

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/17-1678_V2**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 7/17-1678_V1

*Système d'isolation thermique
extérieure par enduit sur laine
de roche appliqué sur support
béton ou maçonnerie (ETICS)*

*External Thermal Insulation
Composite System with render-
ing on mineral wool applied on
walls made of concrete or ma-
sonry*

Revitherm EP LdR

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

**ETA-15/0457-
version 2**

Titulaire : PPG AC France
1 rue de l'Union
FR - 92500 RUEIL MALMAISON
Tél. : + 33 (0) 1 57 61 00 00
Fax : + 33 (0) 1 57 61 02 72
Internet : www.seigneurie.com

Groupe Spécialisé n° 7

Systemes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 29 mai 2019



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

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 23 octobre 2018, le système d'isolation thermique extérieure Revitherm EP LdR présenté par la société PPG AC France, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-15/0457-version 2 en date du 19/12/2018 (désignée dans le présent document par ETA-15/0457-version 2). 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 7/17-1678_V1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant vinylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique additivé siloxane, ou
- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un produit bi-composant à base de liant organo-minéral, ou
- un enduit projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes de parement en terre cuite.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Établi 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 12 sont visées.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système Revitherm EP LdR fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-15/0457-version 2.

Les produits conformes à cette DdP (version du 05/03/2019-V1) 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 la finition **Crépitherm sans produit d'impression, Silikamat Système Lisse 2.0, Silikamat Taloché 2.0 et Silikamat Taloché 2.5** :

- murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite. L'emploi du système avec cette finition est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.
- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés. Dans tous les cas, l'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm.

2.2 Appréciation sur le système

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

Résistance au vent

Les résistances au vent du système sont indiquées dans les tableaux 1, à 6 du DTED ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à :

- 3,3 pour les isolants Panneau 431 IESE et ECOROCK,
- 3,1 pour les isolants ECOROCK MONO et ECOROCK DUO,
- 3,0 pour l'isolant ISOVER TF,
- 2,4 pour l'isolant ISOVER TF 36.

Les valeurs des tableaux 1 à 6 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 1 à 6 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Les valeurs des tableaux 2b et 4c s'appliquent dans le cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Ejotherm STR U ou STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G dans les panneaux isolants ECOROCK et ECOROCK DUO respectivement.

Par ailleurs, le montage « à cœur » dans les panneaux isolants ECOROCK et ECOROCK DUO n'est pas visé, excepté avec la cheville Ejotherm STR U/STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G.

Les valeurs des tableaux 1b, 3b, 4b et 5b s'appliquent uniquement pour la cheville termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme EN 13501-1 :
 - Aucune performance déterminée (système non testé) pour les configurations avec le revêtement de finition **Pantigrès n°2**.

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

- Euroclasse A2-s1, d0 pour toutes les autres configurations.
- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme EN 13501-1 : Euroclasse A1.

Les isolants du système ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable de la façade.

- Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades, le système est adapté aux dispositions décrites dans cette Instruction Technique, sans mise en œuvre de solution de protection.

Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 7a à 7f doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (*Cahier du CSTB 3699-V3* de mars 2014).
- Les configurations du système visualisées en gris foncé dans les tableaux 7a à 7f doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3* de mars 2014.
- Les configurations du système visualisées en noir dans les tableaux 7a à 7f doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3* de mars 2014.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 8 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 boîte chaude avec flux mètre – Maçonnerie ».

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

$$U_c = U + \Delta U$$

Avec :

U_c : coefficient de transmission thermique corrigée de la paroi entière, incluant les ponts thermiques.

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

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

$R_{support}$: résistance thermique du mur support [(m².K)/W]

R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure [(m².K)/W]

R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure [(m².K)/W]

ΔU : terme de correction du coefficient de transmission thermique lié à l'impact des chevilles = $\chi_p * n$

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

n : nombre de chevilles par m².

- 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).

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.

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 différents composants fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-15/0457-version 2.

Le produit de collage des plaquettes **Collifaçade** fait l'objet d'un contrôle de fabrication systématique dans la cadre de la certification QB.

Les produits de jointoiement **Tradijoint**, **Rénopass chaux GF** et **Rénopass chaux GM** 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 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 **Enduit EP-Therm** 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.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 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'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient partiel de sécurité égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE » (sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré).

2.3.2 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-15/0457-version 2 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits dans le § 2 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 12 sont visées.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition Crépitéx TR 2.0 FH, Crépitéx TR 2.5 FH, Crépi Initex 2.0 FH et Crépi Initex 2.5 FH applicables 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 panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

La mise en œuvre de ce système nécessite, en effet, 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. La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

Dans le cas de la finition « plaquettes de parement en terre cuite », la cheville termoz SV II ecotwist n'est pas autorisée. De plus, la pose des chevilles « à cœur » n'est pas autorisée avec ce type de revêtement.

En surisolation, la cheville termoz SV II ecotwist n'est pas utilisable.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux de largeur inférieure à 5 mm. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

Par temps froid et humide, le séchage du calage, de l'enduit de base 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.

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 6,0 mm pour la finition par plaquettes de parement en terre cuite et de 4,0 mm pour les autres finitions.

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

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

Dans le cas de la pose du système sur un ETICS existant avec isolant en polystyrène expansé, la bande de recouvrement en laine de roche doit être posée depuis le support en béton ou en maçonnerie et doit être coplanaire avec le nouvel isolant en laine de roche.

Le panneau isolant ECOROCK DUO n'est pas visé en bande de recouvrement en laine de roche, du fait de sa masse volumique inférieure à 90 kg/m³.

2.3.3 Assistance technique

La société PPG AC France 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 proposé est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-15/0457-version 2, en date du 19/12/2018 ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/01/2025.

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 2^{ème} révision.

Ce système, auparavant commercialisé sous la dénomination **Match 600 EP-Therm LdR**, faisait l'objet du Document Technique d'Application 7/17-1678_V1.

Cette révision intègre les modifications suivantes :

- ajout des références de panneaux en laine de roche ISOVER TF 36, ECOROCK MONO et ECOROCK DUO,
- optionnalité du produit d'impression EP Prim sur le revêtement Crépitherm,
- suppression du revêtement de finition Silitherm,
- ajout de revêtements de finition de type enduits,
- ajout de revêtement de finition de type « plaquette de parement en terre cuite »,
- mise à jour des consommations préconisées pour l'application du revêtement de finition Crépitherm Epais,
- ajout d'une armature renforcée,
- ajout de références de chevilles.

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.

Pour les configurations avec le revêtement de finition **Pantigrès n°2** pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2^e Groupe.

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 sur le respect du temps ouvert et du double encollage des plaquettes de parement en terre cuite.

En bandes filantes de protection incendie, l'épaisseur de la référence de laine de roche ISOVER TF 36 est limitée à 150 mm du fait de sa masse volumique inférieure à 90 kg/m³ au-delà de cette épaisseur. De plus, la référence ECOROCK DUO ne peut être visée pour cet usage du fait de sa masse volumique.

Les finitions Crépitéx TR 2.0 FH, Crépitéx TR 2.5 FH, Crépi Initex 2.0 FH et Crépi Initex 2.5 FH présentent la particularité d'être applicable par temps froid (températures comprises entre 1 et 15 °C). Au-dessus de 15 °C, l'application des finitions FH devient impossible.

Les finitions à faible consommation (Crépitherm, Crépitéx TR 1.5, Crépitéx TR 2.0, Pantigrès n°2, Crépitéx TR 2.0 FH, Crépi Initex 2.0, Crépi Initex 2.0 FH et Silikamat Taloché 2.0) 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 respectées (même si ces revêtements de finition peuvent être appliqués à une consommation inférieure sur d'autres supports).

Par ailleurs, du fait de la catégorie d'utilisation maximale II, évaluée en résistance aux chocs pour les finitions Crépitherm et Crépitherm Epais, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée dans le présent document.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2012, 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 à base de liant organo-minéral obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en laine de roche fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant vinylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique additivé siloxane, ou
- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- un produit bi-composant à base de liant organo-minéral, ou
- un enduit projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes de parement en terre cuite.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Établi 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 12 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'Évaluation Technique Européenne ETA-15/0457-version 2.

1. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément 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 finitions **Crépitherm sans produit d'impression, Silikamat Système Lisse 2.0, Silikamat Taloché 2.0 et Silikamat Taloché 2.5** :

- murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite. L'emploi du système avec cette finition est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.

- Pour les configurations avec les **autres** finitions :

- murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. « Sécurité en cas d'incendie » 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. Dans tous les cas, l'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm.

2. Composants

2.1 Composants principaux

Les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-15/0457-version 2, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.1.1 Produits de calage

Enduit EP-Therm : poudre à base de ciment gris ou blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Colle PSE-LdR : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.1.2 Panneaux isolants

Panneaux en laine de roche conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS), et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les épaisseurs maximales des panneaux sont indiquées dans chaque certificat.

- Références :

Panneau 431 IESE (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

ECOROCK (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.

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

ECOROCK DUO (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui-ci destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.

ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2. Ces caractéristiques sont reprises dans le tableau 9.
- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

2.1.3 Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 10. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

Pour les panneaux ECOROCK et ECOROCK DUO, l'utilisation d'une rosace complémentaire de diamètre 90 mm permet d'obtenir une résistance de calcul à l'action du vent en dépression supérieure à celle correspondant à l'utilisation d'une rosace de diamètre 60 mm (cf. tableaux 2a et 4a respectivement).

Lorsqu'elles sont munies de la rosace additionnelle VT 2G (rosace de diamètre 110 mm), les chevilles Ejotherm STR U et Ejotherm STR U 2G peuvent être montées « à cœur » dans les isolants ECOROCK et ECOROCK DUO (cf. tableaux 2b et 4c respectivement).

2.14 Produit de base

Enduit EP-Therm : produit identique au produit de calage (cf. § 2.11).

2.15 Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-15/0457-version 2, 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
ARMATURE 500 (R 131 A 101 C+)	Saint-Gobain Adfors
ARMATURE 150 (R 131 A 102 C+)	Saint-Gobain Adfors
ARMATURE 150 (0161RA20)	Gavazzi Tessuti Tecnici

- Armatures renforcées : ARMATURE HR (G-WEAVE 660L 55AB X 100CM de la société Chomarat Textiles Industries et R 585 A 101 de la société Saint-Gobain Adfors - cf. ETA-15/0457-version 2).

2.16 Produits d'impression

EP Prim : liquide à diluer à 100 % en poids d'eau, à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant le revêtement de finition Crépitherm (cf. tableau 11).

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L.

Révitherm Prim : liquide pigmenté à base de liant acrylique, pouvant être dilué à 10 % en poids d'eau maximum, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition Crépitex TR, Pantigrès n°2, Crépitex TR FH, Crépi Initex, Panti Initex n°2, Crépi Initex Système Lisse 2.0 et Crépi Initex FH (cf. tableau 11).

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L.

Silikamat Prim : liquide pigmenté prêt à l'emploi à base de liant silicate, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition Silikamat Taloché et Silikamat Système Lisse 2.0 (cf. tableau 11).

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L.

2.17 Revêtements de finition

Crépitherm : pâte prête à l'emploi à base de liant vinylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,2
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépitéx TR 1.5 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépitéx TR 2.0 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépitéx TR 2.5 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,5.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Pantigrès n°2 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition ribbée.

- Granulométrie (mm) : 2,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépitéx TR 2.0 FH : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique à appliquer entre 1 et 15 °C, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépitéx TR 2.5 FH : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique à appliquer entre 1 et 15 °C, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,5.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépi Initex 2.0 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépi Initex 2.5 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,5.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépi Initex 3.0 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 2,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Panti Initex n°2 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition ribbée.

- Granulométrie (mm) : 2,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Silikamat Taloché 2.0 : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Silikamat Taloché 2.5 : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,5.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépi Initex Système Lisse 2.0

Ce revêtement est composé de deux produits : Crépi Initex 2.0 et Crépi Initex Modelable NPS.

- Crépi Initex 2.0 : voir ci-dessus.
- Crépi Initex Modelable NPS : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et siloxane, pour une finition talochée.
 - Granulométrie (mm) : 0,7.
 - Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
 - Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépi Initex 2.0 FH : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique à appliquer entre 1 et 15 °C, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Crépi Initex 2.5 FH : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique à appliquer entre 1 et 15 °C, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,5.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Silikamat Système Lisse 2.0

Ce revêtement est composé de deux produits : Silikamat Taloché 2.0 et Silikamat Modelable.

- Silikamat Taloché 2.0 : voir ci-dessus.
- Silikamat Modelable : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate.
 - Granulométrie (mm) : 0,7.
 - Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
 - Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Minertex aspect « Pierre de taille » : produit bi-composant constitué d'une poudre (Minertex Poudre) à base de charges minérales à mélanger avec un liant (Minertex Liant).

- Granulométrie (mm) : 0,5 pour le Minertex Poudre.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnements :
 - Minertex Poudre : seaux en plastique de 20 kg.
 - Minertex Liant : seaux en plastique de 6 kg.

Crépitherm Epais : poudre à mélanger avec environ 18 % en poids d'eau pour une finition « grattée fin », « brut de projection » ou « brut écrasé ».

- Granulométrie (mm) : 2,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0457-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

2.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-15/0457-version 2 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n° 004.

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

2.2.1.1 Produit de collage des plaquettes

COLLIFAÇADE : 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 :
 - Couleur : ciment gris ou blanc
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,5
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 95,0 ± 1,0
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 90,0 ± 2,0.
 - Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1550 ± 100
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de pression résiduelle (%) : 95,1 ± 2,0.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.2.1.2 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 12.

Le coefficient d'absorption du rayonnement solaire des plaquettes est inférieure 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 12.
- Conditionnement variable selon fabricant.

2.2.1.3 Produits de jointoiment des plaquettes

TRADIJOINT : 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/m³) : 1500 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,5.
 - Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1800 ± 100.
 - Produit durci :
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 7100 ± 500.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

RÉNOPASS CHAUX GF : 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/m³) : 1450 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,5.
 - Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1600 ± 100.
 - Produit durci :
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 4400 ± 500.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

RÉNOPASS CHAUX GM : 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/m³) : 1450 ± 100

- Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,0.
 - Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1650 ± 100.
 - Produit durci :
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 4600 ± 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 :

- Profilés de départ en alliage d'aluminium 10/10 mm minimum.
- Arrêts latéraux et arrêts de couronnement en aluminium d'épaisseur minimale 10/10 mm.
- Couvertines en aluminium d'épaisseur minimale 15/10 mm.
- Renforts d'arêtes soit en alliage d'aluminium qualité AM1 perforés d'épaisseur minimale 5/10 mm avec ou sans treillis en fibres de verre, soit en PVC avec treillis en fibres de verre.
- Mastic plastique de classe 25 E : DERMASTIC.
- Mousse expansive isolante.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

3.1.1 Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-15/0457-version 2.

- Le produit de calage / de base Enduit EP-Therm et le revêtement de finition Crépitherm Epais sont fabriqués à l'usine de Malataverne (26).
- Le produit d'impression EP-Prim et le revêtement de finition Crépitherm sont fabriqués à l'usine de Bliesbrück (57).
- Le produit d'impression Révitherm Prim et les revêtements de finition Crépitéx TR, Pantigrès n°2, Crépitéx TR FH, Crépi Initex, Panti Initex n°2, Crépi Initex Modelable NPS et Crépi Initex FH sont fabriqués à l'usine de PPG Architectural Coatings à Genlis (21).
- Le produit d'impression Silikamat Prim et les revêtements de finition Silikamat Modelable, Silikamat Taloché 2.0 et Silikamat Taloché 2.5 sont fabriqués à l'usine de la société Trilak Paint Manufacture Ltd à Budapest (Hongrie).
- Le revêtement de finition Minertex est fabriqué à l'usine de la société SAPA Industrie à Paris (75).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé dans chaque certificat ACERMI.

3.1.2 Fabrication des autres composants

Les produits suivants ne sont pas visés dans l'ETA-15/0457-version 2 :

- Le produit de collage **COLLIFAÇADE** des plaquettes est fabriqué à l'usine d'Auneau (28) et Malataverne (26).
- Le produit de jointoiment **TRADIJOINT** des plaquettes est fabriqué à l'usine d'Auneau (28).
- Les produits de jointoiment **RÉNOPASS CHAUX GF** et **RÉNOPASS CHAUX GM** des plaquettes sont fabriqués à l'usine de Malataverne (26) et d'Auneau (28).
- Les plaquettes en terre cuite sont fabriquées dans l'usine ou les usines de :
 - la société Wienerberger : Flines-les-Raches (59), Kortemark (Belgique) et Beers (Belgique),
 - la société BdN : Lomme (59) et Templeuve (59),
 - la société Terreal : Rieussequel (81).
 - La société Rairies Montrieux : Les Rairies (49).

3.2 Contrôles

3.2.1 Contrôles des composants principaux

- Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-15/0457-version 2.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.

3.2.2 Contrôles des autres composants

- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.
- Le produit de collage **COLLIFAÇADE** des plaquettes est soumis au contrôle de production en usine d'un mortier-colle bénéficiant d'un Certificat QB.

- Le produit de jointoiment **TRADIJOINT** est soumis à un contrôle de production en usine :
 - Contrôles sur la poudre :
 - Granulométrie : 1 lot sur 4.
 - Contrôles sur le produit préparé :
 - Densité : tous les lots.
 - Contrôles sur le produit durci :
 - Densité : tous les 2 mois.
 - Résistance en compression : tous les 2 mois.
- Les produits de jointoiment **RÉNOPASS CHAUX GF** et **RÉNOPASS CHAUX GM** sont soumis à un contrôle de production en usine et sont par ailleurs référencés dans le Plan de contrôle associé à l'ETA-12/0133-version 3.
 - Contrôles sur la poudre :
 - Granulométrie : 1 lot sur 4.
 - Contrôles sur le produit préparé :
 - Densité : tous les lots.
 - Contrôles sur le produit durci :
 - Densité : tous les lots.
 - Résistance en compression : tous les mois.
 - Reprise d'eau par capillarité : tous les mois.
- Les contrôles de production des plaquettes de parement en terre cuite sont réalisés selon les prescriptions des § 5 et 6 de la norme NF P 13-307.

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 les revêtements de finition Crépitem TR 2.0 FH, Crépitem TR 2.5 FH, Crépi Initex 2.0 FH et Crépi Initex 2.5 FH applicables 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 panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

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

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

Par temps froid et humide, le séchage du calage et de l'enduit de base 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.

Seule la fixation mécanique par chevilles est autorisée. La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

4.2.1 Mise en place des panneaux isolants

Seule la fixation mécanique par chevilles est visée.

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit **Enduit EP-Therm** ou du produit **Colle PSE-LdR**.

Calage avec Enduit EP-Therm

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 à 25 % en poids d'eau (soit 5,2 L à 6,2 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Consommation minimale : 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Calage avec Colle PSE-LdR

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 22 % en poids d'eau (soit 5,0 L à 5,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Consommation minimale : 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 à 6. 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 les tableaux 1 à 6.

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 les tableaux 1 à 6.

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires.

Le montage « à cœur » dans les panneaux ECOROCK ne peut se faire qu'avec les chevilles Ejotherm STR U, STR U 2G associées à une rosace complémentaire Ejotherm VT 2G de 110 mm.

Le montage « à cœur » dans les panneaux ECOROCK DUO ne peut se faire qu'avec la cheville termoz SV II ecotwist ou les chevilles Ejotherm STR U, STR U 2G associées à une rosace complémentaire Ejotherm VT 2G de 110 mm.

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

4.2.2 Dispositions particulières

- En cas de joints ouverts de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 12 heures doit être respecté.
- En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (vrac ou lamelles de laine de roche).

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

Préparation de l'enduit de base Enduit EP-Therm

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 à 25 % en poids d'eau (soit 5,2 L à 6,2 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique pendant 2 minutes ou à la machine à projeter pendant 5 minutes.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.

Conditions d'application de l'enduit de base Enduit EP-Therm

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 4,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 16 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée dans le cas de la finition **Crépitherm Epais**. Cette passe est laissée crantée.
 - 4,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des revêtements de **plaquettes de parement en terre**. Cette passe est lissée.
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des **autres revêtements de finition**. Cette passe est lissée.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 4,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée dans le cas de la finition **Crépitherm Epais**. Cette passe est laissée crantée.
 - 4,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des revêtements de **plaquettes de parement en terre**. Cette passe est lissée.
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des **autres revêtements de finition**. Cette passe est lissée.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 6,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Dans le cas des revêtements de **plaquettes de parement en terre cuite** dépose d'une passe à raison d'environ 8,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage – réglage à la règle crantée dans le cas de la finition **Crépitherm Epais** ou à la lame à enduire dans le cas des autres revêtements de finition.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

ou

- Application mécanisée en deux passes :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 4,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Séchage de 16 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - 4,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des revêtements de **plaquettes de parement en terre**.
 - 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des **autres revêtements de finition**.
 - Lissage – réglage à la règle crantée dans le cas la finition **Crépitherm Epais** ou à la lame à enduire dans le cas des autres revêtements de finition.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 4,0 mm.

Dans le cas des revêtements de **plaquettes de parement en terre cuite** l'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 6,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 12 heures en fonction des conditions climatiques.

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

4.24 Application des produits d'impression

EP Prim : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Crépitherm (cf. tableau 11).

- Taux de dilution : 100 % d'eau.
- Modes d'application : à la brosse ou au rouleau.
- Consommation minimale / maximale : 0,10 / 0,20 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : au moins 2 heures.

Révitherm Prim : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition Crépitéx TR, Pantigrès n°2, Crépitéx TR FH, Crépi Initex, Panti Initex n°2 et Crépi Initex FH (cf. tableau 11).

- Taux de dilution : 10 % d'eau maximum.
- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale : 0,2 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage : 6 heures, recouvrable à 24 heures.

Silikamat Prim : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition Silikamat Taloché et Silikamat Système Lisse 2.0 (cf. tableau 11).

- Mode d'application : au rouleau.

- Consommation minimale / maximale : 0,2 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : 24 heures, recouvrable à 24 heures. Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

4.25 Application des revêtements de finition

Crépitherm

- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,0 / 2,5.

Crépitéx TR 1.5 et Crépitéx TR 2.0

- Mode d'application : application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Crépitéx TR 1.5 : 1,5 / 1,8.
 - Crépitéx TR 2.0 : 2,0.

Crépitéx TR 2.5

- Mode d'application : application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,5 / 2,6.

Pantigrès n° 2

- Mode d'application : application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,0 / 2,5.

Crépitéx TR 2.0 FH et Crépitéx TR 2.5 FH

- Condition d'application :
Leur mise en œuvre ne peut s'effectuer qu'à des températures comprises entre 1 et 15 °C.
- Modes d'application :
 - application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect taloché,

ou

- application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Crépitéx TR 2.0 FH : 2,0
 - Crépitéx TR 2.5 FH : 2,5.

Crépi Initex 2.0, Crépi Initex 2.5 et Crépi Initex 3.0

- Modes d'application :
 - application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect taloché,

ou

- application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Crépi Initex 2.0 : 2,0
 - Crépi Initex 2.5 : 2,5
 - Crépi Initex 3.0 : 3,0.

Panti Initex n°2

- Modes d'application :
 - application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect ribbé,

ou

- application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 2,5

Crépi Initex Système Lisse 2.0

- Mode d'application :
 - Application du Crépi Initex 2.0 à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique.
 - Laisser sécher au moins 24 heures.
 - Application du Crépi Initex Modelable NPS à la taloche inox, retirer l'excès de produit puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique.

- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Crépi Initex 2.0 : 2,0
 - Crépi Initex Modelable NPS : 1,5.

Crépi Initex 2.0 FH et Crépi Initex 2.5 FH

- Condition d'application :
Leur mise en œuvre ne peut s'effectuer qu'à des températures comprises entre 1 et 15 °C.
- Modes d'application :
 - application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect taloché,
- ou
 - application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Crépi Initex 2.0 FH : 2,0
 - Crépi Initex 2.5 FH : 2,5.

Silikamat Taloché 2.0 et Silikamat Taloché 2.5

- Mode d'application : application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Silikamat Taloché 2.0 : 2,0
 - Silikamat Taloché 2.5 : 2,5.

Silikamat Système Lisse 2.0

- Mode d'application :
 - Application du Silikamat Taloché 2.0 à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique.
 - Laisser sécher au moins 24 heures.
 - Application du Silikamat Modelable à la taloche inox, retirer l'excès de produit puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Silikamat Taloché 2.0 : 2,0
 - Silikamat Modelable : 1,5.

Minertex aspect « Pierre de taille »

- Préparation : mélanger Minertex Poudre avec environ 30 % en poids de Minertex Liant à l'aide d'un malaxeur électrique. Après obtention d'une pâte épaisse, laisser reposer 5 minutes avant emploi.
- Mode d'application :
 - Application de la première couche réglée au grain à l'aide d'une lisseuse inox.
 - Laisser sécher au moins 24 heures.
 - Réalisation d'un calepinage de motifs décoratifs (cf. figure 2) à l'aide d'adhésif de taille choisie (largeur de l'adhésif 5 à 20 mm). Un repère horizontal est tracé sur le mur à l'aide d'un cordeau avant de placer l'adhésif. L'adhésif ne devant pas être posé plus de 24 heures avant l'application de la deuxième couche, l'adhésif doit être mis en œuvre au cours de l'avancement du chantier.
 - Application de la deuxième couche à la lisseuse inox. Retirer immédiatement l'adhésif, puis laisser sécher au minimum 24 heures.
 - Poncer légèrement le revêtement à l'aide d'une ponceuse excentrique rotative munie d'un abrasif grain 36 (deuxième passage éventuel au grain 60), puis le nettoyer et le dépoussiérer à l'aide d'un jet d'eau basse pression.
- Consommations minimales / maximales de produit préparé (kg/m²) :
 - Première couche : 1,0 / 1,5
 - Deuxième couche : 2,5 / 3,5.

Crépitherm Epais

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 18 % en poids d'eau (soit environ 5,4 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur à vitesse lente pendant 2 minutes.
Dans le cas d'une application par machine à projeter, gâcher dans un malaxeur de machine à projeter, le produit, par sacs complets, pendant 7 minutes.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée d'emploi du mélange : environ 1 heure.
- Modes d'application : à l'aide d'une machine à projeter ou manuellement ou pot à projeter.
 - Finition « grattée fin » :
 - Appliquer la couche de finition en épaisseur de 10 à 11 mm,

- La dresser à la règle et la lisser au couteau,
- Dès que l'enduit a suffisamment durci, le gratter à la taloche à clous.
- Finition « brut » ou « brut écrasé » :
 - Appliquer la couche de finition en épaisseur de 8 à 9 mm,
 - La lisser soigneusement au couteau,
 - Dès que l'enduit a suffisamment durci, projeter le grain à l'aide d'une machine à projeter ou d'un pot de projection, d'une épaisseur de 3 à 4 mm.
 - Pour la finition « brut écrasé », écraser le grain à la taloche avant durcissement.

- Consommations minimales de produit en poudre (kg/m²) :

- Crépitherm Epais gratté fin : 14,0
- Crépitherm Epais brut ou brut écrasé : 12,0.

- Epaisseur minimale de la finition à l'état sec : 7,0 mm.

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-15/0457-version 2.

- 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 sur les figures 3.

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

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 décrites au § 4.21.

Fixation

Parmi les chevilles listées dans le tableau 10, seules les chevilles à montage « à fleur » sont autorisées.

Le système est fixé mécaniquement par chevilles (cf. figure 3a). Le chevillage et la mise en œuvre de la couche de base armée sont réalisés en respectant les dispositions suivantes :

- Pose des chevilles « en plein » conformément aux plans de chevillage (cf. figure 4a), à l'exception de deux chevilles par panneau dont la pose est réservée pour chevillage par-dessus l'armature. Ces chevilles sont visualisées en vert sur la figure 4a. Les prescriptions relatives au nombre total de chevilles, à la résistance au vent et à l'augmentation éventuelle du nombre de chevilles (aux points singuliers et dans les zones périphériques) sont les mêmes que celles décrites au § 4.21.
- Application d'une première passe d'enduit de base **Enduit EP-Therm** à la taloche inox à raison d'environ 4,0 kg/m² de produit en poudre.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Séchage d'au moins 16 heures.
- Chevillage par-dessus l'armature à raison d'environ 2,8 chevilles/m² (correspondant à 2 chevilles par panneau) en montage « à fleur » uniquement. Ce chevillage est réalisé suivant un plan unique de dimensions 60 × 60 cm pour des panneaux isolants de dimensions 1 200 × 600 mm (cf. figure 4b).
- Application d'une seconde passe d'enduit de base **Enduit EP-Therm** à la taloche inox à raison d'environ 4,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage : 24 heures minimum.

4.32 Collage des plaquettes en terre cuite

Le collage des plaquettes en terre cuite est réalisé à l'aide du produit **COLLIFAÇADE**.

Collage avec COLLIFAÇADE

- Préparation : mélanger la poudre avec 27 à 29 % en poids d'eau (soit 6,8 L à 7,2 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 : 3 heures.
- Temps ouvert : 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : 20 minutes.

Pose des plaquettes par double encollage

- La colle est appliquée sur la couche de base armée, par petites surfaces (0,5 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 de 8 mm. Pour le réglage des joints, il est conseillé d'utiliser des croisillons.

Les joints entre plaquettes doivent présenter une profondeur régulière sans reflux de colle important. L'excédent 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 est laissé libre, 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 minimale : 5,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures.

4.33 Jointoiment entre plaquettes

Le jointoiment entre plaquettes est réalisé à l'aide du produit **TRADIJOINT**, du produit **RENOPASS CHAUX GF** ou du produit **RENOPASS CHAUX GM**.

Jointoiment avec TRADIJOINT

- Préparation : mélanger la poudre avec 18,3 à 21,6 % en poids d'eau (soit 4,6 L à 5,4 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 : 60 minutes.
- Consommations : cf. tableau 13, joints de 8 mm.

Jointoiment avec RENOPASS CHAUX GF ou RENOPASS CHAUX GM

- Préparations :
 - **RENOPASS CHAUX GF** : mélanger la poudre avec 18 à 20 % en poids d'eau (soit 4,5 L 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.
 - **RENOPASS CHAUX GM** : mélanger la poudre avec 17 à 19 % en poids d'eau (soit 4,25 L à 4,75 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 : environ 60 minutes.
- Consommations : cf. tableau 13, joints de 8 mm.

Application

Trois 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 ou poche à joint : l'application à la lance à joint nécessite une machine de projection à bas débit, munie d'une buse adaptée. Pour une application à la 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.

4.34 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 jointoiment 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.

4.35 Traitement des points singuliers

Retours en angles, tableaux et linteaux

Les plaquettes décrites dans les tableaux 12 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 5a et 5b).

Désolidarisation des points durs

Un joint est préconisé au droit de tous les points durs, et au niveau des zones de contact du système d'enduit avec des matériaux de nature différente tels que les ouvrages en bois, les huisseries...

Celui-ci sera réalisé avec une bande de désolidarisation, un profilé adapté, ou un mastic sur fond de joint (cf. figures 5a et 5b).

Joint de fractionnement

Les produits de jointoiment visés au § 2.213 présentent un module d'élasticité inférieur à 8000 MPa, de ce fait, la mise en œuvre d'un joint de fractionnement n'est pas préconisée.

Raccordement entre finitions

Le collage des plaquettes de parement en terre cuite et leur calfeutrement doivent être réalisés préalablement à toutes les autres finitions.

Le raccordement avec les finitions de nature différente (enduit décoratif organique, enduit hydraulique...) devra respecter les exigences de la figure 3b).

5. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : Revitherm EP LdR.SurIso

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé ou sur laine de roche.

Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades (noté « IT 249 »), l'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans cette dernière.

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 réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs panneaux en laine de roche n'est pas autorisée.

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

5.1.1 Reconnaissance du système existant

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

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - la nature et l'épaisseur du système d'enduit,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - la nature et l'épaisseur de l'isolant,
 - la nature du support.

- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

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

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

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

5.2.1 Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (enduit organique roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple).
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes. Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant : ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place : les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen du produit de calage définis au § 2.11 et préparés comme décrit au § 4.21.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de calage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

5.2.2 Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

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

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

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, avec ou sans dépose des couvertines. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 6a).

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 ou un joint compréhensible.

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 6c et 6d). 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 6b),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

5.4 Bandes filantes de protection incendie

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades, le système doit intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade, sauf si l'isolant existant est en laine de roche.

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

En particulier :

- Les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche suivants (panneaux isolants du système en partie courante, qui nécessitent d'être mis à dimensions sur chantier ou en atelier) :
 - Panneau 431 IESE (société Rockwool) d'épaisseur maximale 160 mm,
 - ECOROCK (société Rockwool) d'épaisseur maximale 260 mm,
 - ECOROCK MONO (société Rockwool) d'épaisseur maximale 160 mm,
 - ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) d'épaisseur maximale 200 mm,
 - ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) d'épaisseur maximale 150 mm.
 - SMARTWALL FIREGUARD (société Knauf Insulation) d'épaisseur maximale 300 mm : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
- Seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 10 du DTED sont utilisables, à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist.
- Dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK, le montage « à cœur » n'est pas admis, sauf avec les chevilles Ejotherm STR U / STR U 2G munies de la rosace additionnelle VT 2G.
- La laine de roche ECOROCK DUO n'est pas visée en bande de recoupement en laine de roche du fait de sa masse volumique inférieure à 90 kg/m³.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de Février 2017. L'épaisseur des bandes intègre l'épaisseur du système existant et l'épaisseur du nouveau système.

5.5 Mise en place des panneaux isolants

5.5.1 Calage

Le calage est réalisé à l'aide des produits définis au § 2.11. La préparation et l'application de ce produit sont données au § 4.21.

5.5.2 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 4.21, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites dans le tableau 10 du DTED à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist.

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

5.53 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 4.23 à 4.25.

Dans le cas de la finition « plaquettes de parement en terre cuite », la préparation et l'application de l'enduit de base et de cette finition sont les mêmes que celles décrites aux § 4.23, et § 4.31 à 4.35.

6. Assistance technique

La société PPG AC France 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 réparation des dégradations peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-15/0457-version 2 : système Revitherm EP LdR
- Rapport de classement européen de réaction au feu : n° RA18-0146 du 13 février 2019.
- Rapport de classement européen de réaction au feu : n° RA15-0186 du 8 avril 2019.
- La finition par plaquettes de parement en terre cuite n'est pas visée dans le cadre de l'ETA-15/0457-version 2, celle-ci a tout de même été évaluée dans les laboratoires du CSTB selon le Guide ETAG 004.
 - Rapport d'essais CSTB n° R2EM/EM 17-092 : aptitude à l'emploi du système.
 - Rapport d'essais Applus n°18/17427-1793 brouillon : aptitude à l'emploi du système – cycles gel/dégel.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le système Revitherm EP LdR ne fait pas l'objet d'une déclaration environnementale (DE).

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 : 2012.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 100 000 m².

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 : Système avec panneaux isolants Panneau 431 IESE : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Chevilles placées en plein

Tableau 1a : Chevilles du tableau 10 à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 100 mm	925	1110	1295	1480	1670	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 120 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1595	1910	2230	2550	2870	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 120 mm						

Tableau 1b : Cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 100 mm	1040	1245	1455	1660	1870	1 à 8

Tableau 2 : Système fixé avec panneaux isolants ECOROCK : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Chevilles placées en plein

Tableau 2a : Chevilles du tableau 10 à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist – Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	60 mm ≤ e < 120 mm	800	960	1125	1285	1445	1 à 8
	e ≥ 120 mm	1005	1205	1410	1610	1810	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm *	50 mm ≤ e < 100 mm	895	1075	1255	1435	1615	1 à 8
	e ≥ 100 mm	1495	1795	2095	2395	2695	1 à 6

*Rosace additionnelle VT 90

Tableau 2b : Chevilles « Ejotherm STR U / STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G » - Montage « à cœur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm (rosace complémentaire de 110 mm)	80 mm ≤ e < 120 mm	1060	1275	1490	1700	1915	1 à 7
	e ≥ 120 mm	1545	1855	2165	2475	2785	1 à 6

Tableau 3 : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein

Tableau 3a : Chevilles du tableau 10 à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	990	1190	1390	1590	1790	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	2290	2750	3205	3665	4125	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm						

Tableau 3b : Cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 100 mm	1535	1845	2150	2460	2770	1 à 8

Tableau 4 : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein

Tableau 4a : Chevilles du tableau 10 à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist – Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	50 mm ≤ e < 80 mm	605	755	910	1060	1215	1365	1515	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	620	775	935	1090	1245	1400	1555	1 à 8
	e ≥ 120 mm	810	1015	1220	1420	1625	1830	2030	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 120 mm	915	1140	1370	1600	1830	2060	2285	1 à 7

*Rosace additionnelle DT 90

Tableau 4b : Cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 100 mm	795	955	1115	1275	1435	1 à 6

Tableau 4c : Cheville « Ejotherm STR U / STR U 2G 2G avec rosace Ejotherm VT 2G » - Montage « à cœur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 120 mm	1250	1565	1875	2190	2505	2815	1 à 6

Tableau 5 : Système avec panneaux isolants ISOVER TF : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein

Tableau 5a : Chevilles du tableau 10 à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 100 mm	1110	1335	1555	1780	2000	1 à 7
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 120 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1655	1985	2320	2650	2980	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 120 mm						

Tableau 5b : Cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 100 mm	1140	1370	1600	1830	2055	1 à 7

Tableau 6 : Système avec panneaux isolants ISOVER TF 36 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein

Tableau 6a : Chevilles du tableau 10 à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	840	1010	1180	1350	1520	1 à 8
	Montage « à cœur » e ≥ 80 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1195	1435	1675	1915	2155	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm						

Tableau 7 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

Tableau 7a : Système avec panneaux isolants Panneau 431 IESE

	épaisseur d'isolant (mm)					
	40 à 50	60 à 90	100	110 à 120	130 à 150	160
Crépitherm						
Crépitem TR						
Pantigrès n°2						
Crépitem TR FH						
Crépi Initex						
Panti Initex n°2						
Crépi Initex Système Lisse 2.0						
Crépi Initex FH						
Silikamat Taloché						
Silikamat Système Lisse 2.0						
Minertex aspect « Pierre de taille »						
Crépitherm Epais						
Plaquettes de parement en terre cuite avec $m_s \leq 18 \text{ kg/m}^2$						

m_s = masse surfacique (kg/m²)

Tableau 7b : Système avec panneaux isolants ECOROCK

	épaisseur d'isolant (mm)							
	50 à 80	90 à 140	150	160	170	180 à 190	200 à 250	260
Crépitherm								
Crépitem TR								
Pantigrès n°2								
Crépitem TR FH								
Crépi Initex								
Panti Initex n°2								
Crépi Initex Système Lisse 2.0								
Crépi Initex FH								
Silikamat Taloché								
Silikamat Système Lisse 2.0								
Minertex aspect « Pierre de taille »								
Crépitherm Epais								
Plaquettes de parement en terre cuite avec $m_s \leq 18 \text{ kg/m}^2$								

m_s = masse surfacique (kg/m²)

-  Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m² et inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
-  Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
-  Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)

Tableau 7c : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

	épaisseur d'isolant (mm)				
	50 à 70	80 à 120	130	140 à 150	160
Crépitherm					
Crépitéx TR					
Pantigrès n°2					
Crépitéx TR FH					
Crépi Initex					
Panti Initex n°2					
Crépi Initex Système Lisse 2.0					
Crépi Initex FH					
Silikamat Taloché					
Silikamat Système Lisse 2.0					
Minertex aspect « Pierre de taille »					
Crépitherm Epais					
Plaquettes de parement en terre cuite avec $m_s \leq 18 \text{ kg/m}^2$					

ms = masse surfacique (kg/m²)

Tableau 7d : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

	épaisseur d'isolant (mm)					
	50 à 110	120 à 190	200	210	220	230 à 240
Crépitherm						
Crépitéx TR						
Pantigrès n°2						
Crépitéx TR FH						
Crépi Initex						
Panti Initex n°2						
Crépi Initex Système Lisse 2.0						
Crépi Initex FH						
Silikamat Taloché						
Silikamat Système Lisse 2.0						
Minertex aspect « Pierre de taille »						
Crépitherm Epais						
Plaquettes de parement en terre cuite avec $m_s \leq 18 \text{ kg/m}^2$						

ms = masse surfacique (kg/m²)

- Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m² et inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
- Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
- Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)

Tableau 7e : Système avec panneaux isolants ISOVER TF

	épaisseur d'isolant (mm)					
	60	70 à 110	120	130	140	150 à 200
Crépitherm						
Crépitéx TR						
Pantigrès n°2						
Crépitéx TR FH						
Crépi Initex						
Panti Initex n°2						
Crépi Initex Système Lisse 2.0						
Crépi Initex FH						
Silikamat Taloché						
Silikamat Système Lisse 2.0						
Minertex aspect « Pierre de taille »						
Crépitherm Epais						
Plaquettes de parement en terre cuite avec $m_s \leq 18 \text{ kg/m}^2$						

ms = masse surfacique (kg/m²)

Tableau 7f : Système avec panneaux isolants ISOVER TF 36

	épaisseur d'isolant (mm)				
	50 à 80	90 à 170	180	190	200
Crépitherm					
Crépitéx TR					
Pantigrès n°2					
Crépitéx TR FH					
Crépi Initex					
Panti Initex n°2					
Crépi Initex Système Lisse 2.0					
Crépi Initex FH					
Silikamat Taloché					
Silikamat Système Lisse 2.0					
Minertex aspect « Pierre de taille »					
Crépitherm Epais					
Plaquettes de parement en terre cuite avec $m_s \leq 18 \text{ kg/m}^2$					

ms = masse surfacique (kg/m²)

-  Gris clair : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 20 kg/m² et inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
-  Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)
-  Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)

Tableau 8 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'ETAG 004 de 2013

Systèmes d'enduit : Couche de base + revêtement de finition indiqué ci-après :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Crépitherm	Catégorie II		
Crépitéx TR 1.5 Crépitéx TR 2.0	Catégorie I		
Crépitéx TR 2.5			
Pantigrès n° 2			
Crépitéx TR 2.0 FH Crépitéx TR 2.5 FH			
Crépi Initex 2.0 Crépi Initex 2.5 Crépi Initex 3.0 Panti Initex n°2			
Crépi Initex Système Lisse 2.0			
Crépi Initex 2.0 FH Crépi Initex 2.5 FH			
Silikamat Taloché 2.0 Silikamat Taloché 2.5			
Silikamat Système Lisse 2.0			
Minertex			
Crépitherm Epais	Catégorie II		
Plaquettes listées dans le DTED	Catégorie I	NPD	NPD

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

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

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

Tableau 9 : Caractéristiques ACERMI des panneaux isolants du système

	Panneau 431 IESE	ECOROCK	ECOROCK MONO	ECOROCK DUO	ISOVER TF	ISOVER TF 36
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-017	CPR-DoP-FR-016	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR-054	DOP 0001-26	
Certificat ACERMI n°	04/015/291	10/015/595	16/015/1097	16/015/1145	11/018/706	15/018/1080
Conductivité thermique (W/m.K)	Cf. certificat ACERMI en cours de validité					
Classe de réaction au feu	Euroclasse A1					
Tolérance d'épaisseur	T5					
Stabilité dimensionnelle en condition de température et d'humidité spécifiées	DS (70,90)					
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR10	TR7,5	TR10	TR7,5	TR15	TR10
Résistance en compression	CS(10/Y)30	CS(10/Y)20	CS(10)30	CS(10)15	CS(10/Y)40	CS(10/Y)30
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS					
Absorption d'eau par immersion partielle à long terme	WL(P)					
Transmission de vapeur d'eau	MU1					
Résistance au cisaillement	/					

Tableau 10 : 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	Pièce d'expansion	Type de pose	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
Ejotherm STR U 2G	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Ejot H1 eco	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0192
Ejotherm NTK U	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0026
Ejot H3	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-14/0130
PPG PTH-S** (BRAVOLL® PTH-S**)	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-08/0267
PPG PTH-EX (BRAVOLL® PTH-EX)	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-13/0951
Fischer TERMOZ CN 8	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
Fischer TERMOZ CN plus 8	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-09/0394
Fischer TERMOZ CS 8	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-14/0372
termoz SV II ecotwist*	à visser	métal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-12/0208

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm.

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

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

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

Tableau 11 : 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

		Produits d'impression		
		EP Prim	Révitherm Prim	Silikamat Prim
Revêtements de finition	Crépitherm	Optionnelle		
	Crépitéx TR 1.5 Crépitéx TR 2.0		Obligatoire	
	Crépitéx TR 2.5		Obligatoire	
	Pantigrès n° 2		Obligatoire	
	Crépitéx TR 2.0 FH Crépitéx TR 2.5 FH		Obligatoire	
	Crépi Initex 2.0 Crépi Initex 2.5 Crépi Initex 3.0 Panti Initex n°2		Obligatoire	
	Crépi Initex Système Lisse 2.0		Obligatoire	
	Crépi Initex 2.0 FH Crépi Initex 2.5 FH		Obligatoire	
	Silikamat Taloché 2.0 Silikamat Taloché 2.5			Obligatoire
	Silikamat Système Lisse 2.0			Obligatoire
	Minertex			
	Crépitherm Epais			
	Plaquettes listées dans le DTED			

Tableau 12 : Caractéristiques des plaquettes en terre cuite

Tableau 12a : Plaquettes Wienerberger

Gamme	Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Eclatement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**	
Lisse flammée	Léopard	220x54x15	4,1	Jaune orange	0,35	29,5	9	O	
	Coq de bruyère	220x54x15	4,1	Rouge violet	0,35	29,5	9	O	
Lisse Uni	Terre Blanche	220x54x15	4,1	Blanc	0,35	29,5	10	O	
	Terre Grise	220x54x15	4,1	Gris	0,35	29,5	10	O	
	Terre Ivoire2	220x54x15	4,1	Jaune Clair	0,35	29,5	11	O	
	Terre rouge	220x54x15	4,1	Rouge	0,35	29,5	8	O	
	Terre carmin	220x54x15	4,1	Rouge	0,35	29,5	8	O	
	Brun Marron KS	215x65x22	3,3	Rouge brun nuancé foncé	0,48	34,3	9	O	
	Fleur de Paille WDF	215x65x22	3,3	Jaune rosé clair	0,48	34,3	17	O	
	Pastorale	215x50x22	3,3	Rouge, brun	0,37	34,4	11	O	
	Pastorale WDF	215x65x22	3,3	Rouge brun	0,48	34,3	11	O	
	Plaza	215x65x22	3,3	Gris beige foncé	0,48	34,3	15	O	
	Renaissance	215x65x22	3,3	Rouge brun	0,48	34,3	13	O	
	Structurées	Saumur	220x65x17	3,4	Jaune	0,45	31,5	11	O
		Hêtre	220x65x17	3,4	Rouge	0,45	31,5	8	O
	Pin	220x65x17	3,4	Rouge	0,45	31,5	8	O	
	Villandry	220x65x17	3,4	Rouge	0,45	31,5	8	O	
	Agora blanc ivoire WF	210x50x22	4,0	Blanc	0,37	35,2	7	O	
	Agora super blanc WF	210x50x22	4,0	Blanc	0,37	35,2	8	O	
	Agora blanc ivoire WDF	210x65x22	3,2	Blanc	0,48	35,2	7	O	
	Agora super blanc WDF	210x65x22	3,2	Blanc	0,48	35,2	8	O	
	Brique Vieillie	Blérot Rétro Amélioré	220x65x20	3,4	Jaune crème nuancé de rouge et de gris	0,45	31,5	12	O
Hamesse Rétro		220x65x20	3,4	Jaune crème nuancé	0,45	31,5	12	O	
Lalique Rétro		220x65x20	3,4	Jaune arraché nuancé de brun et de crème	0,45	31,5	15	O	
Vieux Cauchy Rétro		220x65x20	3,4	Rouge nuancé de brun	0,45	31,5	9	O	
Linnaeus salix		288x48x22	6,0	Beige marron	0,5	36,2	15	O	

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

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

Tableau 12b : Plaquettes BdN

Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Eclairement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Rouge Lisse	220x50x19	4,4	Rouge	0,40	36,4	10	N
	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
	220x60x15	3,7	Rouge	0,38	28,6	10	N
	220x60x19	3,7	Rouge	0,48	36,4	10	N
Picarde	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Picarde surcuite	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Aurore	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Rouge Lisse Flandres	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
	220x60x15	3,7	Rouge	0,38	28,8	10	N
	220x60x19	3,7	Rouge	0,48	36,4	10	N
Taiga	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Toundra	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Fontenay	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Chaumine	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Loft Fontenay	270x50x21	5,4	Rouge	0,48	35,6	10	N
Fontenay	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Loft Corail	270x50x19	5,4	Rouge	0,43	32,1	10	N
Loft Ormate	270x50x21	5,4	Blanc nuancé	0,48	35,6	10	N
Loft Leers	270x50x21	5,4	Rouge	0,44	33,3	10	N
Leers	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Loft Residence	270x50x21	5,4	Rouge	0,48	35,6	10	N
Residence	220x60x21	3,7	Rouge	0,44	33,3	10	N
Savane	220x65x19	3,4	Saumon	0,52	36,3	10	N
Degas	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Matisse	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Van Gogh	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Volga	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Amazone	220x65x15	3,4	Rouge	0,41	28,7	10	N
	220x65x19	3,4	Rouge	0,52	36,3	10	N
Sancy	220x65x15	3,4	Grise	0,41	28,7	10	N

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

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

Tableau 12c : Plaquettes Terreal

Gamme	Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Elancement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Lisse engobée	Blanc engobée RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Blanc engobée RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
Lisse et sablée	Beige RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Beige RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Champagne RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Champagne RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Champagne RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Champagne RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Gris perle RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Gris perle RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Gris perle RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Gris perle RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Jasmin RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Jasmin RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Jasmin RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Jasmin RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Rose RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rose RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Rose RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rose RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Rouge orangé RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rouge orangé RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Rouge orangé RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rouge orangé RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Rouge RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Rouge RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Rouge RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Rouge RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Ton pierre RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O
	Ton pierre RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
	Violine RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O
	Violine RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O
Violine RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O	
Violine RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N	
Magnolia RQ	220x50x14	4,4	Non Indiquée	0,27	24,5	entre 9% et 11%	O	
Magnolia RQ	220x65x14	3,4	Non Indiquée	0,39	27,3	entre 9% et 11%	O	
Magnolia RQ	280x50x14	5,6	Non Indiquée	0,35	25,0	entre 9% et 11%	O	
Magnolia RQ	330x50x14	6,6	Non Indiquée	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N	

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

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

Tableau 12d : Plaquettes Terreal

Gamme	Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Etlancement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
Moulée Main	Terrae Rosato chiaro SM	250x55x25	4,5	Non Indiquée	0,52	37,8	24%	O
	Terrae Rosato SM	250x55x25	4,5	Non Indiquée	0,52	37,8	23%	O
	Terrae Rosso forte SM	250x55x25	4,5	Non Indiquée	0,52	37,8	20%	O
	Terrae Rosso SM	250x55x25	4,5	Non Indiquée	0,52	37,8	23%	O
	Rouge classico SM	250x55x25	4,5	Non Indiquée	0,52	37,8	22%	O

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

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

Tableau 12e : Plaquettes Les Rairies Montrieux

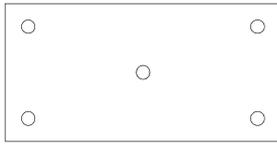
Gamme	Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Etlancement	Teinte approximative	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau %	Plaquettes d'angle**
TC	Montlouis	220x60x12	3,7	Orange	0,29	18	10-11	O
	Antares	220x60x12	3,7	Jaune	0,29	18	7-8	O
	Havane	220x60x12	3,7	Brun moyen	0,29	18	9-10	O
	Lumière	220x60x12	3,7	Beige	0,29	18	7-8	O
Engobe	Montblanc 17	220x60x12	3,7	Blanc	0,29	18	7-8	O
	Montblanc Mat	220x60x12	3,7	Pierre	0,29	18	7-8	O

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

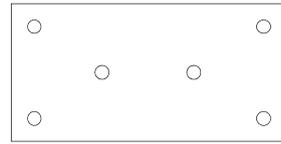
** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non

Tableau 13 : Consommation des produits de jointoiment

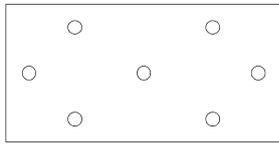
Produit de jointoiment	Dimensions de la plaquette (mm)			Largeur du joint 8 mm
	Longueur	Largeur	Epaisseur	Consommation de produit en poudre (kg/m ²)
TRADIJOINT	220	60	12	3,1
	220	50	14	4,2
	220	65	14	3,4
	280	50	14	4,0
	220	54	15	4,2
	220	65	17	4,1
	220	50	19	5,7
	220	60	19	4,9
	220	65	19	4,6
	270	50	19	5,5
	220	65	20	4,8
	270	50	21	6,1
	220	60	21	5,4
	210	50	22	6,6
	210	65	22	5,4
	215	50	22	6,6
	215	65	22	5,4
	288	48	22	6,5
	250	55	25	6,9
RÉNOPASS CHAUX GF et RÉNOPASS CHAUX GM	220	60	12	3,0
	220	50	14	4,0
	220	65	14	3,2
	280	50	14	3,8
	220	54	15	4,0
	220	65	17	4,1
	220	50	19	5,4
	220	60	19	4,7
	220	65	19	4,4
	270	50	19	5,2
	220	65	20	4,6
	270	50	21	6,1
	220	60	21	5,4
	210	50	22	6,3
	210	65	22	5,1
	215	50	22	6,3
	215	65	22	5,1
	288	48	22	6,2
	250	55	25	6,9



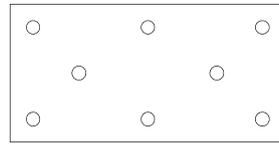
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



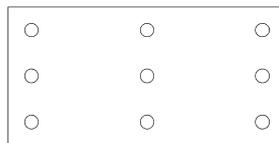
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²

Figure 1 : Panneaux de dimensions 1200 × 600 mm - plans de chevillage en plein (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)



Figure 2 : Aspect « Pierre de taille » du revêtement de finition Minertex

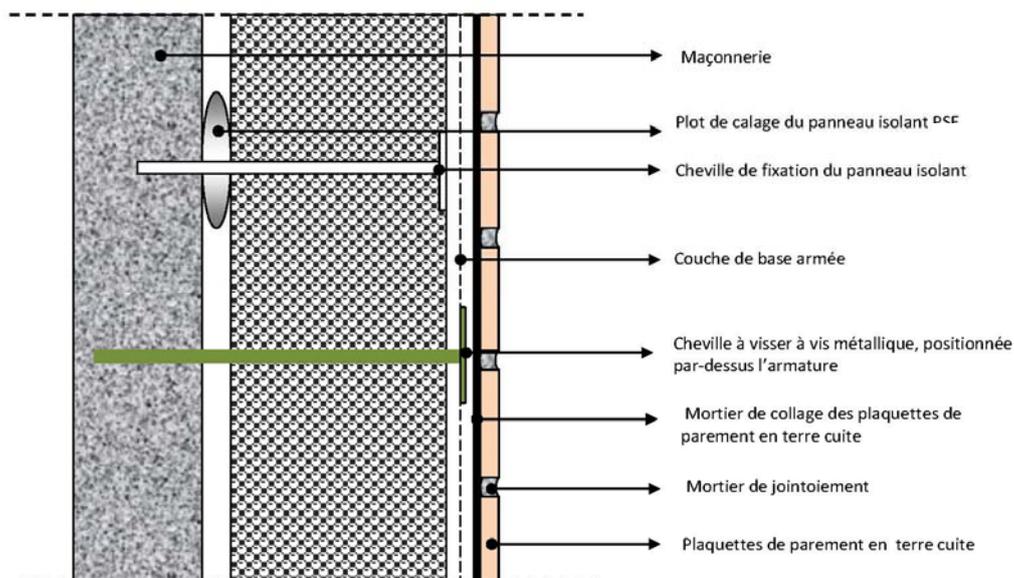


Figure 3a : Principe du système avec finition plaquettes de parement en terre cuite (fixation du système ETICS selon le mode calé-chevillé)

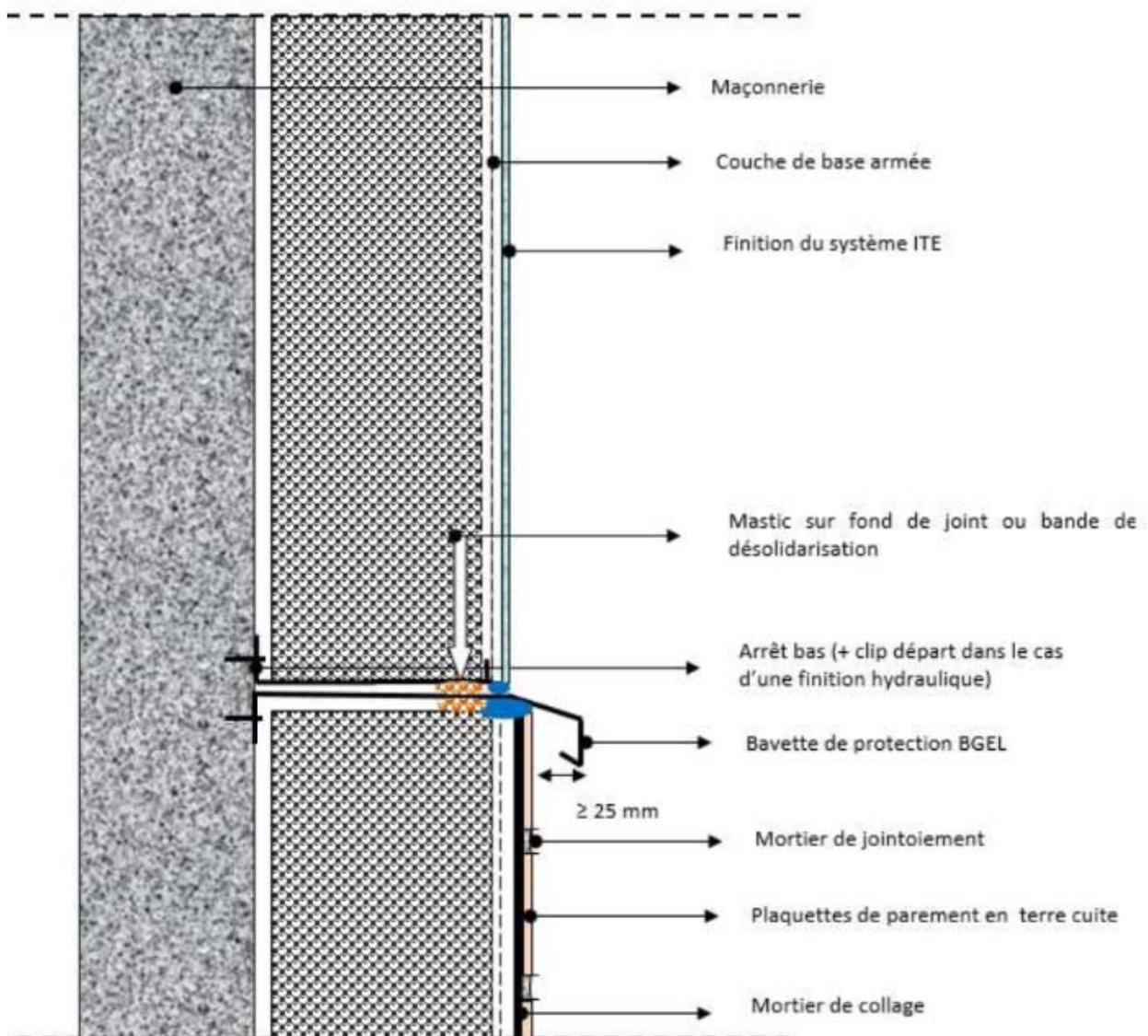


Figure 3b : Finitions plaquettes de parement en terre cuite : raccordement avec un système d'enduit sur isolant avec utilisation d'une bavette (la fixation des panneaux isolants sur la maçonnerie n'est pas symbolisée)

Figure 3 : Principe de mise en œuvre des finitions plaquettes de parement en terre cuite

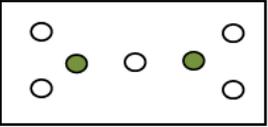
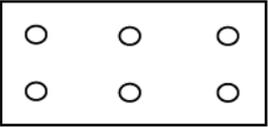
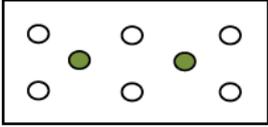
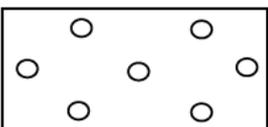
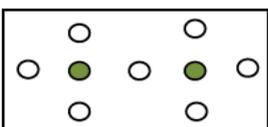
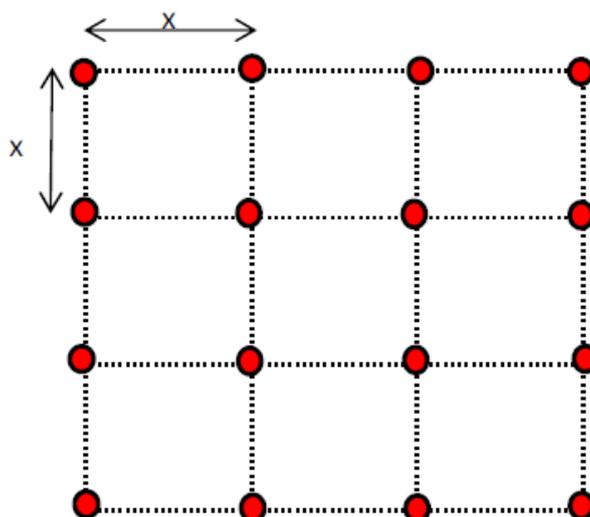
Dimensions des panneaux isolants	Avant application de la couche de base	Après application de la première passe tramée
Panneaux 1200 x 600 mm	 5 chevilles par panneau	 7 chevilles par panneau
Panneaux 1200 x 600 mm	 6 chevilles par panneau	 8 chevilles par panneau
Panneaux 1200 x 600 mm	 7 chevilles par panneau	 9 chevilles par panneau

Figure 4a : Plans de chevillage dans le cadre des finitions plaquettes de parement en terre cuite

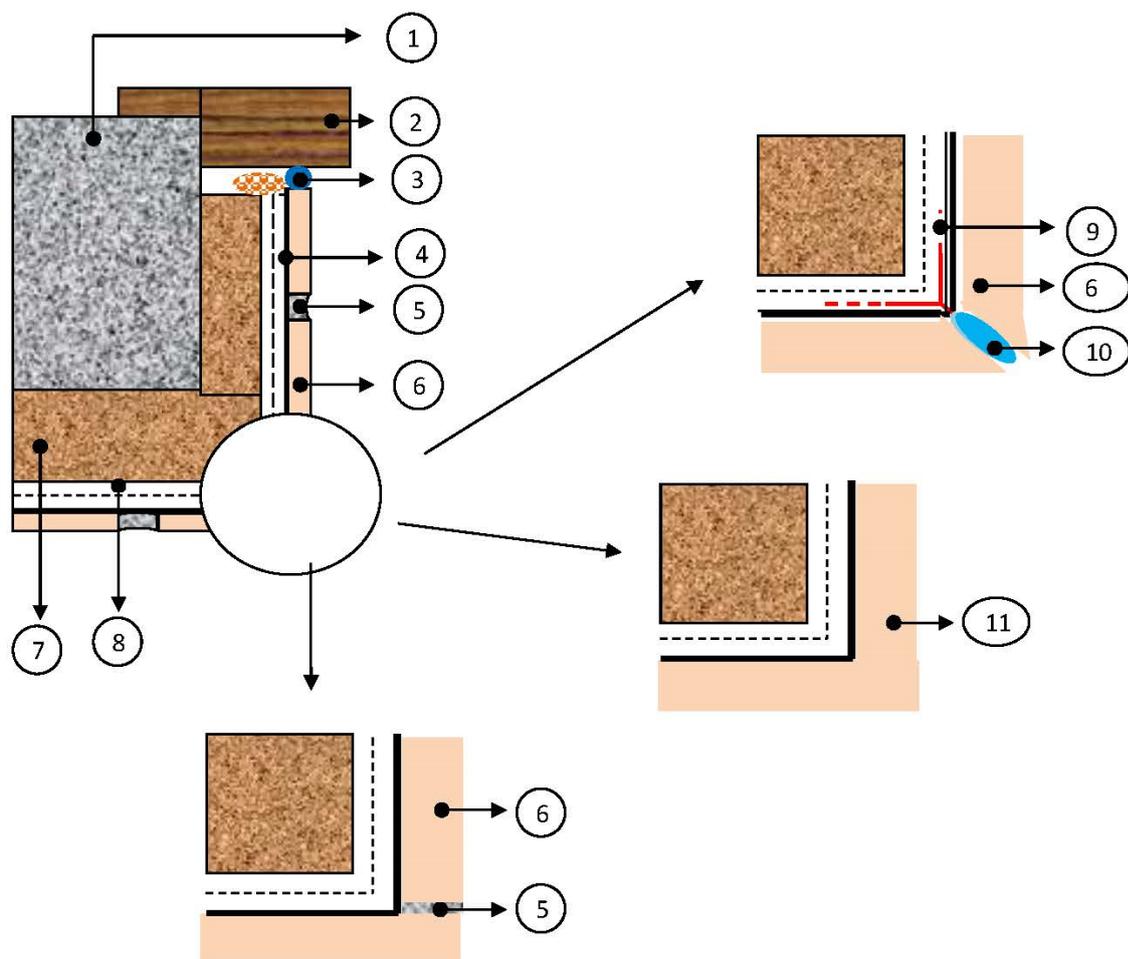


x= 50 cm Panneaux de 1000x500 mm

x= 60 cm Panneaux de 1200x600 mm

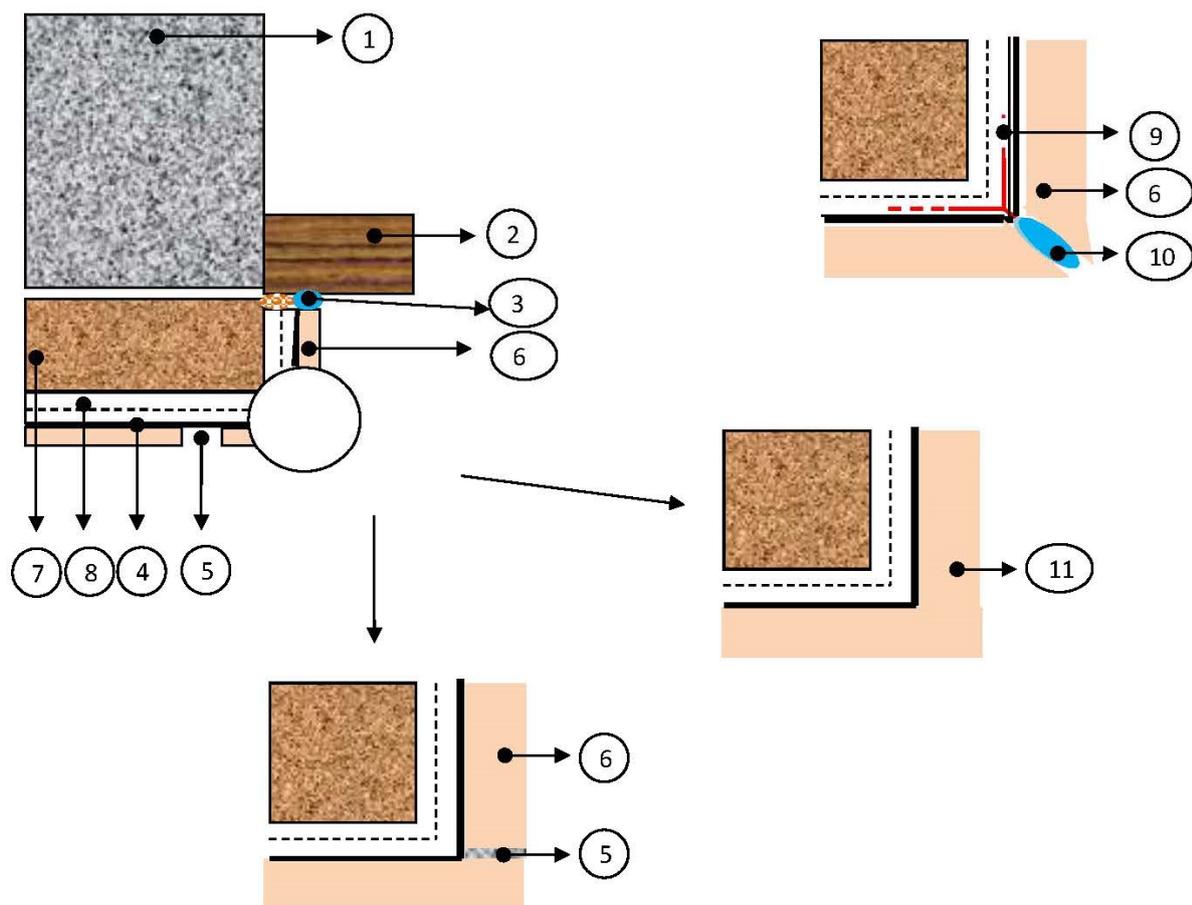
Figure 4b : Plan de chevillage complémentaire (après marouflage de l'armature) – Finition de type plaquette de parement en terre cuite

Figure 4 : Plans de chevillage pour les finitions plaquettes de parement en terre cuite



- 1 – Maçonnerie
- 2 – Montant de la menuiserie
- 3 - Calfeutrement au mastic PU sur fond de joint ou mise en place d'un profilé adapté
- 4- Mortier de collage des plaquettes de parement en terre cuite
- 5- Mortier de jointoiment
- 6- Plaquettes de parement en terre cuite
- 7- Isolant LR
- 8- Couche de base armée
- 9- Baguette d'angle entoilée système
- 10- Calfeutrement avec un mastic PU (peut être teinté pour des raisons esthétiques)
- 11- Plaquette d'angle en terre cuite limitée aux encadrements de baie

Figure 5a : Traitement au niveau des retours en angle dans le cas d'une menuiserie posée au nu intérieur de la maçonnerie (fixation de l'isolant sur la maçonnerie non symbolisée)



- 1 – Maçonnerie
- 2 – Montant de la menuiserie
- 3 - Calfeutrement au mastic PU (peut être traité pour raisons esthétiques) ou mise en place d'un profilé adapté
- 4- Mortier de collage des plaquettes de parement en terre cuite
- 5- Mortier de jointoiement
- 6- Plaquettes de parement en terre cuite
- 7- Isolant LR
- 8- Couche de base armée
- 9- Baguette d'angle entoilée système
- 10- Calfeutrement avec un mastic PU (peut être teinté pour des raisons esthétiques)
- 11- Plaquette d'angle en terre cuite limitée aux encadrements de baie

Figure 5b : Traitement au niveau des retours en angle dans le cas d'une menuiserie posée au nu extérieur de la maçonnerie (fixation de l'isolant sur la maçonnerie non symbolisée)

Figure 5 : Traitement des points singuliers dans le cadre des finitions plaquettes de parement en terre cuite

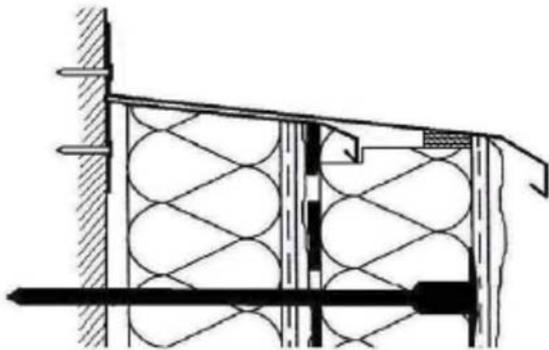


Figure 6a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

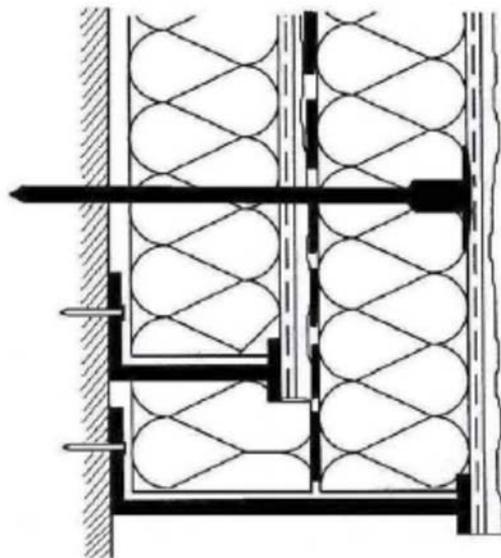


Figure 6b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

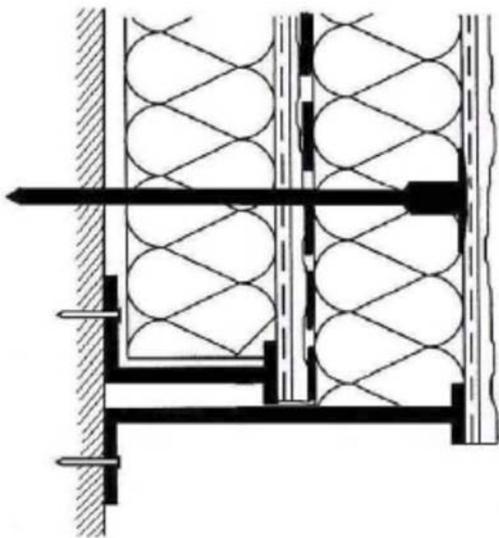


Figure 6c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

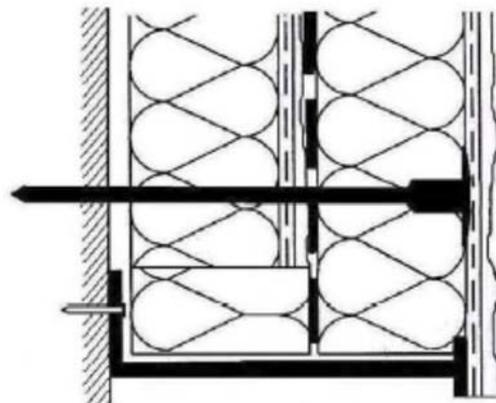


Figure 6d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 6 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation : procédé Revitherm EP LdR.SurIso