

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/19-1763_V1**

Remplace le Document Technique d'Application 7/15-1624

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

External Thermal Insulation Composite System with rendering on mineral wool applied on walls made of concrete or masonry

TOLL-O-THERM RP

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

**ETA-09/0410-
version 3**

Titulaire : Société CROMOLOGY SERVICES, Marque PLASDOX
71, bld du Général Leclerc
FR – 92583 CLICHY

Tél. : +33 (0)1 41 27 62 00
Fax : +33 (0)1 41 27 62 01
E-mail : tollens@tollens.fr
Internet : www.tollens.com

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
 avec enduit et produits connexes

Publié le 18 octobre 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 9 septembre 2019, le système d'isolation thermique extérieure TOLL-O-THERM RP présenté par la société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne 09/0410-version 3 en date du 17/12/2018 (désignée dans le présent document par ETA-09/0410-version 3). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine et en Guyane. Ce document remplace l'Avis Technique 7/15-1624.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, chaux ou silicate, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant vinylique, acrylique additivé siloxane, chaux ou silicate, ou
- un enduit projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes décoratives « Klimex », 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 § 2.221 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 TOLL-O-THERM RP fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0410-version 3.

Les produits conformes à cette DdP n° T-ITE 014/3 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, conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé », (*Cahier du CSTB 3035_V3* de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine et à la Guyane. Dans le cas de la Guyane, l'emploi du système est limité à R+2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon). 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 décoratives « Klimex » :

- 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, la hauteur du système est limitée à R+1 avec un maximum de 6 m (les pointes de pignon font partie du dernier niveau) dans le cas de cette finition.

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.

Pour les configurations avec finitions par plaquettes 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, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 3, avec un maximum de 12 m (hors pointe de pignon) au-dessus du sol, sous conditions d'un traitement de fractionnement de la façade décrit au § 4.351 du DTED. 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.

La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 900 m d'altitude.

Pour les configurations avec les autres finitions :

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

L'utilisation du produit de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES est limitée au domaine d'emploi suivant :

- tableaux, voussures et encadrements de baie,
- loggias et jouées de loggias,
- zones ponctuelles en retrait.

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. En Guyane, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

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. Ces tableaux concernent les différents panneaux isolants et précisent les résistances au vent en fonction :

- du type de cheville,
- du montage de la cheville (à fleur ou à cœur, avec une rosace complémentaire ou non),
- du positionnement de la cheville (« en plein » ou « en joint et en plein »),
- du nombre de chevilles par panneau,
- de l'épaisseur du panneau isolant.

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

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

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

- 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.

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+A1 : cf. tableau 7.

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

- 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 10a à 10f 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 10a à 10f doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3*.
- Les configurations du système visualisées en noir dans les tableaux 10a à 10f doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3*.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 9 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 = $\chi_p \cdot n$

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

n : nombre de chevilles par m².

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

Données environnementales

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

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

Aspects sanitaires

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

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

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

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

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

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

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.

Le développement de micro-organismes en Guyane peut nécessiter un entretien d'aspect plus fréquent.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle peut nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés ne sont pas visées dans le présent Avis.

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-09/0410-version 3.

Les produits de collage des plaquettes font l'objet d'un contrôle de fabrication systématique dans le cadre de la certification QB.

Les produits de jointoiement 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 TOLL-O-THERM CP doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

En Guyane, seule la pose calée-chevillée jusqu'à R+2 est autorisée.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

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

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
 - la sollicitation de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75, ou
 - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de la catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-09/0410-version 3 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis 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 autorisée.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

Le montage « à cœur » des chevilles dans les panneaux ECOROCK n'est pas visé.

Dans le cas de la finition par plaquettes de parement en terre cuite, les chevilles sont posées après la mise en œuvre de la couche de base armée.

La mousse de polyuréthane référencée au § 2.3 du DTED n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit être utilisée ni pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple) ; ni pour caler les panneaux isolants.

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

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 4,0 mm.

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

En cas d'application des finitions lisses, la passe supplémentaire d'enduit de base doit être appliquée avec soin et doit être suffisamment plane.

La finition TOLL-O-THERM CP Projetée est sensible à l'humidité pendant la phase de séchage, avec un risque d'efflorescences blanchâtres dues à la carbonatation. Éviter l'application par temps humide et protéger des intempéries au moins trois jours après son application.

Le double encollage pour la pose des plaquettes en terre cuite est obligatoire. La largeur des joints entre plaquettes doit être de 12 mm.

L'utilisation de plaquettes d'angle concerne uniquement les encadrements de baie avec retours isolés.

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

Les panneaux isolants ECOROCK DUO (toute épaisseur) et ISOVER TF 36 d'épaisseur supérieure à 150 mm ne sont pas visés en bande de recoupement en laine de roche, du fait de leur masse volumique inférieure à 90 kg/m³.

Dans le cas de la mise en œuvre en juxtaposition des systèmes **TOLL-O-THERM CP** et **TOLL-O-THERM RP**, il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce procédé. A ce jour, toutes les finitions visées dans ce Document Technique d'Application sont compatibles.

Seules les chevilles qui figurent dans les deux Documents Techniques d'Application sont autorisées.

Pour les façades concernées par la juxtaposition, (décrite au § 4.5 du DTED) :

- la réaction au feu à considérer doit être celle du procédé **TOLL-O-THERM CP**,
- les restrictions d'emploi en zones sismiques doivent être celles décrites dans le Document Technique d'Application du procédé **TOLL-O-THERM RP**,
- la résistance aux chocs à considérer doit être la plus faible des deux procédés.

En Guyane, la surisolation et la juxtaposition de systèmes tels qu'indiqués ci-dessus ne sont pas autorisées.

2.33 Assistance technique

La société CROMOLOGY SERVICES est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise appliquant le système qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-09/0410-version 3, en date du 17/12/2018, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/05/2026.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2ème révision intègre les modifications suivantes :

- ajout des références de panneaux en laine de roche ISOVER TF 36, ECOROCK MONO et ECOROCK DUO.
- ajout des finitions TOLL-O-THERM CF TALOCHÉ GFX IF, VISOLCALCE FINE, VISOLSILICAT OT XTF et VIXALIT,
- intégration de la finition par plaquettes de parement en terre cuite,
- extension du domaine d'emploi à la Guyane,
- retrait des profilés DOMOSTYL CUSTOMIZED.

Pour les configurations du système où le calage est réalisé avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES définie au § 2.11, il est nécessaire d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm). Dans ce cas, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- tableaux, voussures et encadrements de baie,
- loggias et jouées de loggias,
- zones ponctuelles en retrait.

Dans le cas des finitions lisses, l'aspect de la passe supplémentaire d'enduit de base conditionne l'aspect final du système.

En Guyane, le risque d'encrassement (dû notamment au développement de micro-organismes) étant plus important, un entretien d'aspect plus fréquent peut être nécessaire.

En bande filante 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 cette usage, du fait de sa masse volumique également.

Les finitions à faible consommation (VISOLSILICAT OT FIN, VISOLSILICAT OT XTF, VISOLCALCE FINE) 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 pour ces finitions doivent être respectées, même si elles peuvent être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports.

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

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les finitions VISOLSILICAT OT FIN et SILICA PAINT.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2005, 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 mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en laine de roche fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, chaux ou silicate, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant vinylique, acrylique additivé siloxane, chaux ou silicate, ou
- un enduit projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes décoratives « Klimex », 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 § 2.221 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-09/0410-version 3.

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 et à la Guyane. Dans le cas de la Guyane, l'emploi du système est limité à R+2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon). 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 décoratives « Klimex » :

- 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, la hauteur du système est limitée à R+1 avec un maximum de 6 m (les pointes de pignon font partie du dernier niveau) dans le cas de cette finition.

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.

Pour les configurations avec finitions par plaquettes 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, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 3, avec un maximum de 12 m (hors pointe de pignon) au-dessus du sol, sous conditions d'un traitement de fractionnement de la façade décrit au § 4.351 du DTED. 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.

La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 900 m d'altitude.

Pour les configurations avec les autres finitions :

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

L'utilisation du produit de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES est limitée au domaine d'emploi suivant :

- tableaux, voussures et encadrements de baie,
- loggias et jouées de loggias,
- zones ponctuelles en retrait.

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. En Guyane, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

2. Composants

2.1 Composants principaux

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0410-version 3 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.1.1 Produits de calage

TOLL-O-THERM CP : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/410-version 3.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

TOLL-O-THERM 3CP : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/410-version 3.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

TOLL-O-THERM CC : pâte à mélanger à du ciment gris CEM I 42,5 ou CEM II/A ou B 32,5 ou 32,5R.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/410-version 3.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM 3CP+ : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/410-version 3.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

TOLL-O-THERM POUFRE GE : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/410-version 3.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES : mousse adhésive prête à l'emploi à base de polyuréthane.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/410-version 3.
- Conditionnement : aérosol de 500 ou 750 ml.

2.12 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 :

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

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

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

ECOROCK (Société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 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.

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

ECOROCK DUO (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 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.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3. Ces caractéristiques sont reprises dans le tableau 11.

• 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.

2.13 Chevilles de fixation pour isolant

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

2.14 Produit de base

TOLL-O-THERM CP : produit identique au produit de calage (cf. § 2.11).

2.15 Armatures

• Armatures normales visées dans l'ETA-09/0410-version 3, faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

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

• Armatures renforcées : G-WEAVE 660L 55AB × 100CM (ex-ARS 208 de la Société Chomar Textiles Industries ; cf. ETA-09/0410-version 3) et R 585 A 101 (Société Saint-Gobain Adfors ; cf. ETA-09/0410-version 3).

2.16 Produits d'impression

TOLL-O-THERM FOND : liquide prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF, GRANIPLAST 25.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILICA FOND : liquide incolore à base de liant silicate de potassium, à mélanger avec 100 % en volume de SILICA PAINT à la teinte. Produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition VISOLSILICAT OT XTF et VISOLSILICAT OT FIN. Il est utilisé également comme diluant du revêtement SILICA PAINT (cf. § 2.18).

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 5 L ou 25 L pour SILICA FOND et de 5 L ou 15 L pour SILICA PAINT.

2.17 Revêtements de finition

TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF et **TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF et TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF) ou une finition ribbée (TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF).

• Granulométries (mm) :

- TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF : 2,5
- TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF : 1,6
- TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF : 1,0
- TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF : 1,6
- TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF : 0,35

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

GRANIPLAST 25 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés pour une finition enduit grains de marbre taloché.

• Granulométrie (mm) : 1,8

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

• Granulométrie (mm) : 1,6

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

VISOLSILICAT OT XTF et **VISOLSILICAT OT FIN** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

• Granulométries (mm) :

- VISOLSILICAT OT XTF : 0,7
- VISOLSILICAT OT FIN : 1,0

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM CP Projetée : produit identique au produit de base (cf. § 2.14), appliqué par projection.

EHI et **EHI GF** : poudres à mélanger avec de l'eau, à appliquer par projection, pour une finition rustique, rustique-écrasée ou grattée.

• Granulométries maximales (mm) :

- EHI : 3,0
- EHI GF : 2,0

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

VISOLCALCE FINE : pâte prête à l'emploi à base de chaux aérienne, pour une finition talochée.

• Granulométrie (mm) : 1,0

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM MAT LISSE NV, TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE, VIXALIT ou SILICA PAINT : produit identique au produit de base (cf. § 2.14), revêtu d'une des finitions lisses décrites au § 2.18.

2.18 Finitions lisses

TOLL-O-THERM MAT LISSE NV : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi à base de liant vinylique.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

VIXALIT : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide prêt à l'emploi à base de chaux aérienne.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILICA PAINT : peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide à base de liant silicate, à mélanger à 20 % en volume de SILICA FOND.

• Caractéristiques : cf. ETA-09/0410-version 3.

• Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

2.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-09/0410-version 3 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

2.21 Revêtement de finition par plaquettes décoratives « Klimex »

- Produit de collage **572 PROLIFLEX HP** : poudre à mélanger avec 24 à 26 % en poids d'eau, à base de charges minérales et liants hydrauliques et d'adjuvants spécifiques. 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 :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1600 ± 100
 - Taux de cendres à 450°C (% par rapport au poids sec) : 92,5 ± 1
 - Taux de cendres à 900°C (% par rapport au poids sec) : 91,0 ± 1
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de pression résiduelle (%) : 91,4
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg
- Produit de jointoiement **542 PROLIJOINT** : poudre à mélanger avec 20 à 24 % en poids d'eau, à base de liants hydrauliques et organiques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques.
 - Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1536 ± 100
 - Taux de cendres à 450°C (% par rapport au poids sec) : 99,6 ± 1
 - Taux de cendres à 900°C (% par rapport au poids sec) : 92,3 ± 1
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de pression résiduelle (%) : 79,2
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours : 8 000 à 10 000 MPa.
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg
- Plaquettes décoratives « Klimex » : plaquettes de parement mural à base de quartz, de calcite et dolomite (en faible pourcentage) et de portlandite, aspect brique.
 - Structure : Classic WF (aspect rustique « fait main »)
 - Teintes et coefficients d'absorption solaire associés :
 - 10-110-016 (plaquette) et 10-111-016 (angles) : $\alpha = 0,56$
 - 10-110-036 (plaquette) et 10-111-036 (angles) : $\alpha = 0,47$
 - 10-110-011 (plaquette) et 10-111-011 (angles) : $\alpha = 0,18$
 - 10-110-022 (plaquette) et 10-111-022 (angles) : $\alpha = 0,68$

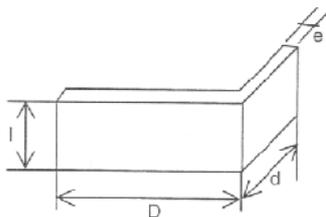
Plaquettes décoratives pour partie courante :

Référence produit	Dimensions (mm) (D x l x e)	Consommation (unités / m ²)	Conditionnement (carton)
Classic WF	210 x 50 x 7	72 à 74*	1 m ²

* avec joint d'environ 8 mm

Plaquettes décoratives pour points singuliers : plaquettes pour angles :

Référence produit	Dimensions (mm) (D x d x l x e)	Consommation (unités / m ²)	Conditionnement (carton)
Classic WF	210 x 100 x 50 x 7	16 à 18	1,6 ml



- Caractéristiques :
 - Résistance en compression (MPa) : 51,4 ± 2,0
 - Résistance en flexion (MPa) : 8,4 ± 0,5
 - Masse volumique (kg/m³) : 2050 ± 10
 - Stabilité dimensionnelle : 0,4 mm/m.

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

2.221 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 inférieur ou égal à 0,7. La dilatation à l'humidité à l'eau bouillante des plaquettes doit être inférieure ou égale à 0,3 mm/m.

- Caractéristiques : voir tableaux 12a à 12c.

- Conditionnement : variable suivant le fabricant.

2.222 Produits de collage des plaquettes

- Produit de collage **572 PROLIFLEX HP** : cf. § 2.21.
- Produit de collage **5071 PROLISOUPLE** : 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 :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1100 ± 100
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 95,5 ± 0,5
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 93,0 ± 1,0
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.
- Produit de collage des plaquettes **5074 PROLICRÈME** : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales légères 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 :
 - Masse volumique (kg/m³) : 800 ± 100
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 92,4 ± 1,0
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 90,1 ± 1,0
 - Conditionnement : sacs en papier de 15 kg.

2.223 Produits de jointement des plaquettes

- Produit de jointoiement **PARJOINT** : poudre à base de chaux aérienne, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1400 ± 50
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,6
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 99,5 ± 0,5
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 95,5 ± 1,0
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours : 2 300 MPa
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

2.3 Accessoires

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

- Profilés de raccordement et profilés pour couvre-joint.
- Profilés de départ et de couronnement inversés utilisés en surisolation de même composition que les profilés standards (alliage d'aluminium 10/10^e mm d'épaisseur minimale).
Le talon arrière de fixation de longueur 40 mm est inversé par rapport aux profilés standards (cf. figures 2f et 2g).
Ces profilés pliés sont réalisés sur mesure. Ils sont dénommés :
 - Profilé de départ inversé Surisolation,
 - Profilé de couronnement inversé Surisolation.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés.
Absence de visserie galvanisée ou cadmiée en contact direct avec les profilés métalliques.
- Renforts d'arêtes.
- Produits de calfeutrement :
 - mastics plastiques 25E (par exemple MASTIC ACRYLIQUE ARTIS),
 - bandes de mousse imprégnée précomprimée.
- Mousse polyuréthane expansive standard (par exemple RESYFOAM M10 de la Société OLIN). Bombe aérosol.
- Nettoyant spécifique pour le nettoyage des outils en contact avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES.
- Pistolets pour application de mousse en aérosol : réf YA 222 ; AA 250 ; AA 255.
- Panneaux en laine de roche ROCKBAY d'épaisseur 20 à 40 mm (faisant l'objet d'un certificat ACERMI en cours de validité) pour les points singuliers.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

3.11 Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-09/0410-version 3.

- Le produit de calage TOLL-O-THERM CC, le produit d'impression TOLL-O-THERM FOND et les revêtements de finition TOLL-O-THERM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF, TOLL-O-THERM MAT LISSE NV, TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE sont fabriqués à l'usine de La Bridoire (73).
- Le produit de calage TOLL-O-THERM POUDRE GE est fabriqué à l'usine de L'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES est fabriqué à l'usine de Arkel (Pays-Bas).
- Le produit de calage et produit de base TOLL-O-THERM CP, les produits de calage TOLL-O-THERM 3CP et TOLL-O-THERM 3CP+ sont fabriqués à l'usine de Malesherbes (45).
- Le produit d'impression SILICA FOND et les revêtements de finition VIXALIT, VISOLCALCE FINE, SILICA PAINT, VISOLSILICAT OT FIN, VISOLSILICAT OT XTF, GRANIPLAST 25 sont fabriqués à l'usine de Cassano Valcuvia (Italie).
- L'enduit de finition EHI GF est fabriqué aux usines de Malesherbes (45), Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- L'enduit de finition EHI est fabriqué aux usines de Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé sur chaque certificat ACERMI.

3.12 Fabrication des autres composants

- Le produit de collage des plaquettes 572 PROLIFLEX HP est fabriqué aux usines de Paviers (37) et de l'Isle-sur-la-Sorgue (84),
- Le produit de jointoiement 542 PROLIJOINT est fabriqué à l'usine de l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit de collage des plaquettes 5071 PROLISOUPLE est fabriqué à l'usine de Saint-Amand-les-Eaux (59).
- Le produit de collage des plaquettes 5074 PROLICRÈME est fabriqué à l'usine de Malesherbes (45).
- Le produit de jointoiement PARJOINT est fabriqué aux usines de Malesherbes (45) et Saint-Amand-les-Eaux (59).
- Les plaquettes décoratives « Klimex » sont fabriquées à l'usine de Klimex à AB Sittard (Pays Bas).
- Les plaquettes en terre cuite sont fabriquées :
 - dans les usines de Wienerberger à Flines-lez-Raches (59), Kortemark (Belgique) et Beers (Belgique),
 - dans l'usine de la société Terreal à Rieusseque (81).
 - dans l'usine de Rairies Montrieux aux 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-09/0410-version 3

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 les produits de collage des plaquettes 572 PROLIFLEX HP, 5071 PROLISOUPLE et 5074 PROLICRÈME sont conformes à la certification QB.
- Les contrôles sur les produits de jointoiement 542 PROLIJOINT et PARJOINT sont les suivants :
 - Masse volumique du mortier frais,
 - Densité du produit durci à 28 jours,
 - Résistances en flexion et en compression du produit durci à 28 jours,
 - Module d'élasticité du produit durci à 28 jours.
- Les contrôles effectués sur les plaquettes de parement en terre cuite sont conformes aux prescriptions des § 5 et 6 de la norme NF P 13-307.
- Les contrôles effectués sur les plaquettes décoratives « Klimex » sont les suivants :
 - Contrôles sur les matières premières :
 - Sables, pigments, additifs : certificat d'analyse des fournisseurs
 - Contrôle sur le produit fini :
 - Résistance à la flexion et compression lorsqu'un problème de fabrication ou un changement de matières premières a lieu,
 - Aspect, couleur,
 - Géométrie (dimension, équerrage),
 - Conditionnement (tampon de contrôle qualité sur l'emballage, emballage, étiquette, présence de la méthode de pose, ...).

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 la pose de chevilles supplémentaires réalisée après application de l'enduit de base armée pour les configurations du système avec revêtement de finition de type plaquettes de parement en terre cuite.

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

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.

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre avec finitions par enduit ou par plaquettes décoratives « Klimex »

4.2.1 Mise en place des panneaux isolants

Seule la fixation mécanique par chevilles est visée.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

Le calage est réalisé avec TOLL-O-THERM CP, TOLL-O-THERM CC, TOLL-O-THERM 3CP, TOLL-O-THERM 3CP+, TOLL-O-THERM POUDRE GE ou MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES.

Calage avec TOLL-O-THERM CP

- Préparation : mélanger la poudre avec 17 % en poids d'eau (soit environ 5,1 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : La mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Mode d'application : manuel, par plots (6 minimum).

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

- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - avant mise en place des chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.
 - avant réalisation de la couche de base : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Calage avec TOLL-O-THERM CC

- Préparation : mélanger la pâte avec environ 30 % en poids de ciment gris CEM I 42,5 ou CEM II/A ou B 32,5 ou 32,5 R.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 2 heures à 20°C.
- Mode d'application : manuel, par plots (6 minimum).

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

- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - avant mise en place des chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.
 - avant réalisation de la couche de base : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Calage avec TOLL-O-THERM 3CP

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 7,5 L d'eau par sac de 30 kg).
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure maximum à 20°C.

- Mode d'application : manuel, par plots (6 minimum).

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

- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - avant mise en place des chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.
 - avant réalisation de la couche de base : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Calage avec TOLL-O-THERM 3CP+

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau (soit environ 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 : environ 20 minutes à 20°C.
- Mode d'application : manuel, par plots (6 minimum).

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

- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - avant mise en place des chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.
 - avant réalisation de la couche de base : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Calage avec TOLL-O-THERM POUVRE GE

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 21 % en poids d'eau (soit environ 5,25 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 maximum.
- Modes d'application : manuel, par plots (6 minimum).

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

- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Calage avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES

- Précautions d'emploi : la température ambiante doit être comprise entre 0°C et +35°C. La température du support ne doit pas excéder 50°C, il ne doit être ni condensant, ni gelé. Le support peut être légèrement humide mais non ruisselant.
- Préparation : agiter énergiquement l'aérosol, environ 20 fois.
- Mode d'application : au pistolet, par boudins.

Compte tenu du poids du matériau isolant et pour permettre la prise du produit de calage, mettre en place immédiatement après la pose de chaque panneau une à deux chevilles expansives de maintien au centre, en fonction de la dimension des panneaux. Ces chevilles doivent être uniquement plaquées à la main contre l'isolant sans leur clou d'expansion. Elles seront réglées, après séchage du produit de calage, en même temps que les autres chevilles.

- Consommation : 125 mL/m² de produit liquide (soit 4 à 5 m² par cartouche de 500 mL et 5 à 6 m² par cartouche de 750 mL).
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : minimum 2 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation par chevilles

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, 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 » n'est pas visé dans les panneaux ECOROCK.

L'utilisation du produit de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES nécessite d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm).

Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b. Les plans de chevillage décrits à la figure 1b ne s'appliquent pas dans le cas de l'utilisation de la cheville termoz SV II ecotwist.

4.22 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 1 heure doit être respecté.
- En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de laine de roche).
- Pour les encadrements, tableaux, linteaux et voussures, il est possible d'utiliser le panneau isolant ROCKBAY (cf. § 2.3 Accessoires).

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

Préparation de l'enduit de base TOLL-O-THERM CP

Préparation, temps de repos et durée pratique d'utilisation identiques au produit de calage tel qu'indiqué au § 4.21.

Conditions d'application de l'enduit de base TOLL-O-THERM CP

- 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 de 24 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 des finitions EHI et EHI GF. Cette passe est laissée crantée.
 - 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 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Délai d'attente d'au moins 2 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée dans le cas des finitions EHI et EHI GF. Cette passe est laissée crantée.
 - 3,0 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 à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à déposer de la charge totale de 6,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage - réglage à la règle crantée pour les finitions EHI et EHI GF ou à la lame à enduire pour les 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.

Délais d'attente avant nouvelle intervention

- Après un léger affermissement si la finition visée est TOLL-O-THERM CP Projetée.
- Au moins 24 heures pour les autres revêtements de finition.

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

4.24 Application des produits d'impression

TOLL-O-THERM FOND : produit à appliquer avant les revêtements de finition TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et GRANIPLAST 25.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi : 0,15 / 0,20 kg/m².
- Temps de séchage : environ 6 heures selon les conditions climatiques.

SILICA FOND : produit à appliquer avant les revêtements de finition VISOLSILICAT OT FIN et VISOLSILICAT OT XTF.

- Préparation : mélanger à 100 % en volume de SILICA PAINT à la teinte, afin d'avoir la même couleur que la finition.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale : 0,10 / 0,15 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : au moins 24 heures selon les conditions climatiques.

4.25 Application des revêtements de finition

TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF et TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF : 2,9 / 3,0
 - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF : 2,4 / 2,5.

TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF, GRANIPLAST 25 et VISOLCALCE FINE

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF : 2,2 / 2,5
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF : 2,4 / 2,5
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF : 1,5 / 3,0
 - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF : 2,4 / 2,5
 - GRANIPLAST 25 : 4,5 / 5,0
 - VISOLCALCE FINE : 1,5 / 2,0.

VISOLSILICAT OT XTF et VISOLSILICAT OT FIN

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox. Laisser raffermir et serrer le produit à la taloche inox (aspect taloché fin) ou feutrer à la taloche éponge (aspect enduit de maçon).
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - VISOLSILICAT OT XTF : 2,0 / 2,2
 - VISOLSILICAT OT FIN : 1,5 / 2,0.

TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM MAT LISSE NV

- Préparer le produit TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 4.21.
- Appliquer l'enduit TOLL-O-THERM CP à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit TOLL-O-THERM MAT LISSE NV à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer la peinture TOLL-O-THERM MAT LISSE NV au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison d'au

moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE

- Préparer le produit TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 4.21.
- Appliquer l'enduit TOLL-O-THERM CP à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer la peinture TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

TOLL-O-THERM CP avec VIXALIT

- Préparer le produit TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 4.21.
- Appliquer l'enduit TOLL-O-THERM CP à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit VIXALIT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer la peinture VIXALIT au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT

- Préparer le produit TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 4.21.
- Appliquer l'enduit TOLL-O-THERM CP à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser le produit SILICA PAINT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer la peinture SILICA PAINT avec 20 % en volume de produit SILICA FOND, puis l'appliquer au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche de produit préparé avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

TOLL-O-THERM CP Projetée

- Préparer le produit TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 4.21.
- Application après séchage de la couche de base (24 h minimum).
- Mode d'application selon l'aspect de finition recherché :
 - finition frottassée : application à la lisseuse inox ou à la machine à enduire (buse 6 à 8 mm), lissage / égalisation à la lisseuse inox. Laisser raffermir et frotter à la taloche éponge fine pour un aspect enduit traditionnel de maçon.
 - finition rustique : projection façon tyrolienne jusqu'à charge régulière au pistolet à gravité ou similaire (petites surfaces) ou à la machine à enduire avec lance de structuration. Elle peut rester en l'état ou être écrasée après léger raffermissement à la lisseuse inox pour un aspect rustique écrasé.
 - Précautions d'emploi :
 - Produit hydraulique sensible à l'humidité pendant la phase de carbonatation avec risques d'efflorescences blanchâtres. Eviter l'application par temps de pluie, condensant ou brouillard et le protéger des intempéries au minimum 3 jours après son application.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 3,0 / 3,5 de produit en poudre.

EHI GF/EHI

Pour ces deux finitions, prévoir un joint horizontal de fractionnement tous les deux niveaux en pignon. Le fractionnement peut être réalisé de trois façons :

- Avant l'application de la couche de base armée : coller un profilé de fractionnement adapté sur l'isolant.
- Après l'application de la couche de base armée : 16 heures après application de la couche de base armée, fractionner l'enduit puis remplir le joint obtenu avec un mastic polyuréthane. Appliquer ensuite la finition. Dès que l'enduit a suffisamment durci et avant de réaliser l'aspect, fractionner l'enduit à l'aide d'une lame, structurer la surface, puis passer une lame fine au niveau du joint afin d'éviter à l'enduit de recoller.
- Après l'application de la finition : après durcissement, fractionner l'enduit dans toute son épaisseur puis remplir le joint obtenu avec un mastic polyuréthane.

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau (soit 6,0 à 7,2 L d'eau par sac de 30 kg). Gâcher obligatoirement dans une bétonnière ou dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 3 à 5 minutes, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux. Le taux de gâchage et la durée de malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teinte après séchage.
- Temps de repos avant application : 3 à 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 1 heure.
- Mode d'application : à l'aide d'un pot de projection ou d'une machine à projeter.
- Finition rustique ou rustique-écrasée : application en deux passes :
 - Projeter, puis dresser et serrer la première passe, en épaisseur environ 5 mm.
 - Dès le raffermissement de la première passe, projeter la seconde passe (épaisseur 5 à 6 mm). Pour la finition rustique, laisser la seconde passe à l'état brut sous forme de grain ; pour la finition rustique-écrasée, écraser la seconde passe à l'aide d'une lisseuse inox ou d'une taloche plastique.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 / 18 de produit en poudre.
- Finition grattée : application en une passe :
 - Projeter, puis dresser et serrer l'enduit, en épaisseur d'environ 13 mm.
 - Dès que l'enduit a suffisamment durci (quelques heures après ou le lendemain, suivant la température), éliminer la couche superficielle à l'aide d'un gratton. L'épaisseur après grattage est d'environ 8 à 9 mm.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 16 / 18 de produit en poudre.

4.26 Mise en œuvre avec plaquettes décoratives « Klimex »

Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-09/0410-version 3.

- Domaine d'emploi :
La pose des plaquettes de parement est limitée aux façades ou parties de façades de hauteur R+1 avec un maximum de 6 m, pointes de pignons inclus.
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.
- Mode d'application :
Les plaquettes de parement sont posées en double encollage façon coupe de pierre à partir du niveau bas de l'isolation et en commençant par un angle.
Réaliser d'abord le chaînage d'angle en posant 4 ou 5 rangées de plaquettes d'angles en positions inversées et compléter les rangées par la pose des briquettes de parement en vérifiant régulièrement la bonne horizontalité au cordeau (joint de dimension usuelle 8 à 10 mm).
La découpe des plaquettes est réalisée à la disqueuse à matériaux ou à la scie à eau.
Des découpes trop petites doivent être évitées, notamment aux arêtes du système.

Collage avec 572 PROLIFLEX HP

- Préparation : mélanger la poudre avec 24 à 26 % en poids d'eau (soit 6 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 3 heures.
- Temps ouvert : environ 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : environ 20 minutes.
- Consommation : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

Pose des plaquettes

Étaler la colle de manière régulière sur le mur à l'aide d'une taloche crantée de 6 mm. Encollage par surface unitaire d'environ 0,5 m² (pour éviter la formation de peau avant le collage).

Procéder au beurrage de l'envers de la plaquette et la poser en effectuant un léger mouvement latéral et avec une pression suffisante pour assurer un bon contact sur toute la surface des plaquettes. Lis-

ser grossièrement les joints dès que le mortier raidit à l'aide d'un pinceau légèrement humide ou d'un fer à joint.

Jointolement avec 542 PROLIJOINT

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau (5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg).
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 à 2 heures.
- Consommation : au moins 1,2 kg/m² de produit en poudre pour un joint de 8 mm.
- Mode d'application : jointoyer soigneusement au fer à joint.
- Finition et nettoyage
Nettoyer les excédents de mortier colle frais à l'eau savonneuse (pas d'acide).
Prévoir une protection à l'eau en tranche haute du revêtement brique par solin mastic, couverture, goutte d'eau ou tout autre dispositif adapté.
Réaliser un joint mastic avec MASTIC ACRYLIQUE ARTIS au droit de toutes les jonctions, points durs et traverses type menuiseries, coffres de volet roulant, passages de câbles, etc.

Points singuliers

L'utilisation de plaquettes décoratives « Klimex » de type plaquettes d'angle concerne uniquement les encadrements de baie avec retours isolés.

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

- Le principe du système TOLL-O-THERM RP avec finition par plaquette en terre cuite est illustré à la figure 4.
Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-09/0410-version 3.
- Domaine d'emploi :
La hauteur de l'ETICS est limitée à R + 3, avec un maximum de 12 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.

4.3.1 Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont posés à partir du niveau bas établi par un profilé de départ.

Calage

Le calage préalable des panneaux isolants est réalisé comme décrit au § 4.21.

Fixation

La fixation mécanique par chevilles doit être réalisée conformément aux plans de chevillage de la figure 1a. Deux chevilles d'attente seront mises en œuvre avant le sous-enduit armé afin d'assurer la stabilité du calage des panneaux de laine de roche. Il s'agit des chevilles visualisées en rouge sur les figures 1a et 1b. A minima une de ces chevilles est identifiée à l'aide d'un clou et/ou d'une trace au doigt dans l'enduit, afin d'aider au repérage des panneaux pour positionner correctement les autres après la mise en œuvre de la première passe de sous-enduit tramé. Le solde des chevilles sera posé après la mise en œuvre de la première passe de sous-enduit armé, à l'aide d'un gabarit réalisé sur mesure en fonction du plan de chevillage. Le nombre total de chevilles nécessaires à la justification de la bonne tenue au vent du système correspondra à la somme de ces deux chevilles mises dès le début et du solde mis après.

Parmi les chevilles listées dans le tableau 8, seules les chevilles montées « à fleur » avec vis métallique sont utilisables.

Les prescriptions relatives au nombre total de chevilles (incluant les chevilles posées lors de la mise en œuvre de la couche de base armée), 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.

4.3.2 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

4.33 Mise en œuvre de la couche de base armée

Préparation de l'enduit de base TOLL-O-THERM CP

Préparation, temps de repos, durée pratique d'utilisation identiques au produit de calage tel qu'indiqué au § 4.21.

Conditions d'application de l'enduit de base TOLL-O-THERM CP

- 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 de 24 heures.
 - Chevillage complémentaire par-dessus l'armature. Il s'agit des chevilles visualisées en blanc sur les figures 1a et 1b. La géométrie du corps d'expansion de la cheville peut éventuellement nécessiter un percement plus large ou une incision, au niveau de l'enduit. Un gabarit est réalisé au cas par cas, reprenant les positions des chevilles. Les trous correspondant aux deux chevilles mises préalablement à la pose du sous-enduit tramé sont identifiés et servent à caler le gabarit.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre. Cette passe est lissée avec la lisseuse inox ou à la lame à enduire de 50 cm.

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.

Délais d'attente avant nouvelle intervention

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

4.34 Mise en œuvre des plaquettes en terre cuite

4.341 Collage des plaquettes

Le collage est réalisé avec 572 PROLIFLEX HP, 5071 PROLISOUPLE ou 5074 PROLICRÈME.

Collage avec 572 PROLIFLEX HP

Préparation, temps de repos, durée pratique d'utilisation, temps ouvert et temps d'ajustabilité identiques au produit de collage tel qu'indiqué au § 4.26.

Collage avec 5071 PROLISOUPLE

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 22 % en poids d'eau (soit 5 à 5,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 3 heures.
- Temps ouvert : environ 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : environ 35 minutes.

Collage avec 5074 PROLICRÈME

- Préparation : mélanger la poudre avec 33 à 36 % en poids d'eau (soit 4,9 à 5,4 L d'eau par sac de 15 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 2 heures.
- Temps ouvert : environ 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : environ 30 minutes.

Pose des plaquettes

- Les plaquettes sont posées par double encollage :
 - La colle est appliquée sur la couche de base armée, par surfaces unitaires d'environ 0,5 m² pour éviter la formation de peau avant le collage (surfaces pouvant être recouvertes pendant le temps ouvert de la colle), 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 taloche crantée U6, de façon à 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. Elles sont placées en effectuant un léger mouvement latéral et avec une pression suffisante pour assurer un bon contact sur toute la surface des

plaquettes. Les plaquettes sont ensuite battues à l'aide d'un maillet en plastique.

- La largeur des joints entre plaquettes doit être de 12 mm. Pour l'alignement et le calibrage des joints, il est conseillé d'utiliser une corde.
- Les joints entre plaquettes doivent présenter une profondeur régulière sans reflux de colle important. Pour cela, lisser grossièrement les joints dès que le mortier raidit à l'aide d'un pinceau légèrement humide ou d'un fer à joint.

- Lors de l'application, la planéité et l'horizontalité sont vérifiées toutes les 7 rangées à l'aide d'un niveau et d'une règle.
- L'appareillage des plaquettes est laissé libre, à condition d'assurer l'existence des joints horizontaux et verticaux.

La pose peut se faire en joints décalés, tout comme en joints droits ou toute combinaison des deux dans la mesure où les joints existent. La pose de ces briquettes pourra se faire horizontalement ou verticalement, ou avec diverses combinaisons de ces surfaces, positionnements ou couleurs (cf. figure 6).
- Pour couper les plaquettes, utiliser un disque à matériaux ou un disque diamant.
- Consommations :
 - 572 PROLIFLEX HP ou 5071 PROLISOUPLE : au moins 6,0 kg/m² de produit en poudre.
 - 5074 PROLICRÈME : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures.

4.342 Jointolement des plaquettes

Le jointolement est réalisé avec PARJOINT.

- Préparation : mélanger la poudre avec 16 à 20 % en poids d'eau (soit 5 à 6 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 à 2 heures.
- Consommation : cf. tableau 13.

Application

Trois modes d'application sont possibles pour ces produits de jointolement :

- Truelle : faire pénétrer le mortier à l'aide d'une truelle langue de chat en appuyant fortement de façon à combler sans vide toute l'épaisseur du joint. Utiliser une truelle à jointoyer adaptée à la largeur 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.
- Poche à joint : utiliser une douille adaptée à la largeur de joint.

4.343 Finition et nettoyage

- Finitions : dès raffermissement du joint en surface, deux finitions sont possibles :
 - Finition rustique : le joint est brossé à la brosse à poils en nylon.
 - Finition lisse : le joint est lissé au fer.
- Nettoyage des plaquettes : ne pas laisser durcir le mortier sur les plaquettes ; nettoyer les plaquettes à l'avancement de la mise en œuvre du joint, avec une éponge ou une taloche éponge à mousse fine, en diagonale des joints, fréquemment rincée et en prenant soin de ne pas creuser le joint. Parfaire le nettoyage des plaquettes lorsque le joint est dur, en passant un chiffon sec.

4.35 Traitement des points singuliers

4.351 Joints de fractionnement

La nécessité de mise en place d'un joint de fractionnement est définie ainsi :

Hauteur du bâtiment	Module du produit de jointolement E ≤ 8000 MPa	
	≤ R+2	Pas de joint de fractionnement horizontal du fait de la faible hauteur du bâtiment
Pas de joint de fractionnement vertical nécessaire		
R+3	Joint horizontal nécessaire (au plus 6 m entre deux joints)	
	Pas de joint de fractionnement vertical nécessaire	

Les deux produits de jointolement du DTED présentent un module d'élasticité inférieur ou égal à 8000 MPa.

4.352 Raccordement entre finitions

L'application de toutes les zones en plaquettes et leur calfeutrement doit être réalisée préalablement à toutes les autres finitions.

Le raccordement avec les finitions par enduit, y compris dans le cas des bandeaux décoratifs filants, peut être réalisé de deux manières :

- soit par intégration d'un profilé formant goutte d'eau (cf. figure 5a), en prenant soin de ne pas faire coïncider la jonction entre revêtements avec une jonction entre panneaux isolants,
- soit par recouvrement jusqu'au support avec un profilé de couronnement (cf. figure 5b).

4.353 Retours en angle

Les retours en angle doivent être réalisés par harpage des plaquettes ou par plaquettes d'angle. L'utilisation de plaquettes d'angle concerne uniquement les encadrements de baie avec retours isolés.

4.354 Désolidarisation des points durs

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

4.4 Mise en œuvre en juxtaposition avec le système TOLL-O-THERM CP

Cette disposition n'est pas autorisée en Guyane.

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (**TOLL-O-THERM CP**), l'autre avec laine de roche (**TOLL-O-THERM RP**) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, toutes les finitions visées dans ce Document Technique d'Application sont compatibles. Seules les chevilles visées dans les deux Documents Techniques d'Application sont autorisées.

- Les panneaux en polystyrène expansé et en laine de roche doivent être de même largeur ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figure 3). Les panneaux en polystyrène expansé ne doivent pas être fixés par profilés PVC. La figure 3 précise également les modalités de mise en œuvre dans le cas de la jonction des deux isolants en angle de façade.
- Une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la laine de roche. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche de TOLL-O-THERM CP préparée comme indiqué au § 4.21, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Après un séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 4.23, § 4.24 et § 4.25.

5. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé de surisolation

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, l'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans cette dernière.

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'Instruction Technique n°249 relative aux façades, lorsque celle-ci s'applique.

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.

L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs panneaux de 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.).

La mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant n'est pas autorisée en Guyane.

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 CROMOLOGY SERVICES.

- 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.

5.1.2 Tenue des chevilles dans le support

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

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 d'un des produits de calage mentionnés 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.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc.
- Appui de fenêtre
 - Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.
- Protections en tête type couvertine
 - Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couvertine (cf. figure 2f). Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé.

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 (cf. figure 2g),
 - élimination des parties disquées,
 - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales

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

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

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 2a ou 4b). 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 2c),
- 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 en PVC.
- 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.
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 8 sont utilisables,
- dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK, le montage « à cœur » n'est pas visé.

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 d'un des produits définis au § 2.11. La préparation et l'application de ces produits 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 8 du DTED.

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.

5.5.3 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 § 4.3.

6. Conditions particulières de mise en œuvre en Guyane

Seule la pose calée-chevillée jusqu'à R+2 est autorisée.

Seuls les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF sont visés.

6.1 Composants principaux

6.1.1 Panneaux isolants en laine de roche

Les panneaux sont d'épaisseur minimale 60 mm.

Les panneaux en laine de roche utilisés sont conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, présentent une Euroclasse A1 et font l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances (Ddp), 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.

Les références sont définies au § 2.12.

6.1.2 Autres composants

6.1.2.1 Armatures

Elles sont définies au § 2.15.

6.1.2.2 Chevilles

Les chevilles sont les mêmes que celles indiquées dans le tableau 8.

6.1.2.3 Produits de calage, couche de base et produits d'impression

Ce sont les mêmes que ceux indiqués aux § 2.11, 2.14 et 2.16.

6.1.2.4 Revêtements de finition

Seuls les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF sont visés (cf. § 2.17).

6.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

6.2.1 Mise en place des panneaux isolants

Seule la pose calée/chevillée est visée. Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits, préparé et appliqué tel que défini au § 4.21.

6.2.2 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante et application du produit d'impression et des revêtements de finition

La préparation et l'application des enduits sont les mêmes que celles décrites aux § 4.23 à 4.25.

Le développement de micro-organismes en Guyane peut nécessiter un entretien d'aspect plus fréquent.

7. Assistance technique

La société CROMOLOGY SERVICES 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.

8. Entretien, rénovation et réparation

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

A ce titre, la Société CROMOLOGY SERVICES propose les produits suivants :

- sur système d'isolation thermique par l'extérieur adhérent au support et en bon état général, préalablement nettoyé : TOLL-O-THERM LISSE MAT,
- sur système en bon état général, pouvant être faïencé ou microfissuré, à l'exclusion des fissurations généralement localisées au droit des joints de plaque : systèmes TOLFLEX 600 MAT / TOLFLEXANE MONO.

Ces revêtements doivent être appliqués conformément au Cahier des Charges les concernant.

La finition GRANIPLAST 25 peut être lavée à l'eau froide additionnée d'un détergent sous faible pression.

L'entretien est réalisable à l'aide du revêtement décoratif **Vernis Façade Métallisé**. Ce revêtement doit être appliqué conformément à la Fiche Technique le concernant.

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-09/0410-version 3 : TOLL-O-THERM RP.
- Cf. ETA-09/0053-version 2 : TOLL-O-THERM CP.
- Le revêtement de finition par plaquettes décoratives « Klimex » n'est pas visé dans le cadre de l'ETA-09/0410-version 3, celui-ci a tout de même été évalué dans les laboratoires du CSTB selon l'ETAG 004.
Les résultats d'essais sont les suivants :
 - essai de reprise d'eau par capillarité :
 - après 24 heures : $\geq 0,5 \text{ kg/m}^2$ (valeur : $0,75 \text{ kg/m}^2$)
 - après 1 heure : $\leq 1 \text{ kg/m}^2$ (valeur : $0,21 \text{ kg/m}^2$)
 - essai de perméabilité à la vapeur d'eau : $s_d \leq 1 \text{ m}$ (valeur : $0,83 \text{ m}$)
 - catégorie d'utilisation pour la résistance aux chocs :
 - plaquette : catégorie I
 - joints : catégorie II.
 - des cycles hygrothermiques ont été réalisés et ont montré quelques fissures aux joints des plaquettes et la présence d'une légère humidité après carottage du système complet.
- Rapport d'essais ParexGroup du 31/01/2014 : comportement hygrothermique et résistance aux chocs du système avec finition par plaquettes en terre cuite.
- Rapport d'essais interne ParexGroup n° CIP-ITE-18-09-24-2 : perméabilité à la vapeur d'eau du système avec plaquettes de parement en terre cuite.
- Rapport d'essais interne ParexGroup n° CIP-ITE-18-10-19 : gel dégel sur le système avec plaquettes de parement en terre cuite.
- Rapports de classement CSTB n° RA18-0110 du 17/07/2019 : classe de réaction au feu du système.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le système TOLL-O-THERM RP 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 : 2005.
- Importance des réalisations européennes actuelles : plus de $800\,000 \text{ m}^2$.

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)

Tableau 1a : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein »

		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 » 40 mm ≤ e < 100 mm	925	1110	1295	1480	1670	1 à 8
	Montage « à cœur » 60 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 : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein et en joint »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 40 mm ≤ e < 100 mm	415	605	790	975	1160	1275	1395	1 à 8
	Montage « à cœur » 60 mm ≤ e < 120 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	705	1025	1345	1665	1985	2180	2375	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 120 mm								

Tableau 1c : Cheville termoz SV II ecotwist placée « en plein » – 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	e ≥ 100 mm	1035	1245	1455	1660	1870	1 à 8

Tableau 2 : 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)

Tableau 2a : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein »

		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 2b : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein et en joint »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	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	635	855	1065	1270	1480	1700	1925	1 à 7
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 120 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	935	1265	1570	1870	2175	2505	2835	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 120 mm								

Tableau 2c : Cheville termoz SV II ecotwist placée « en plein » – 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	e ≥ 100 mm	795	955	1115	1275	1435	1 à 8

Tableau 3 : Système avec panneaux isolants ECOROCK : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Toutes chevilles excepté Termoz SV II ecotwist

Tableau 3a : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein » - 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	50 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

Tableau 3b : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein et en joint » - montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]		9 [12,5]
Rosace Ø ≥ 90 mm	60 mm ≤ e < 100 mm	460	635	815	995	1175	1315	1455	1 à 8
	e ≥ 100 mm	815	1115	1415	1715	2015	2275	2535	1 à 7

Tableau 4 : 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)

Tableau 4a : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein »

		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 » 50 mm ≤ e < 120 mm	520	720	920	1120	1315	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	905	1360	1820	2280	2735	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm						

Tableau 4b : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein et en joint »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 50 mm ≤ e < 120 mm	520	720	920	1120	1315	1480	1680	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	905	1360	1820	2280	2735	2960	3420	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								

Tableau 4c : Cheville termoz SV II ecotwist placée « en plein » – 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	e ≥ 100 mm	1535	1845	2150	2460	2770	1 à 6

Tableau 5 : 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)

Tableau 5a : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein » - 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	50 mm ≤ e < 80 mm	755	910	1060	1215	1365	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	775	935	1090	1245	1400	1 à 8
	e ≥ 120 mm	1015	1220	1420	1625	1830	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 120 mm	1140	1370	1600	1830	2060	1 à 7

*Rosace additionnelle DT 90

Tableau 5b : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein » - 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	50 mm ≤ e < 80 mm	755	910	1060	1215	1365	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	775	935	1090	1245	1400	1 à 8
	e ≥ 120 mm	1015	1220	1420	1625	1830	1 à 8

Tableau 5c : Cheville termoz SV II ecotwist placée « en plein »

		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]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 100 mm	795	955	1115	1275	1 à 6

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)

Tableau 6a : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein »

		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 » 50 mm ≤ e < 120 mm	840	1010	1180	1350	1520	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1195	1435	1675	1915	2155	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm						

Tableau 6b : Toutes chevilles (excepté termoz SV II ecotwist) placées « en plein et en joint »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]		9 [12,5]
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 50 mm ≤ e < 120 mm	440	610	780	950	1120	1255	1425	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	620	860	1100	1340	1580	1770	2010	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								

Tableau 7 : Classement de réaction au feu (classes selon NF EN 13501-1) en fonction des configurations du système

Tableau 7a : Configurations avec finitions par enduit ou par plaquettes décoratives « Klimex »

		Produit de calage du système	
		TOLL-O-THERM CC TOLL-O-THERM 3CP TOLL-O-THERM 3CP+ TOLL-O-THERM CP TOLL-O-THERM POUDRE GE	MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES
Revêtement de finition	- TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF / RIBBÉ GM IF / TALOCHÉ GM IF / TALOCHÉ GG IF / TALOCHÉ GXF IF - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF - TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE	A2-s2,d0	B-s2,d0
	- EHI / GF - VISOLSILICAT OT XTF / OT FIN - SILICA PAINT - VISOLCALCE FINE - VIXALIT - Plaquettes décoratives « Klimex »	A2-s1,d0	B-s1,d0
	- GRANIPLAST 25 - TOLL-O-THERM MAT LISSE NV	B-s1,d0	
	- TOLL-O-THERM CP projetée	Pas de performance déterminée	

Tableau 7b : Configurations avec finitions par plaquettes de parement en terre cuite

		Produit de jointoiement des plaquettes
		PARJOINT
Produit de collage des plaquettes	5071 PROLISSOUPLE	B-s1,d0
	572 PROLIFLEX HP	B-s1,d0
	5074 PROLICREME	Pas de performance déterminée

Tableau 8 : Cheilles de fixation pour isolant

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

Référence	Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	Bande de recoupeement	Surisolation	à fleur	à cœur		
Ejotherm NTK U	x			x	x		A, B, C	07/0026
Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
		x	x	x		x		
Ejot H1 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
Ejot H3	x			x	x		A, B, C	14/0130
Ejot SDF-S plus 8 UB + Rosace TE		x	x	x	x		A, B, C	04/0064
Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x		A, B, C, D, E	09/0171
Koelner KI-10, KI-10 M, KI-10 PA	x			x	x		A, B, C, D	07/0291
Koelner KI-10 N, KI-10 NS	x		x	x	x		B, C, D, E	07/0221
Koelner TFIX-8M	x		x	x	x		A, B, C	07/0336
Koelner TFIX-8S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0144
Koelner TFIX-8ST		x	x	x		x	A, B, C, D, E	11/0144
Spit ISO N	x		x	x	x		A, B, C, D	13/0994
Spit ISO S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0560
		x	x	x		x ^(a)		
termoz SV II ecotwist ^(b)		x	x			x	A, B, C, D, E	12/0208

^(a) Rosace spécifique nécessaire pour le montage « à cœur »

^(b) Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

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

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

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

Tableau 9 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

Systèmes d'enduit : couche de base + revêtements de finition indiqués ci-après :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Avec TOLL-O-THERM FOND : TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF TOLL-O-THERM CP PROJÉTÉE	Catégorie I		
Avec TOLL-O-THERM FOND : TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE	Catégorie II	Catégorie I	
Avec SILICA FOND : VISOLSILICAT OT FIN	Catégorie II		
TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT	Catégorie II		
TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM MAT LISSE NV	Catégorie III	Catégorie I	
Avec TOLL-O-THERM FOND : GRANIPLAST 25	Catégorie II	Catégorie I	
EHI rustique ou écrasé EHI gratté EHI GF rustique ou écrasé EHI GF gratté	Catégorie I		
Plaquettes décoratives « Klimex »	Catégorie II		
Avec SILICA FOND : VISOLSILICAT OT XTF	Catégorie I		
TOLL-O-THERM CP avec VIXALIT	Catégorie I		
VISOLCALCE FINE	Catégorie II	Catégorie I	
Plaquettes de parement en terre cuite	Catégorie I		

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

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 10 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

Tableau 10a : Système avec panneaux isolants Panneau 431 IESE

	épaisseur d'isolant (mm)								
	40	45 à 70	80	90	100	110	120 à 140	150	160
TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF									
TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF									
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF									
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF									
TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF									
GRANIPLAST 25									
TOLL-O-THERM CP Projetée									
VISOLSILICAT OT FIN									
EHI GF									
EHI									
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV									
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE									
TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT									
Plaquettes décoratives "Klimex"									
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF									
VISOLSILICAT OT XTF									
TOLL-O-THERM CP + VIXALIT									
VISOLCALCE FINE									
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 22,0 kg/m ² (Rairies Montrieux)									
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique supérieure à 22,0 kg/m ² (Terreal ou Wienerberger)									

-  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 10b : Système avec panneaux isolants ECOROCK

	épaisseur d'isolant (mm)							
	50 à 60	70 à 110	120	130 à 150	160	170	180 à 220	230 à 260
TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF								
TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF								
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF								
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF								
TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF								
GRANIPLAST 25								
TOLL-O-THERM CP Projetée								
VISOLSILICAT OT FIN								
EHI GF								
EHI								
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV								
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE								
TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT								
Plaquettes décoratives "Klimex"								
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF								
VISOLSILICAT OT XTF								
TOLL-O-THERM CP + VIXALIT								
VISOLCALCE FINE								
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 22,0 kg/m ² (Rairies Montrieux)								
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique supérieure à 22,0 kg/m ² (Terreal ou Wienerberger)								

-  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 10c : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

	épaisseur d'isolant (mm)						
	50	60 à 90	100	110 à 120	130	140	150 à 160
TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF							
TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF							
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF							
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF							
TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF							
GRANIPLAST 25							
TOLL-O-THERM CP Projetée							
VISOLSILICAT OT FIN							
EHI GF							
EHI							
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV							
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE							
TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT							
Plaquettes décoratives "Klimex"							
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF							
VISOLSILICAT OT XTF							
TOLL-O-THERM CP + VIXALIT							
VISOLCALCE FINE							
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 22,0 kg/m ² (Rairies Montrieux)							
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique supérieure à 22,0 kg/m ² (Terreal ou Wienerberger)							

 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 10d : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

	épaisseur d'isolant (mm)								
	50 à 80	90 à 150	160	170 à 190	200	210	220	230	240
TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF									
TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF									
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF									
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF									
TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF									
GRANIPLAST 25									
TOLL-O-THERM CP Projetée									
VISOLSILICAT OT FIN									
EHI GF									
EHI									
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV									
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE									
TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT									
Plaquettes décoratives "Klimex"									
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF									
VISOLSILICAT OT XTF									
TOLL-O-THERM CP + VIXALIT									
VISOLCALCE FINE									
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 22,0 kg/m ² (Rairies Montrieux)									
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique supérieure à 22,0 kg/m ² (Terreal ou Wienerberger)									

-  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 10e : Système avec panneaux isolants ISOVER TF

	épaisseur d'isolant (mm)						
	60 à 90	100	110	120	130	140 à 180	190 à 200
TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF							
TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF							
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF							
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF							
TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF							
GRANIPLAST 25							
TOLL-O-THERM CP Projetée							
VISOLSILICAT OT FIN							
EHI GF							
EHI							
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV							
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE							
TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT							
Plaquettes décoratives "Klimex"							
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF							
VISOLSILICAT OT XTF							
TOLL-O-THERM CP + VIXALIT							
VISOLCALCE FINE							
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 22,0 kg/m ² (Rairies Montrieux)							
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique supérieure à 22,0 kg/m ² (Terreal ou Wienerberger)							

-  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 10f : Système avec panneaux isolants ISOVER TF 36

	épaisseur d'isolant (mm)					
	50 à 60	70 à 130	140	150 à 170	180 à 190	200
TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF						
TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF						
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF						
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF						
TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF						
GRANIPLAST 25						
TOLL-O-THERM CP Projetée						
VISOLSILICAT OT FIN						
EHI GF						
EHI						
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV						
TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE						
TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT						
Plaquettes décoratives "Klimex"						
TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF						
VISOLSILICAT OT XTF						
TOLL-O-THERM CP + VIXALIT						
VISOLCALCE FINE						
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 22,0 kg/m ² (Rairies Montrieux)						
Plaquettes de parement en terre cuite de masse surfacique supérieure à 22,0 kg/m ² (Terreal ou Wienerberger)						

-  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 11 : Caractéristiques 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 ou contrainte 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 immer- sion partielle à court terme	WS					
Absorption d'eau par immer- sion partielle à long terme	WL(P)					
Transmission de vapeur d'eau	MU1					

Tableau 12 : Caractéristiques des plaquettes en terre cuite

Tableau 12a : Plaquettes Wienerberger

Référence *	Dimensions D x l x e (mm)	Etlancement	Teinte Approximative	Poids Unitaire (kg)	Masse surfaique (kg/m ²)	Absorption Eau (%)	Plaquette d'angle **
Terre Rouge	220 x 54 x 15	4,1	Orangé marron	0,35	29,5	11	O
Terre Ivoire	220 x 54 x 15	4,1	Jaune beige	0,35	29,5	11	O
Terre Corail	220 x 54 x 15	4,1	Rose orangé	0,35	29,5	11	O
Terre de Rose	220 x 54 x 15	4,1	Rouge Flamé	0,35	29,5	10	O
Terre Grise	220 x 54 x 15	4,1	Gris	0,35	29,5	10	O
Terre Blanche	220 x 54 x 15	4,1	Blanc	0,35	29,5	10	O
Gentiane	220 x 65 x 17	3,4	Jaune	0,45	31,5	11	O
Camélia	220 x 65 x 17	3,4	Rouge Flamé	0,45	31,5	10	O
Coquelicot	220 x 65 x 17	3,4	Rouge foncé	0,45	31,5	11	O
Baccarat	220 x 65 x 17	3,4	Marron Rouge	0,45	31,5	11	O
Forum Prata	215 x 65 x 25	3,3	Blanc Crème	0,45	32,2	10	O
Forum Branco	215 x 65 x 25	3,3	Blanc Crème	0,45	32,2	11	O
Forum Prata Nuancée	215 x 65 x 25	3,3	Gris Clair	0,45	32,2	11	O
Vieux Knokke	215 x 65 x 25	3,3	Jaune	0,45	32,2	17	O
Agora Gris Foncé	215 x 65 x 25	3,3	Gris foncé	0,45	32,2	< 17	O
Agora Gris Argenté	215 x 65 x 25	3,3	Gris Clair	0,45	32,2	< 17	O
Agora Gris Clair	215 x 65 x 25	3,3	Gris Clair	0,45	32,2	< 17	O
Agora Super Blanc	215 x 65 x 25	3,3	Blanc	0,45	32,2	< 17	O
Agora Blanc Ivoire	215 x 65 x 25	3,3	Blanc Ivoire	0,45	32,2	< 17	O
Léopard Flammé	220 x 54 x 15	4,1	Jaune Orange	0,35	29,5	9	O
Coq de Bruyère Flammé	220 x 54 x 15	4,1	Rouge Violet	0,35	29,5	9	O
Amarillo	215 x 65 x 25	3,3	Jaune rosé	0,49	35,1	17	O
Belle époque de Mons	215 x 65 x 25	3,3	Rouge, blanc & gris	0,5	35,8	14	O
Brun Marron KS	215 x 65 x 25	3,3	Rouge brun	0,48	34,3	9	O
Corona	215 x 65 x 25	3,3	Jaune rosé	0,51	36,5	17	O
Fleur de Cerisier	215 x 65 x 25	3,3	Jaune Rouge	0,44	31,5	19	O
Fleur de Pommier	215 x 65 x 25	3,3	Rouge	0,47	33,6	17	O
Pastorale	215 x 50 x 25	4,3	Rouge brun	0,37	34,4	11	O
Renaissance	215 x 65 x 25	3,3	Rouge brun	0,48	34,3	13	O
Rétro Gaudi	215 x 65 x 25	3,3	Jaune rosé	0,45	32,2	19	O
Vieux Ypres	215 x 65 x 25	3,3	Jaune brun	0,45	32,2	19	O
Domus Caillou	188 x 48 x 22	3,9	Gris	0,31	34,4	19	O
Domus Colombe	188 x 48 x 22	3,9	Blanc cassé	0,31	34,4	19	O
Out Kortemark	215 x 65 x 22	3,3	Jaune brun	0,4	28,6	17	O
Perles de Flines nervurées	220 x 65 x 17	3,4	Gris	0,45	31,5	9	O
Perles de Flines structurées	220 x 65 x 17	3,4	Gris	0,45	31,5	9	O
Saumur	220 x 65 x 17	3,4	Jaune	0,45	31,5	11	O
Blériot Retro Amélioré	220 x 65 x 17	3,4	Jaune rouge & gris	0,45	31,5	12	O
Hamesse Rétro	220 x 65 x 20	3,4	Jaune	0,45	31,5	12	O
Lalique Rétro	220 x 65 x 20	3,4	Jaune brun	0,45	31,5	15	O
Vieux Cauchy rétro	220 x 65 x 20	3,4	Rouge brun	0,45	31,5	9	O

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

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

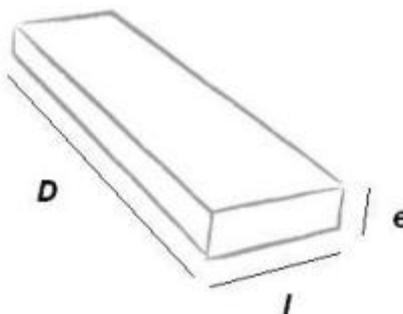


Tableau 12b : Plaquettes Rairies-Montrieux

Référence *	Dimensions D x l x e (mm)	Elancement	Teinte Approximative	Poids Unitaire (kg)	Masse surfactive (kg/m ²)	Absorption Eau (%)	Plaquette d'angle **
Silver (Lisse & Colisée)	330 x 50 x 12 220 x 60 x 12	6,6 3,7	Gris	0,36 0,29	21,8 22,0	10	O
Titane (Lisse & Colisée)	330 x 50 x 12 220 x 60 x 12	6,6 3,7	Taupe	0,36 0,29	21,8 22,0	10	O
Antares	330 x 50 x 12 220 x 60 x 12	6,6 3,7	Jaune	0,36 0,29	21,8 22,0	9 - 10	O
Montvaloir	330 x 50 x 12 220 x 60 x 12	6,6 3,7	Brun	0,36 0,29	21,8 22,0	10	O
Montlouis	330 x 50 x 12 220 x 60 x 12	6,6 3,7	Brun orangé	0,36 0,29	21,8 22,0	10	O
Havane	220 x 60 x 12 220 x 50 x 12 280 x 40 x 12 280 x 50 x 12 330 x 50 x 12 330 x 60 x 12	3,7 4,4 7 5,6 6,6 5,5	Brun	0,29 0,24 0,25 0,31 0,36 0,43	22,0 21,8 22,3 22,1 21,8 21,7	10	O
Lumière	330 x 50 x 12 220 x 60 x 12	6,6 3,7	Blanc	0,36 0,29	21,8 22,0	10	O

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

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

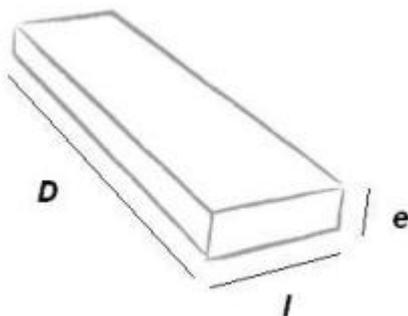


Tableau 12c : Plaquettes Terreal

Référence *	Dimensions D x l x e (mm)	Elancement	Teinte Approximative	Poids Unitaire (kg)	Masse surfaccique (kg/m ²)	Absorption Eau (%)	Plaquette d'angle **
Blanc Engobée RQ	220 x 50 x 14 280 x 50 x 14	4,4 5,6	Blanc	0,27 0,35	24,5 25,0	9 - 11	O
Beige RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Beige	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Champagne RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Rose orangé	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Gris Perle RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Rouge Flamé	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Jasmin RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Gris	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Magnolia RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Blanc Crème	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Rose RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Blanc	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Rouge Orangé RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Jaune	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Rouge RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Rouge Flamé	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Ton Pierre RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Rouge foncé	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N
Violine RQ Lisse / Sablée	220 x 50 x 14 220 x 65 x 14 280 x 50 x 14	4,4 3,4 5,6	Marron Rouge	0,27 0,39 0,35	24,5 27,3 25,0	9 - 11	O
	330 x 50 x 14	6,6		0,41	24,8		N

* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire $\alpha \leq 0,7$ 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

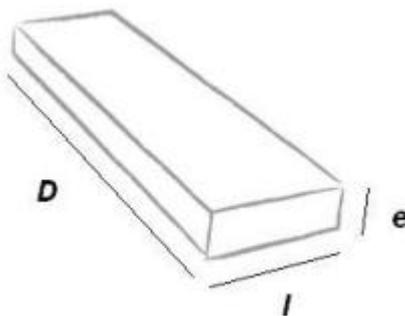
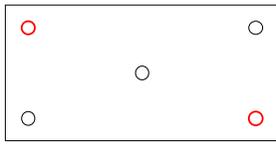
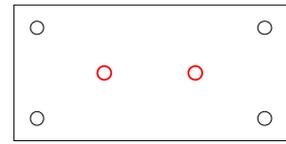


Tableau 13 : Consommations minimales du produit de jointoiment PARJOINT (en kg de poudre par m²)

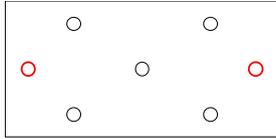
Dimensions de la plaquette	Largeur du joint 12 mm
220 x 54 x 15 mm	6,2
220 x 65 x 17 mm	6,1
215 x 65 x 25 mm	9,0
210 x 65 x 25 mm	9,1
330 x 50 x 12 mm	3,7
220 x 60 x 12 mm	4,5



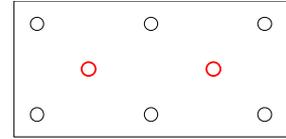
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



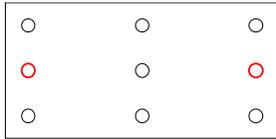
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²

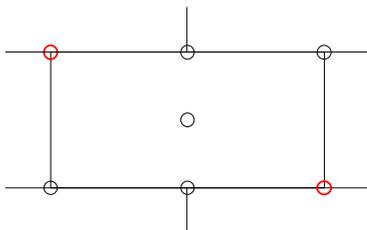


8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

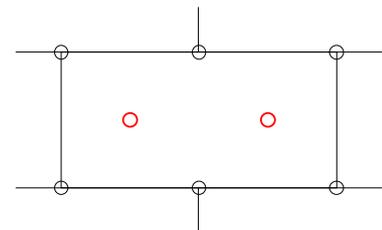


9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²

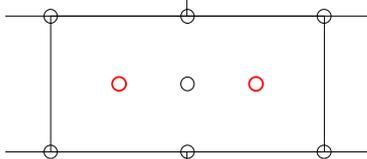
Figure 1a : Panneaux de dimensions 1200 × 600 mm - plans de chevillage en plein (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)



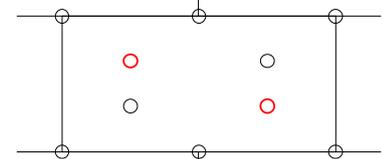
3 chevilles / panneau – 4,2 chevilles / m²



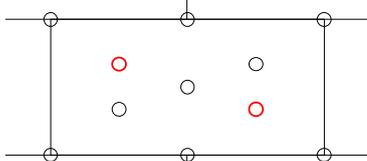
4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



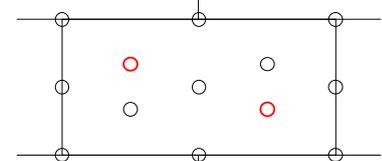
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



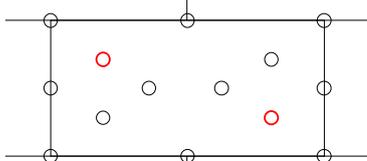
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²

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

Figure 1 : Plans de chevillage

Profils de départ

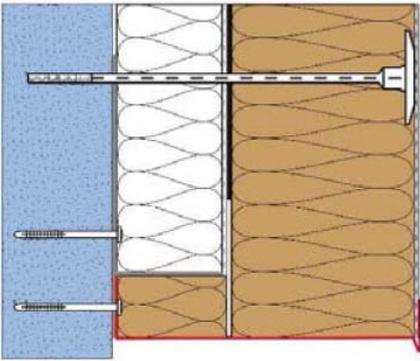


Figure 2a :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ standard + recharge PSE

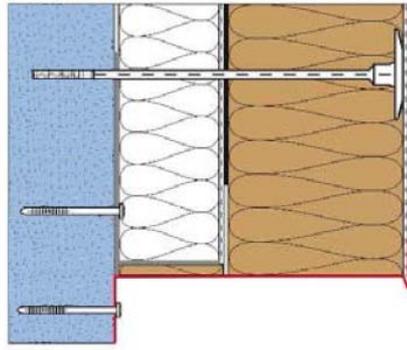


Figure 2b :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ inversé

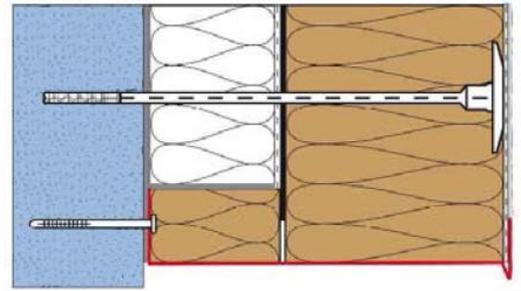


Figure 2c :
Ancien profilé disqué
Nouveau Profilé de départ

Profils en tête type couvertines

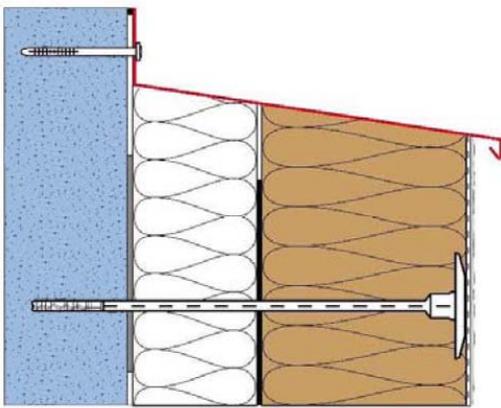


Figure 2d :
Profil de départ couvertine inversé

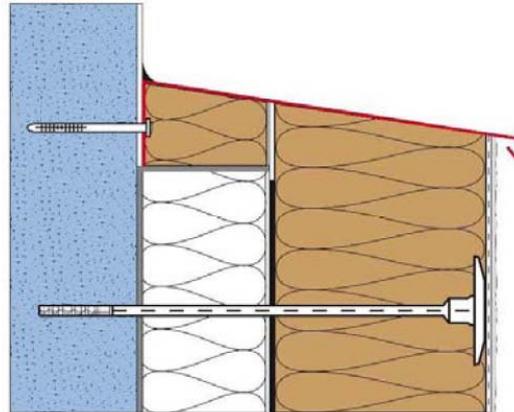


Figure 2e :
Profil de couvertine standard + recharge PSE

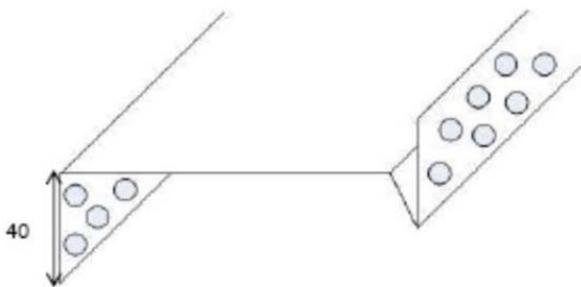


Figure 2f :
Profil de départ inversé

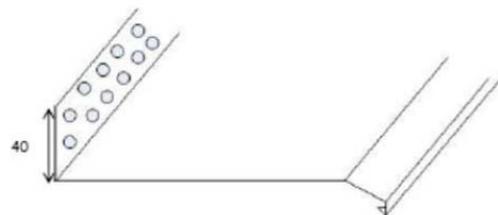
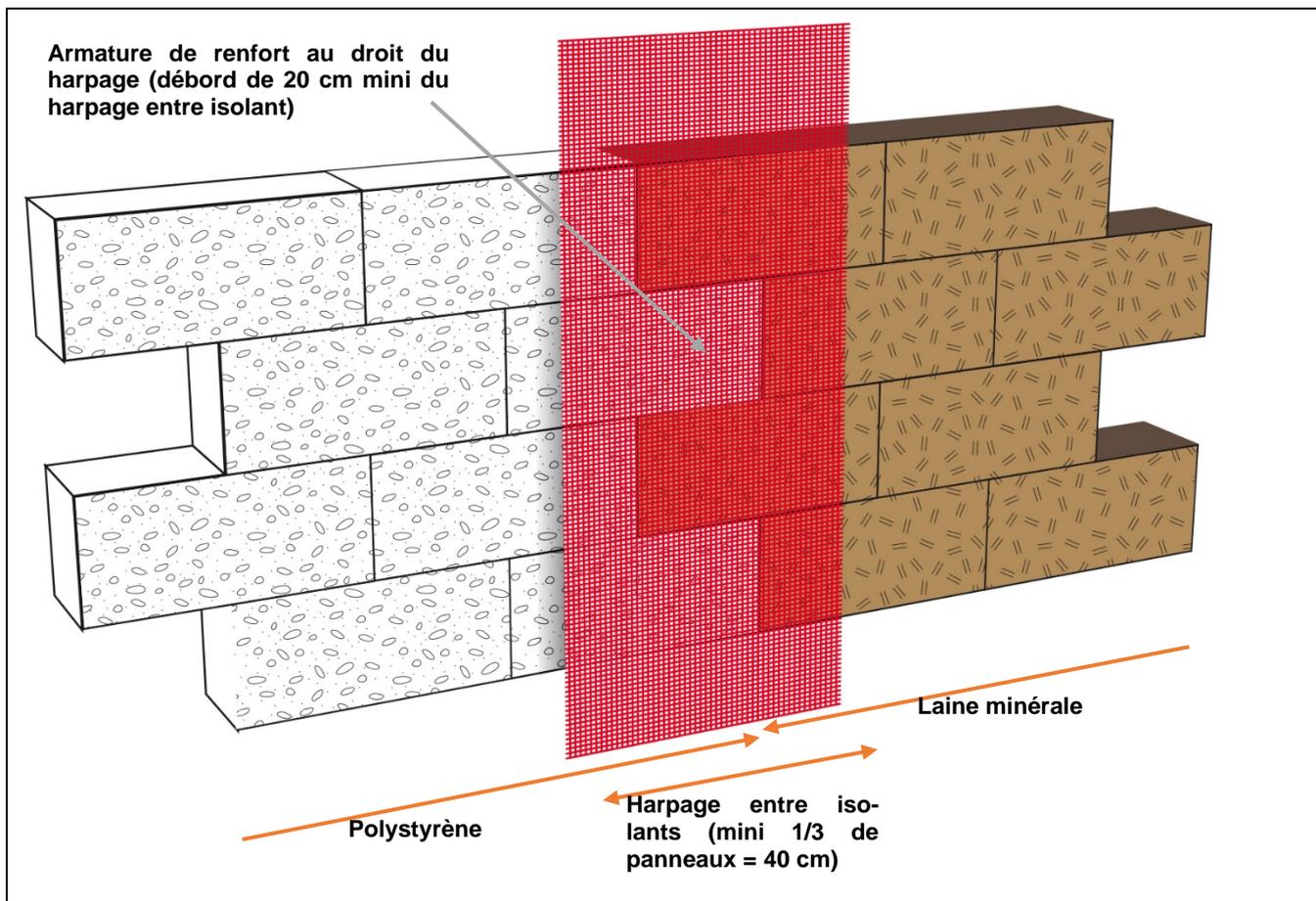
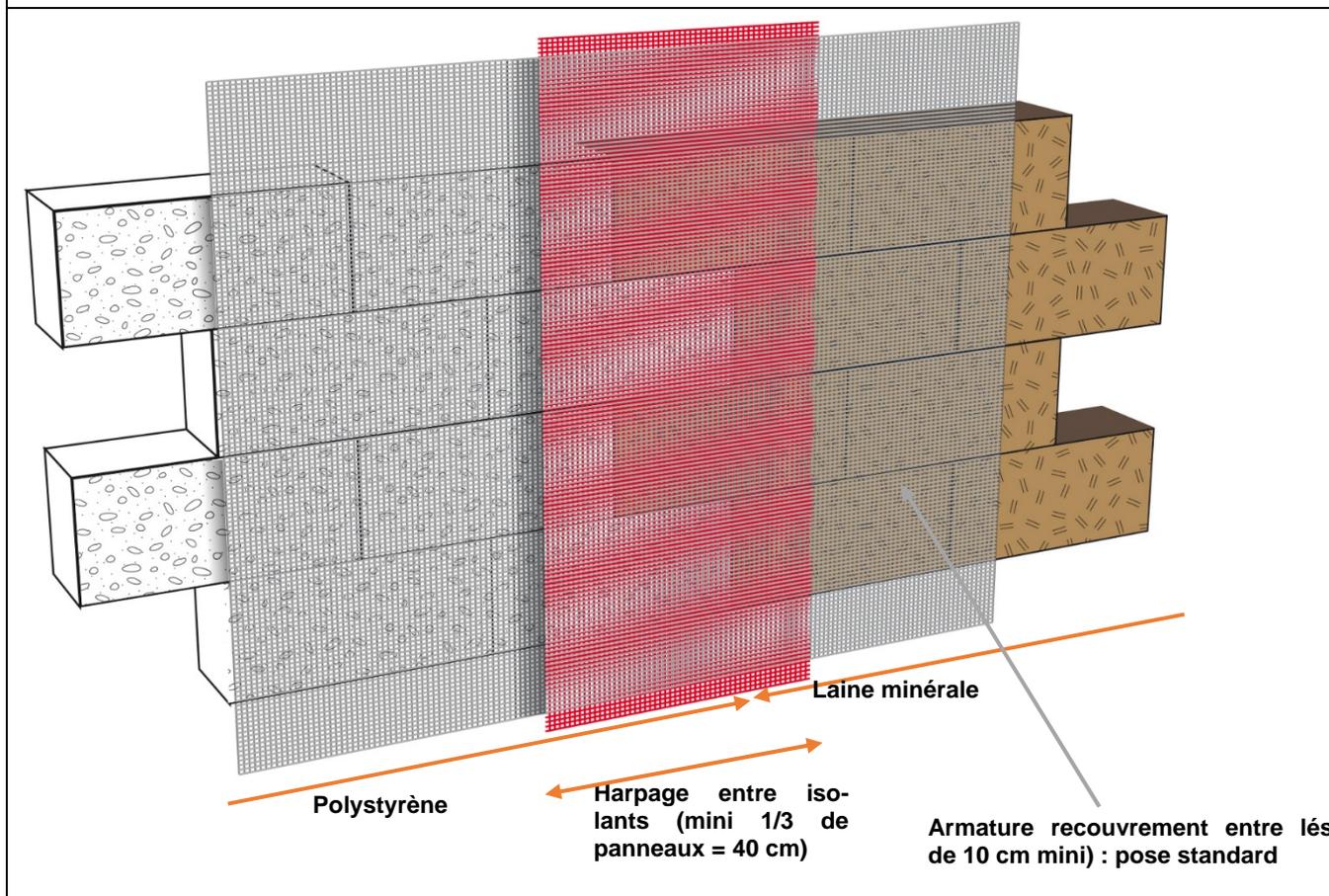


Figure 2g :
Profil de couronnement inversé

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation : Procédé de surisolation

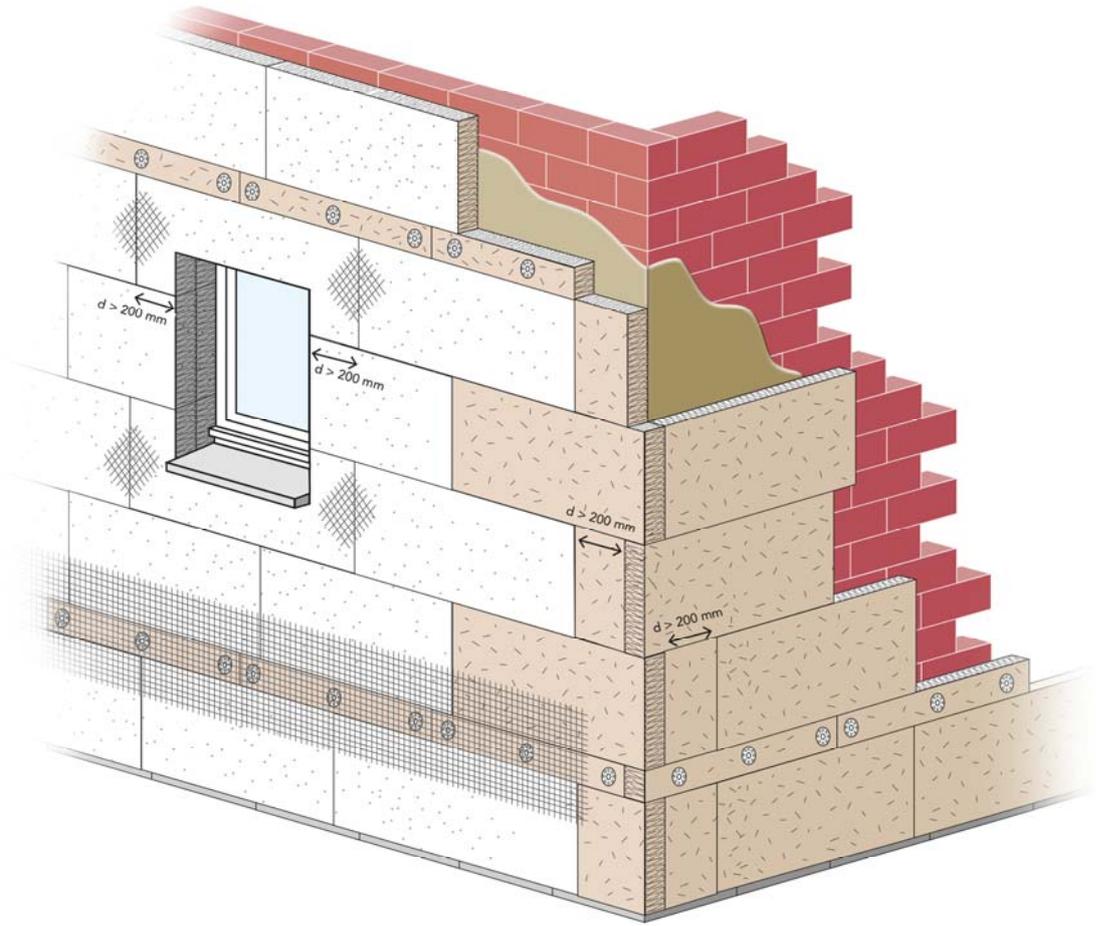


Phase 1 : Pose de l'armature de renfort au droit du harpage entre isolant



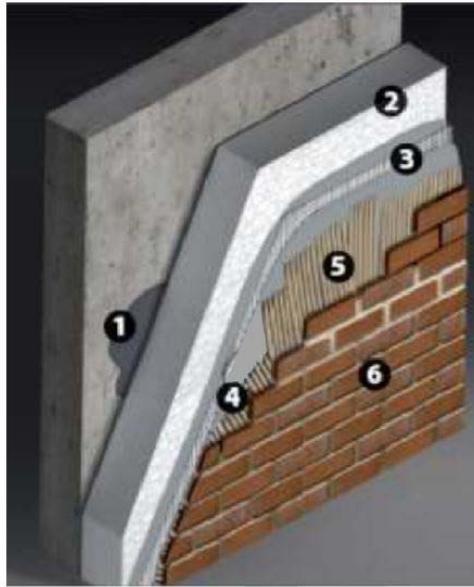
Phase 2 : Pose de l'armature en partie courante

Voir phase 1 pour l'armature de renfort au droit du harpage entre isolants



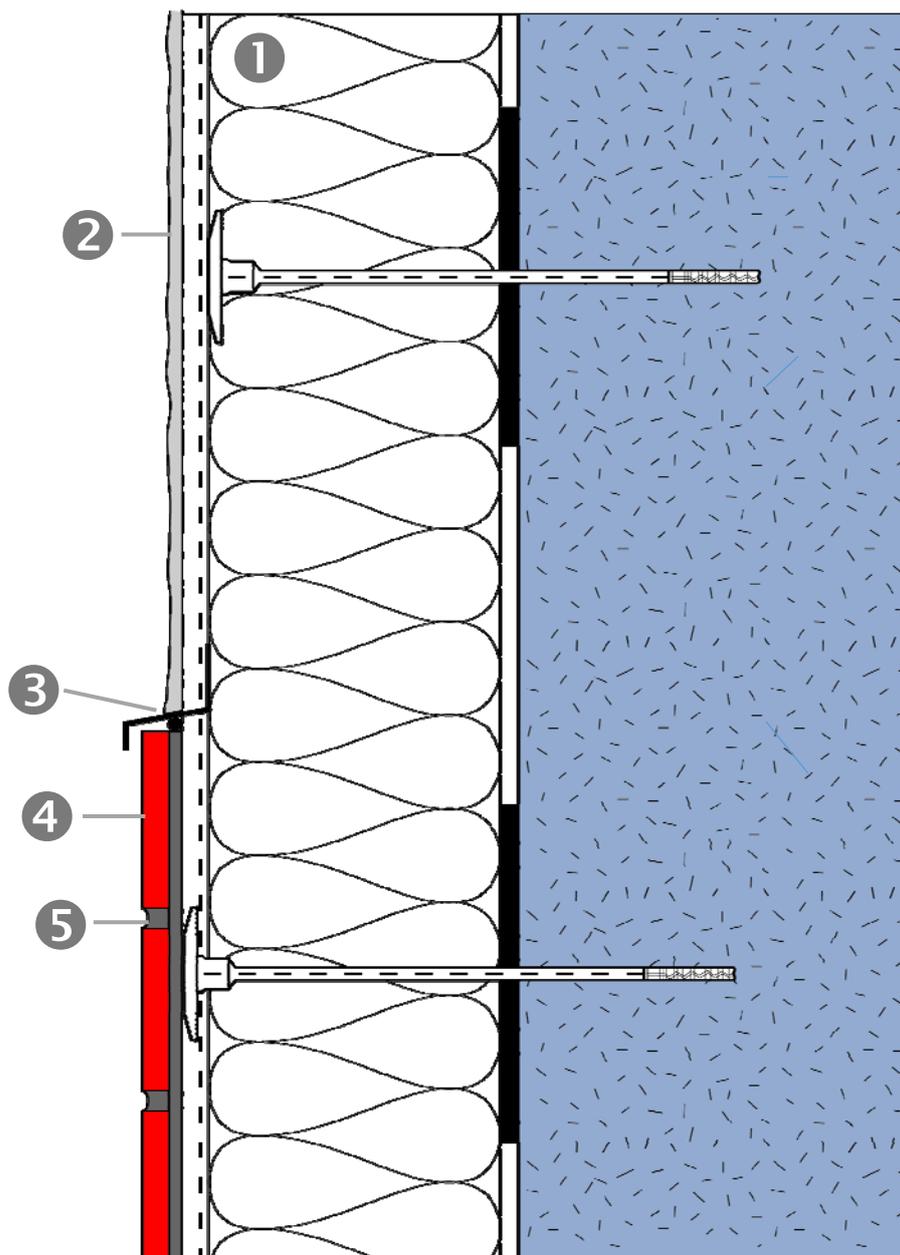
Phase 3 : Pose de l'armature en partie courante

Figure 3 : Mixité des isolants



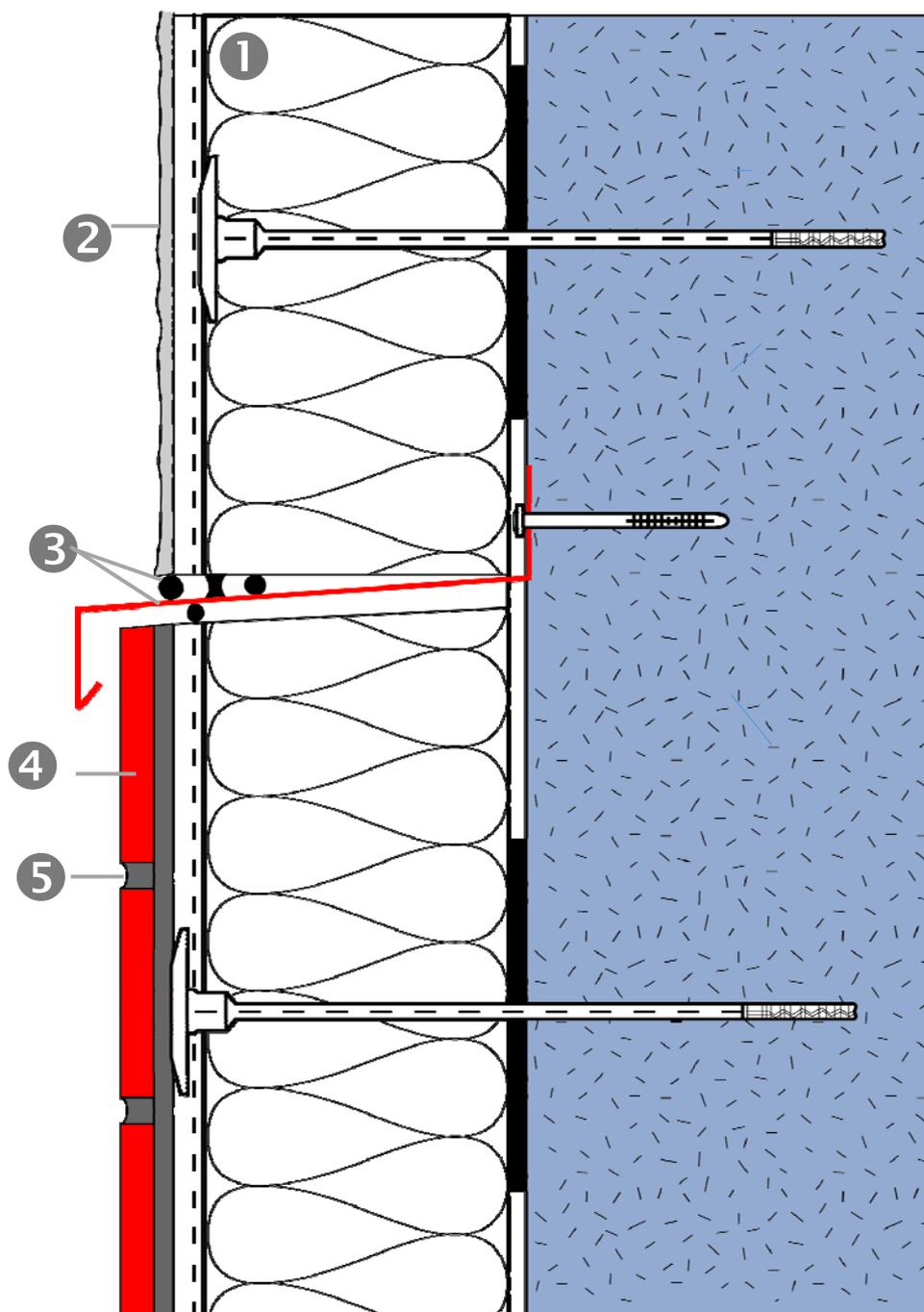
- 1 : Calage pour isolant
- 2 : Isolant Laine de Roche (calage + 2 chevilles)
- 3 : Sous-enduit armé TOLL-O-THERM CP
- 4 : Fixations par cheville (entre les deux passes de couche de base)
- 5 : Colle pour parement
- 6 : Plaquettes de parement en terre cuite et mortier de jointoiement

Figure 4 : Principe du système TOLL-O-THERM RP avec finition par plaquettes en terre cuite



- ① Isolant
- ② Finition
- ③ Joint d'étanchéité
- ④ Parement
- ⑤ Joint

Figure 5a : Jonction entre finition par plaquettes et finition par enduit – Jonction continue des deux systèmes



- ① Isolant
- ② Finition
- ③ Joint d'étanchéité
- ④ Parement
- ⑤ Joint

Figure 5b : Jonction entre finition par plaquettes et finition par enduit – Séparation des deux systèmes

Figure 5 : Jonction entre finition par plaquettes et finition par enduit

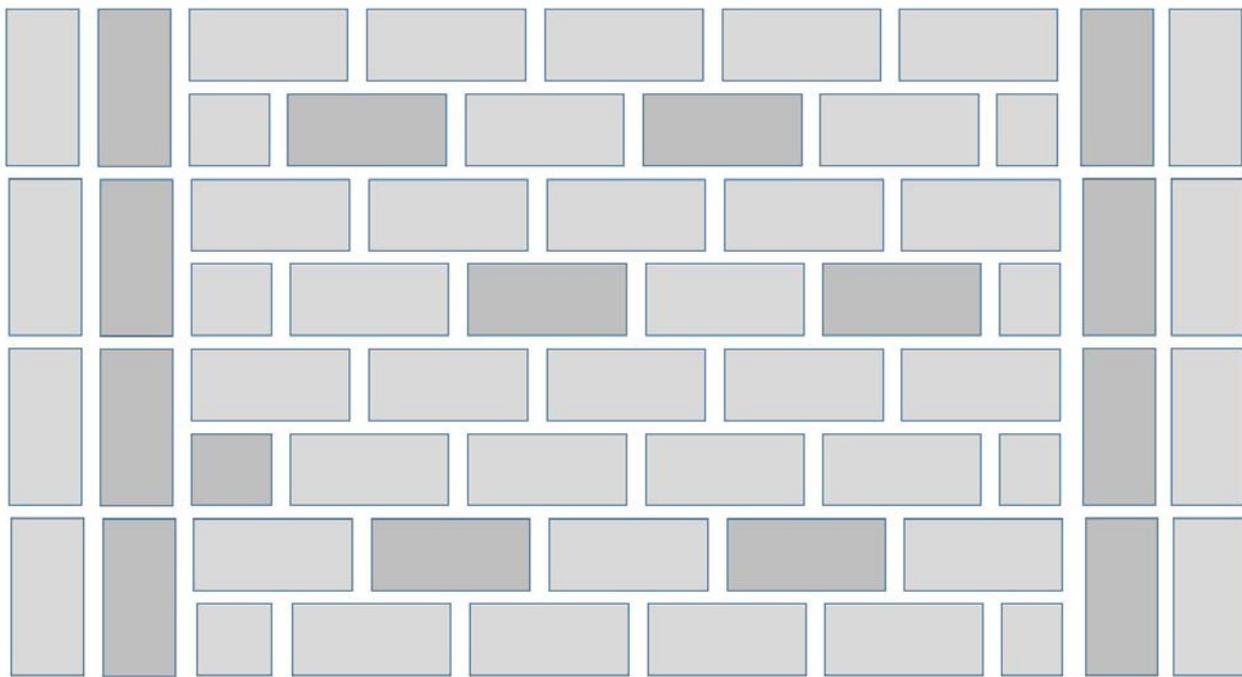


Figure 6 : Exemples d'appareillage des plaquettes (largeur de joint 12 mm)