles / m²



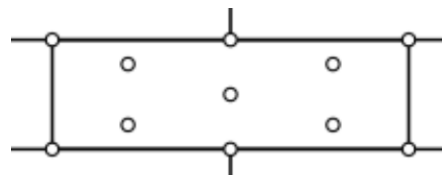
4 chevilles / panneau – 3,7 chevilles / m²



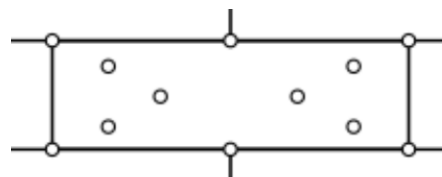
5 chevilles / panneau – 4,7 chevilles / m²



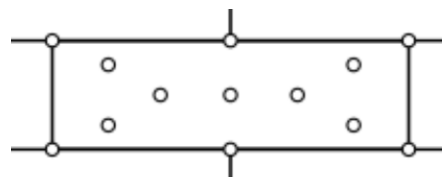
6 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 6,5 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 7,5 chevilles / m²

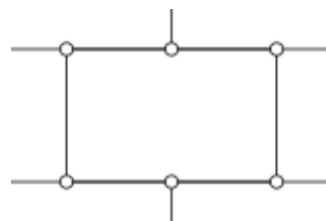


9 chevilles / panneau – 8,4 chevilles / m²

Figure 1d : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 1872 x 572 mm



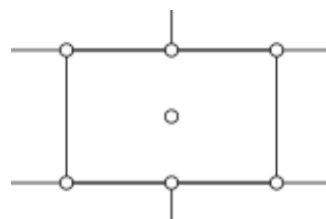
2 chevilles / panneau – 3,5 chevilles / m²



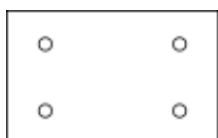
2 chevilles / panneau – 3,5 chevilles / m²



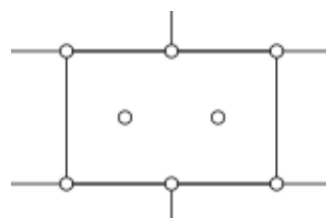
3 chevilles / panneau – 5,3 chevilles / m²



3 chevilles / panneau – 5,3 chevilles / m²



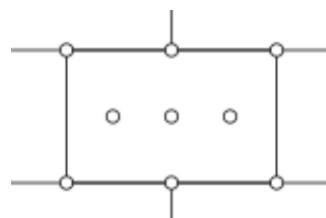
4 chevilles / panneau – 7,1 chevilles / m²



4 chevilles / panneau – 7,1 chevilles / m²



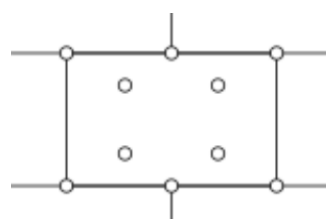
5 chevilles / panneau – 8,8 chevilles / m²



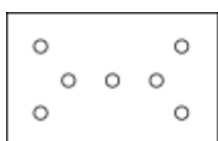
5 chevilles / panneau – 8,8 chevilles / m²



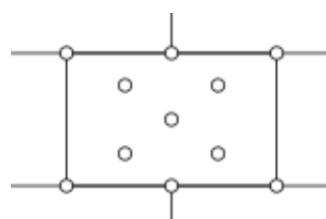
6 chevilles / panneau – 10,6 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 10,6 chevilles / m²



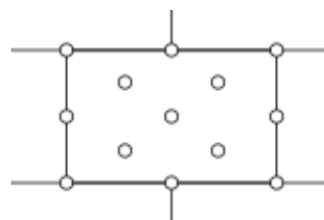
7 chevilles / panneau – 12,4 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 12,4 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 14,2 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 14,2 chevilles / m²

Figure 1e : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 940 × 600 mm

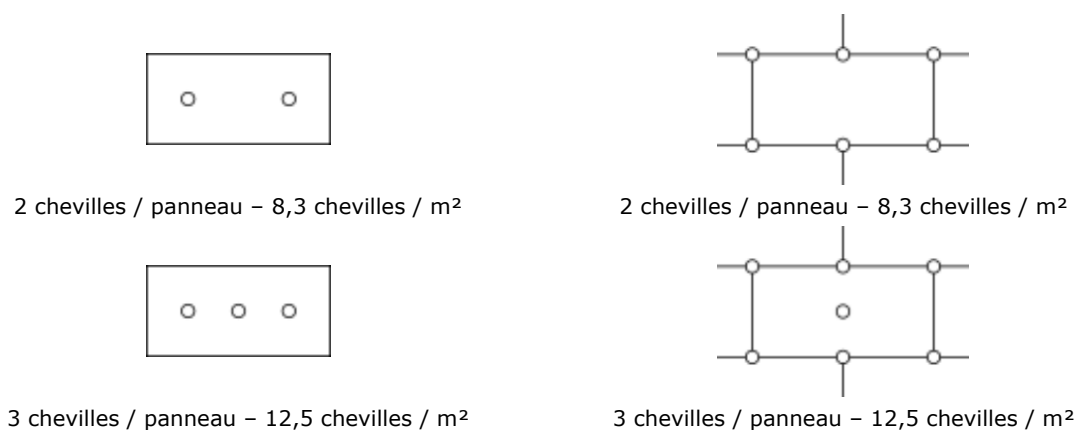


Figure 1f : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 600 × 400 mm

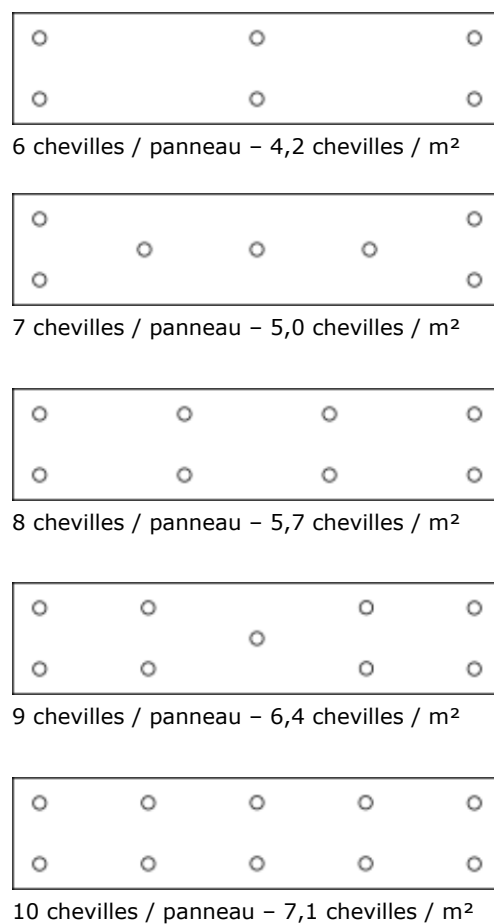


Figure 1g : Exemples de plans de chevillage pour des panneaux de 2472 × 572 mm

Figure 1 : Exemples de plans de chevillage

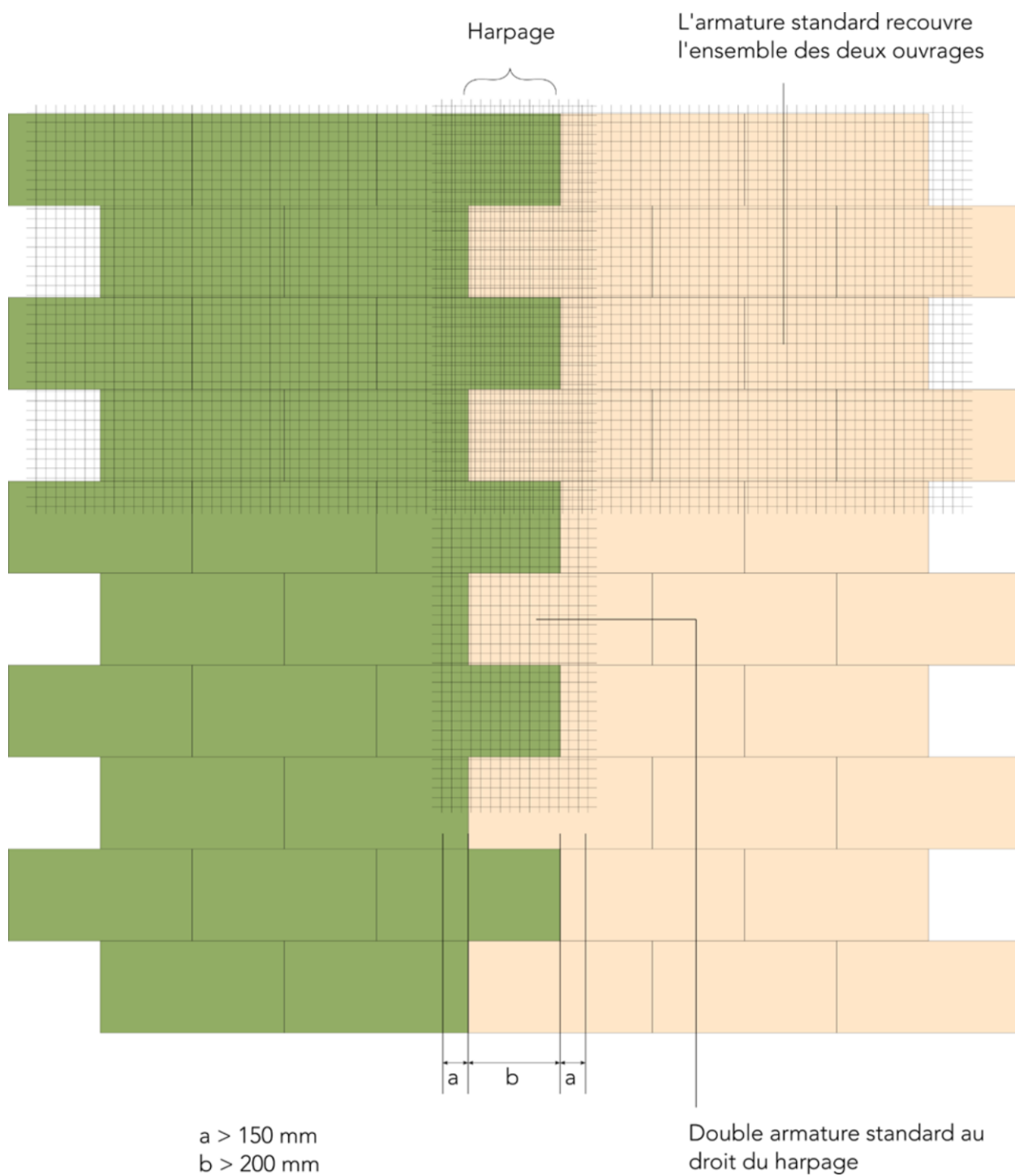
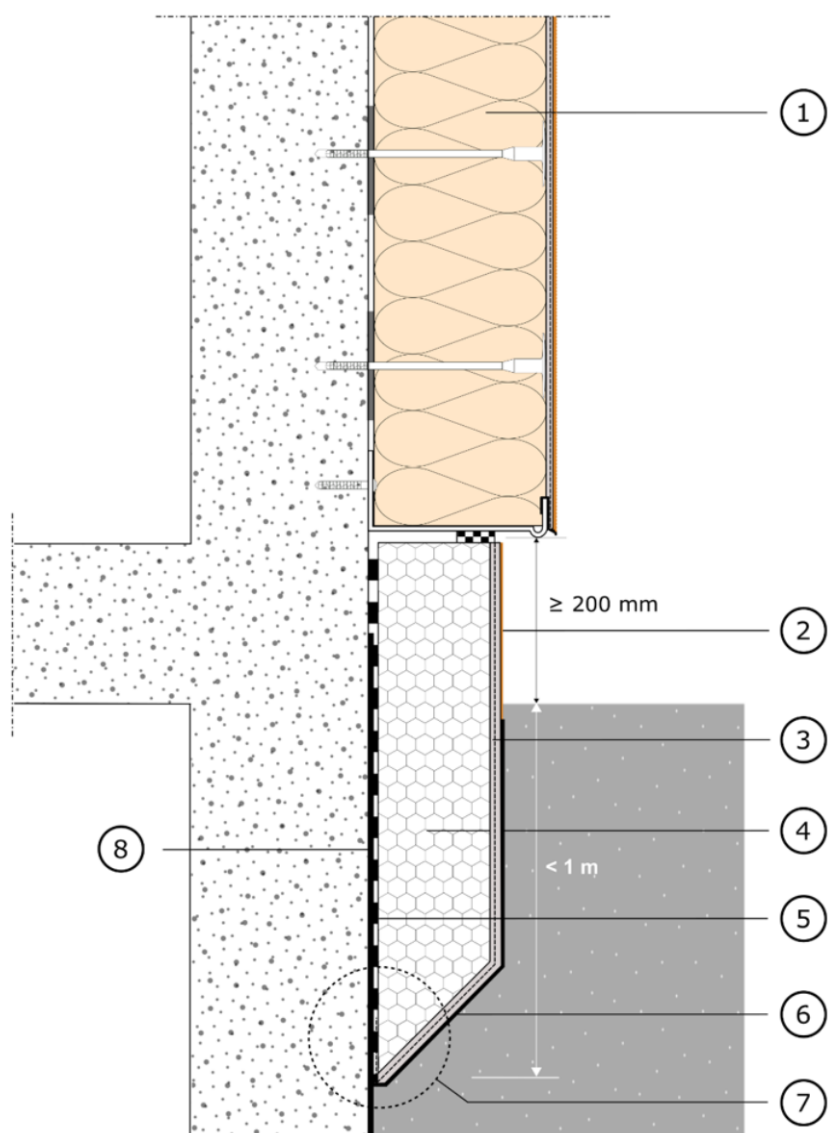
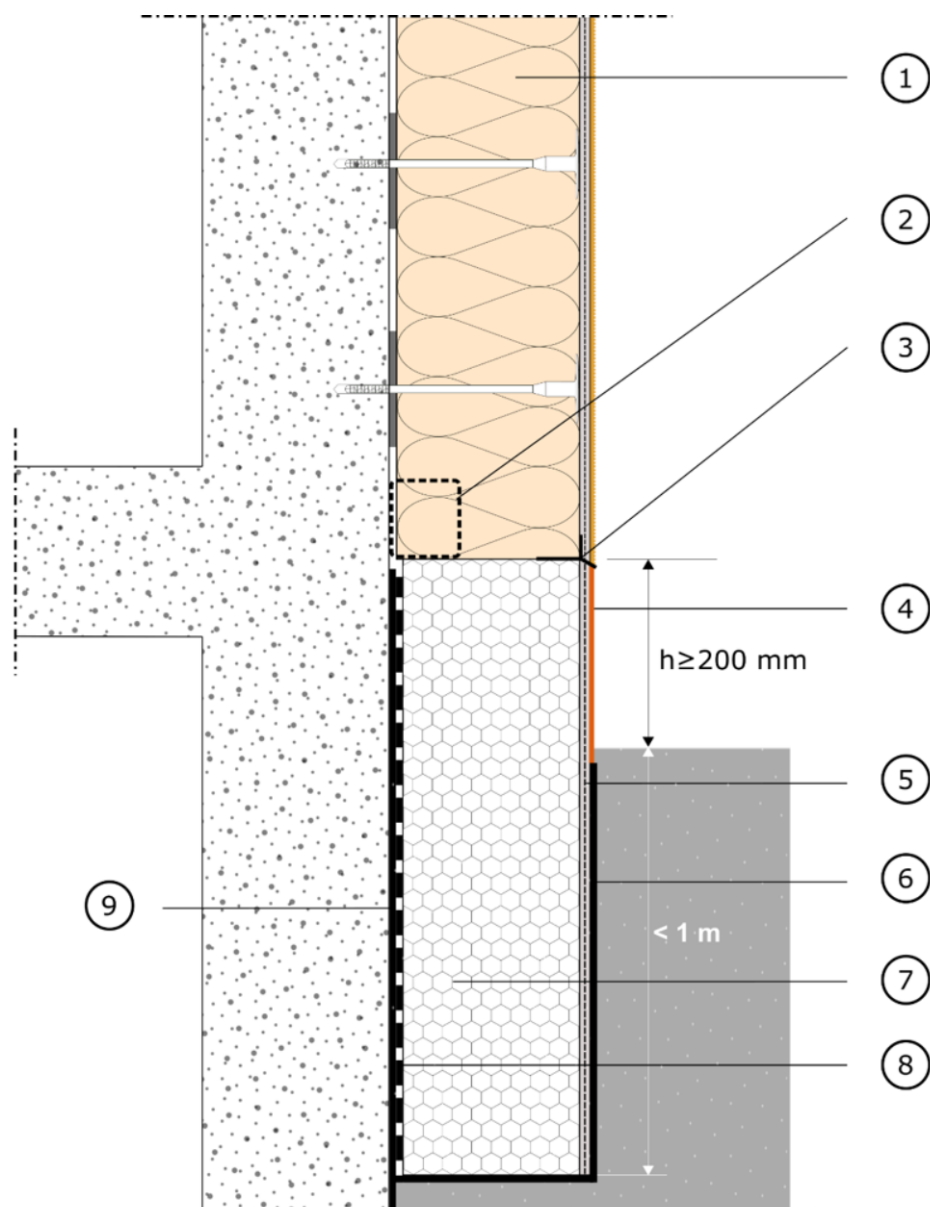


Figure 2 : Raccordement d'un ETICS JEFCOTHERM P.LM avec un ETICS JEFCOTHERM P.FB sur une façade mixte



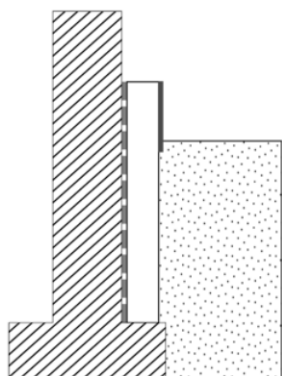
- | | | | |
|---|--|---|---|
| ① | Isolant en fibre de bois | ⑤ | Collage en plein avec la colle bitumineuse PLASTIMUL PATE |
| ② | Peinture de finition | ⑥ | Enduit de finition avec PLASTIMUL PATE |
| ③ | Enduit de base armé avec retour de l'armature derrière le biseau | ⑦ | Armature prise dans la colle et retournée sur le biseau |
| ④ | Isolant en polystyrène expansé éventuellement biseauté | ⑧ | Etanchéité bitumineuse de la paroi |

Figure 3 : Exemple d'isolation semi-enterrée



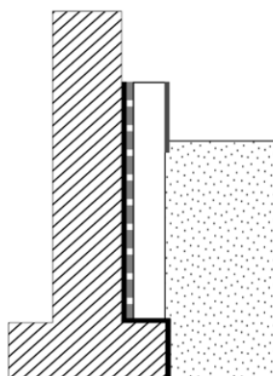
- | | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Isolant en fibre de bois | ⑥ | Enduit de finition avec PLASTIMUL PATE |
| ② | Profilé provisoire pour l'alignement du polystyrène enterré | ⑦ | Isolant adapté à l'isolation semi-enterrée |
| ③ | Profilé d'arrêt d'enduit | ⑧ | Collage en plein avec la colle bitumineuse PLASTIMUL PATE |
| ④ | Peinture de finition | ⑨ | Etanchéité bitumineuse de la paroi |
| ⑤ | Enduit de base armé avec JEF COTHERM POUDRE | | |

Figure 4 : Exemple d'isolation semi-enterrée au nu de la façade



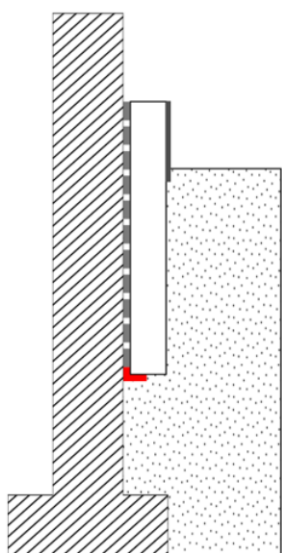
Cas 1 - Mur non étanché.

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



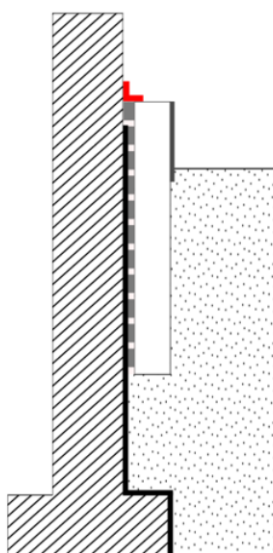
Cas 2 - Mur étanché.

L'isolant est collé à l'aide de la colle bitumineuse à froid PLASTIMUL PATE 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 PLASTIMUL PATE. 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 : Illustration de différents cas d'isolation en parties semi-enterrées

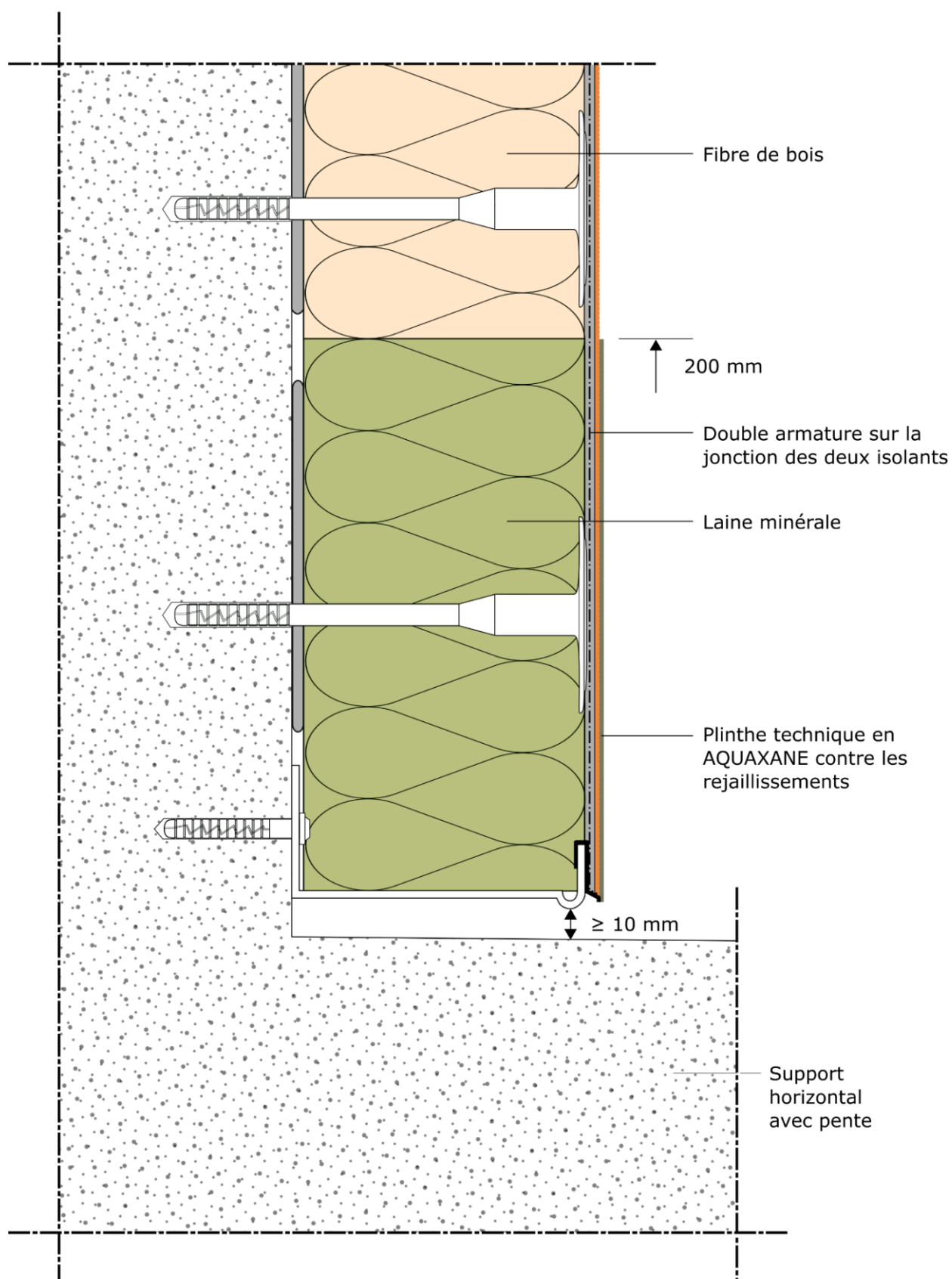


Figure 6a : Départ sur terrasse ou balcon avec plinthe technique en AQUAXANE

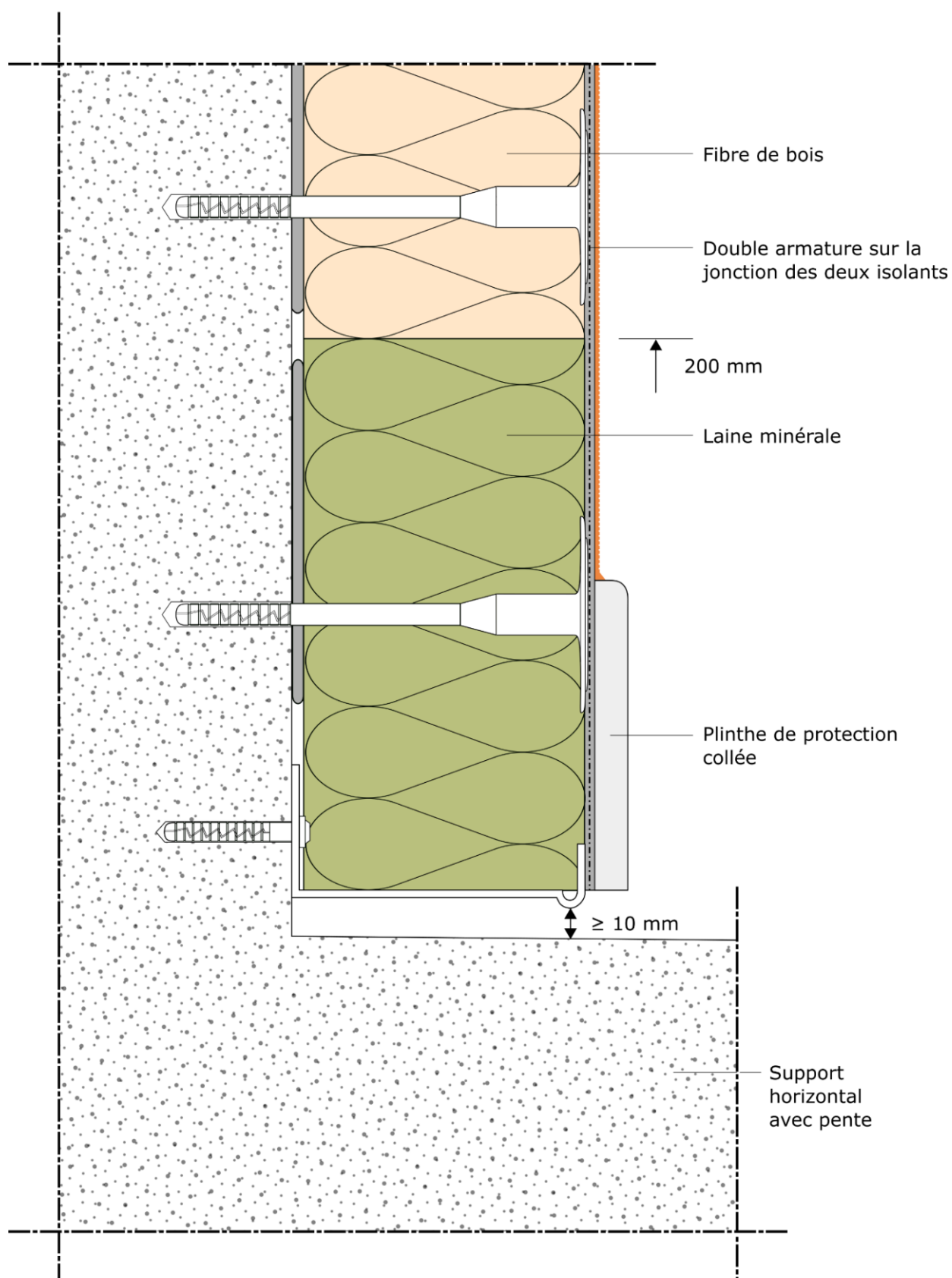


Figure 6b : Départ sur terrasse ou balcon avec plinthe carrelage

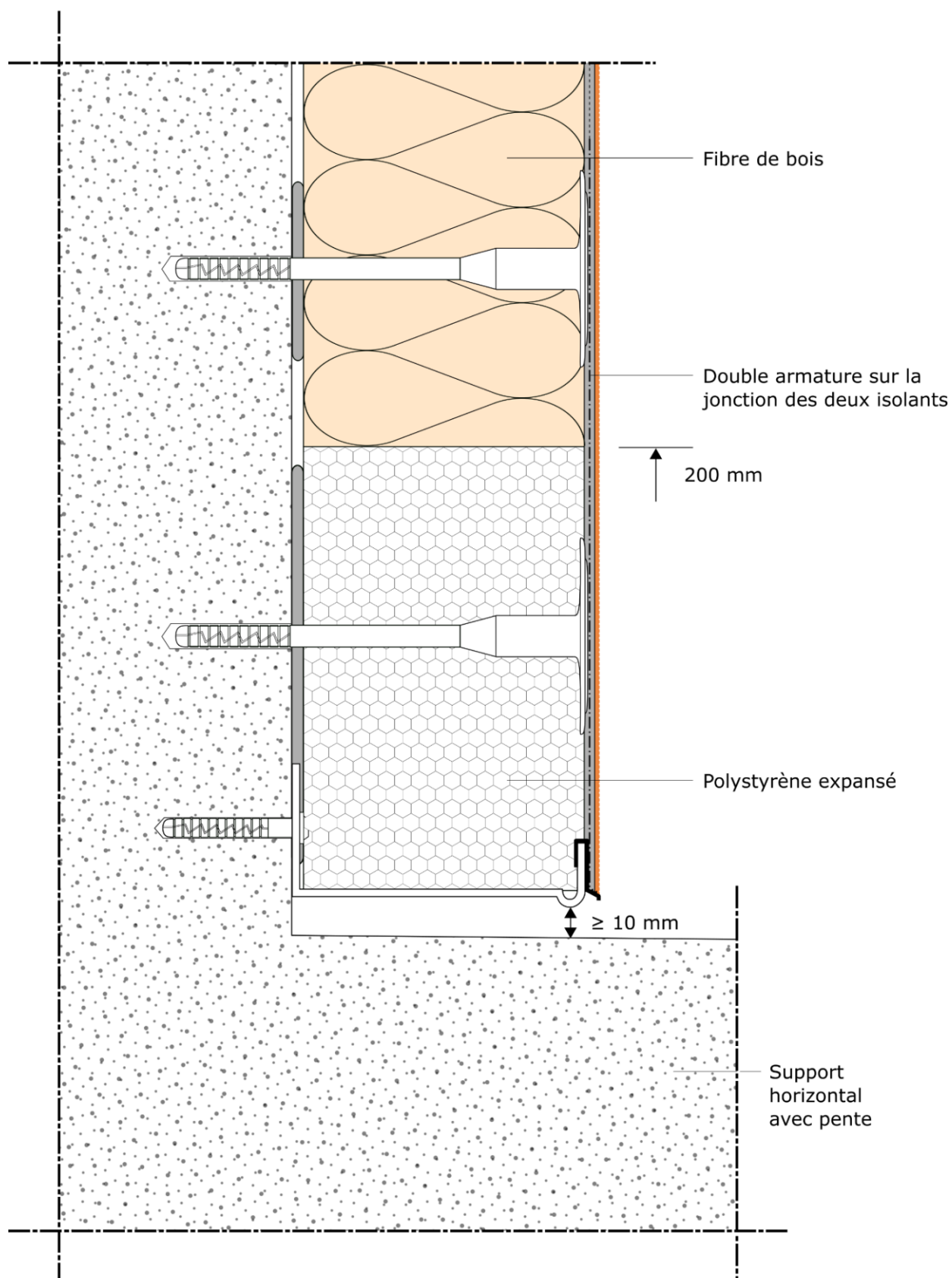


Figure 7 : Départ avec insertion d'une bande de PSE

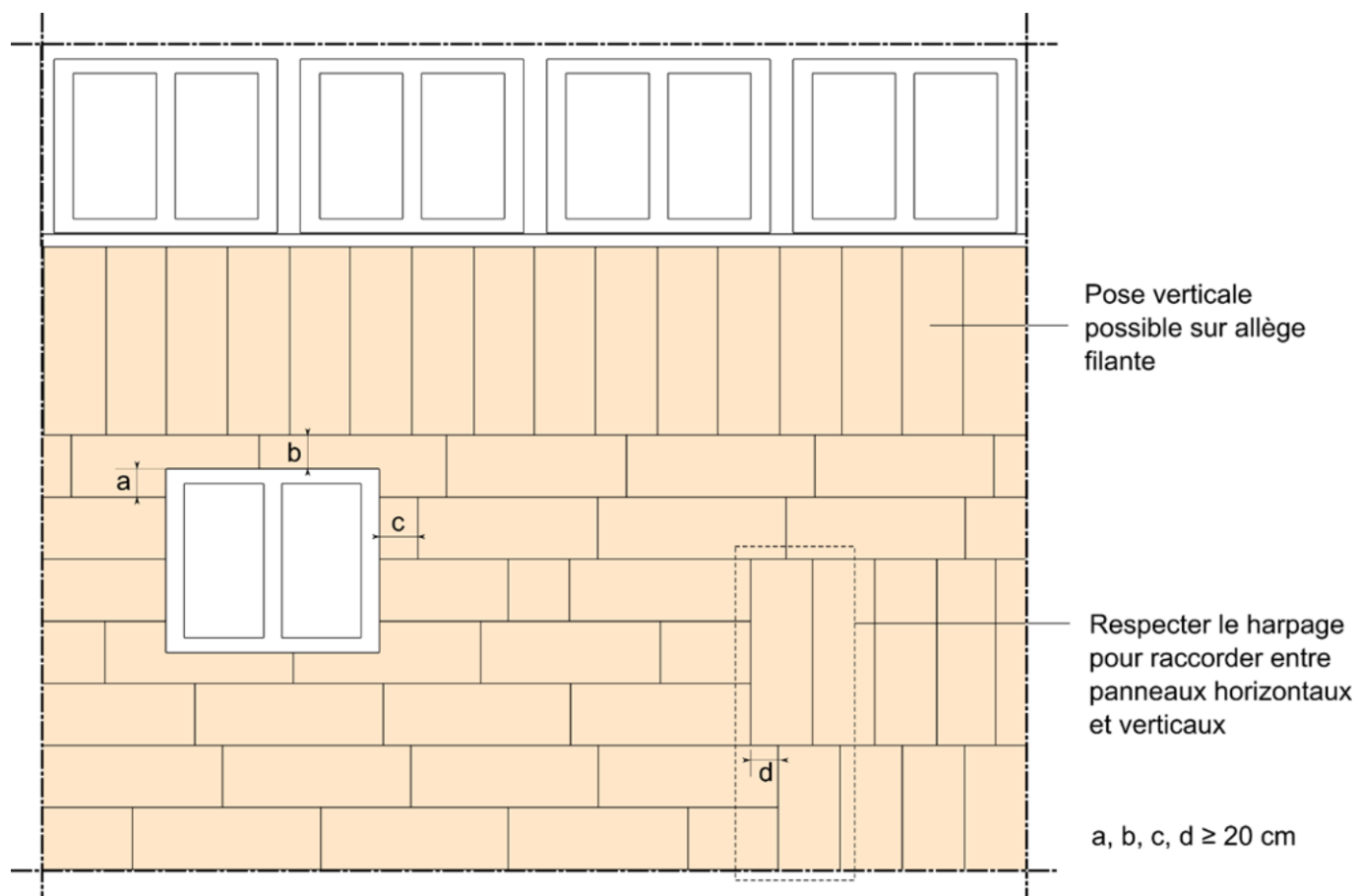
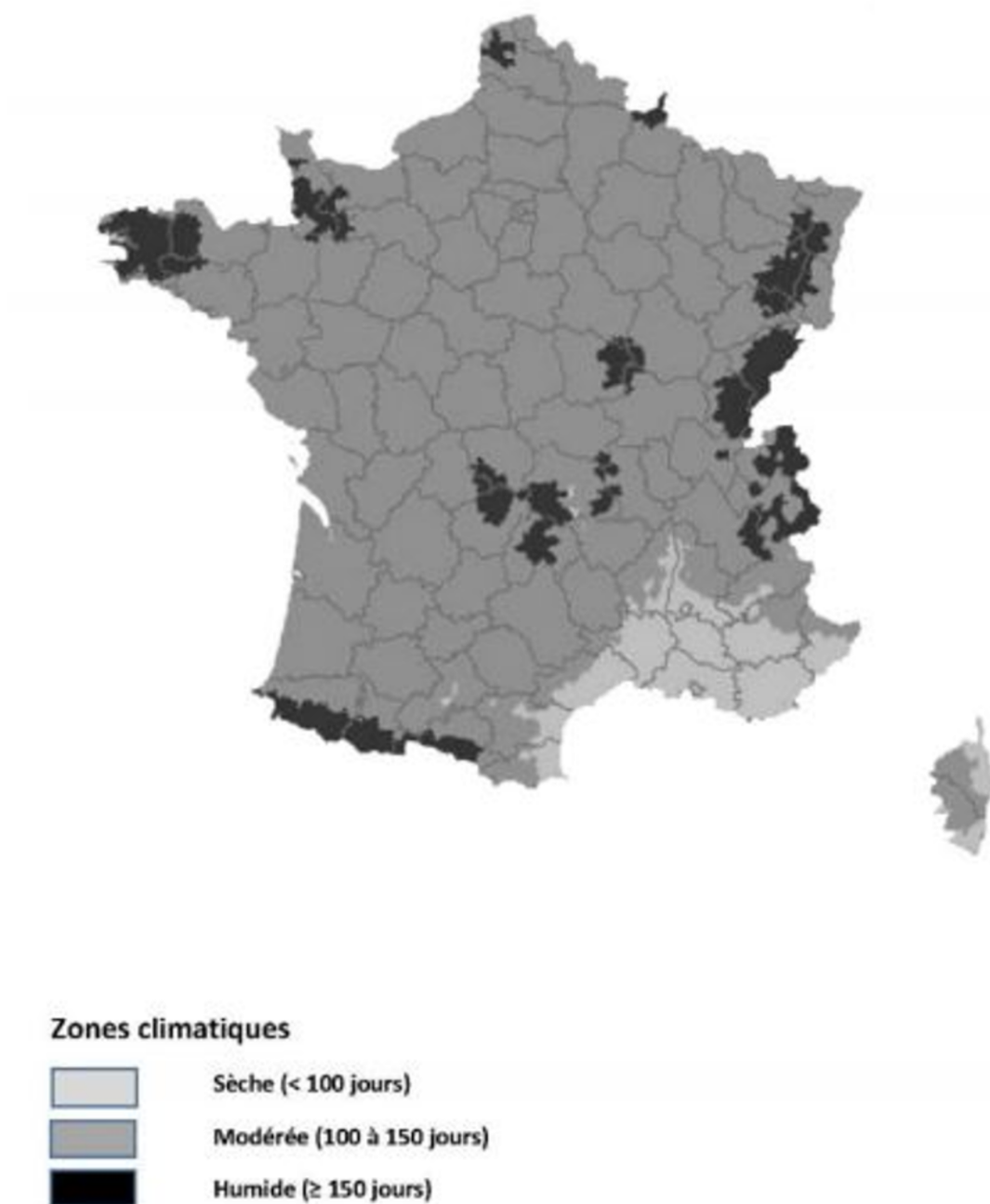


Figure 8 : pose verticale des panneaux



La liste des cantons ci-après date d'avant 2014 et provient du fascicule FD P20-651 qui n'a pas été mis à jour après la modification de la carte nationale des cantons en 2014.

En attendant la mise à jour de ce fascicule et pour simplifier la lecture du présent document, c'est la liste des cantons avant 2014 qu'il faut utiliser.

La correspondance des communes actuelles et des cantons avant 2014 est disponible auprès du Titulaire.

Départements incluant une zone climatique humide	Cantons en zone climatique humide où le système n'est pas applicable
AIN	BRENOD, GEX
ARDENNES	FUMAY, GIVET, MONTHERME, RENWEZ, REVIN, ROCROI, SIGNY-LE-PETIT
ARIEGE	CASTILLON-EN-COUSERANS, LES CABANNES, MASSAT, OUST, TARASCON- SUR-ARIEGE, VICDESSOS
CALVADOS	AUNAY-SUR-ODON, LE BENY-BOCAGE, SAINT-SEVER-CALVADOS, VIRE
CANTAL	AURILLAC 4E CANTON, CONDAT, MURAT, PIERREFORT, RIOM-ES-MONTAGNES, SAINT-CERNIN, SALERS, VIC-SUR-CERE
CORREZE	BUGEAT, CORREZE, EGLETONS, EYGURANDE, MEYMAC, SORNAC, TREIGNAC
COTE-D'OR	LIERNAIS, SAULIEU
COTES- D'ARMOR	BEGARD, BELLE-ISLE-EN-TERRE, BOURBRIAC, CALLAC, GOUAREC, GUINGAMP, MAEL-CARHAIX, PLOUARET, ROSTRENEN, SAINT-NICOLAS-DU-PELEM
CREUSE	BOURGANEUF, GENTIOUX-PIGEROLLES, ROYERE-DE-VASSIVIERE
DOUBS	TOUS CANTONS SAUF AUDEUX, AUDINCOURT, BESANCON, BESANCON EST, BOUSSIERES, ETUPES, MARCHAUX, MONTBELIARD, MONTBELIARD EST, MONTBELIARD OUEST, QUINGEY, ROUGEMONT, SOCHAUX, VALENTIGNEY
FINISTERE	TOUS CANTONS SAUF ARZANO, BREST-PLOUZANE, CONCARNEAU, FOUESNANT, GUILVINEC, LANMEUR, OUESSANT, PLOUDALMEZEAU, PONT-AVEN, PONT-CROIX, PONT-L'ABBE, QUIMPER 2E CANTON, QUIMPERLE
HAUTE- GARONNE	BAGNERES-DE-LUCHON, SAINT-BEAT
ILLE-ET-VILAINE	LOUVIGNE-DU-DESERT
ISERE	ALLEVARD, DOMENE, GONCELIN, LE BOURG-D'OISANS
JURA	ARBOIS, CHAMPAGNOLE, CLAIRVAUX-LES-LACS, CONLIEGE, LESBOUCHOUX, LESPLANCHES-EN-MONTAGNE, MOIRANS-EN-MONTAGNE, MOREZ, NOZEROY, ORGELET, POLIGNY, SAINT-CLAUDE, SAINT-LAURENT-EN-GRANDVAUX, SALINS-LES-BAINS, VOITEUR
LOIRE	SAINT-GEORGES-EN-COUZAN, SAINT-JUST-EN-CHEVALET
MANCHE	BARENTON, BRECEY, BREHAL, CERISY-LA-SALLE, COUTANCES, GAVRAY, JULLOUVILLE, JUVIGNY-LE-TERTRE, LA HAYE-DU-PUITS, LA HAYE-PESNEL, MONTMARTIN-SUR-MER, MORTAIN, PERCY, SAINT-HILAIRE-DU-HARCOUET, SAINT-MALO-DE-LA-LANDE, SAINT-POIS, SAINT-SAUVEUR-LENDELIN, SARTILLY, SOURDEVAL, TESSY-SUR- VIRE,VESLY, VILLEDIEU-LES-POELES
MEURTHE-ET-MOSELLE	BADONVILLER, CIREY-SUR-VEZOUZE
MORBIHAN	CLEGUEREC, GOURIN, GUEMENE-SUR-SCORFF, LE FAOUE
MOSELLE	LORQUIN, PHALSBOURG, SARREBOURG
NIEVRE	CHATEAU-CHINON, CORBIGNY, LORMES, MONSTAUCHE-LES- SETTONS, MOULINS-ENGILBERT
ORNE	DOMFRONT, FLERS SUD, PASSAIS, TINCHEBRAY

PAS-DE-CALAIS	DESVRES, FRUGES, GUINES, HUCQUELIERS, LUMBRES, SAMER
PUY-DE-DOME	AMBERT, ARDES, BESSE-ET-SAINT-ANASTAISE, BOURG-LASTIC, HERMENT, LATOUR-D'Auvergne, OLLIERGUES, ROCHFORT-MONTAGNE, SAINT-AMANT-ROCHE-SAVINE, SAINT-AMANT-TALLENDE, SAINT-GERMAIN-L'HERM, SAINT-REMY-SUR-DUROLLE, TAUVES
PYRENEES-ATLANTIQUES	ACCOUS, ARAMITS, ARUDY, ESPELETTE, HENDAYE, Iholdy, LARUNS, MAULEON-LICHARRE, NAY OUEST, OLRON-SAINT-MARIE EST, OLRON-SAINT-MARIE OUEST, SAINT-ETIENNE-DE-BAIGORRY, SAINT-JEAN-DE-LUZ, SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT, TARDETS-SORHOLUS
HAUTES-PYRENEES	ARGELES-GAZOST, ARREAU, AUCUN, BAGNERES-DE-BIGORRE, BORDERES-LOURON, CAMPAN, LOURDES EST, LOURDES OUEST, LUZ-SAINT-SAUVEUR, SAINT-PE-DE-BIGORRE, VIELLE-AURE
BAS-RHIN	BARR, MOLSHEIM, ROSHEIM, SAALES, SCHIRMECK, VILLE, WASSELONNE
HAUT-RHIN	GUEBWILLER, LAPOUTROIE, MASEVAUX, MUNSTER, SAINT-AMARIN, SAINTE-MARIE-AUX-MINES, SOULTZ-HAUT-RHIN
HAUTE-SAONE	CHAMPAGNEY, FAUCOGNEY-ET-LA-MER, LURE NORD, LURE SUD, LUXEUIL-LES-BAINS, MELISEY, SAINT-LOUP-SUR-SEMOUSE, SAINT-SAUVEUR
SAONE-ET-LOIRE	LUCENAY-L'EVEQUE, SAINT-LEGER-SOUS-BEUVRAY
SAVOIE	BOURG-SAINT-MAURICE, LA CHAMBRE, LA ROCHETTE, LANSLEBOURG-MONT-CENIS, LE CHATELARD, MODANE, MOUTIERS, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE
HAUTE-SAVOIE	ABONDANCE, ANNECY-LE-VIEUX, BONNEVILLE, CHAMONIX-MONT-BLANC, CLUSES, EVIAN-LES-BAINS, LE BIOT, SAINT-GERVAIS-LES-BAINS, SAINT-JEOIRE, SALLANCHES, SAMOENS, TANINGES, THONES, THONON-LES-BAINS EST, THORENS-GLIERES
HAUTE-VIENNE	EYMOUTIERS
VOSGES	TOUT CANTONS SAUF BAINS-LES-BAINS, BULGNEVILLE, CHARMES, CHATEL-SUR-MOSELLE, CHATENOIS, COUSSEY, DARNEY, DOMPAIRE, EPINAL, EPINAL OUEST, LAMARCHE, MIRECOURT, MONTHUREUX-SUR-SAONE, NEUFCHATEAU, RAMBERVILLERS, SAINT-DIDIER-DES-VOSGES, VITTEL
YONNE	QUARRE-LES-TOMBES
TERRITOIRE DE BELFORT	GIROMAGNY

Figure 9 : Répartition géographique des conditions climatiques d'humidification (carte et liste des cantons)