

Sur le procédé

TOLL-O-THERM CP

Titulaire : Société **CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS**
Internet : www.tollens.com

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette 3^{ème} révision intègre les modifications suivantes : - Présentation sous le nouveau format d'AT (trame 2020 : une seule colonne). - Prise en compte de la note d'information relative aux travaux de façade approuvée par le Groupe Spécialisé n°7, lors de la séance du 03/03/2020. - Mise à jour du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie », suite à l'évolution de la réglementation française de sécurité incendie (publication des arrêtés d'août 2019). - Mise à jour des références (ex : <i>Cahier du CSTB 3035-V3</i> et non plus V2, référence au DTU 20.1 et non plus au Cahier 1833). - Ajout de la mise en œuvre en juxtaposition avec le système TOLL-O-THERM RP. - Mise à jour des références de bandes filantes en laine de roche avec le retrait des références « ECOROCK », « 431 IESE », « PLB » et « PTP S 035 » et l'ajout des références « ECOROCK MONO », « ISOVER TF 36 » et « FKD-MAX C2 ». - Ajout des chevilles Ejothem H2 eco, R-TFIX-8S et R-TFIX-8M. - Mise à jour de la présentation du tableau 4b (chevilles de fixation pour isolant). - Retrait de la finition TOLL-O-THERM ROULÉ. - Mise à jour des consommations minimales et maximales des revêtements de finition. - Mise à jour de la mise en œuvre de la finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF (en deux passes). - Ajout des produits de jointoiement PROLIJOINT SOUPLE 5045, PARLUMIERE FIN/MOYEN, EHI et EHI GF. - Mise à jour des dénominations des produits (GRANIPLAST 25 devient GRANIPLAST ; Proliflex HP devient Proliflex XL). - Mise à jour des dénomination VISOLSILICAT OT FIN/ OT XTF devient VISOLSILICA OT FIN/ OT XTF. - Retrait des produits de collage/ calage TOLL-O-THERM CC et TOLL-O-THERM 3CP. - Retrait des profilés de modénatures « Domostyl Customized ».	Lucie WIATT	Nicolas JURASZEK

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organo-minéral obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les divers types de panneaux en polystyrène expansé définis au § A du Dossier Technique. Ces panneaux peuvent être collés ou fixés mécaniquement [par profilés (uniquement pour les panneaux « standards ») ou par chevilles] sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant acrylique, vinylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, 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 § 2.4 du Dossier Technique sont visés.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Mise sur le marché	4
1.1.3.	Identification	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	8
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	9
2.	Dossier Technique Issu du dossier établi par le titulaire	11
2.1.	Données commerciales	11
2.1.1.	Coordonnées	11
2.2.	Description.....	11
2.3.	Domaine d'emploi	11
2.4.	Composants	12
2.4.1.	Composants principaux	12
2.4.2.	Autres composants	15
2.4.3.	Accessoires.....	17
2.5.	Fabrication et contrôles.....	18
2.5.1.	Fabrication	18
2.5.2.	Contrôles	18
2.6.	Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie	19
2.6.1.	Conditions générales de mise en œuvre	19
2.6.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre avec finitions par enduit ou plaquettes décoratives « Klimex »	19
2.6.3.	Conditions spécifiques de mise en œuvre avec finition par plaquettes de parement en terre cuite.....	25
2.6.4.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	29
2.6.5.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système TOLL-O-THERM RP	29
2.7.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé de surisolation	29
2.7.1.	Diagnostic préalable	29
2.7.2.	Travaux préparatoires.....	30
2.7.3.	Mise en place des profilés de départ	31
2.7.4.	Mise en place des panneaux isolants.....	31
2.7.5.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante	31
2.8.	Conditions particulières de mise en œuvre dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).....	31
2.8.1.	Composants principaux	31
2.8.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	32
2.9.	Assistance technique	32
2.10.	Entretien, rénovation et réparation.....	32
2.11.	Résultats expérimentaux.....	32
2.12.	Références	33
2.12.1.	Données Environnementales	33
2.12.2.	Autres références	33
2.13.	Annexes du Dossier Technique.....	34

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 07- Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 9 septembre 2021, le procédé **TOLL-O-THERM CP**, présenté par la Société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les Département et Régions d'Outre-Mer (DROM).

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organo-minéral obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les divers types de panneaux en polystyrène expansé définis au § A du Dossier Technique. Ces panneaux peuvent être collés ou fixés mécaniquement [par profilés (uniquement pour les panneaux « standards ») ou par chevilles] sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant acrylique, vinylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, 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 § 2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

1.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système TOLL-O-THERM CP fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-09/0053-version 2.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.1.3. Identification

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

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes 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 aux DROM, à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique).

Pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, seule la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur est visée.

Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2 est autorisée.

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. § 3.3.2 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

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

- Pour les configurations avec finitions **GRANIPLAST et TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT** :
 - 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.
- 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 points de pignon font partie du dernier niveau) dans le cas de cette finition.

La finition est exclue en montagne, au-dessus de 1300 m d'altitude.

- Pour les configurations avec finitions par **plaquettes de parement en terre cuite** :

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

De plus, l'emploi du système avec finition par plaquettes en terre cuite est limité à R + 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,
- balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 1300 m d'altitude.

- Pour les **autres configurations** du système :

- 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.

Dans le cas où le système est collé avec la mousse de polyuréthane MOUSSE PU COLLAGE ISOLANTS CROMOLOGY SERVICES, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

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 d'isolation 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. L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs bandes n'est pas autorisée.

Dans les DROM, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

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 procédé.

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

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

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

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

1.2.2.2. Aptitude à l'emploi

Résistance au vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :

Pas de limitation d'emploi.

- Système fixé par profilés en PVC :

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

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à 60 mm.

- Système fixé par chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 2 et 3 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 2 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support. Les valeurs des tableaux 2a et 2b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs du tableau 3 s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville Termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

Le montage « à cœur » ne concerne pas la finition par plaquettes en terre cuite.

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations	Classe selon NF EN 13501-1
Avec les revêtements de finition EHI et EHI GF	B-s1, d0
Avec les revêtements de finition par : - plaquettes décoratives « Klimex » - plaquettes de parement en terre cuite sauf dans le cas de l'utilisation du mortier-colle 5074 Prolicrème.	B-s1, d0
Avec les revêtements de finition : - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF 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 - VISOLSILICA OT FIN - TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT	B-s2,d0
Avec les revêtements de finition : - GRANIPLAST - TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE - TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV - TOLL-O-THERM CP projetée	C-s2, d0
Utilisant du polystyrène blanc avec les revêtements de finition : - TOLFLEXANE MONO	E
Avec les revêtements de finition : - VISOLSILICA OT XTF - TOLL-O-THERM CP + VIXALIT - VISOLCALCE FINE	Performance non déterminée
Toute autre configuration	Performance non déterminée

- Les configurations du système avec Euroclasse E sont limitées aux bâtiments relevant du Code du travail, aux ERP du 2^e Groupe et aux habitations individuelles isolées de hauteur limitée à R + 1 dont la distance entre la façade et la limite de propriété est supérieure à 4 m.

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

- Propagation du feu en façade

- Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m² par mm d'épaisseur d'isolant) :
 - 0,70 pour le polystyrène blanc,
 - 0,75 pour le polystyrène gris.
- Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades (IT 249).
- Les configurations du système listées, ci-dessous, répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
- EHI - EHI GF	3.3.1 ⁽¹⁾
- TOLL-O-THERM CP avec VIXALIT ou SILICA PAINT	3.3.2 ⁽²⁾
- TOLL-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 - VISOLSILICA OT FIN	3.3.3 ⁽²⁾
- GRANIPLAST - VISOLSILICA OT XTF - VISOLCALCE FINE - TOLL-O-THERM CP projetée - TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM MAT LISSE NV, TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE - plaquettes décoratives « Klimex » - plaquettes de parement en terre cuite	Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ⁽³⁾

⁽¹⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 300 mm pour la solution décrite au § 2.6.3 du Dossier Technique (solution A du « GP ETICS PSE »).

⁽²⁾ Conformément au « GP ETICS PSE », l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.6.3 du Dossier Technique (solution A du « GP ETICS PSE »).

⁽³⁾ En l'absence d'une Appréciation de Laboratoire (APL) établie par un laboratoire agréé en résistance et en réaction au feu, cette configuration ne peut être utilisée que lorsque la règle du C+D n'est pas applicable.

Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en blanc dans le tableau 6 doivent respecter les prescriptions décrites au § 3.1 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 clair dans le tableau 6 doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3* de mars 2014.
- Les configurations du système visualisées en gris foncé dans le tableau 6 doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3* de mars 2014.
- Les configurations du système visualisées en noir doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3* de mars 2014.
- En Guadeloupe et en Martinique, du fait de leur zone de sismicité 5, et en l'absence de justification, le système ne peut pas être mis en œuvre.

Résistance aux chocs et aux charges

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 5 du Dossier Technique.
- 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.

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 $R_{\text{isolation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W) peut être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

- Autres informations techniques Les profilés décoratifs ne sont pas destinés à supporter des charges, même temporairement. Seuls les supports plans ou à très faible courbure sont admissibles pour la pose des profilés.

- Pour le système fixé mécaniquement par profilés en PVC et utilisant des raidisseurs, des risques de bombement de panneaux subsistent.

Autres informations techniques

Pour le système fixé mécaniquement par profilés en PVC et utilisant des raidisseurs, des risques de bombement de panneaux subsistent.

1.2.2.3. Durabilité - Entretien

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

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

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

Le développement de micro-organismes dans les DROM peut nécessiter un entretien d'aspect plus fréquent.

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

1.2.2.4. Fabrication et contrôle

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

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-09/0053-version 2.

1.2.2.5. 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.

Pour le système fixé mécaniquement par chevilles, 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 Dossier Technique.

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.

Dans les DROM, seules les poses collées pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4 (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée-chevillée en Guyane (supports anciens) pour une hauteur limitée à R + 2 sont autorisées.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement (par chevilles ou par profilés), le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la fixation dans le support considéré.

La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :

- la sollicitation 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.
 - En conformité avec le § 2.1.1 du « CPT enduit sur PSE », la fixation par collage sera préférée sur support neuf, sauf problème particulier d'adhérence (présence d'un produit de démoulage non compatible avec les produits à base de liants hydrauliques par exemple). Cette fixation permet de brider les mouvements éventuels de l'isolant et limite les contraintes qui peuvent en résulter au niveau des joints de panneaux.

Pour les mêmes raisons sur supports existants, lorsque le support n'est pas revêtu et qu'il n'y a pas de problème d'adhérence de la colle sur le support la fixation par collage sera également préférée.

En cas de doute une vérification de la compatibilité entre supports et produit de collage pourra être faite selon le § 8 - Annexe 1 du « CPT enduit sur PSE ».

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-09/0053-version 2 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.4.1 du Dossier Technique.

Seuls les composants décrits au § 2.4 du Dossier Technique sont utilisables.

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

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

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

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

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

De plus, les seuls modes de collage admis pour les panneaux en polystyrène expansé gris sont :

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau.

Dans les DROM, seul le polystyrène expansé blanc doit être utilisé.

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

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

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

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

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 3,0 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 en terre cuite doit être comprise entre 10 et 12 mm.

Les panneaux en laine de roche sont uniquement destinés à réaliser des bandes de protection incendie en recoupement du polystyrène expansé. Ils ne doivent pas être employés à la place des panneaux en polystyrène expansé pour réaliser l'isolation thermique extérieure des parties courantes.

La pose de bandes filantes en laine de roche de hauteur supérieure à 300 mm n'est pas visée dans le présent Avis.

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, la finition TOLFLEXANE MONO visée dans ce Document Technique d'Application n'est pas autorisée.

Pour les façades concernées par la juxtaposition (décrite au § 2.6.6 du Dossier Technique) :

- 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.

Dans les DROM, la surisolation et la juxtaposition du système tels qu'indiqués ci-dessus ne sont pas autorisées.

Seule la pose des panneaux isolants en PSE blanc est visée. Seuls les revêtements de finition indiqués au § 2.8.1.2.4 du Dossier Technique sont utilisables.

1.2.3.3. Assistance Technique

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

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cas de l'utilisation de la mousse de polyuréthane définie au § 2.4.1 (pour une pose collée ou calée-chevillée), un ponnage des panneaux isolants est nécessaire et obligatoire afin de rectifier les éventuels défauts de planéité.

Pour les configurations du système où la fixation par collage est réalisée avec le produit MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,

- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

Pour les configurations du système où le calage est réalisé avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES, il est nécessaire d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm).

La mise en œuvre en attique avec les configurations avec parement en terre cuite est limitée à une hauteur d'étage.

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

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

Les finitions à faible consommation (VISOLSILICA OT FIN, VISOLSILICA 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.

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 VISOLSILICA OT FIN et TOLL-O-THERM MAT LISSE NV.

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système ne relevant pas du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0» de septembre 2020 doivent faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé, ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

Les configurations du système avec Euroclasse E sont limitées aux bâtiments relevant du Code du travail, aux ERP du 2e Groupe et aux habitations individuelles isolées de hauteur limitée à R + 1 dont la distance entre la façade et la limite de propriété est supérieure à 4 m.

De plus, l'emploi des configurations du système, qui ne bénéficient pas d'une Euroclasse, est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2e Groupe.

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.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2002, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS.
71, bld du Général Leclerc
FR-92583 CLICHY
Tél. : +33 (0)1 41 27 62 00
Internet : www.tollens.com

2.2. 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 organo-minéral obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement (par profilés ou par chevilles) sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Panneaux à bossage) collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant acrylique, vinylique, acrylique additivé siloxane, silicate, chaux, 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 § 2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

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-09/0053-version 2.

2.3. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes en maçonnerie ou en béton « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine et aux DROM, à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique).

Pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, seule la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur est visée.

Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2 est autorisée.

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. § 3.3.2 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

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

- Pour les configurations avec finitions **GRANIPLAST et TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT** :
 - 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.
- 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 points de pignon font partie du dernier niveau) dans le cas de cette finition.

La finition est exclue en montagne, au-dessus de 1300 m d'altitude.

- Pour les configurations avec finitions par **plaquettes de parement en terre cuite** :

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

De plus, l'emploi du système avec finition par plaquettes en terre cuite est limité à R + 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,
- balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 1300 m d'altitude.

- Pour les **autres configurations** du système :

- 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.

Dans le cas où le système est collé avec la mousse de polyuréthane MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

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. L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs bandes n'est pas autorisée.

Dans les DROM, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

2.4. Composants

2.4.1. Composants principaux

Les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-08/0263-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.4.1.1. Produits de collage et de calage

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- 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-09/0053-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

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

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : aérosol de 500 ou 750 mL.

2.4.1.2. Panneaux isolants

- Système collé ou fixé mécaniquement par chevilles : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Ils peuvent comporter une rainure centrale (panneaux à bossage). Dans ce cas, l'épaisseur minimale des panneaux est de 60 mm. Les dimensions de ces panneaux sont 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm, ils présentent les performances suivantes :

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

- Système fixé par profilés : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les dimensions de ces panneaux sont de dimensions 500 × 500 mm et l'épaisseur maximale est de 200 mm, ils présentent les performances suivantes :

$$I \geq 2 \quad S = 5 \quad O = 3 \quad L = 4 \quad E \geq 2$$

2.4.1.3. Cheilles de fixation

- Cheilles pour profilés en PVC : les cheilles utilisables sont listées dans le tableau 4a. Le choix de la cheille dépend de la nature du support.
- Cheilles pour isolant : les cheilles utilisables sont listées dans le tableau 4b. Le choix de la cheille dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.4.1.4. Profilés de fixation pour isolant

Profilés en PVC devant satisfaire aux spécifications définies dans le document « Définition des caractéristiques des profilés PVC destinés à la fixation des systèmes d'isolation thermique extérieure » (*Cahier du CSTB* 2866 de janvier/février 1996) et son Modificatif n° 1 (*Cahier du CSTB* 3006 de décembre 1997).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.

2.4.1.5. Produit de base

TOLL-O-THERM CP : produit identique au produit de collage et calage (cf. § 2.4.1.1).

2.4.1.6. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA- ETA-09/0053-version 2 faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- systèmes collés et fixés mécaniquement par cheilles :

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

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

- systèmes fixés mécaniquement par profilés PVC :

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

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

- Armature renforcée : R 585 A 101 (Société Saint-Gobain Adfors ; cf. ETA-09/0053-version 2).
- Armature spéciale : treillis à bossage à mettre en œuvre dans la rainure des panneaux à bossage en PSE.

2.4.1.7. 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 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, et TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- 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 VISOLSILICA OT XTF et VISOLSILICA OT FIN. Il est utilisé également comme diluant du revêtement SILICA PAINT (cf. § 2.4.1.9).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 L ou 25 L pour SILICA FOND et de 5 L ou 15 L pour SILICA PAINT.

2.4.1.8. Revêtements de finition

TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG 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), 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
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée feutrée, à appliquer en deux passes (cf. § 2.6.2.6).

- Granulométrie (mm) : 0,35.
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg

GRANIPLAST : 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-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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

- Granulométrie (mm) : 1,6
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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

- Granulométries (mm) :
 - VISOLSILICA OT XTF : 0,7
 - VISOLSILICA OT FIN : 1,0
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM CP projetée : produit identique au produit de base (cf. § 2.4.1.5), appliqué par projection.

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

- Granulométrie : 1,0 mm
- Caractéristiques : cf. ETA-09/0053-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

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-09/0053-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

TOLL-O-THERM CP avec **TOLL-O-THERM MAT LISSE NV**, **TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE**, **TOLFFLEXANE MONO**, **VIXALIT** ou **SILICA PAINT** : produit identique au produit de base (cf. § 2.4.1.5), revêtu d'une des finitions lisses décrites au § 2.4.1.9.

2.4.1.9. Finitions lisses

TOLL-O-THERM MAT LISSE NV : Peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture pour modénatures par profilés ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de liant vinylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-08/0263-version 1.
- 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 ou peinture pour modénatures par profilés ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane.

- Caractéristiques : cf. ETA-08/0263-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

TOLFFLEXANE MONO : Peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base. Liquide à base de liant acrylique, à diluer avec de l'eau en 1^{ère} couche.

- Caractéristiques : cf. ETA-08/0263-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

VIXALIT : Peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de chaux aérienne.

- Caractéristiques : cf. ETA-08/0263-version 1.
- 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 ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide à base de liant silicate, à mélanger à 20 % en volume de SILICA FOND.

- Caractéristiques : cf. ETA-08/0263-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

2.4.2. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-09/0053-version 2 car ils n'entrent pas dans le domaine d'application du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

2.4.2.1. Revêtement de finition par plaquettes décoratives « Klimex »

Ce revêtement n'est pas visé dans l'ETA-09/0053-version 2 puisqu'il n'entre pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

- Produit de collage **572 PROLIFLEX XL** : poudre à mélanger avec 24 à 26 % en poids d'eau, à base de charges minérales et liants hydrauliques et d'adjuvants spécifiques.
 - Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg / m³) : 1205 ± 100
 - Taux de cendres à 450°C (% par rapport au poids sec) : 93,1±1
 - Taux de cendres à 900°C (% par rapport au poids sec) : 92,1±1
 - Rétention d'eau sous 60 mmHg de pression résiduelle (%) : 91,4
- 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 : 8 000 à 10 000 MPa.
- 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) : $\alpha = 0,68$

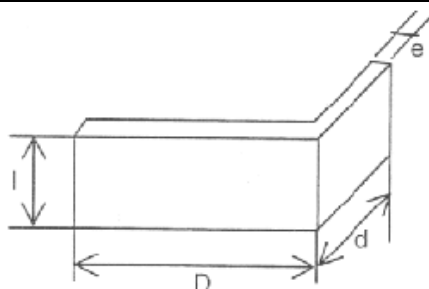
Plaquettes décoratives pour partie courante :

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
 - Densité (kg/m³) : 2050 ± 10
 - Stabilité dimensionnelle : 0,4 mm/m

2.4.2.2. Revêtement de finition par plaquettes de parement en terre cuite

Plaquettes murales en terre cuite pour usage extérieur, conformes à la norme NF P 13-307. 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 tableau 7.
- Conditionnement : variable suivant le fabricant.
- Produit de collage des plaquettes **572 PROLIFLEX XL** : 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 « façade » selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Densité (kg/m³) : 1600 ± 100
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 92,5 ± 1,0
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 91,0 ± 1,0
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.
- Produit de collage des plaquettes **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 « façade » selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Densité (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 « façade » selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Densité (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.
- Produit de jointoiement des plaquettes **547 PROLIJOINT RUSTIC** : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Densité (kg/m³) : 1500 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,0
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 99,5 ± 0,5
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 95,5 ± 1,0
 - Module d'élasticité :
 - Inférieur à 2 000 MPa pour l'usine de Paviers (37)
 - Inférieur à 8 000 MPa pour l'usine de Portet-sur-Garonne (31)
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.
- Produit de jointoiement des plaquettes **PARJOINT** : poudre à base de chaux aérienne, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Densité (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 : 2300 MPa
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.
- Produit de jointoiement des plaquettes **ProlJoint Souple 5045** : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - Densité (kg/m³) : 1200 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) :
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 93,1 ± 0,5
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 87,1 ± 1,0
 - Module d'élasticité > 8000 MPa
 - Conditionnement : sacs en papier de 20 kg.

- Produit de jointoiement des plaquettes **ParLumière Fin** : poudre à base de chaux aérienne, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - o Densité (kg/m³) : 1350 ± 50
 - o Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,5
 - o Taux de cendres à 450 °C (%) : 98,0 ± 0,5
 - o Taux de cendres à 900 °C (%) : 75,0 ± 1,0
 - Module d'élasticité : 3400 MPa
 - Conditionnement : sacs en papier de 20 kg.
- Produit de jointoiement des plaquettes **ParLumière Moyen** : poudre à base de chaux aérienne, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.
 - Caractéristiques de la poudre :
 - o Densité (kg/m³) : 1300 ± 50
 - o Granulométrie maximale des charges (mm) : 5,6
 - o Taux de cendres à 450 °C (%) : 98,0 ± 0,5
 - o Taux de cendres à 900 °C (%) : 90,0 ± 1,0
 - Module d'élasticité : 3400 MPa
 - Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.
- Produit de jointoiement des plaquettes **EHI et EHI GF** : produits identiques aux revêtements de finition (cf. § 2.4.1.8)
 - Module d'élasticité dynamique (MPa) :
 - o EHI : 2 400.
 - o EHI GF : 2 250.

2.4.2.3. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1) conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, en recoupement du polystyrène expansé (cf. § 2.6.5 et 2.7.4.4). Ces panneaux bénéficient d'un certificat ACERMI en cours de validité, et répondant aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans chaque certificat.

- Références :

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

BANDES ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm.

ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm ou 1200 × 600 mm et d'épaisseur maximale 150 mm. Au-delà de cette épaisseur, la pose en bandes filantes n'est pas autorisée.

SmartWall FireGuard (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 400 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

FKD-MAX C2 (société Knauf insulation) : panneaux mono-densité revêtus de dimensions 1200 × 400 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.4.3. 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,
 - Profil 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 RESYFOAM M10 (OLIN) ou produit similaire. Bombe aérosol. Pour reboucher les joints ouverts entre panneaux isolants en polystyrène expansé.
- Nettoyant spécifique pour le nettoyage des outils en contact avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES.
- Pistolets pour application de mousse en aérosol : réf YA 222 ; AA 250 ; AA 255.

2.5. Fabrication et contrôles

2.5.1. Fabrication

2.5.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-09/0053-version 2 .

- Le produit d'impression TOLL-O-THERM FOND et les revêtements de finitions TOLL-O-THERM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF, TOLL-O-THERM SILOXANE IF, TOLL-O-THERM MAT LISSE NV, TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE et TOLFLEXANE MONO sont fabriqués à l'usine de La Bridoire (73).
- Le produit de collage et de calage TOLL-O-THERM POUDRE GE est fabriqué à l'usine de L'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit de collage et de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES est fabriqué à l'usine de Arkel (Pays-Bas).
- Le produit de collage, calage et produit de base TOLL-O-THERM CP et le produit de collage et calage 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, VISOLSILICA OT, GRANIPLAST 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).
- L'armature spéciale « treillis à bossage » est fabriquée à l'usine de Lorraine Profilés à Faulquemont (57).

2.5.1.2. Fabrication des autres composants

- Les produits suivants ne sont pas visés dans l'ETA-09/0053-version 2 :
 - Le produit de collage des plaquettes 572 PROLIFLEX XL est fabriqué aux usines de Paviers (37) et 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 jointoiement PROLIJOINT SOUPLE 5045 est fabriqué à l'usine de ParexGroup Saint-Armand-les Eaux (59).
 - Le produit de jointoiement PARLUMIERE FIN est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37), Malesherbes (45), Saint-Armand-les-Eaux (59), Saint-Pierre-de-Chandieu (69) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
 - Le produit de jointoiement PARLUMIERE MOYEN est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et Saint-Pierre-de-Chandieu (69).
 - Le produit de collage 5071 PROLISOUPLE est fabriqué à l'usine de Saint-Amand-les-Eaux (59).
 - Le produit de collage 5074 PROLICRÈME est fabriqué à l'usine de Malesherbes (45).
 - Le produit de jointoiement 547 PROLIJOINT RUSTIC est fabriqué aux usines de Portet-sur-Garonne (31) et Paviers (37).
 - Le produit de jointoiement PARJOINT est fabriqué aux usines de Malesherbes (45) et Saint-Amand-les-Eaux (59).
 - Les plaquettes 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 Rairies Montrieux à Rairies (49),
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé dans chaque certificat ACERMI.

2.5.2. Contrôles

2.5.2.1. 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-09/0053-version 2.

2.5.2.2. Contrôles des autres composants

2.5.2.2.1. Plaquettes décoratives de parement (en terre cuite et « Klimex ») et produits associés

- Les contrôles effectués sur les produits de collage 572 PROLIFLEX XL, 5071 PROLISOUPLE et 5074 PROLICRÈME sont conformes à la certification QB.
- Les produits de jointoiement PARJOINT, PARLUMIERE FIN et PARLUMIERE MOYEN font l'objet d'un contrôle interne par le fabricant.
- Les contrôles sur les produits de jointoiement 542 PROLIJOINT, 547 PROLIJOINT RUSTIC 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.
- Contrôles effectués sur les plaquettes de parement en terre cuite : conformes aux prescriptions des § 5 et 6 de la norme NF P 13-307.

- Contrôles sur les « plaquettes décoratives Klimex » : Contrôle de fabrication à chaque étape.
 - Contrôles sur les matières premières
 - Sables, pigments, additifs : certificat d'analyse des fournisseurs à chaque livraison
 - 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 (1/lot),
 - Géométrie (dimension, équerrage) (1/lot)
 - Conditionnement (tampon de contrôle qualité sur l'emballage, emballage, étiquette, présence de la méthode de pose, ...)

2.5.2.2.2. Bandes filantes en laine de roche

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.

2.6. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.6.1. 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 ».

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

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

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

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

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

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

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

2.6.2.1. Mise en place des panneaux isolants standards

2.6.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit TOLL-O-THERM CP, TOLL-O-THERM 3CP+, TOLL-O-THERM POUDRE GE ou MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES.

Dans le cas des panneaux en polystyrène gris, seuls les modes de collage suivants sont admis :

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau (cf. tableau 4b).

Collage avec TOLL-O-THERM CP

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 % en poids d'eau (soit environ 5,1 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- 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.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloché crantée de 6 mm.
- 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.

Collage avec TOLL-O-THERM 3CP+

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau, à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 20 minutes à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloché crantée de 6 mm.
- 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.

Collage avec TOLL-O-THERM POUDRE 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 : La mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (5 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- 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.

Collage avec MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES

La pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

- maisons individuelles,
- pour les autres types de bâtiments, surfaces limitées et discontinues (type « loggias »).

Dans tous les cas, le support doit être non revêtu.

- 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. Extruder un cordon continu de mousse sur le dos du panneau en périphérie (à minima à 5 cm du bord) puis pulvériser un grand « M » ou « W » au milieu du panneau à l'intérieur du cordon périphérique (cf. figure 8).
- Consommation : 125 mL de produit liquide par m² (soit 4 à 5 m² par cartouche de 500 mL ou 5 à 6 m² par cartouche de 750 mL).
- Temps d'expansion avant application des panneaux : 3 à 5 minutes selon conditions climatiques. Ne jamais excéder 10 minutes.
- Temps de prise avant nouvelle intervention : 2 heures minimum, suivant les conditions climatiques.

2.6.2.1.2. Fixation mécanique par profilés

Les résistances au vent, correspondant aux différents modes de fixation, sont données dans le tableau 1. Elles correspondent à une fixation des profilés horizontaux à l'aide de chevilles placées tous les 30 cm.

2.6.2.1.3. Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit TOLL-O-THERM CP, TOLL-O-THERM 3CP+, TOLL-O-THERM POUDRE GE ou MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES.

- Préparation, temps de repos avant application et durée pratique d'utilisation tels que définis au § 2.6.2.1.3.
- Mode d'application : par boudins (MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES) ou par plots (autres produits).
- Consommations :
 - TOLL-O-THERM CP : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - TOLL-O-THERM 3CP+ : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - TOLL-O-THERM POUDRE GE : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES : 125 mL/m² de produit liquide.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - minimum 2 heures, suivant les conditions climatiques, pour MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT CROMOLOGY SERVICES,
 - le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques, pour les autres produits de calage.

Fixation par chevilles

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 2 et 3. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être d'au moins :

- 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose en joint, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,
- ou
- 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

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 2 et 3.

Dans le cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Ejotharm STR U, STR U 2G, Koelner TFIX-8ST ou Termoz SV II ecotwist, il convient de se référer aux préconisations du fabricant.

L'utilisation du produit de calage MOUSSE PU COLLAGE ISOLANT 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.

2.6.2.2. Mise en place des panneaux « Panneaux à bossage »

La finition par plaquettes décoratives « Klimex » n'est pas autorisée avec les panneaux à bossage.

Ces panneaux peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties. Ils peuvent être mis en association avec des panneaux isolants standards, collés ou fixés mécaniquement par chevilles.

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 2.6.2.1.

Leur mise en place nécessite par ailleurs le respect des préconisations suivantes :

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- S'assurer de l'alignement horizontal des rainures par tout moyen adapté (niveau, laser, ...).
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler un panneau isolant d'épaisseur et de largeur correspondante.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, les panneaux seront recoupés dans le sens de la largeur au moyen d'un « Outils de coupe à fil chaud ».
- Aux angles du bâtiment :
 - o recréer les retours d'angle à l'aide d'un « Outils de coupe à fil chaud » avec coupe à 45°,
 - o recréer manuellement la rainure à l'aide d'un cutter chauffant.

La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au plus près de la rainure centrale.

2.6.2.3. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de polystyrène) ou de mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

Dans le cas de fixation mécanique par profilés, le traitement des points singuliers peut nécessiter le recours à une fixation ponctuelle par collage à l'aide de la colle TOLL-O-THERM CP, préparée comme décrite au § 2.6.2.1.1, ou à l'aide de chevilles.

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

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive.

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

Préparation identique au produit de collage telle qu'indiquée au § 2.6.2.1.1.

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

a) Sur panneaux « standards »

• Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :

- Application d'une première passe à raison d'environ :
 - o 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée, dans le cas des finitions EHI et EHI GF.
 - o 2,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée dans le cas des autres finitions.
- Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
- Séchage de 24 heures.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - o 2,4 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.
 - o 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions. 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 :
 - o 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée, dans le cas des finitions EHI et EHI GF.
 - o 2,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée dans le cas des autres finitions.
- Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
- Séchage d'au moins 2 heures.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ :
 - o 2,4 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.
 - o 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions. 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 dépose de la charge totale de :
 - 5,4 kg/m² de produit en poudre dans le cas des finitions EHI et EHI GF.
 - 4,5 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres finitions.
 - 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 finitions.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

b) Sur « panneaux à bossage »

Ces panneaux isolants ne sont pas visés dans le cas des plaquettes décoratives « Klimex ».

- Au niveau de la rainure :

L'ensemble des opérations décrites ci-dessous est réalisé à l'aide de treillis à bossage de forme adaptée à celle de la rainure :

 - Application d'une première passe de produit TOLL-O-THERM CP à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
 - Marouflage du treillis à bossage pour polystyrène à bossage, disposée horizontalement, au centre de la rainure de manière à laisser environ 10 cm de part et d'autre, avec chevauchement des bandes d'au moins 5 cm à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
 - Application, frais dans frais, d'une seconde passe d'enduit TOLL-O-THERM CP .
- En dehors de la rainure :
 - Application manuelle d'une première passe de produit TOLL-O-THERM CP , à raison d'environ 2,5 à 3,0 kg/m² de produit en poudre en fonction de la finition souhaitée.
 - Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur le treillis à bossage pour polystyrène à bossage jusqu'au droit des rainures.
 - Application manuelle d'une seconde passe de produit TOLL-O-THERM CP, à raison d'environ 2,0 à 2,4 kg/m² de produit en poudre en fonction de la finition souhaitée.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

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.

2.6.2.5. 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 GXF IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et GRANIPLAST.

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

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

- Préparation : mélanger à 100 % en poids 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 de produit préparé (kg/m²) : 0,10 / 0,15
- Temps de séchage : au moins 24 heures selon les conditions climatiques.

2.6.2.6. Application des revêtements de finition

Dans le cas de l'utilisation de PSE blanc, un TSR minimal de 30 % ($\alpha \leq 0,7$) doit être respecté pour la finition teintée du système. Dans le cas de l'utilisation de PSE gris, un TSR minimal de 40 % ($\alpha \leq 0,6$) doit être respecté pour la finition teintée du système.

Finitions sur rainures des « panneaux à bossage »

La mise en œuvre de la finition dans les rainures doit être réalisée avant application de tous revêtements de finition. Elle est réalisée à l'aide d'une des peintures suivantes :

- **TOLL-O-THERM MAT LISSE NV** : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou 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 SILOXANE LISSE** : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou 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.
- **SILICA PAINT** : à diluer avec 20 % en volume de SILICA FOND, puis à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou 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.
- **VIXALIT** : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou 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.

Finitions en partie courante

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

- Préparation : réhomogénéiser le produit 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 (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 SILOXANE TALOCHÉ IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, GRANIPLAST et VISOLCALCE FINE

- Préparation : réhomogénéiser le produit 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 (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 SILOXANE TALOCHÉ IF : 2,4 / 2,5
 - GRANIPLAST : 4,5 / 5,0
 - VISOLCALCE FINE : 1,5

TOLL-O-THERM TALOCHÉ GFX IF

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : application en deux passes (non réglée au grain), à l'aide d'une taloche crantée en première passe pour respecter la consommation associée, et d'une taloche inox, feutrée ou mousse en deuxième passe afin d'apporter le décor souhaité.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 3,0

VISOLSILICA OT FIN et VISOLSILICA OT XTF

- Préparation : réhomogénéiser le produit 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 (kg/m²) :
 - VISOLSILICA OT FIN : 1,5 / 2,0
 - VISOLSILICA OT XTF : 1,7 / 2,0

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

- Préparer TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 2.6.2.1.1.
- Appliquer 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 TOLL-O-THERM MAT LISSE NV à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer 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 TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 2.6.2.1.1.
- Appliquer 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 TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer 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 TOLFLEXANE MONO

- Préparer TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 2.6.2.1.1.
- Appliquer 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 TOLFLEXANE MONO à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer TOLFLEXANE MONO avec 20 % en poids d'eau, puis l'appliquer au rouleau ou à la brosse en une couche, à raison d'au moins 0,2 kg/m² de produit préparé. Après un délai de séchage minimal de 24 heures, appliquer TOLFLEXANE MONO non dilué, au rouleau ou à la brosse, en une couche, à raison d'au moins 0,3 kg/m².

TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT

- Préparer TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 2.6.2.1.1.
- Appliquer 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 SILICA PAINT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer SILICA PAINT avec 20 % en volume de 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 avec VIXALIT

- Préparer TOLL-O-THERM CP comme décrit au § 2.6.2.1.1.
- Appliquer 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 VIXALIT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer VIXALIT au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison d'au moins 0,20 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

TOLL-O-THERM CP Projetée

- Application après séchage de la couche de base (24 h minimum).
- Mode d'application selon l'aspect de finition recherché :
 - finition frottée : 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 / 3,4 (produit en poudre).

EHI

- Préparation :
Mélanger la poudre avec environ 23 % en poids d'eau (soit environ 7 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.
Durée d'emploi du mélange : environ 1 heure à 20°C.
- Mode d'application : à l'aide d'un pot de projection (« cornet magique » de chez Putzmeister ou similaire) ou d'une machine à projeter.
- Finition rustique ou rustique-écrasée :
 - Appliquer la couche de finition en deux passes, dont la première en épaisseur d'environ 5 mm.
 - Dès le raffermissement de la première, projeter la seconde (épaisseur : 5 à 6 mm). Pour la finition rustique, laisser la seconde passe sous forme de grain à l'état brut ; pour la finition rustique-écrasée, l'écraser à l'aide d'une lisseuse inox ou d'une taloche plastique.
 - Consommation minimale /maximale (kg/m²) : 14 / 18 (produit en poudre).
- Finition grattée :
 - Appliquer la couche de finition, dressée et serrée, 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 de l'enduit à l'aide d'un grattoir.
 - Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 / 18 (produit en poudre).

EH1 GF

- Préparation :

Mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau (soit environ 8,1 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.

Durée d'emploi du mélange : environ 1 heure à 20°C.

- Mode d'application : à l'aide d'un pot de projection ou d'une machine à projeter.

- Finition rustique ou rustique-écrasée :

- Appliquer la couche de finition en deux passes, dont la première en épaisseur d'environ 5 mm.

- Dès le raffermissement de la première, projeter la seconde (épaisseur : 5 à 6 mm). Pour la finition rustique, laisser la seconde passe sous forme de grain à l'état brut ; pour la finition rustique-écrasée, l'écraser à l'aide d'une lisseuse inox ou d'une taloche plastique.

- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 / 18 (produit en poudre).

- Finition grattée :

- Appliquer la couche de finition, dressée et serrée, en épaisseur d'environ 10 à 11 mm.

- Dès que l'enduit a suffisamment durci (quelques heures après ou le lendemain, suivant la température), éliminer la couche superficielle de l'enduit à l'aide d'un grattoir. L'épaisseur après grattage est d'environ 8 à 9 mm.

- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 14 / 18 (produit en poudre).

2.6.2.7. Mise en œuvre avec plaquettes décoratives KLIMEX

Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-09/0053-version 2 .

- 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.

Les Panneaux à bossage ne sont pas visés avec cette finition.

Dans le cas de l'utilisation de PSE blanc, un TSR minimal de 30 % ($\alpha \leq 0,7$) doit être respecté pour la finition teintée du système. Dans le cas de l'utilisation de PSE gris, un TSR minimal de 40 % ($\alpha \leq 0,6$) doit être respecté pour la finition teintée du système.

- Mode d'application :

- Principe :

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 arrêts du système.

- Pose :

Préparer le mortier colle 572 PROLIFLEX XL en le mélangeant à 24 à 26% en poids d'eau (6 à 6,5 L d'eau par sac de 25 kg) et l'étaler 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). La consommation est d'au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.

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

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

Après séchage d'au moins 24 heures du produit de collage : préparer le produit de jointoiement 542 PROLIJOINT en le mélangeant à 20 à 24 % en poids d'eau (5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg),

Jointoyer soigneusement au fer à joint avec 542 PROLIJOINT. La consommation indicative est d'au moins 1,2 kg/m² de produit en poudre pour un joint de 8 mm.

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, ...

- Points singuliers :

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

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

Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-09/0053-version 2 .

- Le principe du système est représenté à la figure 4.

- Domaine d'emploi :

La pose des plaquettes en terre cuite est limitée aux façades ou parties de façades de hauteur maximale $R + 3$ et ne dépassant pas 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,
- étages en attiques, dans la mesure où le retrait de la façade est supérieur à la moitié de la hauteur de l'étage (cf. figure 7),
- balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

Les panneaux isolants doivent être fixés mécaniquement par chevilles après mise en œuvre de la couche de base.

La mise en œuvre en attique avec les configurations avec parement en terre cuite est limitée à une hauteur d'étage.

Dans le cas de l'utilisation de PSE blanc, un TSR minimal de 30 % ($\alpha \leq 0,7$) doit être respecté pour la finition teinte. Dans le cas de l'utilisation de PSE gris, un TSR minimal de 40 % ($\alpha \leq 0,6$) doit être respecté pour la finition teinte.

2.6.3.1. Mise en place des panneaux isolants

Les Panneaux à bossage ne sont pas visés.

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 § 2.6.2.1.3.

Fixation

La fixation mécanique par chevilles doit être réalisée conformément aux plans de chevillage « en plein » de la figure 1. Cependant, les chevilles sont posées après la mise en œuvre de la couche de base armée.

Deux chevilles d'attente seront mises en œuvre avant le sous-enduit armé afin d'assurer la stabilité du calage des panneaux isolants. 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 4b, seules les chevilles avec un usage « finition plaquettes en terre cuite » avec un montage « à fleur » sont utilisables. Elles doivent être posées « en plein ».

Les prescriptions relatives au nombre total de chevilles, à la résistance au vent et à l'augmentation éventuelle du nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sont les mêmes que celles décrites au § 2.6.2.1.3.

2.6.3.2. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.6.3.2.

2.6.3.3. Mise en œuvre de la couche de base armée

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive.

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

Préparation identique au produit de collage telle qu'indiquée au § 2.6.2.1.1.

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 2,5 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. 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 3,0 mm.

Délais d'attente avant chevillage par-dessus la couche de base armée

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

2.6.3.4. Mise en œuvre des plaquettes en terre cuite

2.6.3.4.1. Collage des plaquettes

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

Collage avec 572 PROLIFLEX XL

- 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.

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 comprise entre 10 et 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. Pour couper les plaquettes, utiliser un disque à matériaux ou un disque diamant. 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).
- Consommations :
 - 572 PROLIFLEX XL 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.

2.6.3.4.2. Jointoiement des plaquettes

Le jointoiement est réalisé avec 547 PROLIJOINT RUSTIC, PARJOINT, PROLIJOINT SOUPLE 5045, PARLUMIERE FIN, PARLUMIERE MOYEN, EHI GF ou EHI GM.

Jointoiement avec 547 PROLIJOINT RUSTIC

- Préparation : mélanger la poudre avec 10 à 14 % en poids d'eau (soit 2,5 à 3,5 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 : 1 à 2 heures.
- Consommation : cf. tableau 8a, joints de 10 ou 12 mm de largeur.

Jointoiement 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 8b, joints de 10 ou 12 mm de largeur.

Jointoiment avec PROLIJOINT SOUPLE 5045

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 26 % en poids d'eau (soit 4,4 à 5,2 L d'eau par sac de 20 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 : 45 minutes.
- Consommation : cf. tableau 8c, joints de 10 ou 12 mm de largeur.

Jointoiment avec PARLUMIERE FIN OU PARLUMIERE MOYEN

- Préparation : mélanger la poudre avec 18,4 à 22,4 % en poids d'eau (soit 4,6 à 5,6 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 à 2 heures.
- Consommation : cf. tableau 8d et 8e, joints de 10 ou 12 mm de largeur

Jointoiment avec EHI ou EHI GF

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau (soit 5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 à 2 heures.
- Consommation : cf. tableau 8f, joints de 10 ou 12 mm de largeur

Application

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

- 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 avec douille adaptée : utiliser une douille adaptée à largeur de joint.

2.6.3.4.3. Finition et nettoyage

- Finitions : dès raffermissement du joint en surface, deux finitions sont possibles :
 - Finition rustique : le joint est brossé à l'aide d'une 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.

2.6.3.5. Traitement des points singuliers

2.6.3.5.1. Joints de fractionnement

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

Hauteur du bâtiment	Module du produit de jointoiment	
	$E \leq 8000 \text{ MPa}$	$E > 8000 \text{ MPa}$
$\leq R+2$	Pas de joint de fractionnement horizontal du fait de la faible hauteur du bâtiment	
	Pas de joint de fractionnement vertical nécessaire	Joint de fractionnement vertical nécessaire (au plus 10 m entre deux joints)
$R+2 < H \leq R+3$	Joint horizontal nécessaire (au plus 6 m entre deux joints)	
	Pas de joint de fractionnement vertical nécessaire	Joint de fractionnement vertical nécessaire (au plus 10 m entre deux joints)

2.6.3.5.2. 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 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 recoupement jusqu'au support avec un profilé de couronnement (cf. figure 5b).

2.6.3.5.3. Retours en angle

L'utilisation de plaquettes d'angle est proscrite. Les retours en angle doivent être réalisés par harpage des plaquettes.

2.6.3.5.4. 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.

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

Comme indiqué dans le § 1.2.2.2. de la partie Avis, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux § 3.3.1, § 3.3.2 et § 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) - version 2.0 » de septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

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

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.4.2.4,
- seules les chevilles présentant un usage pour « bandes de recouvrement » dans le tableau 4b sont utilisables,

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017).

La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

2.6.5. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système TOLL-O-THERM RP

Cette disposition n'est pas autorisée dans les DROM.

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, la finition TOLFLEXANE MONO n'est pas autorisé.

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.

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 § 2.6.2.1.1, 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 § 2.6.2.4, § 2.6.2.5, § 2.6.2.6 et § 2.6.2.7.

2.7. 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.

Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le « GP ETICS PSE » est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249. L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE ».

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « 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 de systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm, ou la limite maximale fixée par la réglementation relative à l'ouvrage concerné.

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 dans les DROM.

2.7.1. Diagnostic préalable

2.7.1.1. 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 société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS.

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

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

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

2.7.1.2. 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 ».

2.7.2. Travaux préparatoires

2.7.2.1. 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 collage préparés comme décrit au § 2.6.2.1.1.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.7.2.2. Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

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

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

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 couverture (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.

2.7.3. 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 et 2b). 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 rondelles ou cales en PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un élément de jonction PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

2.7.4. Mise en place des panneaux isolants

2.7.4.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits mentionnés au § 2.4.1.1.

La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.6.2.1.1.

2.7.4.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.6.2.1.3 en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles précisées au § 2.6.2.1.3 et listées dans le tableau 4b, à l'exception de la cheville Termoz SV II ecotwist.

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » de la cheville Ejotharm STR U, STR U 2G ou Koelner TFI-8ST doit être prise en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

2.7.4.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.6.2.3.

2.7.4.4. Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.6.5.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression (le cas échéant) et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.6.2.4 à 2.6.2.6.

Dans le cas de la finition « plaquettes de parement en terre cuite », la préparation et l'application de l'enduit de base et de cette finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.6.3.3 à 2.6.3.5.

2.8. Conditions particulières de mise en œuvre dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM)

Hors zones de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique) sont visées les poses suivantes :

- Pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur,
- Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2.

Seuls les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF TOLFLEXANE MONO sont visés.

2.8.1. Composants principaux

2.8.1.1. Polystyrène expansé

Seule l'utilisation de polystyrène blanc est visée dans les DROM.

L'épaisseur visée des panneaux est de 20 mm à 300 mm.

Les panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) utilisés font l'objet d'un certificat ACERMI en cours de validité et présentent les performances suivantes :

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

2.8.1.2. Autres composants

2.8.1.2.1. Armatures

Elles sont définies au § 2.4.1.6.

2.8.1.2.2. Chevilles

Les chevilles pour les points singuliers et en rives (en pose collée) ou en pose calée/chevillée sont les mêmes que celles indiquées dans le tableau 4b.

2.8.1.2.3. Produits de collage/calage, couche de base et produits d'impression

Ce sont les mêmes que ceux indiqués aux § 2.4.1.1, 2.4.1.5 et 2.4.1.7.

2.8.1.2.4. Revêtements de finition

Seuls les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et TOLFLEXANE MONO sont visés (cf. § 2.4.1.8).

2.8.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.8.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Seules les poses collée (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée/chevillée (support anciens) en Guyane jusqu'à R+2 sont visées. Le collage ou le calage sont réalisés à l'aide d'un des produits préparé et appliqué tel que défini au § 2.6.2.1.1.

Pour la pose collée, un chevillage complémentaire est réalisé en points singuliers et en rives.

2.8.2.2. 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 § 2.6.2.4 à 2.6.2.6.

2.9. Assistance technique

La société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du procédé.

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

2.10. Entretien, rénovation et réparation

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

A ce titre, la Société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS 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 peut être lavée à l'eau froide additionnée d'un détergent sous faible pression.

2.11. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-09/0053-version 1 : TOLL-O-THERM CP.
- Cf. ETA-09/0221 : TOLL-O-THERM CP.
- Le revêtement de finition « plaquettes décoratives Klimex » n'est pas visé dans le cadre de l'ETA-09/0053-version 2, celui-ci a tout de même été évalué dans les laboratoires du CSTB selon le guide ETAG 004.
Les résultats d'essais sont les suivants (cf. rapport d'essais CSTB n° EMC 10-035) :
 - essai de reprise d'eau par capillarité :
 - après 24 heures : $\geq 0,5 \text{ kg/m}^2$ (valeur : $0,52 \text{ kg/m}^2$)
 - après 1 heure : $\leq 1 \text{ kg/m}^2$ (valeur : $0,12 \text{ kg/m}^2$)
 - essai de perméabilité à la vapeur d'eau : $s_d \leq 1 \text{ m}$ (valeur : $0,86 \text{ m}$)
 - essai d'adhérence après vieillissement : $\geq 0,08 \text{ MPa}$.
 - 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 de classement de réaction au feu CSTB n° RA 16-0219 concernant les plaquettes décoratives « Klimex ».
- Rapports de classement de réaction au feu CSTB n° RA18-0279 et n°RA20-0009.
- Rapports d'essais CSTB n° CPM 07/260-06915, CPM 12/260-39045, CPM 04-0038 A, CPM 07/260-08669 B, CPM 12/260-42111, EMI 14-26054429, EMI 13-26047833 et CPM 12/260-37947 : coefficient d'absorption solaire des plaquettes en terre cuite.
- Rapport d'essais CSTB n° R2EM-EM 14-064 : absorption d'eau par capillarité, perméabilité à la vapeur d'eau et adhérence de systèmes avec finition par plaquettes en terre cuite.
- Rapport d'essais CSTB n° R2EM-EM 15-130 : absorption d'eau, perméabilité à la vapeur d'eau des mortiers-colles 572 PROLIFLEX XL et 5071 PROLISOUPLE ainsi que du produit de jointoiement 547 PROLIJOINT RUSTIC.
- Rapport d'essais CSTB n° R2EM-EM 14-129 : Absorption d'eau du système avec finition par plaquettes de parement en terre cuite.
- Rapport d'essais ParexGroup du 31/01/2014 : comportement hygrothermique et résistance aux chocs du système avec finition par plaquettes en terre cuite.

2.12. Références

2.12.1. Données Environnementales¹

Le système TOLL-O-THERM CP ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale (DE).

Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.12.2. Autres références

- Date des premières applications : 2002.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 1 million de m².

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

2.13. Annexes du Dossier Technique

Tableau 1 : Système fixé par profilés en PVC : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (valables pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 60 mm) – panneaux de dimensions 500 x 500 mm

Fixation des panneaux* isolants par profilés horizontaux et :	Résistance de calcul (Pa)	Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
Profilés de jonction verticaux (raidisseurs)	1110	1 à 2
Profilés de maintien verticaux d'au moins 20 cm avec 1 cheville au milieu	1775	
Profilés de maintien verticaux de 40 à 43 cm avec 2 chevilles espacées de 30 cm	2440	

* fixation des profilés horizontaux par chevilles placées tous les 30 cm

Tableau 2 : Système fixé par chevilles (exceptée la cheville termoz SV II ecotwist) : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1385	1645	1905	2210	1 à 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 3 : Système fixé par chevilles termoz SV II ecotwist : résistance de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)**Tableau 3a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm**

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]			
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205

Tableau 3b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]			
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085

Tableau 4 : Chevilles de fixation du système

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

Tableau 4a : Chevilles de fixation pour profilés PVC

Référence	Type de cheville	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
Ejotherm NK U	à frapper	A, B, C	cf. ETA-05/0009
Ejotherm SDK U	à visser	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
FX-06	à frapper	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0088
FX-08	à frapper	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0088
Spit HIT M	à frapper	A, B, C	cf. ETA-06/0032

Tableau 4b : Chevilles de fixation pour isolant

Référence		Type de cheville		Usage				Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		à frapper	à visser	Bande de recoupement	Finition plaquettes en terre cuite	Surisolation	Partie semi-enterrée	à fleur	à cœur		
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	X	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
				x		x			x		
	Ejot H1 eco	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
	Ejot H3	x				x	x	x		A, B, C	14/0130
	Ejot SDF-S plus UB + Rosace TE		x	x	x	x	x	x		A, B, C	04/0064
Koelner	Koelner KI-10	x				x	x	x		A, B, C, D	07/0291
	Koelner KI-10M	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D	07/0291
	Koelner KI-10NS		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	07/0221
	Koelner KI-10N	x		x	x	x	x	x		B, C, D, E	07/0221
	Koelner KI-10PA	x				x	x	x		A, B, C, D	07/0291
	Koelner TFIX-8S		x	x	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
	Koelner TFIX-8M	x		x	x	x	x	x		A, B, C	07/0336
Rawlplug	RAWLPLUG Insulation System R-TFIX-8S		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	17/0161
				x		x			x		
	Rawlplug Facade Insulation Fixing R-TFIX-8M	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	17/0592
Fischer	Fischer termoz CN 8	x		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer termoz PN 8	x				x	x	x		A, B, C, D, E	09/0171
	termoz SV II ecotwist*		x	x					x	A, B, C, D, E	12/0208

* cheville hélicoïdale

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

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

Tableau 5 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système déterminées selon l'ETAG 004 : 2013

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	Catégorie II	Catégorie I	
Avec TOLL-O-THERM FOND : - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF - GRANIPLAST - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GXF IF	Catégorie I		
- TOLL-O-THERM CP avec SILICA PAINT - TOLL-O-THERM CP avec TOLFLEXANE MONO	Catégorie II		
- EHI et EHI GF rustique ou écrasé - EHI et EHI GF gratté	Catégorie I		
Avec SILICA FOND: - VISOLSILICA OT XTF	Catégorie III	Catégorie I	
Avec SILICA FOND: - VISOLSILICA OT FIN		Catégorie II	
- TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM MAT LISSE NV		Catégorie I	
- TOLL-O-THERM CP avec TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE			
- TOLL-O-THERM CP PROJETÉE	Catégorie II		Catégorie I
- TOLL-O-THERM CP avec VIXALIT	Catégorie II	Catégorie I	
- VISOLCALCE FINE			
- Plaquettes décoratives « Klimex »	Catégorie II		
- 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 6 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	épaisseur d'isolant e (mm)		
	e ≤ 170	170 < e ≤ 230	230 < e ≤ 300
- 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 GXF IF - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF - GRANIPLAST - TOLL-O-THERM CP projetée - VISOLSILICA OT FIN - VISOLSILICA OT XTF - TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM MAT LISSE NV - TOLL-O-THERM CP + TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE - TOLL-O-THERM CP + TOLFLEXANE MONO - TOLL-O-THERM CP + SILICA PAINT - TOLL-O-THERM CP + VIXALIT - VISOLCALCE FINE			
- EHI GF - EHI			
- Plaquettes décoratives Klimex			
- Plaquettes de parement en terre cuite d'épaisseur 12 mm (Rairies Montrieux)			
- Plaquettes de parement en terre cuite d'épaisseur ≥ 15 mm (Wienerberger)			

Blanc : Système de masse surfacique inférieure à 20 kg/m² (§ 3.1 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)

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 7 : Caractéristiques des plaquettes en terre cuite**Tableau 7a : plaquettes Wienerberger**

Référence *	Dimensions D x l x e (mm)	Elancement	Teinte Approximative	Poids Unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m²)	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

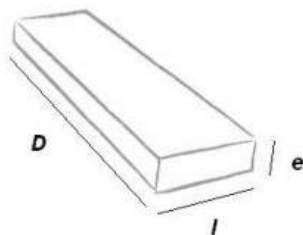


Tableau 7b : plaquettes Rairies Montrieux

Référence *	Dimensions D x l x e (mm)	Elancement	Teinte Approximative	Poids Unitaire (kg)	Masse surfactive (kg/m²)	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

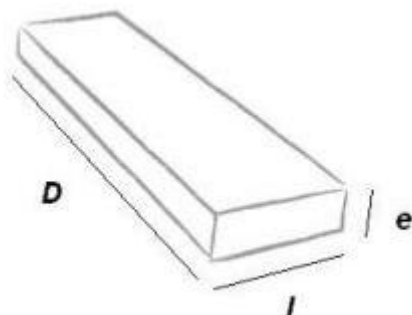


Tableau 7c : Plaquettes Terreal

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
Violette 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

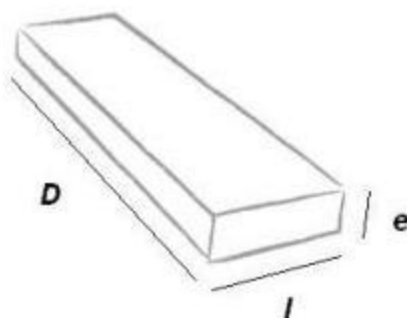


Tableau 8 : Consommations minimales des produits de jointoiment**Tableau 8a : 547 PROLIJOINT RUSTIC (en kg de poudre par m²)**

Dimensions de la plaque	Largeur du joint	
	10 mm	12 mm
220 x 54 x 15 mm	6,6	7,9
220 x 65 x 17 mm	6,4	7,7
215 x 65 x 25 mm	9,5	11,4
210 x 65 x 25 mm	9,6	11,5
330 x 50 x 12 mm	3,7	4,4
220 x 60 x 12 mm	4,7	5,6

Tableau 8b : PARJOINT (en kg de poudre par m²)

Dimensions de la plaque	Largeur du joint	
	10 mm	12 mm
220 x 54 x 15 mm	5,2	6,2
220 x 65 x 17 mm	5,1	6,1
215 x 65 x 25 mm	7,5	9,0
210 x 65 x 25 mm	7,6	9,1
330 x 50 x 12 mm	3,1	3,7
220 x 60 x 12 mm	3,8	4,6

Tableau 8c : PROLIJOINT SOUPLE 5045 (en kg de poudre par m²)

Dimensions de la plaque	Largeur du joint	
	10 mm	12 mm
220 x 54 x 15 mm	5,3	6,3
220 x 65 x 17 mm	5,1	6,1
215 x 65 x 25 mm	7,6	9,1
210 x 65 x 25 mm	7,7	9,2
330 x 50 x 12 mm	3,0	3,6
220 x 60 x 12 mm	3,8	4,5

Tableau 8d : PARLUMIERE FIN (en kg de poudre par m²)

Dimensions de la plaquette	Largeur du joint	
	10 mm	12 mm
220 x 54 x 15 mm	3,6	4,3
220 x 65 x 17 mm	3,6	4,3
215 x 65 x 25 mm	4,8	5,8
210 x 65 x 25 mm	4,9	5,8
330 x 50 x 12 mm	2,8	3,4
220 x 60 x 12 mm	2,7	3,2

Tableau 8e : PARLUMIERE MOYEN (en kg de poudre par m²)

Dimensions de la plaquette	Largeur du joint	
	10 mm	12 mm
220 x 54 x 15 mm	3,6	4,3
220 x 65 x 17 mm	3,6	4,3
215 x 65 x 25 mm	4,8	5,8
210 x 65 x 25 mm	4,9	5,8
330 x 50 x 12 mm	2,8	3,4
220 x 60 x 12 mm	2,7	3,2

Tableau 8f : EHI ou EHI GF (en kg de poudre par m²)

Dimensions de la plaquette	Largeur du joint	
	10 mm	12 mm
220 x 54 x 15 mm	5,0	6,0
220 x 65 x 17 mm	4,9	6,9
215 x 65 x 25 mm	7,2	8,7
210 x 65 x 25 mm	7,3	8,8
330 x 50 x 12 mm	3,0	3,6
220 x 60 x 12 mm	3,7	4,4

Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

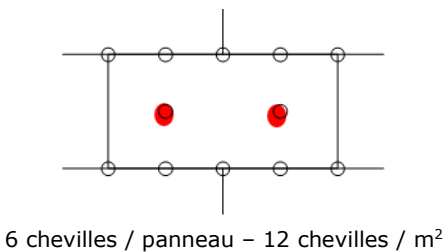
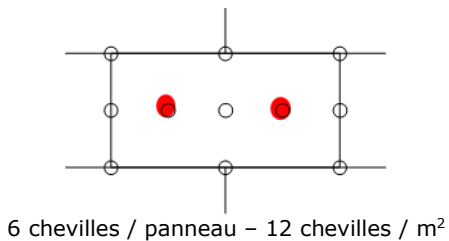
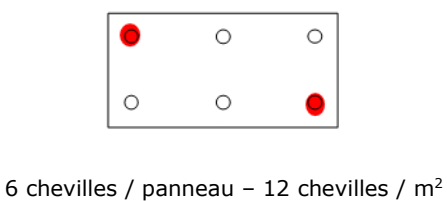
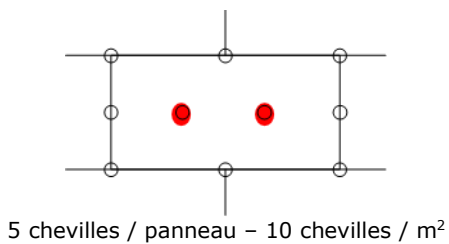
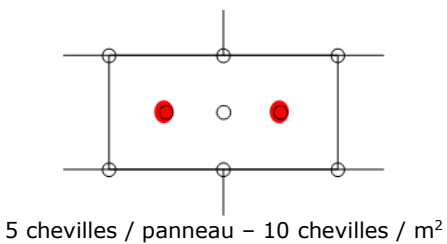
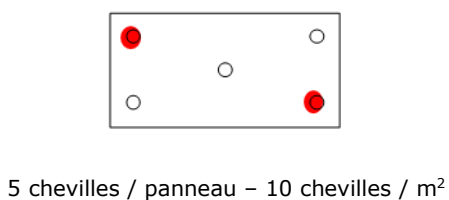
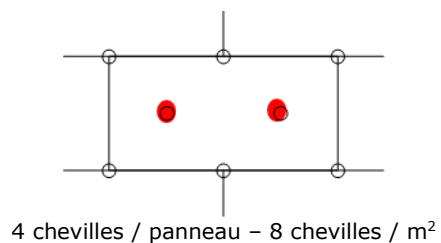
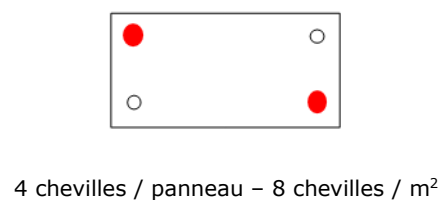
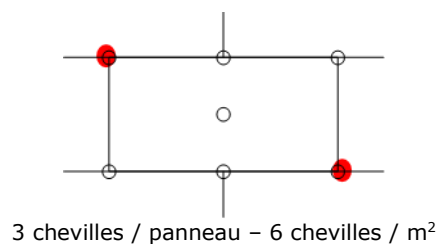
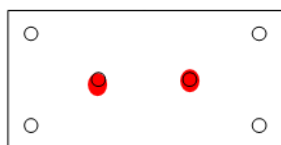
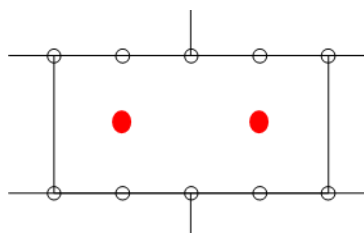


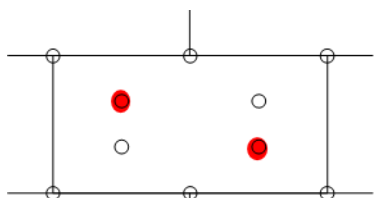
Figure 1b : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1200 × 600 mm



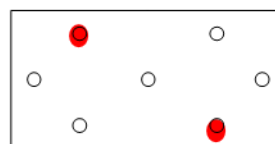
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



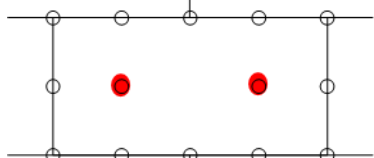
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



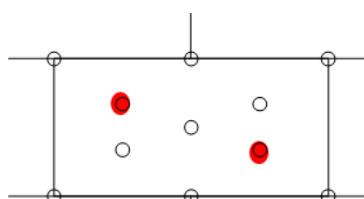
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



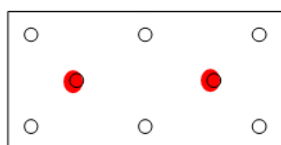
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



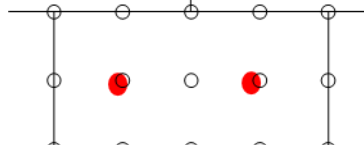
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



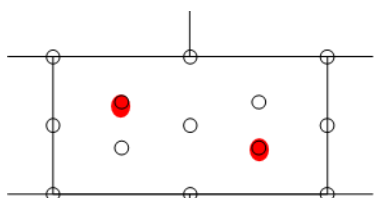
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

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

Profilés de départ

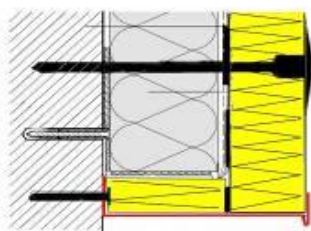


Figure 2a :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ standard
+ recharge PSE

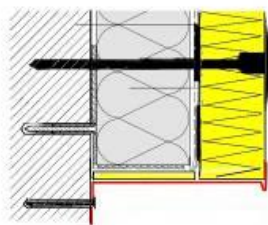


Figure 2b :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ inversé

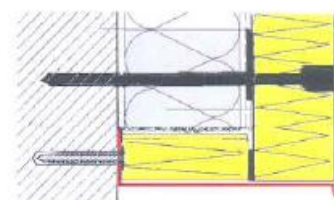


Figure 2c :
Ancien profilé disqué
Nouveau profilé standard

Profilés en tête type couvertines

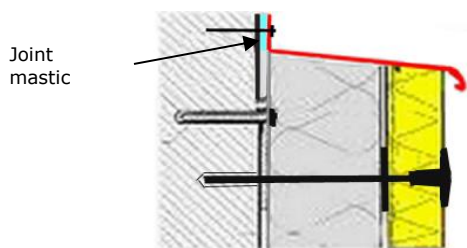


Figure 2d :
Profil de couverture inversé

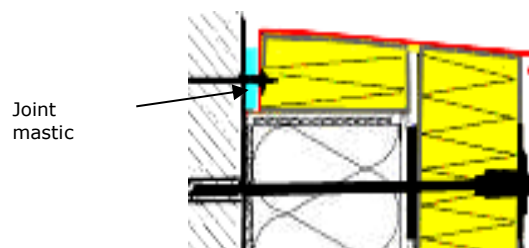


Figure 2e :
Profil de couverture standard
+ recharge de PSE

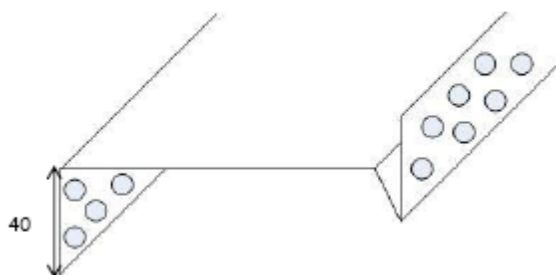


Figure 2f :
Profil de départ inversé

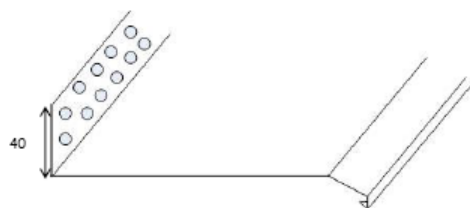
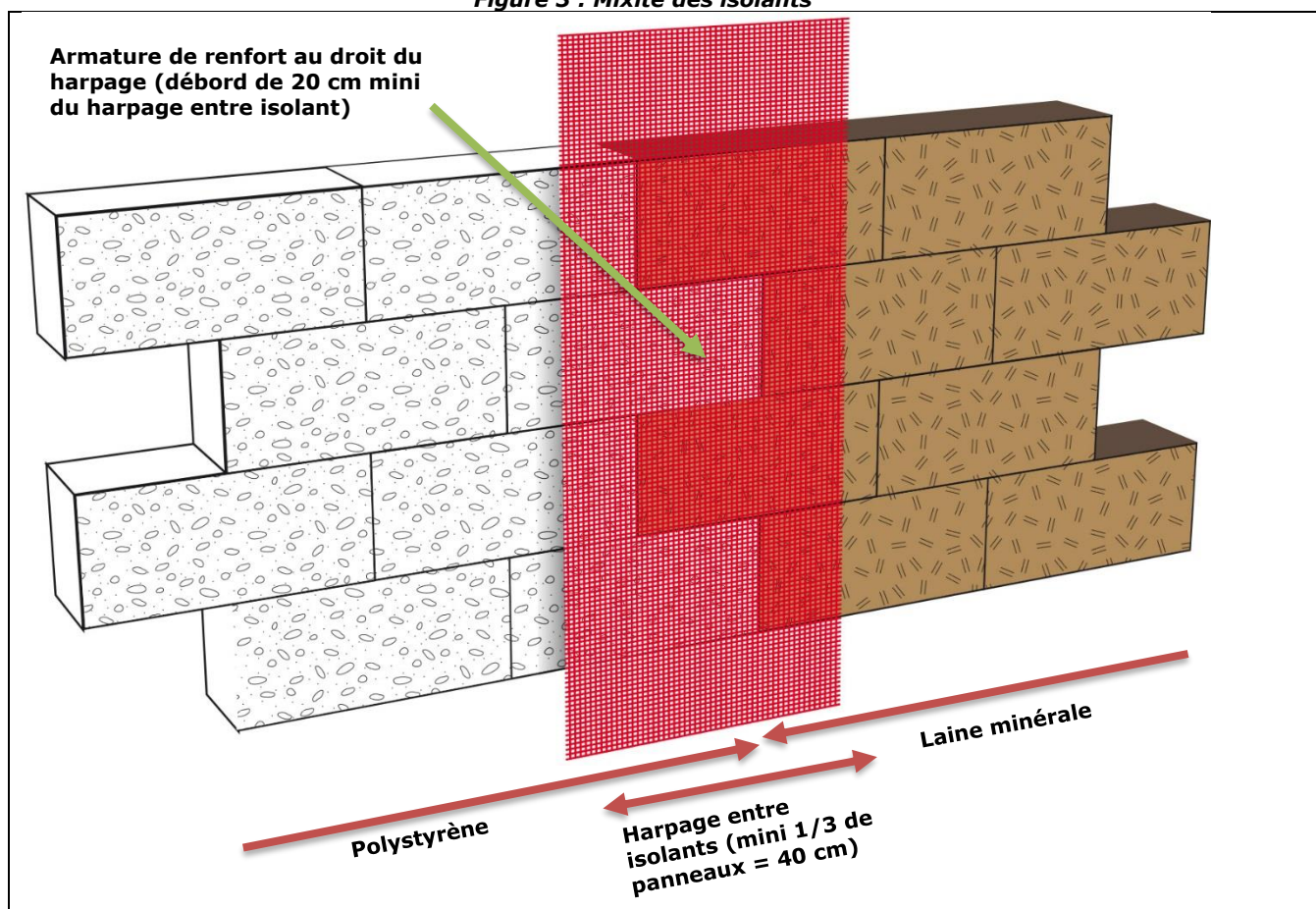
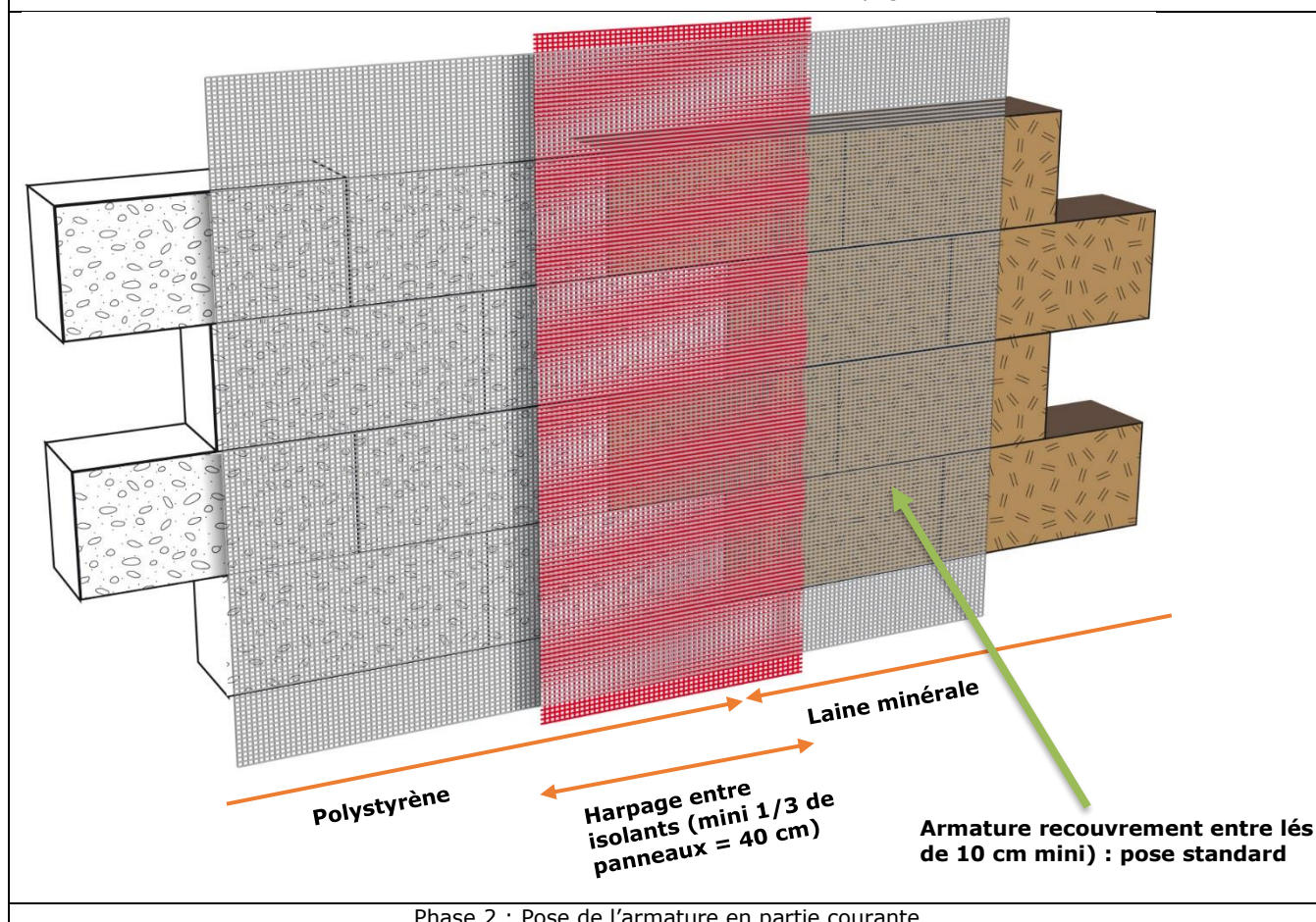


Figure 2g :
Profil de couronnement inversé

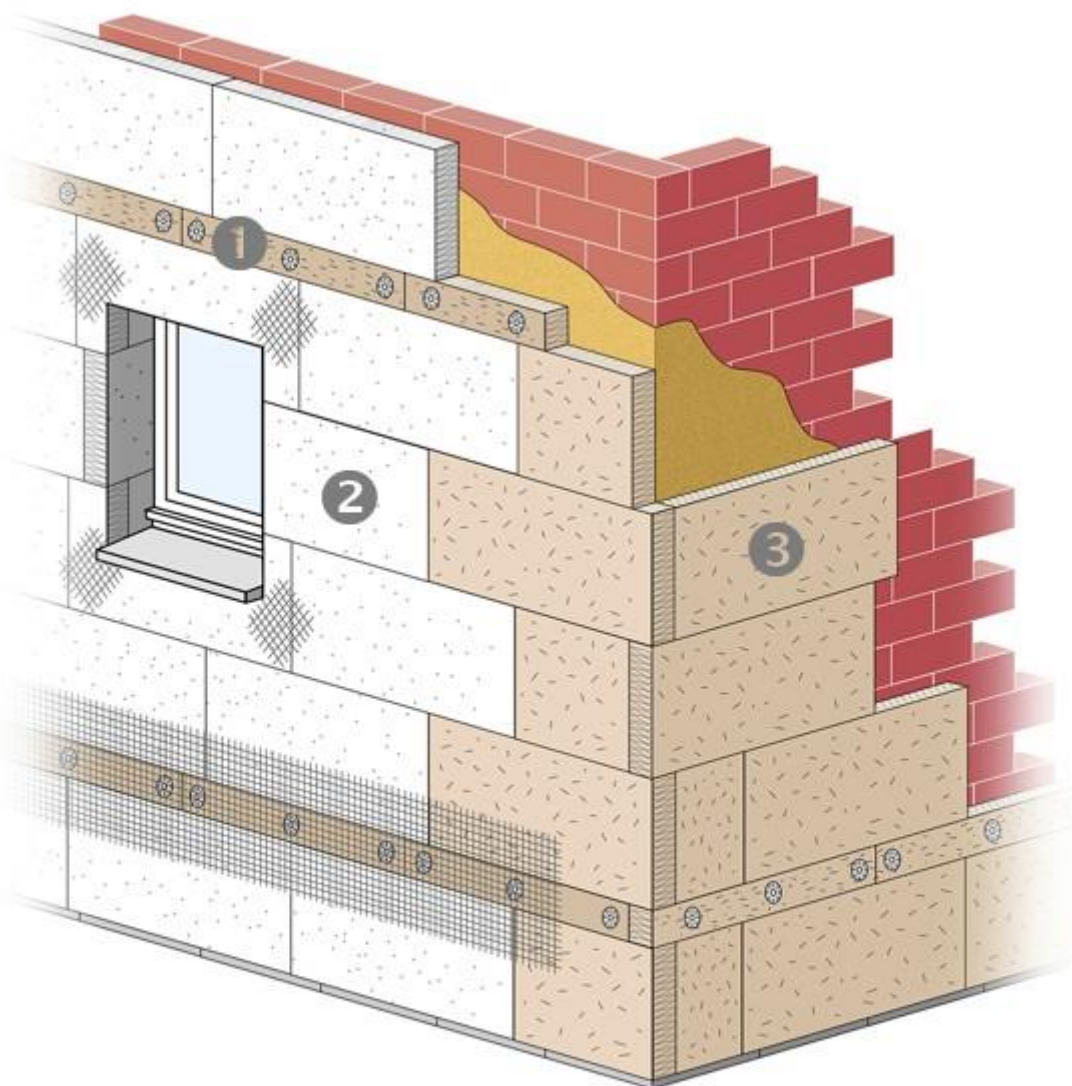
Figure 3 : Mixité des isolants



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



Phase 2 : Pose de l'armature en partie courante

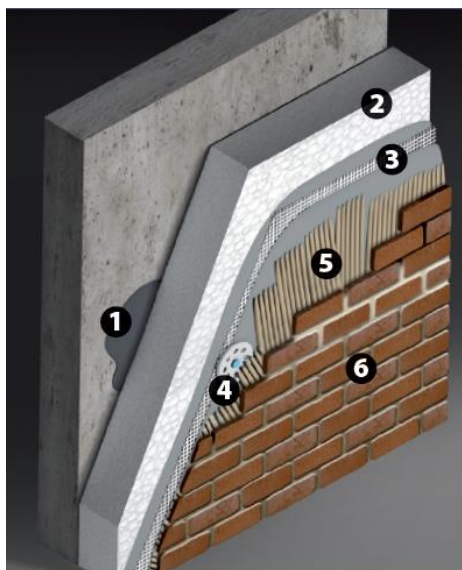


Principe de harpage en angle

- ❶ Bandes filantes en laine minérale
- ❷ PSE collé ou fixé/calé
- ❸ Laine minérale fixée/calée

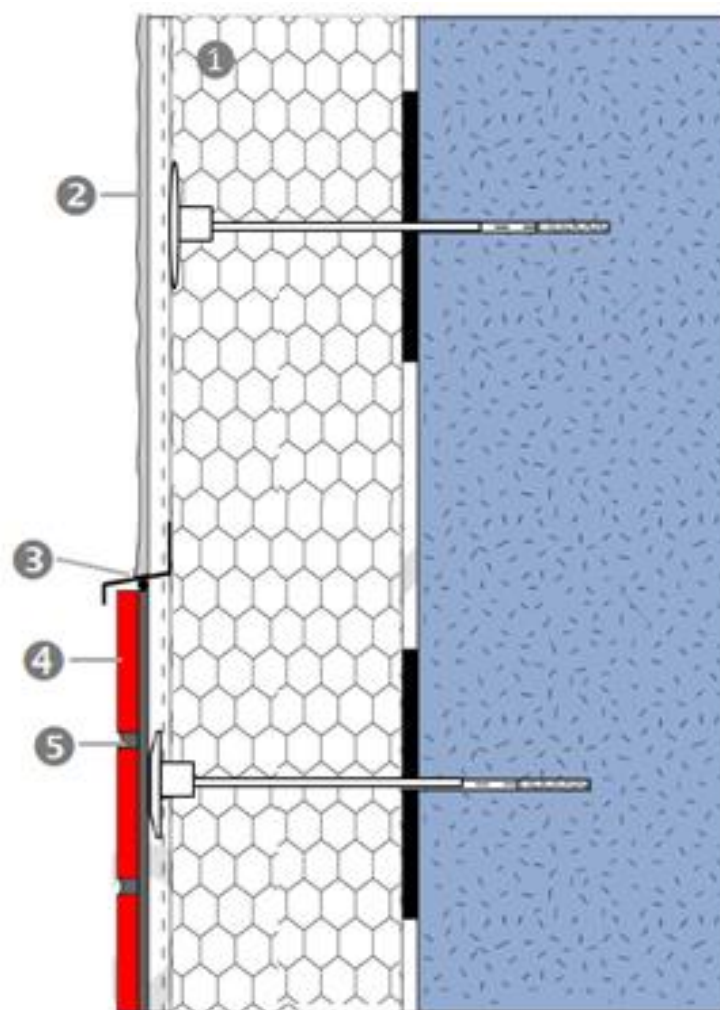
Phase 3 : Pose de l'armature en partie courante

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



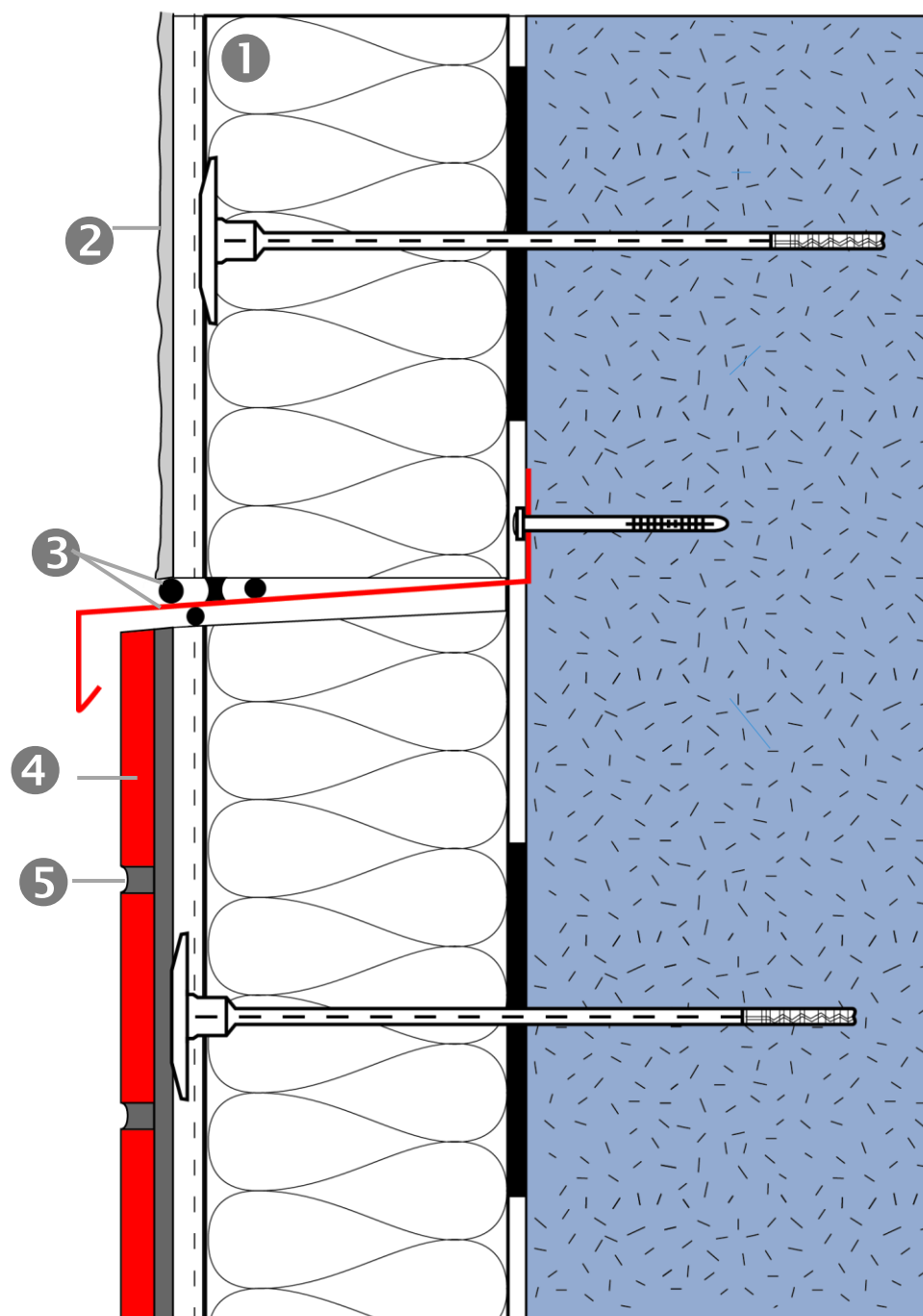
- 1 : Colle pour isolant
- 2 : Isolant Polystyrène Expandé
- 3 : Sous-enduit armé TOLL-O-THERM CP + Armature
- 4 : Fixations par cheville
- 5 : Colle pour parement
- 6 : Plaquettes de parement en terre cuite et mortier de jointoiement

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



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

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

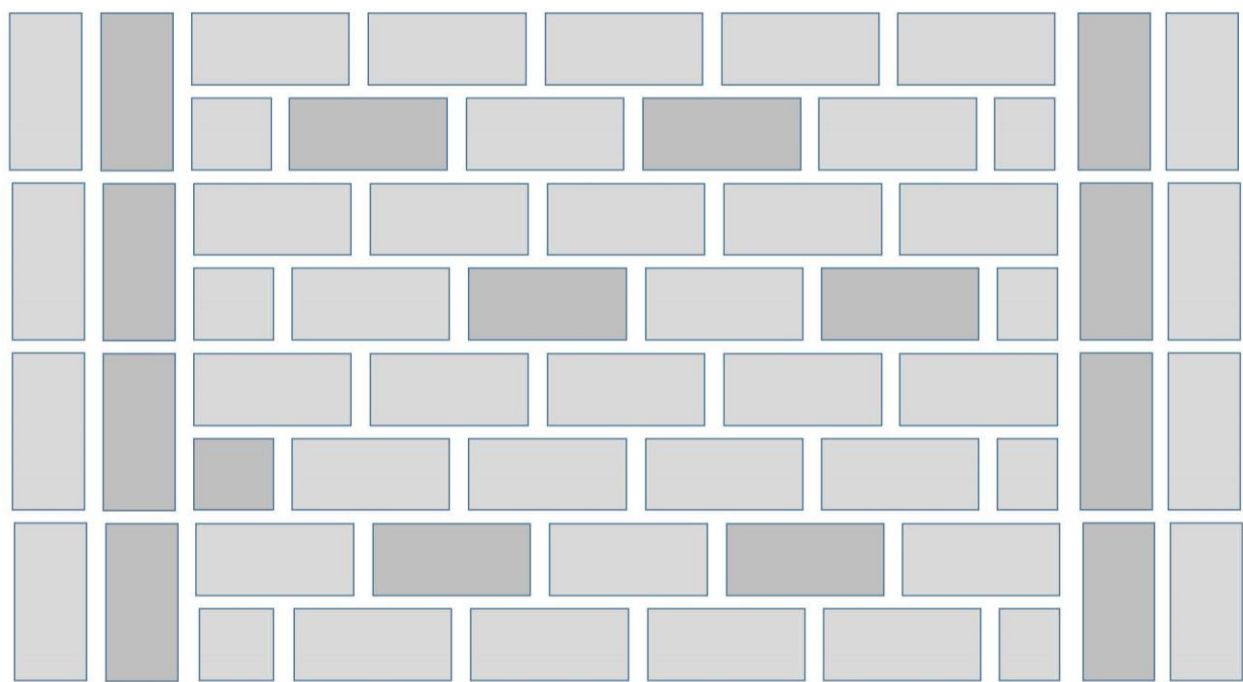


Figure 7 : Superposition d'attiques « en escaliers »

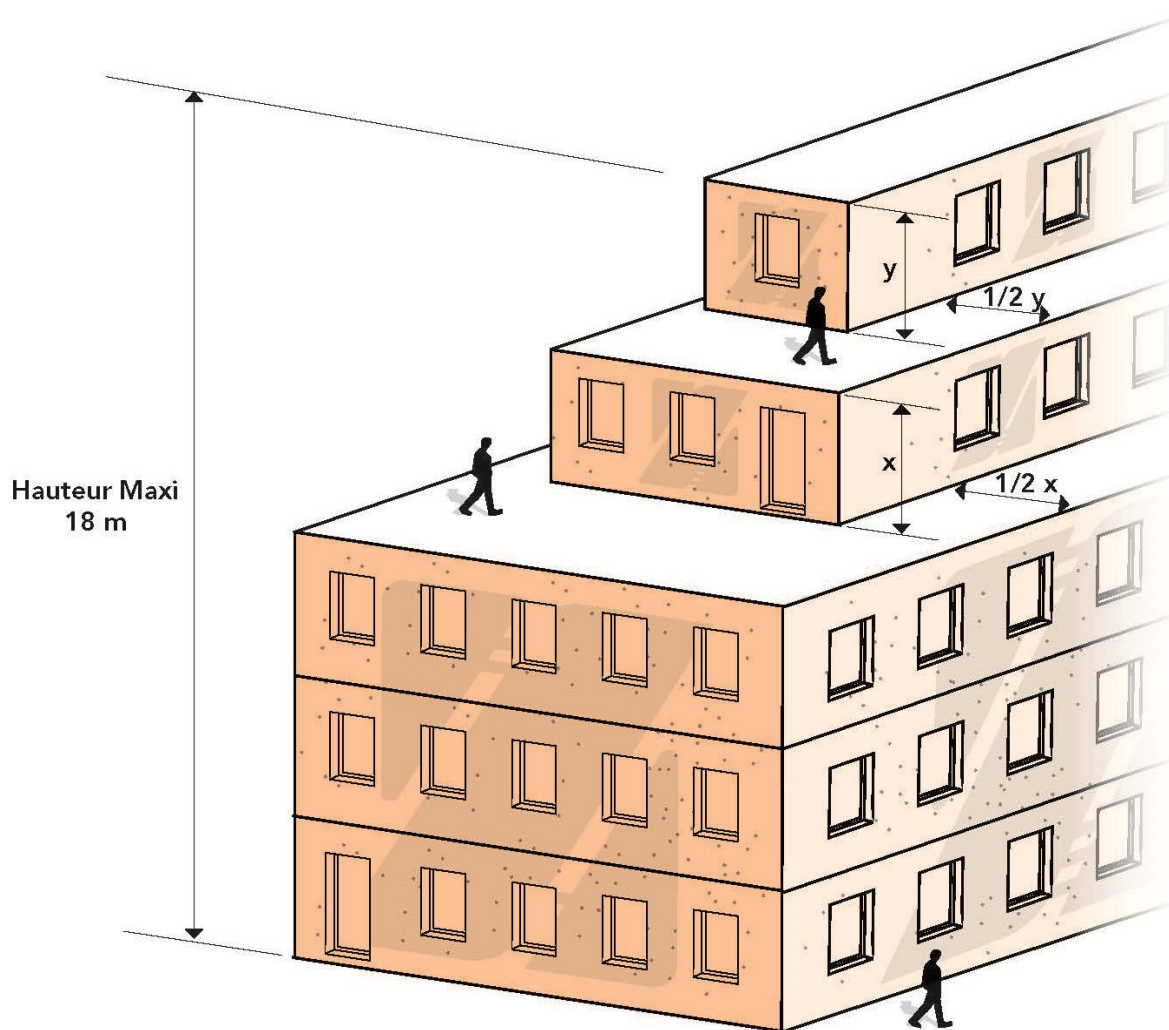
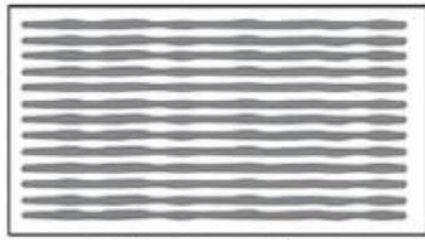
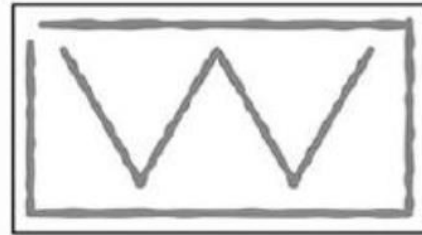


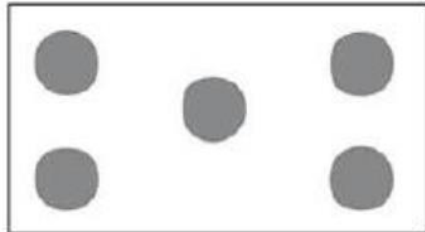
Figure 8 : Différents modes d'encollage des panneaux isolants



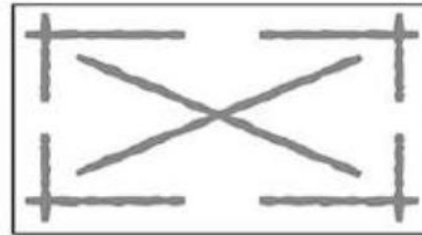
Collage en plein



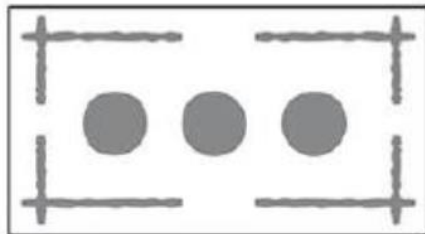
Mousse PU Collage Isolants
CROMOLOGY SERVICES



Collage par plots



Collage par boudins



Collage par plots et boudins