Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/18-1749_V2**

Annule et remplace l'Avis Technique 7/18-1749_V1

Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur mousse phénolique appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

External Thermal Insulation Composite System with rendering on phenolic foam applied on walls made of concrete or masonry

webertherm XM ultra 22

objet de l'**É**valuation **T**echnique **E**uropéenne	**ETA-17/0556** **du 11/04/2018**

Titulaire : Société Saint-Gobain Weber France S.A.S
2/4 rue Marco Polo
ZAC des portes de Sucy
FR-94370 Sucy en Brie

Tél. : +33 (0)1 49 82 83 00
E-mail : contact@saint-gobain.com
Internet : www.fr.weber

Renseignements Techniques (n° indigo) : +33 (0)8 2000 3300

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 7 janvier 2020

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2020

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit et produits connexes » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 2 juillet 2019 le système d'isolation thermique extérieure webertherm XM ultra 22 présenté par la Société Saint-Gobain Weber France S.A.S, titulaire de l'Evaluation Technique Européenne ETA-17/0556 du 11 avril 2018 (désigné dans le présent document par ETA-17/0556). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 7/18-1749_V1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit épais à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en mousse phénolique fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement mince ou épais à base de chaux aérienne, ou
- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant organique (acrylique, vinylique ou siloxane), ou
- des plaquettes de parement en terre cuite.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED) sont visés dans ce présent Avis. En particulier, seules les plaquettes de parement en terre cuite définies aux § 2.212 et 3.12 et listées aux tableaux 8 sont visées.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système **webertherm XM ultra 22** fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Evaluation Technique Européenne ETA-17/0556.

Les produits conformes à cette DdP (n°J 01 V2) sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB* 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.22 des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur » - *Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983) :

- Pour les configurations avec finitions par **plaquettes de parement en terre cuite** :
  - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
  - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

  De plus, l'emploi du système avec finition par plaquettes en terre cuite est limité à R + 2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon).

  Au-delà de cette hauteur, la pose des plaquettes est autorisée seulement dans les cas suivants :
  - encadrements de baie,
  - allèges non filantes,
  - bandeaux décoratifs dont la hauteur n'excède pas 10 % de la hauteur d'étage,
  - loggias,
  - balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

  La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 900 m d'altitude.
- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
  - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
  - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

2.2 Appréciation sur le système

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

Résistance au vent

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

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants inférieures à celles spécifiées dans le tableau.

Les valeurs du tableau 1 s'appliquent uniquement dans le cas d'un montage « à fleur ».

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 :
  - Classement de réaction au feu de l'isolant conformément à la norme EN 13501-1 : Euroclasse C-s2,d0.
  - Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec revêtement	Euroclasses correspondantes
Avec ou sans produit d'impression weberprim sil : weber maxilin sil T weber maxilin sil R	B-s1, d0
Avec ou sans produit d'impression weber régulateur : webertene XL+ webertene XL+i webertene HP webertene ST webertene SG webertene XF webertene TG weber maxilin silco	

Configurations avec revêtement	Euroclasses correspondantes
Sans produit d'impression weberprim façade : webertherm 305 F webertherm 305 G	B-s1, d0
Avec produit d'impression weberprim façade : webertherm 305 F webertherm 305 G	Performance non déterminée
Plaquettes en terre cuite ≥ 10 mm	B-s1, d0
Plaquettes en terre cuite < 10 mm (société Feldhaus-Klinker)	Performance non déterminée

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

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

- Propagation du feu en façade :
  - Le système a fait l'objet d'un essai LEPIR 2 conformément aux dispositions décrites au paragraphe 5.3 de l'IT 249 et fait l'objet d'une appréciation de laboratoire en date du 19 décembre 2018 : APL n° EFR 15-003924 – Révision 1 délivrée par le laboratoire Efectis France. Cette appréciation indique les règles de mise en œuvre spécifiques à ce système afin de limiter la propagation du feu par les façades. Elle n'inclut pas le procédé en surisolation.
  - Pour les configurations du système avec revêtement de finition de type plaquettes de parement en terre cuite, il conviendra de vérifier, parmi les plaquettes de parement en terre cuite listées aux tableaux 8, celles visées dans l'APL n° EFR-15-003924 – Révision 1. Seules sont concernées celles relevant des attestations librement téléchargeables à l'adresse suivante : http://www.ctmnc.fr/pages/noteincendie.php. En particulier, les plaquettes de la société Feldhaus-Klinker ne bénéficient pas d'attestation à ce jour. Les configurations pour lesquelles les plaquettes en terre cuite ne sont pas visées par l'APL ne peuvent être utilisées que lorsque la règle du « C+D » n'est pas applicable.

Pose en zones sismiques

- Les configurations du système avec les finitions **webertherm 305 F** et **webertherm 305 G** doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (*Cahier du CSTB* 3699_V3 de mars 2014).
- Les configurations du système avec finition « plaquettes de parement en terre cuite » doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB* 3699_V3.
- Les configurations du système avec les autres finitions doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 du *Cahier du CSTB* 3699_V3.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 5 du DTED.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

Isolation thermique

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

- Éléments de calcul thermique pour le système **avec plaquettes de parement en terre cuite** :

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

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

  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 doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERtification des Matériaux Isolants).

  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 boite 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 = χ_p * n

  χ_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation [W/K] (cf. Evaluation Technique Européenne).

  n : nombre de chevilles par m².

- Pour les **autres configurations du système**, le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où $R_{insulation}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W) doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERtification des Matériaux Isolants).

Données environnementales

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

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

Aspects sanitaires

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

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

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

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés. Une attention particulière est requise lors des applications mécaniques par projection.

Les mesures collectives définies seront alors complétées d'EPI, notamment des yeux et du visage, de l'appareil auditif et des voies respiratoires, selon produit mis en œuvre (FDS).

Une vigilance renforcée est requise dans le cas des phases de projection d'éléments conférant un aspect particulier à la finition (exemple : sables, billes…).

2.22 Durabilité et entretien

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

Pour les revêtements minéraux épais, la tenue en place et les propriétés fonctionnelles (isolation thermique, imperméabilité, etc.) ne sont pas altérées lorsque des microfissures viennent à se produire.

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

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

La fabrication des composants principaux fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-17/0556.

Les produits de collage des plaquettes **webercol flex** et **webercol souple** font l'objet d'un contrôle de fabrication systématique dans la cadre de la certification QB.

Les produits de jointoiement **parement grain fin projeté** et **parement grain fin** font l'objet d'un contrôle interne par le fabricant.

Les contrôles effectués sur les plaquettes en terre cuite sont réalisés selon les prescriptions des § 5 et 6 de la norme NF P 13-307.

2.24 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au § 4.1 du « CPT enduit sur PSE » et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

Les panneaux isolants peuvent paraître bombés dans le ballot.

Après ouverture des ballots, attendre 10 minutes. Si au bout de 10 minutes, les panneaux ne semblent pas retrouver leur planéité, contrôler cette dernière comme indiquée au § 4.21 du DTED.

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

Il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des panneaux isolants et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le DTED.

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 **webertherm XM** 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.

En cas d'utilisation du système avec la finition **webertene HP**, seule la finition est applicable par temps froid (entre 0 et +15 °C), les conditions d'application à température habituelle devant être respectées pour l'enduit de base. En cas de température supérieure, **webertene HP** doit être remplacé par **webertene XL+**.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

Le choix et la densité des chevilles doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré.

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
  - la sollicitation de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75,

    ou
  - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Evaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de la 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'Evaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Evaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-17/0556 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits dans le § 2.1 du DTED sont utilisables. En particulier, seules les plaquettes de parement en terre cuite définies aux § 2.212 et 3.12, et listées aux tableaux 8 sont visées.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour le revêtement de finition **webertene HP** applicable aux températures définies dans le DTED, ainsi que pour la pose de chevilles supplémentaires réalisée après application de l'enduit de base armée pour les configurations du système avec revêtement de finition de type plaquettes de parement en terre cuite.

Les voiles de verre présents en surface des panneaux isolants ne doivent pas être retirés.

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

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

Seule la fixation mécanique par chevilles est visée dans le présent Avis. La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

Le montage « à cœur » des chevilles n'est pas autorisé.

La mousse de polyuréthanne mentionnée au paragraphe « Accessoires » du DTED n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux de largeur inférieure à 5 mm. Elle ne doit être utilisée ni pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple) ni pour le collage des panneaux isolants.

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

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

Pour une application de la couche de base en frais dans frais, le séchage est d'au moins 4 jours avec l'obtention d'une coloration blanche uniforme.

Pour une application de la couche de base avec un délai de séchage entre passe, le séchage est d'au moins 2 jours avec l'obtention d'une coloration blanche uniforme.

Dans le cas du revêtement minéral épais uniquement, l'enduit **webertherm XM** doit être fractionné. Le fractionnement est réalisé selon le paragraphe 4.24 du DTED.

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

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

La juxtaposition sur une même façade de la finition **webertene HP** et de la finition **webertene XL+** est exclue.

Pour la pose des plaquettes de parement en terre cuite, le double encollage est obligatoire. La largeur des joints entre plaquettes doit être comprise entre 8 et 12 mm.

2.33 Assistance technique

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

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-17/0556 du 11/04/2018, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/03/2025.

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette révision partielle intègre notamment les modifications suivantes :

- intégration de la finition par plaquettes en terre cuite jusqu'à 9 m (R + 2),
- retrait des profilés « weber modénature » (DOMOSTYL CUSTOMIZED).

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée en réaction au feu, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2e Groupe.

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'IT 249, il est rappelé que les configurations de surisolation ne peuvent être mises en œuvre qu'après avoir reçu une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

Les panneaux isolants doivent impérativement être protégés des risques de mouillage (notamment par la pluie) durant le stockage sur chantier et pendant la mise en œuvre.

Pour les configurations du système avec revêtements de finition de type « plaquettes de parement en terre cuite », la mise en œuvre doit être réalisée par une entreprise spécialisée en raison du soin particulier que nécessite cette technique de pose. La mise en œuvre du système devra être effectuée dans le respect des dispositions préconisées, notamment une vigilance particulière doit être apportée sur le respect de la consommation de la couche de base, du temps ouvert du produit de collage et du double encollage des plaquettes de parement en terre cuite.

Les finitions à faible consommation (**webertherm 305 F/G aspect taloché plastique** et **webertene XF**) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le DTED pour ces finitions doivent être impérativement respectées (même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Pour les configurations du système avec les **finitions autres que webertherm 305 F/G (revêtement épais)**, **webertene SG** et **webertene XF**, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II ou III, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée dans le présent Avis.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2007, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

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

Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en mousse phénolique fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement mince ou épais à base de chaux aérienne, ou
- un revêtement mince à base de liant silicate, ou
- un revêtement mince à base de liant organique (acrylique, vinylique ou siloxane), ou
- des plaquettes de parement en terre cuite.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED) sont visés. En particulier, seules les plaquettes de parement en terre cuite définies aux § 2.212 et 3.12 et listées aux tableaux 8 sont visées.

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

Ce système fait l'objet de l'Evaluation Technique Européenne ETA-17/0556.

1. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.22 des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur » - *Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983) :

- Pour les configurations avec finitions par **plaquettes de parement en terre cuite** :
  - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
  - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

  De plus, l'emploi du système avec finition par plaquettes en terre cuite est limité à R + 2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon).

  Au-delà de cette hauteur, la pose des plaquettes est autorisée seulement dans les cas suivants :
  - encadrements de baie,
  - allèges non filantes,
  - bandeaux décoratifs dont la hauteur n'excède pas 10 % de la hauteur d'étage,
  - loggias,
  - balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

  La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 900 m d'altitude.
- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
  - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
  - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

2. Composants

2.1 Composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Evaluation Technique Européenne ETA-17/0556, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.11 Produits de calage

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

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

webertherm XM : poudre à base de ciment blanc et de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.12 Panneaux isolants

webertherm ultra 22 : panneaux en mousse phénolique revêtus sur chaque grande face d'un voile en fibres de verre non tissées, conformes à la norme NF EN 13166 en vigueur et faisant l'objet d'un marquage CE et de la déclaration de performances (DdP) n° N 02.
Panneaux de dimensions 1 200 x 400 mm et d'épaisseur comprise entre 60 et 200 mm, faisant l'objet du certificat ACERMI n°11/128/685 en cours de validité.

Il présente les performances suivantes :

I = 3 S = 2 O = 2 L = 2 E = 1

- Caractéristiques certifiées :
  - Conductivité thermique (W/m.K) : cf. certificat ACERMI en cours de validité
  - Réaction au feu : Euroclasse C-s2, d0
  - Tolérance d'épaisseur : T1
  - Stabilité dimensionnelle à température spécifiée : DS(70,-)
  - Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées : DS(70,90)
  - Stabilité dimensionnelle à -20 °C : DS(-20,-)
  - Masse volumique apparente : AD35 (35 kg/m^3)
  - Taux de cellules fermées : CV
  - Résistance à la compression : CS(Y)100
  - Absorption d'eau à court terme par immersion partielle : WS2
- Résistance à la traction perpendiculaire aux faces : TR80.
- Stockage : à l'intérieur préférentiellement. Si le stockage a lieu à l'extérieur, les ballots ne doivent pas reposer directement au sol et doivent être à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

2.13 Chevilles de fixation pour isolant

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

2.14 Produit de base

webertherm XM : produit identique au produit de calage (cf. § 2.11).

2.15 Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-17/0556, dénommées « tissu de verre 4,5 mm x 4,5 mm », faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

  T ≥ 1 Ra ≥ 1 M ≥ 2 E ≥ 2

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	Valmieras Stikla Skiedra

- Armatures renforcées : G-WEAVE 660L 55AB x 100CM (société Chomarat Textiles Industries) et R 585 A 101 (société Saint-Gobain Adfors) - cf. ETA-17/0556.

2.16 Produits d'impression

weberprim sil : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant les finitions **weber maxilin sil R** et **weber maxilin sil T** (pour uniformiser la couleur et/ou réguler la porosité de l'enduit de base) (cf. tableau 7).

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L.

weber régulateur : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant les finitions **webertene XL+**, **weberten XL+i**, **webertene HP, webertene ST, webertene SG, webertene XF, webertene TG et weber maxilin silco** (pour uniformiser la couleur et/ou réguler la porosité de l'enduit de base) (cf. tableau 7).

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 10 ou 20 kg.

weberprim façade : poudre à base de chaux aérienne à diluer avec de l'eau, à appliquer optionnellement avant les revêtements minéraux minces ou épais **webertherm 305 F/G** afin de faciliter l'application par temps chaud ou venteux (cf. tableau 7).

- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 9 kg.

2.17 Revêtements de finition

2.171 Revêtements minéraux

Revêtements minéraux minces

webertherm 305 F : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition talochée plastique.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

webertherm 305 G : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition talochée plastique.

- Granulométrie : 2,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Revêtements minéraux épais

webertherm 305 F : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition grattée, talochée éponge ou matricée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

webertherm 305 G : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition grattée, talochée éponge ou matricée.

- Granulométrie : 2,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.172 Revêtements silicatés

weber maxilin sil T : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

weber maxilin sil R : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition ribbée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.173 Revêtements organiques

webertene ST : pâte prête à l'emploi à base de liant vinylique, pour une finition ribbée.

- Granulométrie : 2,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

webertene XL+ : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,25 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

webertene XL+i : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,25 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

webertene SG : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et de granulats de marbre naturel, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 3,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

webertene HP : pâte prête à l'emploi à base de liant vinylique, pour une finition talochée, qui s'applique à des températures comprises entre 0 et +15 °C.

- Granulométrie : 2,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

webertene XF : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition finement talochée.

- Granulométrie : 1,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

webertene TG : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

weber maxilin silco : pâte prête à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-17/0556.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-17/0556 car ils n'entrent pas dans le domaine d'application du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

2.21 Revêtement de finition par plaquettes de parement en terre cuite et produits associés

2.211 Produits de collage des plaquettes

webercol flex : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau. Mortier-colle classé C2-S1-E selon la norme NF EN 12004, et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité validant l'utilisation en façade.

- Caractéristiques :
  - Produit poudre :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1100 ± 100
    - □ Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,5
    - □ Taux de cendres à 450 °C (%) : 94 ± 1,0
    - □ Taux de cendres à 900 °C (%) : 92 ± 2,0
  - Produit préparé :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1500 ± 100
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

webercol souple : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau. Mortier-colle classé C2-S1-E selon la norme NF EN 12004, et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité validant l'utilisation en façade.

- Caractéristiques :
  - Produit poudre :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1000 ± 100
    - □ Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,5
    - □ Taux de cendres à 450 °C (%) : 94 ± 1,0
    - □ Taux de cendres à 900 °C (%) : 85 ± 2,0
  - Produit préparé :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1540 ± 100
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.212 Plaquettes de parement en terre cuite

Plaquettes murales en terre cuite pour usage extérieur, conformes à la norme NF P 13-307, et listées dans les tableaux 8.

Le coefficient d'absorption du rayonnement solaire des plaquettes est inférieur ou égal à 0,7.

La dilatation à l'humidité à l'eau bouillante des plaquettes est inférieure ou égale à 0,3 mm/m.

Les plaquettes visées bénéficient d'une attestation de conformité à la NF P13-307, et d'une attestation des caractéristiques déclarées dans le DTED, fournies par les fabricants.

- Caractéristiques : cf. tableaux 8.
- Conditionnement variable selon fabricant.

2.213 Produits de jointoiement des plaquettes

Parement grain fin projeté : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques :
  - Produit poudre :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1400 ± 100
    - □ Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,0
  - Produit préparé :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1650 ± 100
  - Produit durci :
    - □ Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 6700 ± 500
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Parement grain fin : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques :
  - Produit poudre :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1700 ± 100
    - □ Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,0
  - Produit préparé :
    - □ Masse volumique (kg/m^3) : 1950 ± 100
  - Produit durci :
    - □ Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 7500 ± 500
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.3 Accessoires

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

- Mousse de polyuréthanne expansive.
- Profilés d'angle PVC pour enduit épais type Delta 8 ou Delta 11.
- Profilés d'arrêt d'enduit (PAS 8, PAS 11).
- Profilés de fractionnement DP 8 (épaisseur 8 mm) ou DP 11 (épaisseur 11 mm) selon finition choisie (cf. figure 6).
- **webertherm** strieur.
- Cales en PVC **webertherm cale** (pour rail de départ).
- Profilés de jonction **webertherm éclisse** (pour rail de départ).
- Taloche crantée 8 × 8 × 8 mm.
- Granulats projetés pouvant être utilisés avec **webertherm 305 F/G** :
  - Granulométrie (mm) : entre 3 et 8.
  - Condtionnement : variable suivant le fournisseur.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

3.11 Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-17/0556.

Le lieu de fabrication des produits de calage, des produits d'impression, du produit de base et des revêtements de finition est indiqué au tableau 6a du DTED.

3.12 Fabrication des autres composants

- Le lieu de fabrication des produits de collage des plaquettes **webercol flex** et **webercol souple** et des produits de jointoiement des plaquettes **parement grain fin projeté** et **parement grain fin** est indiqué dans le tableau 6b du DTED.
- Les plaquettes en terre cuite de la société Rairies Montrieux sont fabriquées dans l'usine de Les Rairies (49).
- Les plaquettes en terre cuite de la société Wienerberger sont fabriquées dans les usines d'Ollainville (91), de Flines-lez-Raches (59), de Kortemark (Belgique) et de Beers (Belgique).
- Les plaquettes en terre cuite de la société BdN sont fabriquées dans les usines de Lomme (59) et Templeuve (59).
- Les plaquettes en terre cuite de la société Terreal sont fabriquées dans les usines de Rieussequel (81) et San Marco (Italie), ainsi que dans des usines allemandes sous la responsabilité de Terreal.
- Les plaquettes en terre cuite de la société Feldhaus-Klinker sont fabriquées dans l'usine de Bad Laer (Allemagne).
- Granulats projetés :

  Saint-Gobain Weber France S.A. propose à la vente une sélection de granulats pour la finition granulats de surface.

  Des granulats minéraux locaux peuvent être utilisés par les applicateurs, à condition :
  - que leur granulométrie soit comprise entre 3 et 8 mm,
  - de sélectionner des granulats minéraux propres et exempts de pyrite ou d'oxydes métalliques,
  - d'approvisionner les chantiers par lots complets.

3.2 Contrôles

3.21 Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-17/0556.

3.22 Contrôles des autres composants

- Les produits de collage des plaquettes **webercol flex** et **webercol souple** sont soumis au contrôle de production en usine des mortiers colles bénéficiant d'un certificat QB.
- Les produits de jointoiement **parement grain fin projeté** et **parement grain fin** sont soumis à un contrôle de production en usine :
  - Contrôles sur la poudre :
    - □ Granulométrie : 1 / lot.
  - Contrôles sur le produit préparé :
    - □ Densité : 1 / lot.
  - Contrôles sur le produit durci :
    - □ Densité : 1 / mois.
    - □ Résistance en compression : 1 / mois.
    - □ Reprise d'eau par capillarité : 1 / mois.
    - □ Adhérence : 1 / an.
- Les contrôles de production des plaquettes de parement en terre cuite sont réalisés selon les prescriptions des § 5 et 6 de la norme NF P13-307.

4. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

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 « CPT enduit sur PSE », hormis pour le revêtement de finition **webertene HP** applicable aux températures définies dans le DTED, ainsi que pour la pose de chevilles supplémentaires réalisée après application de l'enduit de base armée pour les configurations du système avec revêtement de finition de type plaquettes de parement en terre cuite.

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

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

4.21 Dispositions relatives aux panneaux isolants

Les panneaux isolants peuvent paraître bombés dans le ballot.

Après ouverture des ballots, attendre 10 minutes. Si au bout de 10 minutes, les panneaux ne semblent pas retrouver leur planéité, contrôler cette dernière.

En cas de besoin, la planéité des panneaux peut être vérifiée sur chantier en adossant deux panneaux l'un contre l'autre puis en les tournant de façon à adosser les deux autres faces. Dans les deux cas, les panneaux ne devront pas présenter d'écarts supérieurs à 6 mm (2 x 3 mm). La mesure est réalisée à l'aide d'un mètre de chantier. Le panneau présentant un défaut supérieur à 6 mm sera recoupé à 60 cm de façon à être utilisé en demi panneau au maximum (pour assurer le harpage par exemple).

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

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

Si un panneau est resté exposé à l'eau accidentellement et que l'ensemble est endommagé, celui-ci devra être éliminé. Si un seul angle ou la tranche de 400 mm est partiellement endommagé, le panneau sera retaillé : la partie saine sera utilisée et la partie endommagée sera éliminée.

En cours de chantier et en cas de risque d'intempéries, la tranche supérieure des panneaux sera protégée par exemple à l'aide d'un film de polyéthylène maintenu par une planche ou un chevron fixé provisoirement (chevillettes).

Les panneaux doivent être coupés à la scie. Ils ne peuvent pas être coupés au fil chaud.

4.22 Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont calés puis fixés mécaniquement par chevilles.

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement. La pose verticale est autorisée dans les cas où la géométrie du chantier l'impose.

Elle permet notamment de mettre en œuvre le système sur des façades courbes. Le rayon de courbure minimale doit être de 11,5 m et la pose ne doit pas engendrer de joints ouverts entre panneaux de largeur supérieure à 2 mm.

Sur une même façade, les deux modes de pose peuvent se juxtaposer ; dans ce cas, la jonction ne doit jamais être verticale du bas en haut de la façade, mais doit être harpée selon le principe de la figure 2.

Calage

Le calage préalable des panneaux isolants est réalisé à l'aide du produit **webertherm collage**, ou **webertherm XM**.

webertherm collage

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 20 % en poids d'eau, soit environ 5 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Mode d'application : manuel, par plots, ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le mortier ne doit pas refluer dans les joints.
- Consommation minimale : 2,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures suivant les conditions climatiques.

webertherm XM

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 20 à 24 % en poids d'eau, soit environ 5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 3 à 5 heures.
- Mode d'application : manuel, par plots, ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le mortier ne doit pas refluer dans les joints.
- Consommation minimale : 2,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures suivant les conditions climatiques.

Chevillage

- Nombre de chevilles :

  Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans le tableau 1. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être d'au moins :

  - 3 chevilles par panneau (soit 6,3 chevilles par m²) dans le cas d'une pose « en joint et en plein » en partie courante,
  - 4 chevilles par panneau (soit 8,3 chevilles par m²) dans le cas d'une pose « en plein » en partie courante.

En cas de découpe de panneau (ex : ½ panneau, …) ceux-ci doivent a minima être fixés par deux chevilles de fixation.

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

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1. Les chevilles posées en plein ne doivent pas être posées à moins de 100 mm des bords des panneaux isolants. Des plans de chevillages équivalents sont utilisés pour une pose verticale des panneaux. Dans ce cas particulier, seule la pose « en plein » est autorisée.

4.23 Dispositions particulières

Cas des fixations accidentellement trop enfoncées

Recouvrir la rosace de **webertherm XM,** puis laisser sécher environ 2 heures avant l'application de l'enduit de base.

Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles d'isolant. En cas de joints ouverts de largeur inférieur à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de mousse de polyuréthanne expansive. Dans ce dernier cas, un délai d'attente d'au moins 1 heures doit être respecté avant nouvelle intervention.

4.24 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Préparation de l'enduit de base webertherm XM

L'enduit de base **webertherm XM** est préparé comme indiqué au § 4.22.

Fractionnement de l'enduit de base webertherm XM

Dans le cas du revêtement minéral épais uniquement, l'enduit **webertherm XM** doit être fractionné à l'aide du profilé DP 8 ou DP 11 (cf. § 2.3 et figure 8) pour limiter les surfaces à enduire :

- maximum 50 m² pour finition grattée (le plus grand espacement entre joint ne devra pas excéder 16 ml),
- maximum 25 m² pour finitions talochée éponge et matricée (le plus grand espacement entre joint ne devra pas excéder 9 ml).

Le fractionnement de l'enduit est obligatoire lorsque les teintes de finition présentent une différence de coefficient d'absorption au rayonnement solaire $\alpha > 0,2$.

Tracer au bleu le calepinage retenu, réaliser un cordon d'enduit le long du tracé, puis noyer le profil dans le cordon d'enduit frais ou de mastic.

Conditions d'application de l'enduit de base webertherm XM

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
  - Application d'une première passe : appliquer en épaisseur de 3 mm à la lisseuse crantée 8 × 8 mm permettant de réguler l'épaisseur de la passe, à raison d'environ 4,8 kg/m² de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Séchage d'au moins 48 heures. L'enduit de base **webertherm XM** doit être de couleur blanche uniforme avant application de la deuxième passe.
  - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre (soit environ 2 mm).
  - Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un platoir cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
  - Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application manuelle en deux passes frais dans frais (le phasage des tâches doit permettre l'application des deux passes dans un délai de 1h30 à 2 heures maximum) :
  - Application d'une première passe : appliquer en épaisseur de 3 mm à la lisseuse crantée 8 × 8 mm permettant de réguler l'épaisseur de la passe, à raison d'environ 4,8 kg/m² de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
  - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre (soit environ 2 mm).
  - Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée /crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un platoir cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
  - Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application mécanisée en deux passes frais dans frais :
  - Application d'une première passe : application régulière et en passages successifs, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge de 4,8 kg/m² de produit en poudre.

- Régler l'épaisseur à l'aide d'une lisseuse crantée 8 x 8.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Application d'une deuxième passe à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.
- Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un platoir cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
- Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application mécanisée en deux passes avec délai de séchage entre passes :
  - Application d'une première passe : application régulière et en passages successifs, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge de 4,8 kg/m² de produit en poudre.
  - Régler l'épaisseur à l'aide d'une lisseuse crantée 8 x 8.
  - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
  - Séchage d'au moins 48 heures. L'enduit de base **webertherm XM** doit être de couleur blanche uniforme avant application de la deuxième passe.
  - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.
  - Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un platoir cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
  - Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application mécanisée en une seule passe (uniquement dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**) :
  - Projection mécanique sur l'isolant en une passe régulière de 5 mm d'épaisseur environ (consommation d'environ 7,5 kg/m² de produit en poudre). Le produit est ensuite serré à la règle crantée.
  - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Dans le cas de l'application avec un délai de séchage entre passes, attendre au moins 2 jours et jusqu'à obtention d'une couleur blanche uniforme.

Dans le cas de l'application frais dans frais, attendre au moins 4 jours et jusqu'à obtention d'une coloration blanche uniforme.

4.25 Application des produits d'impression

weberprim sil : produit à appliquer optionnellement avant les finitions **weber maxilin sil T** et **weber maxilin sil R** (cf. tableau 7).

- Taux de dilution : 20 % d'eau maximum.
- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,20 / 0,25.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

weber régulateur : produit à appliquer optionnellement avant les finitions **webertene XL+, webertene XL+i, webertene HP, webertene ST, webertene SG, webertene XF, webertene TG et weber maxilin silco** (cf. tableau 7).

- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,20 / 0,30.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

weberprim façade : produit à appliquer optionnellement avant le revêtement de finition mince ou épais **webertherm 305 F/G** (cf. tableau 7).

- Préparation : mélanger une dose de 1 L de weberprim façade pour environ 10 à 20 L d'eau.
- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,025.
- Temps de séchage : minimum 3 heures, suivant les conditions climatiques.

4.26 Application des revêtements de finition

4.261 Application du revêtement minéral mince webertherm 305 F/G

- Préparation : mélanger la poudre avec 27 à 30 % en poids d'eau (soit 6,7 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur pendant 3 minutes. Le taux de gâchage et le temps de mélange doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Mode d'application : manuel.
- Aspect de la finition :
  - **Finition talochée plastique :**

    Avant application de **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, il est recommandé, quelles que soient les conditions climatiques, d'appliquer le régulateur de porosité **weberprim façade**.

    Appliquer une passe d'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en 1,5 à 2,5 mm.

    Régler au grain et talocher à la taloche plastique.

    Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 1,5 / 2,5.

    Le revêtement de finition de chaque façade doit être terminé dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (profilés de fractionnement ou angle de la construction).

4.262 Application du revêtement minéral épais webertherm 305 F/G

- Préparation : mélanger la poudre dans une pompe à mortier avec 27 à 30 % en poids d'eau (soit 6,7 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg), pendant 5 à 10 minutes. Le taux de gâchage et le temps de mélange doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Mode d'application : projeté mécaniquement.
- Aspects de la finition :
  - **Finition grattée** :

    Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe de 7 à 9 mm, dressé à la règle et lissé au couteau.

    Dès que l'enduit a suffisamment durci, le gratter à la taloche à clous.

    En fonction des conditions climatiques, l'organisation du chantier doit prendre en compte le fait que le grattage de l'enduit s'effectuera le lendemain de l'application.

    L'épaisseur finale de la finition est de 4 à 6 mm.

    Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 7,0 / 10,0.
  - **Finition talochée éponge** :

    Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe de 7 à 9 mm, dressé à la règle et lissé au couteau.

    Dès que l'enduit a suffisamment durci, le gratter à la taloche à clous puis le talocher à la taloche éponge.

    En fonction des conditions climatiques, l'organisation du chantier doit prendre en compte le fait que le grattage (et donc le talochage) de l'enduit s'effectuera le lendemain de l'application.

    L'épaisseur finale de la finition est de 4 à 6 mm.

    Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 7,0 / 10,0.
  - **Finition matricée** :

    Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe d'environ 5 à 7 mm, dressé à la règle et lissé au couteau.

    Matricer l'enduit frais en surface à l'aide de l'outillage et des matrices spécifiques du système **weber terranova print** sous Document Technique d'Application en cours de validité. Seuls sont admis les aspects matricés plans qui présentent un relief inférieur à 2 mm (par exemple papier froissé, bois, pierre bouchardée, …).

    Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 6,0 / 8,0.

    Option finition granulats de surface :

    Dans l'enduit frais, projeter les granulats sélectionnés de manière régulière à raison de 0,1 à 0,3 kg/m² selon les granulats à l'aide d'un pot de projection en saturant la surface à matricer à une distance d'environ 20 cm du support, avec une pression et un débit d'air adaptés, les granulats seront déposés à la surface de l'enduit sans être enchâssés.

    Enchâsser les granulats à l'aide de la (ou les) matrice(s) adaptée(s) et de l'outil adapté.

    Le revêtement de finition de chaque façade doit être terminé dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (profilés de fractionnement ou angle de la construction).

4.263 Application des revêtements silicatés

Préparation : mélanger l'ensemble du seau pour obtenir une pâte homogène si possible à l'aide d'un malaxeur électrique lent pendant 1 à 2 minutes.

weber maxilin sil T

- Mode d'application : appliquer la finition en une passe avec une taloche inox ou plastique. Régler l'épaisseur sur les plus gros grains. Resserrer les grains de l'enduit par mouvements circulaires de manière à obtenir un aspect taloché uniforme.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,8.

weber maxilin sil R

- Mode d'application : appliquer la finition en une passe avec une taloche inox ou plastique. Régler l'épaisseur sur les plus gros grains. Faire rouler les grains de l'enduit par mouvements circulaires, verticaux ou horizontaux selon l'aspect recherché des ribbes.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,8.

4.264 Application des revêtements organiques

Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique lent.

webertene ST

- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5.

webertene XL+

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrer les grains par mouvement circulaire de la taloche.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5.

webertene XL+i

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrer les grains par mouvement circulaire de la taloche.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5.

webertene SG

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrage des granulats à la taloche.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 5,5 / 6,5.

webertene HP

- Condition d'application : La mise en œuvre ne peut s'effectuer qu'à des températures comprises entre 0 et 15 °C, hors gel. En cas de température supérieure, **webertene HP** doit être remplacé par **webertene XL+**. Les deux revêtements différents ne doivent cependant pas être appliqués sur une même façade.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

webertene XF

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrer les grains par mouvement circulaire de la taloche.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,0 / 2,5.

webertene TG

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrer les grains parmouvement circulaire de la taloche.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

weber maxilin silco

- Mode d'application : à la taloche inox, puis talochage pour obtenir la finition attendue.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 2,8.

4.3 Conditions spécifiques de mise en œuvre avec revêtement par plaquettes de parement en terre cuite

- Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-17/0556.
- Domaine d'emploi :

  La pose des plaquettes en terre cuite est limitée aux façades ou parties de façades de hauteur maximale R + 2 et ne dépassant pas 9 m (hors pointe de pignon).

  Au-delà de cette hauteur, la pose des plaquettes est autorisée seulement dans les cas suivants :

  - encadrements de baie,
  - allèges non filantes,
  - bandeaux décoratifs dont la hauteur n'excède pas 10 % de la hauteur d'étage,
  - loggias,
  - balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

Le principe de mise en œuvre avec finition par plaquettes de parement en terre cuite est illustré à la figure 4.

4.31 Mise en place des panneaux isolants et mise en œuvre de la couche de base armée

Après avoir calé le panneau isolant tel que décrit en 4.22, appliquer la couche de base armée tel que décrit en 4.24. Laisser sécher 48 heures au minimum (jusqu'à coloration blanche uniforme).

Seul le montage à fleur est visé. La fixation est réalisée à travers la couche de base armée en respectant les dispositions suivantes :

- Nombre de chevilles :

  Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans le tableau 1. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur au nombre minimal de chevilles indiqué dans le tableau 1.

  En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans ces tableaux.
- Mise en place des chevilles :
  - Perçage du complexe panneaux isolants – couche de base armée et du support, puis enfoncement manuel des chevilles à expansion jusqu'au nu de la surface de la couche de base.
  - Enfoncement complet, au marteau caoutchouc, du clou d'expansion (cheville à frapper) ou vissage complet de la vis d'expansion (cheville à visser).
  - La rosace de la cheville doit être au contact de la surface de la couche de base armée.
  - Cas de chevilles accidentellement trop enfoncées : recouvrir la rosace de la cheville à l'aide de **webertherm XM**, puis laisser sécher au moins 12 heures avant l'application de l'enduit de base.
- Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 9.

4.32 Collage des plaquettes en terre cuite

Le collage des plaquettes en terre cuite est réalisé à l'aide du produit **webercol flex** ou **webercol souple**.

Collage avec webercol flex

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 24 % en poids d'eau (soit 5,5 à 6 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 et sans grumeaux.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Temps ouvert : 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : 20 minutes.

Collage avec webercol souple

- Préparation : mélanger la poudre avec 28 à 30 % en poids d'eau (soit 7 à 7,5 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 et sans grumeaux.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Temps ouvert : 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : 15 minutes.

Pose des plaquettes par double encollage

- La colle est appliquée sur la couche de base armée, par petites surfaces (entre 1 et 2 m²), à l'aide d'une truelle ou d'une lisseuse inox, puis elle est réglée à la taloche crantée U6.

  Le dos des plaquettes est également recouvert de colle à l'aide d'une spatule lisse ou d'une truelle, afin de former une couche de 1 à 2 mm.

  Les plaquettes sont posées à joints décalés, à partir d'un angle du niveau bas, sur les sillons de colle fraîche. Le collage doit représenter au moins 90 % de la surface de la plaquette. Elles sont pressées fortement et légèrement battues au maillet caoutchouc afin d'obtenir un plan de collage sans occlusion d'air.

  La largeur des joints entre plaquettes doit être au moins égale à 8 mm et ne doit pas dépasser 12 mm. Pour le réglage des joints verticaux, il est conseillé d'utiliser des cales ; pour le réglage des joints horizontaux, il est conseillé d'utiliser une cordelette en nylon.

  Les joints entre plaquettes doivent présenter une profondeur régulière sans reflux de colle important. L'excèdent de colle le long des plaquettes doit être ensuite éliminé.

- Lors de l'application, la planéité et l'horizontalité sont vérifiées toutes les 7 rangées à l'aide d'une règle, d'un niveau et de repère tracés au cordeau.
- L'appareillage et le calepinage sont laissés libres, à condition de respecter un décalage entre les joints verticaux d'au moins 50 mm et d'assurer l'existence des joints horizontaux. Pour couper les plaquettes, utiliser un disque à matériaux ou un disque diamant.
- Consommation (de produit en poudre) :
  - au moins 4,5 kg/m² pour le produit webercol flex.
  - au moins 4,5 kg/m² pour le produit webercol souple.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures.

4.33 Jointoiement entre plaquettes

Après un séchage de 24 heures du produit de collage, le jointoiement entre plaquettes est réalisé à l'aide du produit **parement grain fin projeté** ou **parement grain fin**.

*Jointoiement avec **parement grain fin projeté** ou **parement grain fin***

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 16 à 20 % en poids d'eau (soit 4 à 5 L d'eau par sac de 25 kg), en bétonnière ou à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux à la consistance désirée.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 90 minutes.
- Consommations : cf. tableau 9, joints de 8 à 12 mm.
- Mode d'application :
  - Pour un jointoiement **parement grain fin** : truelle, fer à joint, taloche à joint ou pochoir.
  - Pour un jointoiement **parement grain fin projeté** : truelle, fer à joint, lance à joint, taloche à joint ou pochoir.

Application

Quatre modes d'application sont possibles :

- Truelle/fer à joint : faire pénétrer le mortier à l'aide d'une truelle langue de chat ou fer à joint en appuyant fortement de façon à combler sans vide toute l'épaisseur du joint.
- Taloche à joint : faire pénétrer le mortier à l'aide d'une taloche à joint par passes croisées, en diagonale des joints, en appuyant fortement de façon à combler sans vide toute l'épaisseur de ces derniers.
- Lance à joint : régler la vitesse de la pompe à mortier au minimum et garnir les joints avec la lance de jointoiement.
- Poche à joint : remplir celle-ci, passer l'embout sur le joint de façon à déposer un cordon continu et régulier en surépaisseur de mortier. Serrer puis lisser au fer à joint le mortier pour assurer un parfait remplissage. Enlever l'excédent de mortier avec le tranchant d'une truelle.

Finition et nettoyage des plaquettes

- Finitions : dès raffermissement du joint en surface, deux finitions sont possibles :
  - Finition rustique : elle peut être obtenue en balayant le joint avec une balayette ou, pour une finition rustique plus grossière, en brossant le joint à l'aide d'une brosse à poils nylon.
  - Finition lisse : elle peut être réalisée avec une éponge ou une taloche éponge humide (non gorgée d'eau) à grosses alvéoles, ou par ferrage au moyen d'une lame à joint.
- Nettoyage des plaquettes : ne pas laisser durcir le produit de jointoiement sur les plaquettes ; nettoyer les plaquettes à l'avancement de la mise en œuvre du joint, avec une éponge ou une taloche éponge, fréquemment rincée, en diagonale du joint et en prenant soin de ne pas le creuser. Parfaire le nettoyage des plaquettes lorsque le joint est dur, en passant un chiffon sec.

4.34 Traitement des points singuliers

Les traitements des points singuliers (départs, arrêts, angles, etc.) sont illustrés sur les figures 5 à 6.

Certaines des plaquettes décrites dans les tableaux 8 existent en modèles d'angle (plaquettes de mêmes dimensions, avec une aile de longueur 105 mm). Ces plaquettes d'angle concernent uniquement le traitement des encadrements de baie avec retours isolés (cf. figures 7a et 7b).

Le traitement des angles sortants nécessite un recouvrement d'armature d'au moins 10 cm : soit avec une bande d'armature normale (cf. § 2.15), soit avec un renfort d'arête muni d'une armature en fibres de verre. Le recouvrement est réalisé par marouflage de l'armature dans le produit **webertherm XM** préparé comme indiqué au § 4.24.

La finition par plaquettes (comme toutes les autres finitions) doit être désolidarisée de tous les points durs par un joint mastic. Comme pour les autres finitions, le joint mastic doit permettre de désolidariser également le sous-enduit du point dur.

4.4 Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de l'IT 249

Comme indiqué dans le § 2.21 de la partie Avis, lorsque l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades (notée « IT 249 ») est applicable, les configurations du système devront respecter les indications de l'appréciation de laboratoire n° EFR 15-003924 – Révision 1 en date du 19 décembre 2018 délivrée par le laboratoire Efectis France. Cette APL n'inclut pas le procédé en surisolation.

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

Le système relève du paragraphe 5.1.3 de « l'IT 249 » et doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. En effet, à ce jour la surisolation n'est autorisée que pour les bâtiments ne relevant pas de « l'IT 249 » (car non visée par l'APL n° EFR 15-003924 – Révision 1 du 19 décembre 2018).

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

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm ou la limite maximale fixée par « l'IT 249 », lorsque la règlementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

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

5.1 Diagnostic préalable

5.11 Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 250 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel autre que l'entreprise ou les fournisseurs de composants, y compris Saint-Gobain Weber France S.A.

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

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

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

5.12 Tenue des chevilles dans le support

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

5.2 Travaux préparatoires

5.21 Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement organique roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple).
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.

  Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
  - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant : ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
  - La dégradation concerne l'isolant en place : les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
    - □ Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties

d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.

- Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
- Remettre en place de nouveaux morceaux de polystyrène expansé en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de calage mentionnés au § 2.11.
- Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

5.22 Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

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

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

  Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couvertine. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 3a).

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

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

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

5.3 Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 3b et 3c). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 3d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

5.4 Mise en place des panneaux isolants

5.41 Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.11. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 4.22.

5.42 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 4.22, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Evaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles listées dans le tableau 3.

5.43 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.23.

5.5 Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 4.24 à 4.34.

6. Assistance Technique

La Société Saint-Gobain Weber France S.A.S assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

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

7. Entretien, rénovation et réparation

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

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-17/0556 du 11/04/2018 (version corrigendum).
- Rapport d'essais AFITI – LICOF n° 2208T11-2 : détermination du pouvoir calorifique supérieur de l'isolant selon EN ISO 1716.
- Rapport d'essais AFITI – LICOF n° 8482/11 : détermination des paramètres permettant le calcul de la chaleur de combustion mobilisable de l'isolant selon l'Annexe A2 de l'IT 249.
- APL Efectis France n° EFR-15-003924 – Révision 1 – 19 décembre 2018.
- Rapport de classement européen de réaction au feu du CSTB : n° RA18-0007 du 28/02/2018.
- Rapport d'essais TZUS n° A20-029598 : détermination de la résistance au gel/dégel.

C. Références

C1. Données environnementales[1]

Le système **webertherm XM ultra 22** ne fait pas l'objet d'une déclaration environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

- Date des premières applications : 2007.
- Importance des réalisations européennes actuelles : plus de 1 million de m^2.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 : Isolant/chevilles – résistances de calcul à l'action du vent en dépression (exprimées en Pa) pour des panneaux isolants d'épaisseur ≥ 60 mm

		Nombre de chevilles par panneau (par m²)				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 100 mm	Pose « en joint et en plein »	1755	2225	2870	3515	1 à 5
	Pose « en plein »	-	2580	3225	3870	1 à 4
Montage « à fleur » 100 mm ≤ e < 160 mm	Pose « en joint et en plein »	1935	2540	3205	3870	1 à 4
	Pose « en plein »	-	2660	3325	3990	1 à 4
Montage « à fleur » e ≥ 160 mm	Pose « en joint et en plein »	2125	2730	3495	4255	1 à 4
	Pose « en plein »	-	3045	3810	4570	1 à 4

Tableau 2 : Support/chevilles – résistances de calcul à l'action du vent en dépression (exprimées en Pa) pour des chevilles de classe 5 à 8

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]			
Classe	**3 [6,3]**	**4 [8,3]**	**5 [10,4]**	**6 [12,5]**
5	1875	2500	3125	3750
6	1560	2080	2600	3125
7	1250	1665	2080	2500
8	935	1250	1560	1875

Tableau 3 : Chevilles de fixation pour isolant

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

Référence		Type de cheville		Usage		Type de pose	Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	à visser	parement de terre cuite	Surisolation	à fleur		
Bravoll	BRAVOLL® PTH-EX	x		x	x	x	A, B, C, D	13/0951
	BRAVOLL® PTH-S		x	x	x	x	A, B, C, D, E	08/0267
	BRAVOLL® PTH-X	x		x	x	x	A, B, C, D	13/0951
Ejot	Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x	A, B, C, D, E	04/0023
	Ejot H1 eco	x		x	x	x	A, B, C, D, E	11/0192
	Ejot H3	x		x	x	x	A, B, C	14/0130
Rawlplug	Koelner KI-10	x		x	x	x	B, C, D, E	07/0221
	Koelner TFIX-8M	x		x	x	x	A, B, C	07/0336
	Koelner TFIX-8S		x	x	x	x	A, B, C, D, E	11/0144

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'ETE de la cheville de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

Tableau 4 : Chaleur de combustion mobilisable CCM de l'isolant

Épaisseur (mm)	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200
CCM (MJ/m²)	51,15	59,68	68,21	76,73	85,26	93,78	102,31	119,36	136,42	153,46	170,52

Tableau 5 : Résistance aux chocs de conservation des performances – catégories d'utilisation du système

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Simple armature normale**	**Double armature normale**	**Armature renforcée + armature normale**
webertene ST	Catégorie II	Catégorie III	
webertene XL+ **webertene XL+i**	Catégorie II		
webertene SG	Catégorie I		
webertene HP	Catégorie III		Catégorie II
weber maxilin silco	Catégorie II		
weber maxilin sil R **weber maxilin sil T**	Catégorie II		
webertene TG	Catégorie III		Catégorie II
webertene XF	Catégorie II		Catégorie I
webertherm 305 F (finition mince - talochée plastique)	Catégorie III		
webertherm 305 G (finition mince - talochée plastique)	Catégorie III		Catégorie II
webertherm 305 F (finition épaisse – grattée, talochée éponge et matricée)	Catégorie II	Catégorie I	
webertherm 305 G (finition épaisse - grattée, talochée éponge et matricée)	Catégorie I		
Plaquettes listées dans le DTED	Catégorie 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 6 : Lieux de fabrication des produits

Tableaux 6a : Composants principaux

	Usine Saint-Gobain Weber France de :
Produits de calage : - **webertherm collage** - **webertherm XM**	Auneuil (60) Bonneuil (94) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Dissay (86) Heyrieux (38) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)
Produit de base : **webertherm XM**	
Produits d'impression : - **weberprim sil** - **weber régulateur** - **weberprim façade**	Servas (01)
Revêtements de finition : - **webertherm 305 F** - **webertherm 305 G**	Auneuil (60) Bonneuil (94) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Dissay (86) Heyrieux (38) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)
Revêtements de finition : - **weber maxilin sil T** - **weber maxilin sil R** - **webertene ST** - **webertene XL+** - **webertene XL+i** - **webertene SG** - **webertene HP** - **webertene XF** - **webertene TG** - **weber maxilin silco**	Servas (01)

Tableaux 6b : Autres composants

	Usine Saint-Gobain Weber France de :
<u>Produit de collage pour plaquettes en terre cuite</u> : - webercol flex - webercol souple	Cf. certificats QB en cours de validité
<u>Produits de jointoiement pour plaquettes en terre cuite</u> : - parement grain fin projeté	Auneuil (60) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Dissay (86) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)
- parement grain fin	Auneuil (60) Colomiers (31) Dissay (86) Heyrieux (38) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)

Tableau 7 : Association des produits d'impression avec les revêtements de finition. Les cases grisées correspondent à des associations de produits qui ne sont pas visées dans le DTED

		Produit d'impression		
		weberprim sil	**weber régulateur**	**weberprim façade**
Revêtement de finition	**webertherm 305 F** **webertherm 305 G**			Optionnel
	weber maxilin sil T **weber maxilin sil R**	Optionnel		
	webertene ST **webertene XL+** **webertene XL+i** **webertene SG** **webertene HP** **webertene XF** **webertene TG** **weber maxilin silco**		Optionnel	

Tableau 8 : Caractéristiques des plaquettes en terre cuite

Tableau 8a : plaquettes Wienerberger

Gamme	Référence*	Dimensions (LxIxe en mm)	Elancement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Lisse flammée	Léopard	220x54x15	4,1	Jaune orange	0,35	29,5	< 17	O
	Coq de bruyère	220x54x15	4,1	Rouge violet	0,35	29,5		O
Lisse Uni	Terre Blanche	220x54x15	4,1	Blanc	0,35	29,5		O
	Terre Grise	220x54x15	4,1	Gris	0,35	29,5		O
	Terre Ivoire2	220x54x15	4,1	Jaune Clair	0,35	29,5		O
	Perle de Flines sablée	220x65x17	3,4	Gris	0,45	31,5		O
Moulée Main	Amarillo	215x65x22	3,3	Jaune rosé	0,49	35,1		O
	Belle Epoque de Mons	215x65x22	3,3	Rouge nuancé de blanc et de gris	0,5	35,8		O
	Brun Marron KS	215x65x22	3,3	Rouge brun nuancé foncé	0,48	34,3		O
	Domus Casa Lena	215x65x22	3,3	Blanc gris	0,5	35,8		O
	Corona	215x65x22	3,3	Jaune soutenu avec nuances rosé	0,51	36,5		O
	Fleur de Cerisier	215x65x22	3,3	Jaune rosé rouge	0,44	31,5		O
	Fleur de Paille WDF	215x65x22	3,3	Jaune rosé clair	0,48	34,3		O
	Fleur de Pommier	215x65x22	3,3	Rouge nuancé	0,47	33,6		O
	Pastorale	215x50x22	3,3	Rouge, brun	0,37	34,4		O
	Pastorale WDF	215x65x22	3,3	Rouge brun	0,48	34,3		O
	Pastorale WF	215x65x22	3,3	Rouge brun	0,51	36,5		O
	Plaza	215x65x22	3,3	Gris beige foncé	0,48	34,3		O
	Renaissance	215x65x22	3,3	Rouge brun	0,48	34,3		O
	Rouge de Peruwelz	215x50x22	4,3	Rouge	0,37	34,4		O
	Rouge de Peruwelz	215x65x22	3,3	Rouge	0,48	34,3		O
	Veldbloem	215x65x22	3,3	Jaune nuancé	0,47	33,6		O
	Vieux Knokke	215x65x22	3,3	Jaune rosé	0,48	34,3		O
	Vieux Ypres	215x65x22	3,3	Jaune nuancé de brun	0,45	32,2		O
Moulée Main "Domus"	Domus Caillou	188x48x22	3,9	Gris nuancé	0,31	34,4		O
	Domus Colombe	188x48x22	3,9	Blanc écru	0,31	34,4		O
Moulée Main "Héritage"	Oud Kortemark	215x65x22	3,3	Jaune nuancé de brun	0,4	28,6		O
Structurées	Saumur	220x65x17	3,4	Jaune	0,45	31,5		O
Brique Vieillie	Blérot Rétro Amélioré	220x65x20	3,4	Jaune crème nuancé de rouge et de gris	0,45	31,5		O
	Hamesse Rétro	220x65x20	3,4	Jaune crème nuancé	0,45	31,5		O
	Lalique Rétro	220x65x20	3,4	Jaune arraché nuancé de brun et de crème	0,45	31,5		O
	Vieux Cauchy Rétro	220x65x20	3,4	Rouge nuancé de brun	0,45	31,5		O

* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire $\alpha \leq 0,7$ et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante ≤ 0,3 mm/m.

** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non

Tableau 8b : plaquettes BdN

Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Elance-ment	Teinte ap-proximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Rouge Lisse	220x50x19	4,4	Rouge	0,40	36,4	10	O
	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
	220x60x15	3,7	Rouge	0,38	28,8	10	O
Picarde	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	O
Picarde surculte	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	O
Aurore	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,4	10	O
Rouge Lisse des Flandres	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
	220x60x15	3,7	Rouge	0,38	28,8	10	O
Taiga	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,4	10	O
Toundra	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,4	10	O
Chaumine	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	O
Fontenay	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	O
Loft Fontenay	270x50x21	5,4	Rouge	0,48	35,6	10	O
Loft Toulouse	270x50x21	5,4	Rouge	0,48	35,6	10	O
Loft Ornate	270x50x21	5,4	Blanc nuancé	0,48	35,6	10	O
Loft Leers	270x50x21	5,4	Rouge	0,48	35,6	10	O
Leers	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	O
Loft Residence	270x50x21	5,4	Rouge	0,48	35,6	10	O
Residence	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	O
Savane	220x65x19	3,4	Saumon	0,52	36,4	10	O
Degas	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
Matisse	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
Van Gogh	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
Volga	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
Amazone	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	O
Sancy	220x65x15	3,4	Grise	0,41	28,7	10	O

* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire $\alpha \leq 0,7$ et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante ≤ 0,3 mm/m

** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non

Tableau 8c : plaquettes Terreal

Gamme	Référence*	Dimensions (LxlXe en mm)	Elancement	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Lisse et sablée	Blanc RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Blanc RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Blanc RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Gris RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Gris RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Gris RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Champagne RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Champagne RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Champagne RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Champagne RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Gris perle RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Gris perle RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Gris perle RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Gris perle RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Jasmin RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Jasmin RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Jasmin RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Jasmin RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Rose RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rose RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Rose RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rose RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Rouge orangé RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rouge orangé RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Rouge orangé RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rouge orangé RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Rouge RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rouge RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Rouge RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rouge RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Violine RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Violine RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Violine RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Violine RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Magnolia RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Magnolia RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Magnolia RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Magnolia RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N

Gamme	Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Elancement	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Lisse émaillée	Lichen RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Lichen RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Lichen RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Orange RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Orange RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Orange RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Terre d'ombre RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Terre d'ombre RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Terre d'ombre RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Vert de Gris RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Vert de Gris RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Vert de Gris RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Jaune RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Jaune RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Jaune RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O
	Rose calamine RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rose calamine RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rose calamine RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	O

* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire α ≤ 0,7 et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante ≤ 0,3 mm/m.
** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non

Tableau 8d : plaquettes Rairies-Montrieux

Gamme	Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Elancement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Naturelle nuancée	Montvaloir	220x50x12 220x60x12 280x40x12 280x50x12 330x50x12 330x60x12	4,4 3,7 7,0 5,6 6,6 5,5	Rouge moyen orangé	0,24 0,29 0,25 0,31 0,36 0,43	21,8 22,0 22,3 22,1 21,8 21,7	5,0	N
	Medoc (Violette)			Rouge sombre mauve			5,0	N
	Lumière			Blanc			7,0	N
	Havane			Brun moyen			9,7	N
	Antares			Jaune			7,0	N
	Silver			Gris clair			5,8	N
	Titane			Gris moyen taupe			7,5	N
-	Mont-blanc & MB 17			Blanc engobé			7,0	N
	Montgris 3			Gris très clair engobé			4,2	N
	Montgris 4			Gris clair engobé			4,2	N
	Montgris 5			Gris moyen engobé			4,2	N
	Montvert 13			Gris vert engobé			4,2	N
	Orchidée			Beige			7,0	N
Emaillée	EMAILLÉE Tesson Lumière			-			7,0	N
	EMAILLÉE Tesson Montlouis			Vert-Bleu-Gris, Blanc, ou Gris clair			10,9	N
	EMAILLÉE Métallisée Or			Emaillé Or			10,9	N
	EMAILLÉE Métallisée Bronze			Emaillé Bronze			10,9	N
	EMAILLÉE Métallisée Cuivre			Emaillé Cuivre			10,9	N
	EMAILLÉE Métallisée Mirage			-			10,9	N
	EMAILLÉE Métallisée Utopie			-			10,9	N

* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire α ≤ 0,7 et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante ≤ 0,3 mm/m.
** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non

Tableau 8e : plaquettes Feldhaus

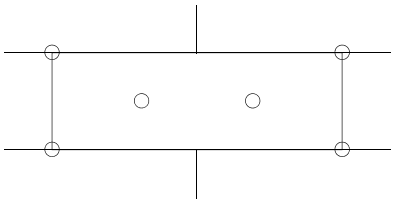
Gamme	Référence*	Dimensions (LxIxe en mm)	Elancement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Classic	perla liso	240x52x9	4,6	Blanc	0,26	20,8	≤ 3	N
	amari liso	240x52x9	4,6	Jaune	0,26	20,8	≤ 6	N
	carmesi liso	240x52x9	4,6	Rouge	0,26	20,8	≤ 3	N
	geo liso	240x52x9	4,6	Marron	0,27	21,6	≤ 3	N
	anthracit liso	240x52x9	4,6	Anthracite	0,25	20,0	≤ 6	N
	argo liso	240x52x9	4,6	Gris	0,26	20,8	≤ 3	N

* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire α ≤ 0,7 et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante ≤ 0,3 mm/m.

** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non

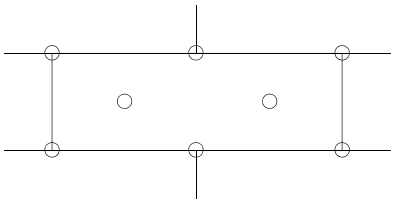
Tableau 9 : Consommation des produits de jointoiement

Produits de jointoiement		Dimensions de la plaquette (mm)			Largeur du joint (mm)		
					8	10	12
		Longueur	Largeur	Epaisseur	Consommation de produit (kg/m²)		
parement grain fin projeté ou parement grain fin	Rairies-Montrieux	220	50	12	3,2	3,8	4,4
		280	40	12	3,6	4,3	4,9
		330	50	12	3,0	3,6	4,2
		330	60	12	2,62	3,17	3,67
		220	60	12	2,79	3,36	3,89
		280	50	12	3,05	3,66	4,23
	Wienerberger	220	54	15	3,75	4,5	5,19
		220	65	17	3,75	4,52	5,24
		215	65	22	4,87	5,88	6,81
		215	50	22	5,81	6,95	8
		188	48	22	6,09	7,28	8,36
		220	65	20	4,41	5,32	6,17
	BdN	220	50	19	0,5	0,6	0,69
		220	65	15	3,31	3,99	4,62
		220	60	15	3,49	4,2	4,86
		220	60	21	4,89	5,88	6,8
		220	65	19	4,19	5,05	5,86
		270	50	21	5,37	6,44	7,43
	Terreal	220	50	14	3,68	4,41	5,08
		220	65	14	3,09	3,72	4,32
		280	50	14	3,56	4,28	4,93
		330	50	14	3,5	4,2	4,85
	Feldhaus	240	52	9	2,28	2,73	3,15

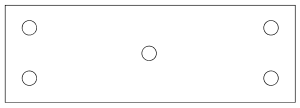


3 chevilles / panneau – 6,3 chevilles / m²

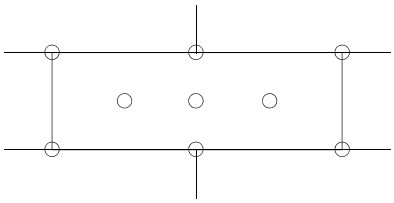
4 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



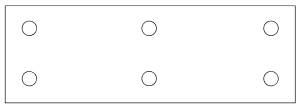
4 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



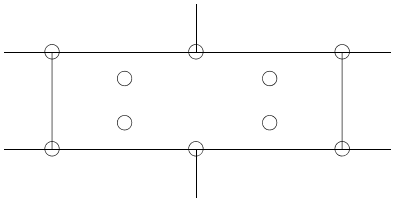
5 chevilles / panneau – 10,4 chevilles / m²



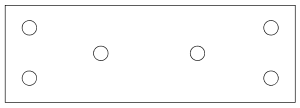
5 chevilles / panneau – 10,4 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²

Figure 1 : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 × 400 mm

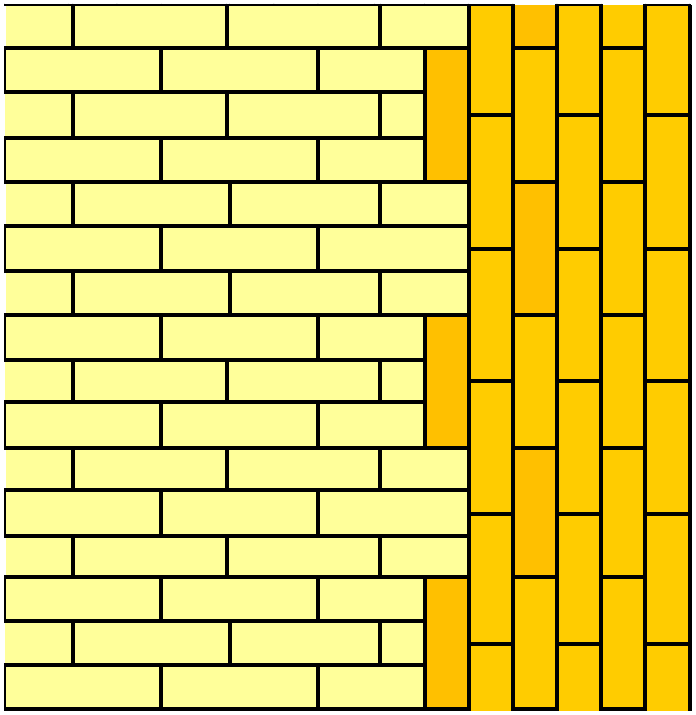


Figure 2 : Juxtaposition des poses horizontale et verticale des panneaux isolants sur une même façade

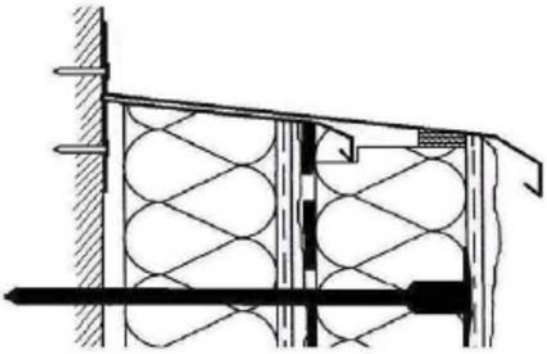


Figure 3a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

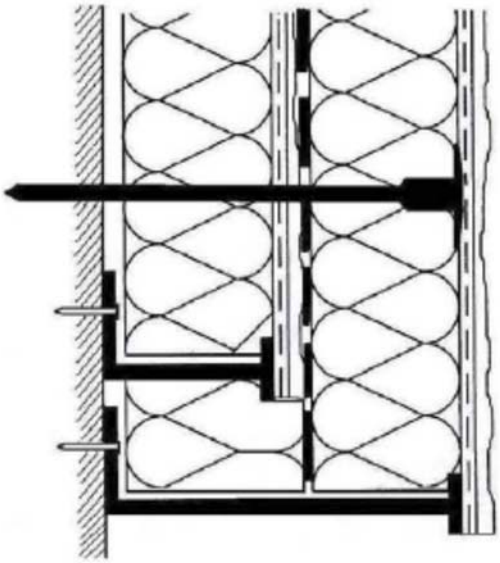


Figure 3b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

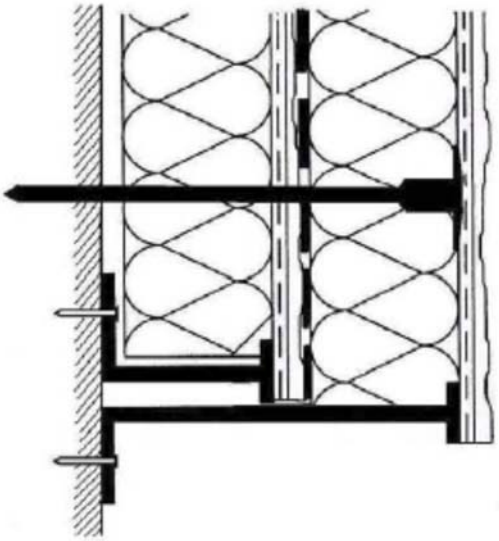


Figure 3c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

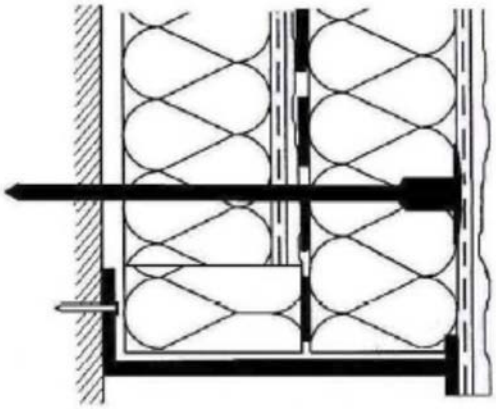
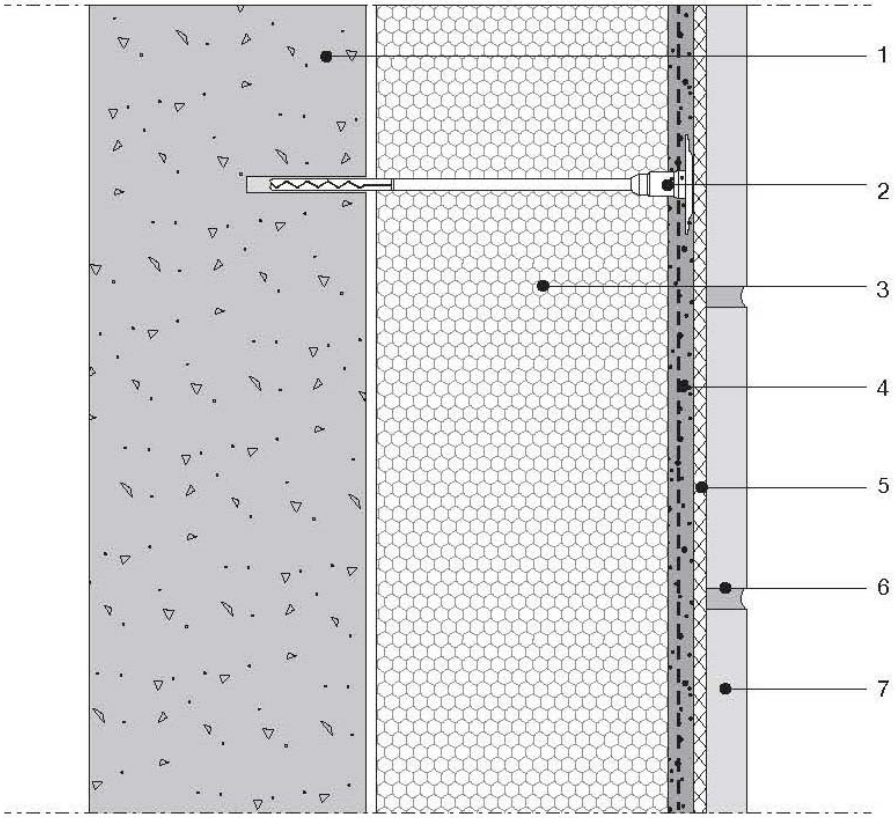


Figure 3d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 3 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation



1 - Maçonnerie

2 - Cheville

3 - Isolant

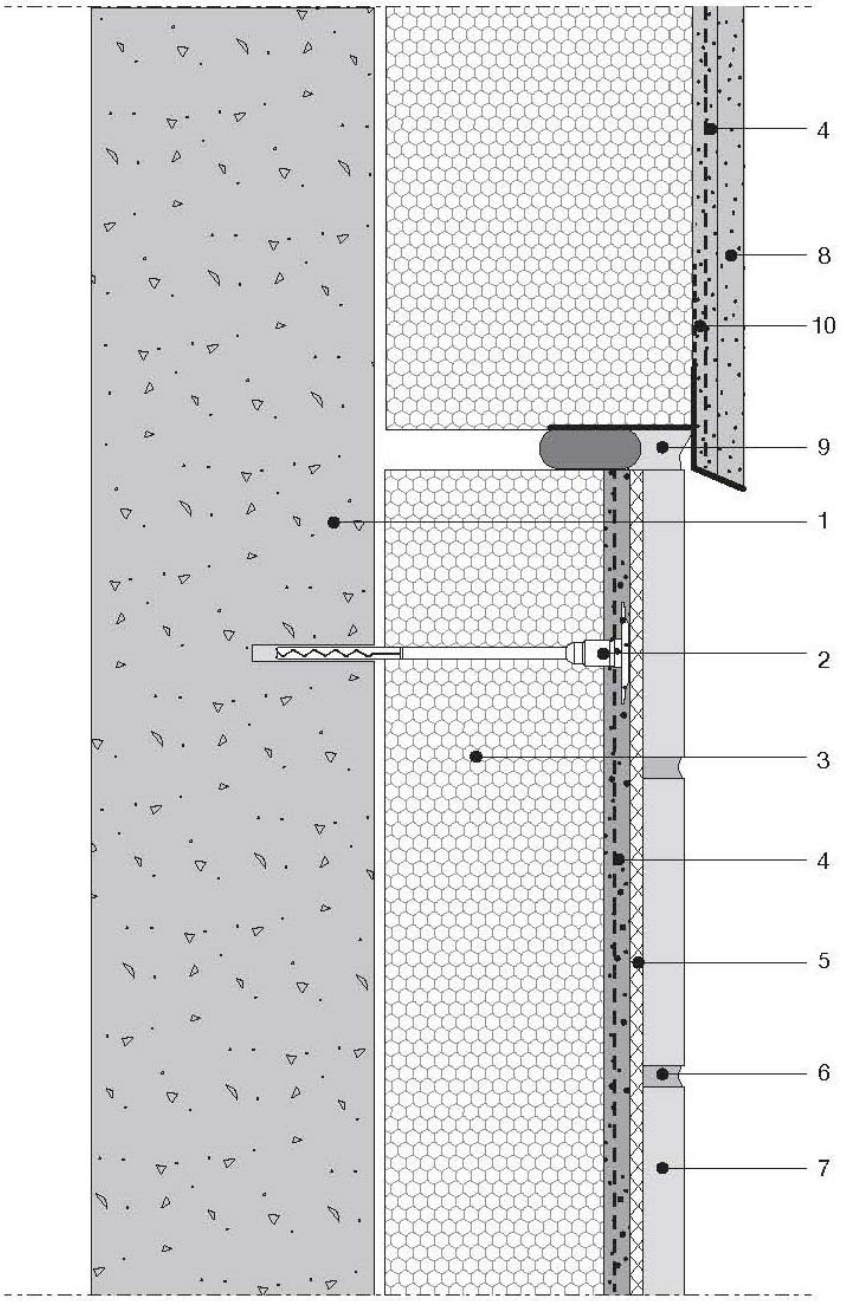
4 - Enduit de base armé

5 - Mortier de collage

6 - Mortier de jointoiement

7 - Plaquette terre cuite

Figure 4 : Principe de mise en œuvre du système avec plaquettes en terre cuite



1 - Maçonnerie

2 - Cheville

3 - Isolant

4 - Enduit de base armé

5 - Mortier de collage

6 - Mortier de jointoiement

7 - Plaquette terre cuite

8 -Enduit de finition

9 - Mastic sur fond de joint

10 - Profil d'arrêt d'enduit PVC entoilé

Figure 5a : Raccordement avec utilisation d'un profilé d'arrêt en PVC entoilé

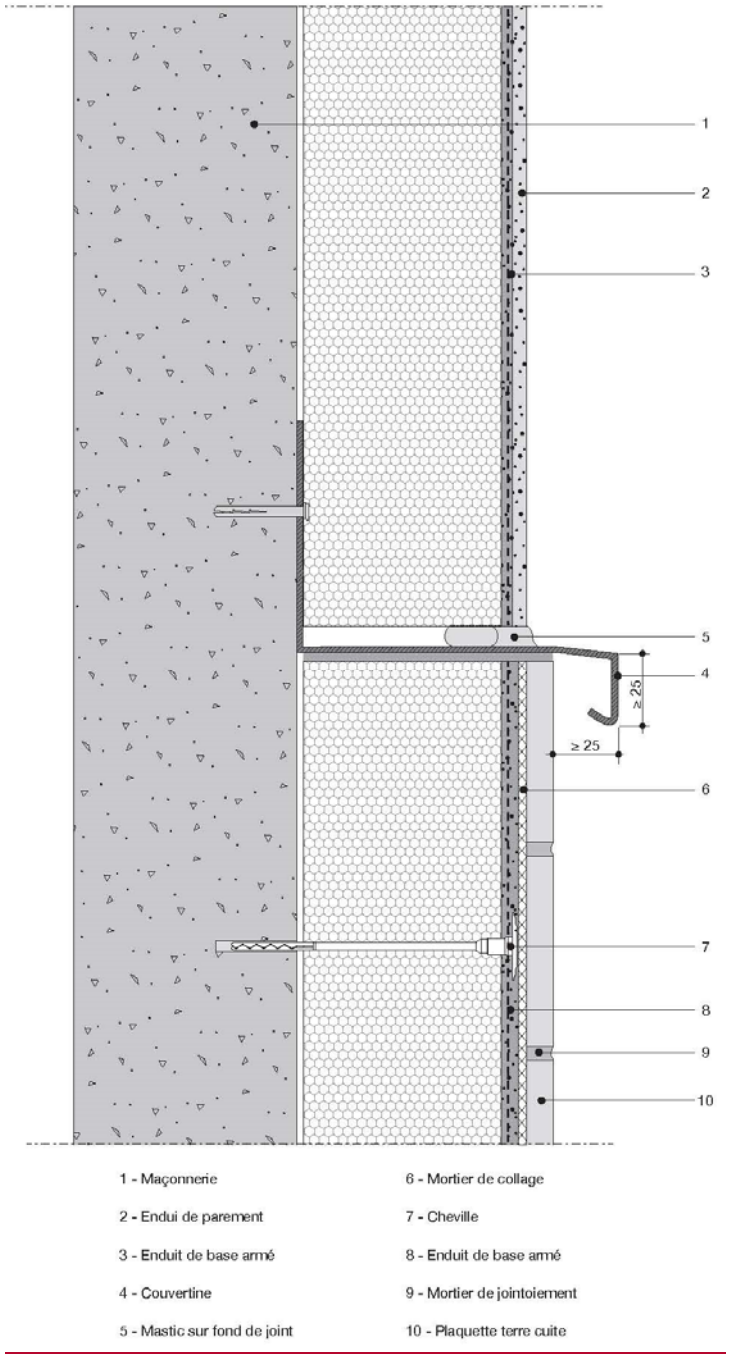
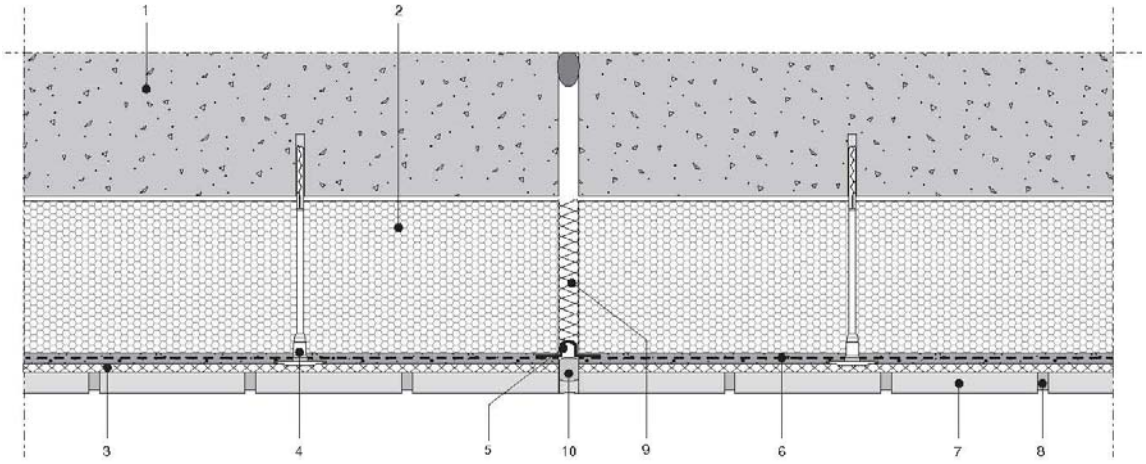


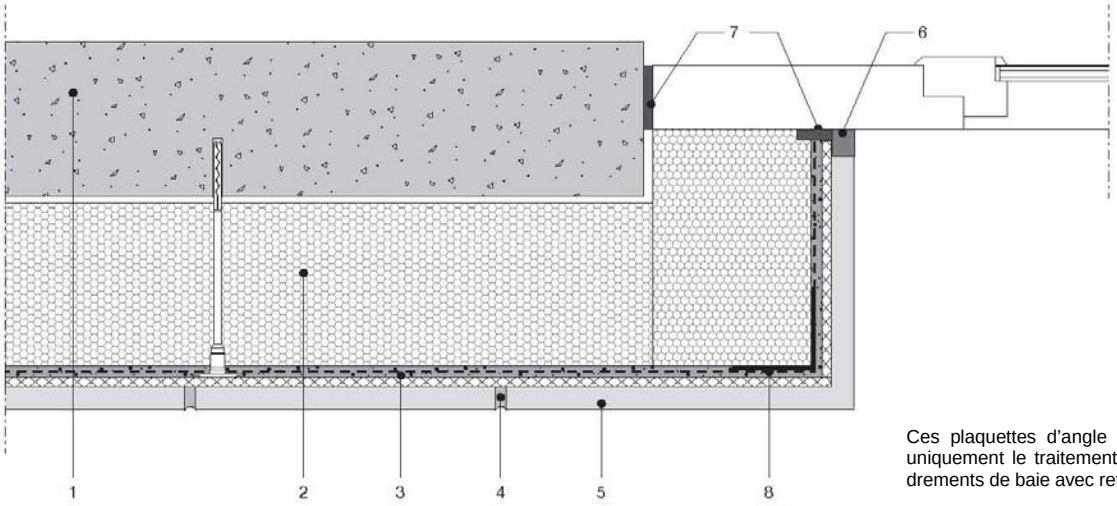
Figure 5b : Raccordement avec utilisation d'une bavette

Figure 5 : Raccordement entre système avec finition « enduit » et système avec finition « plaquettes en terre cuite »



1 - Maçonnerie
2 - Isolant
3 - Mortier de collage
4 - Cheville
5 - Profil pour joint de dilatation
6 - Enduit de base armé
7 - Plaquette en terre cuite
8 - Mortier de jointoiement
9 - Isolation souple
10 - Mastic sur fond de joint

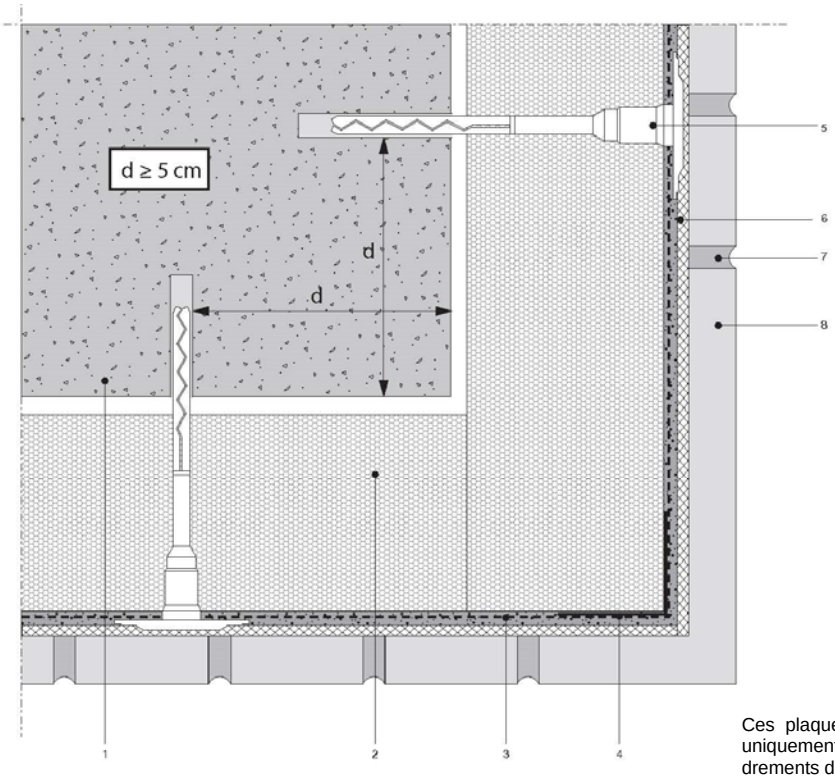
Figure 6 : Traitement du joint de dilation dans le cas d'un système avec finition « plaquettes en terre cuite »



Ces plaquettes d'angle concernent uniquement le traitement des encadrements de baie avec retours isolés

1 - Maçonnerie
2 - Isolant
3 - Enduit de base armé
4 - Mortier de jointoiement
5 - Plaquette d'angle terre cuite
6 - Joint mastic
7 - Mousse imprégnée
8 - Baguette d'angle entoilée

Figure 7a : Traitement avec menuiserie dans le cas d'un système avec finition « plaquette en terre cuite » (coupe horizontale au niveau des tableaux)



Ces plaquettes d'angle concernent uniquement le traitement des encadrements de baie avec retours isolés

1 - Maçonnerie
2 - Isolant
3 - Enduit de base armé
4 - Baguette d'angle entoilée
5 - Cheville
6 - Mortier de collage
7 - Mortier de jointoiement
8 - Plaquette de terre cuite pour angle

Figure 7b : Traitement avec menuiserie dans le cas d'un système avec finition « plaquette en terre cuite » (coupe verticale au niveau du linteaux)

Figure 7 : Traitement avec menuiserie dans le cas d'un système avec finition « plaquette en terre cuite »

Figure 8 : Profilé de fractionnement (type DP 8)

Nombre de chevilles requis / m²	Distance d en cm entre chevilles
6	41
7	38
8	35
9	33
10	32
12	30

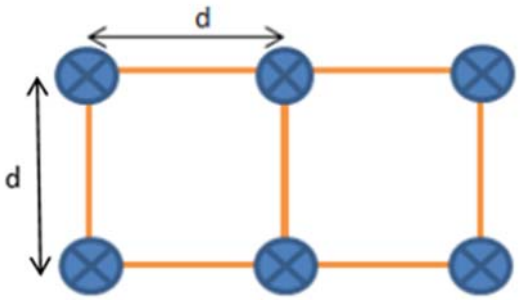


Figure 9 : Distance entre chevilles concernant la mise en œuvre de la finition par plaquettes