Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/18-1733_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 7/14-1582*V1

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

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

Pariso LR – M / Parextherm MW

objet de l'**É**valuation **T**echnique **E**uropéenne	**ETA-11/0110-version 2**

Titulaire : Société ParexGroup S.A.
19 place de la Résistance
CS 50053
FR-92445 Issy-les-Moulineaux Cedex

Tél. : +33 (0)1 41 17 20 00
E-mail : contact.communication@parex-group.com
Internet : www.parexlanko.com

Renseignements techniques : +33 (0)8 26 08 68 78

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 15 mars 2019

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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

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

© CSTB 2019

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit et produits connexes » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 3 juillet 2018, le système d'isolation thermique extérieure PARISO LR - M / PAREXTHERM MW présenté par la société PAREXGROUP S.A., titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0110-version 2 en date du 29/06/2018 (désignée dans le présent document par ETA-11/0110-version 2). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 7/14-1582*V1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique avec ajout de siloxane ou silicate, ou
- un enduit mince à base de chaux aérienne, ou
- une peinture à base de liant silicate appliquée sur une passe supplémentaire d'enduit de base, ou
- des granulats de marbre projetés sur une passe supplémentaire d'enduit de base, ou
- un enduit épais projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes de parement en terre cuite.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) sont visés dans ce présent Avis. En particulier, seules les plaquettes de parement en terre cuite définies aux § 2.21 et 3.12 et listées aux tableaux 10 sont visées.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système PARISO LR – M / PAREXTHERM MW fait l'objet d'une déclaration de performances établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0110-version 2.

Les produits conformes à cette DdP n°79732 LRM sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB* 3035_V2 de juillet 2013), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

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

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

- Pour les configurations avec finition 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-dessus du sol, sous conditions d'un traitement de fractionnement de la façade décrit au § 4.351 du DTED.

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

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

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

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

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

2.2 Appréciation sur le système

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

Résistance au vent

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

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

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

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

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

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

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	Euroclasses correspondantes
- EHI GF - EHI GM - MAITÉ avec MARBRI GRANULATS - SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS - CALCIFIN - CALCILISSE - MAITÉ avec SILICANE PEINTURE - PAREX DÉCO TRAVERTIN* - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG* - Plaquettes de parement en terre cuite	A2-s1, d0
- REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS* - REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN* - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/RB*	A2-s2, d0
GRANILANE+	B-s1, d0

* avec ou sans accélérateur de prise (PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR)

- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse A1.

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

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

Pose en zones sismiques

Considérant les tableaux 9a à 9f du DTED :

- Les configurations du système visualisées en gris clair doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (*Cahier du CSTB* 3699_V3 de mars 2014).
- Les configurations du système visualisées en gris foncé 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.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 8a du DTED.
- Le tableau 8b précise les configurations du système dont les catégories d'utilisation ont été déterminées en prenant en compte la résistance à la perforation.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

Isolation thermique

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

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

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

  comme décrit dans les normes suivantes :

  NF EN ISO 6946 : Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthodes de calcul.

  NF EN 10456 : Matériaux et produits pour le bâtiment - Propriétés hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles.

  La résistance thermique de l'isolant doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERtification des Matériaux Isolants).

  Si la résistance ne peut être calculée, elle peut être mesurée sur le système complet ETICS conformément à la norme :

  EN 1934 : Performance thermique des bâtiments – Détermination de la résistance thermique selon la méthode de la boite chaude avec flux mètre – Maçonnerie ».

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

  $$U_c = U + \Delta U$$

  Avec :

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

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

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

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

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

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

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

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

  n : nombre de chevilles par m².

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

Données environnementales

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

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

Aspects sanitaires

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

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

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

2.22 Durabilité et entretien

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

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

Pour les configurations du système avec les finitions EHI GM et EHI GF, la tenue en place et les propriétés fonctionnelles (isolation thermique, imperméabilité, etc.) ne sont pas altérées lorsque des microfissures viennent à se produire.

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

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

La fabrication des différents composants fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-11/0110-version 2.

Les produits de collage des plaquettes **572 PROLIFLEX HP**, **5071 PROLISOUPLE** et **5074 PROLICRÈME** font l'objet d'un contrôle de fabrication systématique dans la cadre de la certification QB.

Les produits de jointoiement **PARJOINT**, **PARLUMIÈRE FIN** et **PARLUMIÈRE MOYEN** font l'objet d'un contrôle interne par le fabricant.

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

2.24 Mise en œuvre

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

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

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

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

L'application de l'enduit de base MAITÉ 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.

La juxtaposition sur une même façade d'une finition « accélérée » et « non accélérée » peut donner des différences d'aspect, en particulier après vieillissement.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

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

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

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

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-11/0110-version 2 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits au § 2 du DTED sont utilisables. En particulier, seules les plaquettes de parement en terre cuite définies aux § 2.21 et 3.12, et listées aux tableaux 10 sont visées.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition mélangés avec PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR, applicables aux températures définies dans le DTED et à l'exception de la pose des chevilles réalisée après application de l'enduit de base armé pour la finition de type plaquettes de parement en terre cuite. Pour cette finition, la mise en œuvre est complétée par un traitement de fractionnement de la façade a minima tous les 6 mètres horizontalement pour les bâtiments de hauteur R+3.

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

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

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

Seule la fixation mécanique par chevilles est autorisée.

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

Dans le cadre de la finition « plaquettes de parement en terre cuite », la pose des chevilles « à cœur » n'est pas autorisée avec ce type de revêtement.

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

L'armature doit être complètement enrobée dans l'enduit de base.

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

L'utilisation de PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR mélangé aux finitions REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS, REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN, REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB et PAREX DÉCO TRAVERTIN en vue d'accélérer le séchage des finitions par temps froid et humide, visé dans le présent Avis, ne dégrade pas les performances du système.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base armée doit être de 5,0 mm pour la finition par plaquettes en terre cuite et de 4,0 pour les autres finitions.

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

Pour la réalisation de la finition lisse avec SILICANE PEINTURE, la passe supplémentaire d'enduit de base doit être appliquée avec soin et doit être suffisamment plane.

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

Les finitions CALCILISSE et CALCIFIN sont sensibles 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 leur application.

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

Dans le cas de la mise en œuvre en juxtaposition des systèmes PARISO PSE – M et PARISO LR – M (décrite au § 4.4 du DTED), il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce procédé. À ce jour, toutes les finitions visées dans ce Document Technique d'Application sont compatibles. Seules les chevilles qui figurent dans les deux DTA sont utilisables.

Pour les façades concernées par la juxtaposition avec le procédé **Pariso PSE - M** :

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

2.33 Assistance technique

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

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-11/0110–version 2 du 29/06/2018, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/10/2024.

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la 3e révision.

Cette version intègre notamment les modifications suivantes :

- Ajout de la dénomination commerciale PAREXTHERM MW pour le système,
- Ajout des panneaux isolants ECOROCK MONO, ECOROCK DUO et ISOVER TF 36,
- Ajout du double panneautage,
- Optionnalité du produit d'impression REVLANE+ RÉGULATEUR avant les finitions de la gamme « REVLANE+ »,
- Ajout des finitions REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG, PAREX DÉCO TRAVERTIN, SILICANE TALOCHÉ GROS,
- Mise à jour de la liste des produits de jointoiement pour la finition par plaquettes en terre cuite,
- Extension du domaine d'emploi du système avec plaquettes en terre cuite jusqu'à 12 m.

En cas d'application mécanisée de l'enduit de base en une seule passe, il convient de vérifier que l'armature est totalement recouverte par l'enduit.

L'épaisseur minimale de la couche de base armée doit être de 5 mm en cas de finition par plaquettes de parement en terre cuite et de 4 mm pour les autres finitions.

Dans le cas de la finition lisse, l'aspect de la passe supplémentaire d'enduit de base conditionne l'aspect final du système.

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 la finition MAITÉ avec SILICANE PEINTURE.

Les finitions à faible consommation (SILICANE TALOCHÉ FIN, CALCIFIN et PAREX DÉCO TRAVERTIN) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le DTED pour ces finitions doivent être impérativement respectées (même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Le cas du double panneautage n'est visé que dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (ex : allège en retrait, …).

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2009, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

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

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylique avec ajout de siloxane ou silicate, ou
- un enduit mince à base de chaux aérienne, ou
- une peinture à base de liant silicate appliquée sur une passe supplémentaire d'enduit de base, ou
- des granulats de marbre projetés sur une passe supplémentaire d'enduit de base, ou
- un enduit épais projeté à base de liant hydraulique, ou
- des plaquettes de parement en terre cuite.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) sont visés dans ce présent Avis. En particulier, seules les plaquettes de parement en terre cuite définies aux § 2.21 et 3.12 et listées aux tableaux 10 sont visées.

La description du système se réfère au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB* 3035_V2 de juillet 2013), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0110-version 2.

1. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

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

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

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

- Pour les configurations avec finition 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-dessus du sol, sous conditions d'un traitement de fractionnement de la façade décrit au § 4.351 du DTED.

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

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

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

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

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

2. Composants

2.1 Composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0110-version 2, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.11 Produits de calage

MAITÉ : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

COLLE CCP+ : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

UNITÉ : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.12 Panneaux isolants

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

- Références :

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

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

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

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

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

  ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

2.13 Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 7. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

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

Lorsqu'elles sont munies de la rosace additionnelle VT 2G (rosace de diamètre 110 mm), les chevilles Ejotherm STR U et Ejotherm STR U

2G peuvent être montées « à cœur » dans les isolants ECOROCK et ECOROCK DUO (cf. tableaux 2b et 4b respectivement).

2.14 Produit de base

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

2.15 Armatures

- Armatures normales : treillis en fibres de verre **IAVPC** (R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors et SSA-1363 F+ de la société Valmieras Stikla Skiedra) et **IAVU** (R 131 A 102 C+ de la société Saint-Gobain Adfors), faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

- Armature renforcée : treillis en fibres de verre **IAVR** (R 585 A 101 de la société Saint-Gobain Adfors), cf. ETA-11/0110-version 2.

2.16 Produits d'impression

REVLANE+ RÉGULATEUR : liquide pigmenté à base de liant acrylique, prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant les finitions REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN, REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS et REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB et obligatoirement avant les finitions PAREX DÉCO TRAVERTIN et GRANILANE+.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 20 kg.

SILICANE FOND : liquide laiteux à base de liant silicate de potassium :

- mélangé à 100 % en poids de SILICANE PEINTURE : à appliquer obligatoirement avant les finitions SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS et SILICANE PEINTURE,
- prêt à l'emploi (utilisé pur) : à appliquer optionnellement avant les finitions CALCIFIN et CALCILISSE.

SILCANE FOND est également utilisé comme diluant à 20 % du produit SILICANE PEINTURE (cf. § 2.172).

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : bidons en plastique de 5 L ou de 25 L.

2.17 Revêtements de finition

2.171 Enduits de finition

REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
  - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN : 1,0
  - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS : 1,6.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition ribbée.

- Granulométrie (mm) : 1,6
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique avec ajout de siloxane, pour une finition talochée (REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG) ou ribbée (REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB).

- Granulométries (mm) :
  - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF : 1,0
  - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG : 1,6
  - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB : 1,6.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

GRANILANE+ : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés, pour une finition « grains de marbre » talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,8.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
  - SILICANE TALOCHÉ FIN : 1,0
  - SILICANE TALOCHÉ GROS : 1,6.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

CALCIFIN : poudre à base de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.

Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

CALCILISSE : poudre à base de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau, pour une finition lisse.

- Granulométrie (mm) : 0,8.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

EHI GM et **EHI GF** : poudres à base de liant hydraulique et de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau, à appliquer par projection, pour une finition rustique, rustique-écrasée ou grattée. Ces produits sont également utilisés pour le jointoiement des plaquettes en terre cuite (cf. § 4.342).

- Granulométries (mm) :
  - EHI GM : 3,0
  - EHI GF : 2,0.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

PAREX DÉCO TRAVERTIN : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique avec ajout de siloxane, pour une finition d'aspect pierre de taille.

- Granulométrie (mm) : 0,8.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.172 Revêtements décoratifs

Revêtements associés à l'application préalable obligatoire d'une passe supplémentaire d'enduit de base.

SILICANE PEINTURE : liquide pigmenté à base de liant silicate, à mélanger avec SILICANE FOND avant application.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

MARBRI GRANULATS : granulats de marbre colorés, à appliquer par projection.

- Granulométrie (mm) : 3 à 6.
- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : sacs en plastique de 25 kg.

2.18 Accélérateur de prise

PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR : poudre à base de liant hydraulique et de charges minérales, à ajouter aux finitions REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS, REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN, REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB et PAREX DÉCO TRAVERTIN afin d'accélérer leur séchage par temps froid et humide.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0110-version 2.
- Conditionnement : cartons de 1 kg net.

2.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-11/0110-version 2 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

2.21 Plaquettes de parement en terre cuite

Plaquettes murales en terre cuite pour usage extérieur, conformes à la norme NF P 13-307 et listées dans les tableaux 10. 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.

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

- Caractéristiques : voir tableaux 10.
- Conditionnement : variable suivant le fabricant.

2.22 Produits de collage des plaquettes

572 PROLIFLEX HP : 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 pour l'emploi en « façade » selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité.

- Caractéristiques de la poudre :
  - Masse volumique (kg/m^3) : 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.

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 pour l'emploi en « façade » selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité.

- Caractéristiques de la poudre :
  - Masse volumique (kg/m^3) : 1100 ± 100
  - Taux de cendres à 450 °C (%) : 95,5 ± 1,0
  - Taux de cendres à 900 °C (%) : 93,0 ± 1,0
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

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 pour l'emploi en « façade » selon la norme NF EN 12004 et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité.

- Caractéristiques de la poudre :
  - Masse volumique (kg/m^3) : 800 ± 100
  - Taux de cendres à 450 °C (%) : 92,4 ± 1,0
  - Taux de cendres à 900 °C (%) : 90,1 ± 1,0
- Conditionnement : sacs en papier de 15 kg.

2.23 Produits 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 :
  - Masse volumique (kg/m^3) : 1400 ± 50
  - Granulométrie maximale des charges (mm) : 1,6
  - Taux de cendres à 450 °C (%) : 99,5 ± 0,5
  - Taux de cendres à 900 °C (%) : 95,5 ± 1,0
- Module d'élasticité dynamique : 2 300 MPa
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

EHI GM/GF : produits identiques aux enduits de finition (cf. § 2.171).

- Module d'élasticité dynamique :
  - EHI GM : 2 400 MPa
  - EHI GF : 2 250 MPa

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 :
  - Masse volumique (kg/m^3) : 1350 ± 50
  - Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,5
  - Taux de cendres à 450 °C (%) : 98,0 ± 0,5
  - Taux de cendres à 900 °C (%) : 75,0 ± 1,0
- Module d'élasticité dynamique : 3 400 MPa
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

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 :
  - Masse volumique (kg/m^3) : 1300 ± 50
  - Granulométrie maximale des charges (mm) : 5,6
  - Taux de cendres à 450 °C (%) : 98,0 ± 0,5
  - Taux de cendres à 900 °C (%) : 90,0 ± 1,0
- Module d'élasticité dynamique : 3 400 MPa
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

2.24 Panneaux 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 lorsque le système est employé en surisolation d'un système existant avec isolant en polystyrène expansé (cf. §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 le certificat.

- Références :

  Panneau 431 IESE (société Rockwool) : cf. § 2.12.

  ECOROCK (société Rockwool) : cf. § 2.12.

  ECOROCK MONO (société Rockwool) : cf. § 2.12.

  ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : cf. § 2.12.

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

  SmartWall FireGuard (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
- 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.

2.25 Composants pour isolation en partie semi-enterrée

201 LANKOBLACK PÂTEUX : émulsion de bitume en phase aqueuse prête à l'emploi, destinée au collage des panneaux isolants en partie semi-enterrée.

- Caractéristiques :
  - Couleur : brun foncé
  - Masse volumique apparente (kg/m^3) : 1 000 ± 50
  - Extrait sec à 105 °C (%) : 57 ± 2
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 kg ou de 25 kg.

662 LANKOCEM : poudre à base de ciment, de charges minérales, de fibres et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau, destinée au collage et à la protection des panneaux isolants en partie semi-enterrée.

- Caractéristiques :
  - Couleur : gris foncé
  - Masse volumique apparente (kg/m^3) : 1200 ± 100
  - Adhérence sur béton à 7 jours (MPa) : 1,0
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

IPSB : panneaux en polystyrène expansé blanc ignifugé (classé au moins E), 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 1 200 × 600 mm et l'épaisseur est comprise entre 40 et 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : μ ≤ 100
- Résistance en compression : CS(10) ≥ 60
- Masse volumique apparente (kg/m^3) : environ 30
- I ≥ 2 S ≥ 1 O ≥ 2 L ≥ 3 E ≥ 2

SILICANE PEINTURE : produit identique au revêtement décoratif (cf. § 2.172). Peinture destinée à la finition optionnelle sur la couche de protection 662 LANKOCEM, en partie aérienne des parois enterrées.

SILICANE FOND : produit identique au produit d'impression (cf. 2.16). Liquide utilisé comme diluant à 20 % du produit SILICANE PEINTURE.

CRYLANE : liquide pigmenté à base de liant styrène-acrylique, à diluer avec de l'eau. Peinture destinée à la finition optionnelle sur la couche de protection 662 LANKOCEM, en partie aérienne des parois enterrées.

- Caractéristiques :
  - Masse volumique apparente (kg/m^3) : environ 1 400
  - Extrait sec à 105 °C (%) : 63 ± 2
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 kg ou de 20 kg.

2.3 Accessoires

2.31 Profilés de raccordement et de protection

Profilés conformes au « CPT enduit sur PSE », dont en particulier :

- Profilés de départ :
  - Profilés de départ réglables en PVC en deux parties : partie femelle IPDVC ; partie mâle entoilée ICD5 (finitions minces) et ICD10 (finitions épaisses ou plaquettes).
  - Profilés de départ en aluminium : IPDA.
  - Clips en PVC entoilé pour profilés de départ en aluminium : ISC5 (finitions minces) et ISC10 (finitions épaisses ou plaquettes).
- Profilés d'angle :
  - Profilés d'angle vertical en PVC entoilé : IA7, IA9, IA10 et IA11 (finitions minces) ; IA3 et IA4 (finitions épaisses ou plaquettes).
  - Profilés d'angle vertical en aluminium : IA1 (finitions minces).
  - Profilés d'angle horizontal formant goutte d'eau, en PVC entoilé : IPGE (finitions minces) et IPGE-10 (finitions épaisses ou plaquettes).
- Profilés d'arrêt :
  - Profilés d'arrêt latéral perforé en aluminium : IPALA.

- Profilés d'arrêt d'enduit en PVC entoilé : IPAC5 (finitions minces) et IPAC12 (finitions épaisses ou plaquettes).
- Profilés de couronnement en aluminium : IPCA.
- Profilés de désolidarisation pour menuiseries, ouvertures et angles rentrants : IPPF et IPPF5 (finitions minces) ; IPPF15-2 (finitions épaisses ou plaquettes).
- Profilés de fractionnement en PVC entoilé : IFRAC.
- Profilés pour joint de dilatation en PVC entoilé : IDILE et IDILV (finitions minces).

2.32 Produits de garniture ou de calfeutrement

Produits conformes au « CPT enduit sur PSE », dont en particulier :

- Mastic de classe F 25E : 603 COL'JOINT FLEX.
- Bandes de mousse imprégnée pour désolidarisation : BA11.
- Mousse de polyuréthanne expansive : par exemple 6031 MOUSSE EXPANSIVE.

2.33 Autres accessoires

- Chevilles pour fixation des profilés de départ et d'arrêt latéral : IFXCC et IFXCP.
- Renforts en fibres de verre pour angles de baie et jonctions entre rails : IRA100, IRT25 et IREN.
- Pièces de jonction en PVC pour profilés de départ en aluminium : IPJO.
- Cales d'ajustement en PVC pour profilés de départ : ICAL.
- Mastic destiné à coller la cornière dans le cas d'un départ sur isolant en partie enterrée : 536 COL'EXTRÊME.
- Rubans adhésifs de longueur 50 m : IRUB5 (largeur 5 mm) et IRUB10 (largueur 10 mm).

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

3.11 Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-11/0110-version 2.

- Le produit de calage et de base MAITÉ est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Malesherbes (45), Paviers (37), l'Isle-sur-la-Sorgue (84) et à Portet-sur-Garonne (31).
- Le produit de calage COLLE CCP+ est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Malesherbes (45), Portet-sur-Garonne (31), Saint-Amand-les-Eaux (59), Paviers (37), l'Isle-sur-la-Sorgue (84) et Saint-Pierre-de-Chandieu (69).
- Le produit de calage UNITÉ et les enduits de finition SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS et PAREX DÉCO TRAVERTIN sont fabriqués dans l'usine de ParexGroup à Malesherbes (45).
- Le produit d'impression REVLANE+ RÉGULATEUR est fabriqué dans l'usine de Cromology France à La Bridoire (73).
- Les enduits de finition REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS, REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN et REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB sont fabriqués dans l'usine de ParexGroup à Malesherbes (45).
- Le produit d'impression SILICANE FOND, l'enduit de finition GRANILANE+ et le revêtement décoratif SILICANE PEINTURE sont fabriqués dans l'usine de Cromology Italia à Cassano Valcuvia (Italie).
- Les enduits de finition CALCIFIN et CALCILISSE sont fabriqués dans l'usine de ParexGroup à Portet-sur-Garonne (31).
- Les enduits de finition EHI GF et EHI GM sont fabriqués dans les usines de ParexGroup à Malesherbes (45), Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37) et à l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Les granulats MARBRI GRANULATS sont fabriqués dans l'usine de OMG à Saint-Béat (31).
- L'additif PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR est fabriqué dans l'usine de ParexGroup à Saint-Amand-les-Eaux (59).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

3.12 Fabrication des autres composants

- Les plaquettes en terre cuite sont fabriquées :
  - dans les usines de Wienerberger à Ollainville (91), Flines-lez-Raches (59), Kortemark (Belgique) et Beers (Belgique),
  - dans les usines de BdN à Lomme (59) et Templeuve (59),
  - dans les usines de Terreal à Rieussequel (81) et San Marco (Italie), ainsi que dans des usines allemandes sous la responsabilité de Terreal,
  - dans l'usine de Rairies-Montrieux aux Rairies (49).
- Le produit de collage des plaquettes 572 PROLIFLEX HP est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Paviers (37) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit de collage des plaquettes 5071 PROLISOUPLE est fabriqué dans l'usine de ParexGroup à Saint-Amand-les-Eaux (59).
- Le produit de collage des plaquettes 5074 PROLICRÈME est fabriqué dans l'usine de ParexGroup à Malesherbes (45).
- Le produit de jointoiement PARJOINT est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Malesherbes (45) et Saint-Amand-les-Eaux (59).
- Le produit de jointoiement PARLUMIÈRE FIN est fabriqué dans les usines de ParexGroup à Portet-sur-Garonne (31), Paviers (37), Malesherbes (45), Saint-Amand-les-Eaux (59), Saint-Pierre-de-Chandieu (69) et l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit de jointoiement PARLUMIÈRE 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 201 LANKOBLACK PÂTEUX est fabriqué dans l'usine de la société Aximum à Rouen (76).
- Le produit de collage et de protection 662 LANKOCEM est fabriqué dans l'usine de ParexGroup à Paviers (37).
- Le lieu de fabrication des panneaux en polystyrène expansé pour partie semi-enterrée est indiqué dans chaque certificat ACERMI.
- La peinture CRYLANE est fabriquée dans l'usine de Cromology France à Wormhout (59).

3.2 Contrôles

3.21 Contrôles sur les 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-11/0110-version 2.

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

3.22 Contrôles sur les autres composants

- Les contrôles effectués sur les produits de collage des plaquettes 572 PROLIFLEX HP, 5071 PROLISOUPLE et 5074 PROLICRÈME sont conformes à la certification QB.
- Les contrôles effectués sur les plaquettes en terre cuite sont réalisés selon les prescriptions des § 5 et 6 de la norme NF P 13-307.
- Contrôles sur les produits de jointoiement :
  - Masse volumique du mortier frais,
  - Densité du produit durci à 28 jours,
  - Résistances en flexion et en compression du produit durci à 28 jours,
  - Module d'élasticité du produit durci à 28 jours.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche pour barrières de protection incendie et des panneaux en polystyrène expansé pour partie semi-enterrée sont conformes à la certification ACERMI.
- Contrôles sur 201 LANKOBLACK PÂTEUX :
  - Extrait sec
  - Viscosité
- Contrôles sur 662 LANKOCEM :
  - Poudre : granulométrie
  - Mortier frais : consistance
  - Mortier durci : adhérence, capillarité
- Contrôles sur CRYLANE :
  - Masse volumique
  - Viscosité
  - Extrait sec
  - pH
  - Colorimétrie

4. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

4.1 Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour les enduits de finition mélangés avec PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR, applicables aux températures définies ci-après.

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

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

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

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

Seule la fixation mécanique par chevilles est autorisée.

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

Lorsqu'elles sont munies de la rosace additionnelle VT 2G (rosace de diamètre 110 mm), les chevilles Ejotherm STR U et Ejotherm STR U 2G peuvent être montées « à cœur » dans les isolants ECOROCK et ECOROCK DUO. Dans tous les autres cas, le montage « à cœur » dans ces panneaux n'est pas visé.

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre avec finition par enduit

4.21 Mise en place des panneaux isolants

Calage

Il est réalisé avec le produit MAITÉ, le produit COLLE CCP+ ou le produit UNITÉ.

*Calage avec **MAITÉ***

- 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, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

*Calage avec **COLLE CCP+***

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau (soit environ 6,6 L d'eau par sac de 30 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

*Calage avec **UNITÉ***

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 24 % en poids d'eau (soit 5,5 à 6,0 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 30 minutes.
- Modes d'application : par plots ou par boudins,
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 à 6. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur à 4 chevilles par panneau en partie courante.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans les tableaux 1 à 6.

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. Le montage à cœur dans les panneaux ECOROCK et ECOROCK DUO ne peut se faire qu'avec les chevilles Ejotherm STR U/STR U 2G associées à une rosace complémentaire Ejotherm VT 2G.

Dans le cas de l'utilisation des panneaux ECOROCK ou ECOROCK DUO, le sens de pose doit être systématiquement vérifié (la couche de base armée doit être appliquée sur la face la plus dense).

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

4.22 Dispositions particulières

Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

- En cas de joints ouverts de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthanne. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.
- En cas de joints ouverts de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de laine de roche).

Dispositions particulières dans le cas d'un double panneautage

- Le double panneautage est visé dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (exemple : allège en retrait).
- Lorsque le décaissé de façade est supérieur à l'épaisseur maximale d'un panneau isolant mis en œuvre, ce dernier est réalisé en respectant la règle des 2/3 de l'épaisseur totale pour la première couche des panneaux isolants et 1/3 de l'épaisseur totale pour la seconde couche de panneaux isolants.
- Dans le cas contraire, le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu de la façade.
- L'épaisseur totale du double panneautage est limitée à 300 mm.
- La pose de l'épaisseur la plus importante en première couche permet de limiter le poids en extrémité (reprise de charge).
- Les panneaux visés pour le double panneautage sont ceux décrits au § 2.12. La mixité des références de laine entre la première et la seconde couche de panneaux isolants n'est pas autorisée.
- On veillera à décaler les joints de panneaux des deux couches d'isolants respectives.
- La première couche est calée à l'aide d'un des produits de calage visé au § 2.11, puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de 2 chevilles par panneau. La seconde couche est uniquement chevillée conformément aux indications du § 4.21 (selon le plan de chevillage associé).

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

Préparation de l'enduit de base MAITÉ

Préparation identique au produit de calage telle qu'indiquée au § 4.21.

Conditions d'application de l'enduit de base MAITÉ

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
  - Application d'une première passe à raison d'environ 3,6 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12.
  - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
  - Séchage de 24 heures.
  - Application d'une seconde passe à raison :
    - d'environ 2,4 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n°12 dans le cas d'une finition EHI GM ou EHI GF. Cette seconde passe est laissée crantée,
    - d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox dans le cas des autres finitions.

ou

- Application manuelle en deux passes dite « frais dans frais » :
  - Application d'une première passe à raison d'environ 3,6 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12.
  - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
  - Délai d'attente d'au moins 2 heures.
  - Application d'une seconde passe à raison :
    - d'environ 2,4 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12 dans le cas d'une finition EHI GM ou EHI GF. Cette seconde passe est laissée crantée,
    - d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox dans le cas des autres finitions.

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 d'une charge totale d'environ 6,0 kg/m² de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature à la taloche inox, de façon à recouvrir en tout point l'armature.
  - Léger crantage dans le cas des finitions EHI GM/EHI GF, ou lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge dans le cas des autres finitions.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

Délais d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 12 heures, après vérification du durcissement suffisant de la couche de base armée. Sinon, attendre au moins 24 heures.

4.24 Application des produits d'impression

REVLANE+ RÉGULATEUR à appliquer optionnellement avant les finitions REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN, REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS et REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB et obligatoirement avant les finitions GRANILANE+ et PAREX DÉCO TRAVERTIN :

- Préparation : réhomogénéiser le produit 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.

L'application de REVLANE+ RÉGULATEUR avant les finitions REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS, REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN et REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB est conseillée par temps chaud et/ou vent sec, afin d'optimiser les conditions de travail en allongeant le temps ouvert et en facilitant les reprises.

SILICANE FOND à appliquer obligatoirement avant les finitions SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS et SILICANE PEINTURE :

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

SILICANE FOND à appliquer optionnellement avant les finitions CALCIFIN et CALCILISSE :

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,08 / 0,12 de produit pur.
- Temps de séchage : au moins 12 heures selon les conditions climatiques.

L'application de SILICANE FOND avant les finitions CALCIFIN et CALCILISSE est conseillée par temps chaud et/ou vent sec, afin d'optimiser les conditions de travail en allongeant le temps ouvert et en facilitant les reprises.

4.25 Application des revêtements de finition

4.251 Enduits de finition

REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS

- Préparation sans ajout d'accélérateur : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Préparation avec ajout d'accélérateur :
  - Par temps froid et humide, la pâte peut être mélangée avec 4 à 8 % de PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR, soit 1 à 2 dose(s) de 1 kg par seau de 25 kg : verser la poudre dans le seau de pâte, puis homogénéiser le mélange à l'aide d'un malaxeur électrique.
  - Précautions particulières : PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR ne doit pas être utilisé en conditions atmosphériques normales (température supérieure à 15 °C et humidité relative inférieure à 65 %). Par ailleurs, il doit être utilisé hors gel. De plus, les finitions accélérée et non accélérée ne doivent pas être appliquées sur une même façade.
  - Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
  - Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Mode d'application : enduisage et égalisation à épaisseur de grain à la lisseuse inox, puis frotassage à la taloche plastique ou inox de façon à serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
  - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN : 2,2 / 2,5
  - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS : 2,7 / 3,0.

REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN

- Préparation sans ajout d'accélérateur : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Préparation avec ajout d'accélérateur :
  - Par temps froid et humide, la pâte peut être mélangée avec 4 à 8 % de PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR, soit 1 à 2 dose(s) de 1 kg par seau de 25 kg : verser la poudre dans le seau de pâte, puis homogénéiser le mélange à l'aide d'un malaxeur électrique.
  - Précautions particulières : PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR ne doit pas être utilisé en conditions atmosphériques normales (température supérieure à 15 °C et humidité relative inférieure à 65 %). Par ailleurs, il doit être utilisé hors gel. De plus, les finitions accélérée et non accélérée ne doivent pas être appliquées sur une même façade.
  - Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
  - Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Mode d'application : enduisage et égalisation à épaisseur de grain à la lisseuse inox, puis frotassage à la taloche plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 2,7.

REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB

- Préparation sans ajout d'accélérateur : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Préparation avec ajout d'accélérateur :
  - Par temps froid et humide, la pâte peut être mélangée avec 4 à 8 % de PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR, soit 1 à 2 dose(s) de 1 kg par seau de 25 kg : verser la poudre dans le seau de pâte, puis homogénéiser le mélange à l'aide d'un malaxeur électrique.
  - Précautions particulières : PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR ne doit pas être utilisé en conditions atmosphériques normales (température supérieure à 15 °C et humidité relative inférieure à 65 %). Par ailleurs, il doit être utilisé hors gel. De plus, les finitions accélérée et non accélérée ne doivent pas être appliquées sur une même façade.
  - Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
  - Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Mode d'application : enduisage et égalisation à épaisseur de grain à la lisseuse inox, puis frotassage à la taloche plastique ou inox de façon à serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché (REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG) ou frotassage à la taloche plastique pour obtenir l'aspect ribbé (REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB).
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
  - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF : 2,2 / 2,5
  - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG : 2,5 / 2,7
  - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB : 2,5 / 2,7.

GRANILANE+

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : enduisage et égalisation en épaisseur régulière d'environ 3 mm puis après quelques minutes d'attente, resserrage des grains à la lisseuse inox du bas vers le haut.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 4,5 / 5,0.

SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS

- Préparation : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : enduisage et égalisation à épaisseur de grain à la taloche ; laisser raffermir et serrer le produit à la taloche inox (aspect taloché fin) ou feutrer à la taloche éponge (aspect enduit de maçon).
- Consommation minimales / maximales (kg/m²) :
  - SILICANE TALOCHÉ FIN : 1,5 / 2,0
  - SILICANE TALOCHÉ GROS : 2,5 / 2,7.

CALCIFIN

- 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, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.

Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.

- Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 2 heures.
- Mode d'application : enduisage et égalisation à épaisseur de grain, à la lisseuse inox, puis frotassage à la taloche plastique ou inox de façon à serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 1,8 / 2,2 (produit en poudre).

CALCILISSE

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 23 % en poids d'eau (soit 5,5 à 5,7 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique pendant 5 minutes, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau. Le taux de gâchage et la durée du malaxage doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 1 heure ; si la pâte présente une consistance trop ferme, il est possible de remélanger à l'aide d'un malaxeur électrique pour l'assouplir.
- Mode d'application : manuelle en deux passes ou mécanique en une seule passe :
  - Manuelle : application, à la lisseuse inox, d'une première passe serrée à l'épaisseur du grain. Dès le raffermissement de la première passe, application d'une seconde passe à la lisseuse inox, puis finition par mouvements circulaires à la taloche éponge.
  - Mécanique : projection de l'enduit à la machine électrique en une seule passe, puis réglage au peigne cranté de 10 mm. Effectuer la finition comme pour l'application manuelle.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
  - première passe : 1,0 / 1,2 (produit en poudre).
  - seconde passe : 2,0 / 2,2 (produit en poudre).
  - en une seule passe : 3,0 / 3,4 (produit en poudre).

EHI GM/EHI GF

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

- Avant l'application de la couche de base armée : coller le profilé de fractionnement IFRAC sur l'isolant.
- Après l'application de la couche de base armée : 16 heures après application de la couche de base armée, fractionner l'enduit puis remplir le joint obtenu avec 603 COL'JOINT FLEX. Appliquer ensuite la finition. Dès que l'enduit a suffisamment durci et avant de réaliser l'aspect, fractionner l'enduit à l'aide d'une lame, structurer la surface, puis passer une lame fine au niveau du joint afin d'éviter à l'enduit de recoller.
- Après l'application de la finition : après durcissement, fractionner l'enduit dans toute son épaisseur puis remplir le joint obtenu avec 603 COL'JOINT FLEX.

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

PAREX DÉCO TRAVERTIN

- Réaliser le calepinage de la paroi (appareillage des pierres) à l'aide du ruban adhésif IRUB5 et/ou IRUB10, en commençant par les joints horizontaux. Le support doit être parfaitement sec pour permettre l'adhérence d'IRUB. Presser fortement le ruban adhésif contre le support pour éviter son déplacement lors de l'enduisage.
- Préparation sans accélérateur : réhomogénéiser la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Préparation avec ajout d'accélérateur (uniquement pour la première passe) :
  - Par temps froid et humide, la pâte peut être mélangée avec 4 à 8 % de PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR, soit 1 à 2 dose(s) de 1 kg par seau de 25 kg : verser la poudre dans le seau de pâte, puis homogénéiser le mélange à l'aide d'un malaxeur électrique.
  - Précautions particulières : PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR ne doit pas être utilisé en conditions atmosphériques normales (température supérieure à 15 °C et humidité relative inférieure à 65 %). Par ailleurs, il doit être utilisé hors gel.
  - Temps de repos avant application : environ 5 minutes.
  - Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Mode d'application : en deux passes :
  - Première passe : enduisage et égalisation à épaisseur de grain à la lisseuse inox.
  - Après séchage complet, application de la seconde passe de façon identique, puis serrage dans le sens parallèle à la plus grande longueur des pierres.
  - Le ruban adhésif peut être retiré immédiatement ou dans les 24 heures qui suivent l'application de la seconde passe.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
  - Première passe : 1,4 / 1,5
  - Seconde passe : 0,3 / 0,7.
- Consommation de ruban adhésif : 4 à 6 ml/m².

4.252 Revêtements décoratifs

MAITÉ avec SILICANE PEINTURE

- Préparer MAITÉ comme décrit au § 4.21. Appliquer MAITÉ 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.
- Appliquer le mélange SILICANE FOND/SILICANE PEINTURE comme décrit au § 4.24 et laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser SILICANE PEINTURE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer SILICANE PEINTURE avec 20 % en poids de SILICANE 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.

MAITÉ avec MARBRI GRANULATS

- Préparer MAITÉ comme décrit au § 4.21. Appliquer MAITÉ à la taloche inox puis régler à la taloche crantée n°12 à raison d'environ 3,4 kg/m² de produit en poudre, pour un bon accrochage des granulats. Lisser cette enduction à l'aide d'un spalter humidifié (brosse américaine en soie de 20 cm).
- Aussitôt après, projection des granulats à saturation, au pistolet sous pression (type sablon).
- Un prémélange de plusieurs sacs de granulats et une légère humidification de ceux-ci, permettent d'éviter d'éventuels nuançages. Quel que soit le coloris choisi, il est nécessaire de prévoir au moins 20 % de granulats blancs.
- Dans le cas de surfaces importantes, fractionnement du support en surfaces de 15 à 20 m² à l'aide de bandes adhésives, afin de permettre une application sans interruption et d'éviter les nuançages.
- Consommation minimale / maximale de MARBRI GRANULATS (kg/m²) : 8,0 / 10,0.

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

- Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-11/0110-version 2.
- 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,
- balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

Le principe de mise en œuvre avec finition par plaquettes est illustré sur la figure 2.

4.31 Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont posés à partir du niveau bas établi par un profilé de départ IPDA avec clip ISC10 ou par un profilé de départ IPDVC + ICD10.

Calage

Le calage préalable des panneaux isolants est réalisé avec le produit MAITÉ, COLLE CCP+ ou UNITÉ, comme décrit au § 4.21.

Fixation

La fixation mécanique par chevilles doit être réalisée conformément aux plans de chevillage de la figure 4 : seules les chevilles visualisées en blanc sont posées à cette étape, les autres chevilles étant posées lors de la mise en œuvre de la couche de base armée (cf. § 4.33). Les chevilles doivent être posées « en plein » et montées « à fleur ».

Parmi les chevilles listées dans le tableau 7, seules les chevilles avec vis métallique sont utilisables.

Les prescriptions relatives au nombre total de chevilles (incluant les chevilles posées lors de la mise en œuvre de la couche de base armée), à la résistance au vent et à l'augmentation éventuelle du nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sont les mêmes que celles décrites au § 4.21.

4.32 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

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

Préparation de l'enduit de base MAITÉ

Préparation identique au produit de calage, telle qu'indiquée au § 4.21.

Conditions d'application de l'enduit de base MAITÉ

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

- Application d'une première passe à raison d'environ 3,6 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée n° 12.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Séchage d'au moins 24 heures.
- Chevillage complémentaire par-dessus l'armature. Ce chevillage est réalisé suivant un plan unique de dimensions 60 × 60 cm (cf. figure 3). Ce qui correspond à 2 chevilles complémentaires par panneau, posées « en plein ». La géométrie du corps d'expansion de la cheville peut éventuellement nécessiter un percement plus large ou une incision, au niveau de l'enduit.
- Application d'une seconde passe à la taloche inox à raison d'environ 5,0 kg/m² de produit en poudre. L'état de surface doit être brut de dressage mais non lissé.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

Délai d'attente avant collage des plaquettes

Au moins 24 heures.

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

4.34 Mise en œuvre des plaquettes en terre cuite

4.341 Collage des plaquettes

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

Collage avec 572 PROLIFLEX HP

- Préparation : 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 34 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 petites surfaces (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 spatule lisse ou d'une truelle, de façon à former une couche de 1 à 2 mm.
  - Les plaquettes sont posées à joints décalés ou non, à partir d'un angle du niveau bas, sur les sillons de colle fraîche. Elles sont pressées fortement et légèrement battues au maillet caoutchouc afin d'obtenir un plan de collage sans occlusion d'air.
  - La largeur des joints entre plaquettes doit être de 12 mm. Pour le réglage des joints verticaux, il est conseillé d'utiliser des cales ; pour le réglage des joints horizontaux, il est conseillé d'utiliser une cordelette en nylon.
  - Les joints entre plaquettes doivent présenter une profondeur régulière sans reflux de colle important.
- Lors de l'application, la planéité et l'horizontalité sont vérifiées toutes les 7 rangées.
- 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.
- Consommations :
  - 572 PROLIFLEX HP ou 5071 PROLISOUPLE : au moins 6,0 kg/m² de produit en poudre.
  - 5074 PROLICRÈME : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
  - Plaquettes : cf. tableau 11 (joint de largeur 12 mm).
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 8 heures.

4.342 Jointoiement des plaquettes

Le jointoiement est réalisé avec PARJOINT, EHI GM, EHI GF, PARLUMIÈRE FIN ou PARLUMIÈRE MOYEN. Les consommations minimales des produits de jointoiement sont données dans le tableau 11 (joint de largeur 12 mm).

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 11.

Jointoiement avec EHI GM ou EHI GF

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau (soit 6 à 7,2 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 11.

Jointoiement avec PARLUMIÈRE FIN ou PARLUMIÈRE MOYEN

- Préparation : mélanger la poudre avec 18 à 22 % en poids d'eau (soit 5,5 à 6,7 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 11.

Application

Trois modes d'application sont possibles :

- 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.
- Taloche à joint : faire pénétrer le mortier à l'aide d'une taloche à joint par passes croisées, en diagonale des joints, en appuyant fortement de façon à combler sans vide toute l'épaisseur de ces derniers.
- Lance à joint ou poche à joint : l'application à la lance à joint nécessite une machine de projection à bas débit, soit à vis, soit à pression préalable, qui pousse le mortier dans le joint via une lance de jointoiement. Pour une application à la poche à joint, remplir celle-ci, et dans les mêmes conditions d'application qu'avec la lance à joint, passer l'embout sur le joint de façon à déposer un cordon continu et régulier en surépaisseur de mortier. Serrer puis lisser au fer à joint le mortier pour assurer un parfait remplissage. Enlever l'excédent de mortier avec le tranchant d'une truelle.

Pour les plaquettes d'aspect de surface structuré, plus sensibles à l'encrassement lors du nettoyage du joint, privilégier l'application à la pompe à joint, ou utiliser de préférence des joints de granulométrie plus grossière.

4.343 Finition et nettoyage

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

4.35 Traitement des points singuliers

4.351 Joints de fractionnement

- Pour des bâtiments de hauteur ≤ R + 2, la mise en œuvre d'un joint de fractionnement n'est pas préconisée, les produits de jointoiement visés au § 2.223 présentent un module d'élasticité inférieur à 8000 MPa.
- Pour des bâtiments de hauteur R + 3, un joint horizontal doit être réalisé tous les 6 mètres (ou moins, en fonction des contraintes architecturales). La largeur du joint de fractionnement correspond à la largeur du joint entre plaquettes.

  Le joint de fractionnement peut être réalisé de deux manières :
  - Pendant la pose des panneaux isolants : au niveau du joint à réaliser, séparer la rangée supérieure de panneaux isolants de celle précédemment posée, en intercalant une lamelle d'isolant d'épaisseur égale à la largeur du joint et en retrait d'environ 30 mm.
  - Après la pose des panneaux isolants : au niveau du joint à réaliser, l'isolant est grugé sur une profondeur d'environ 30 mm.

  Dans les deux cas, le joint est traité avec un mastic sur fond de joint.

4.352 Raccordement entre finitions

L'application de toutes les zones en plaquettes et leur calfeutrement doit être réalisée préalablement à toutes les autres finitions. Le raccordement avec les finitions par enduit 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).

Ces dispositions sont également applicables dans le cas de bandeaux décoratifs filants.

4.353 Angles sortants

Suivant la situation, les angles sortants peuvent être traités de trois manières différentes :

- utilisation de plaquettes droites harpées,
- utilisation de plaquettes droites biseautées,
- utilisation de plaquettes d'angle.

Les plaquettes droites harpées et biseautées (cf. figure 6 / détails A et B) concernent le traitement de tous les angles sortants ; les plaquettes d'angle (cf. figure 6 / détail C) concernent uniquement le traitement des encadrements de baie avec retours isolés.

L'utilisation de plaquettes biseautées nécessite la pose d'un profilé d'angle IA3 ou IA4 (selon l'épaisseur des plaquettes) marouflé dans l'enduit MAITÉ. Les plaquettes biseautées sont collées de part et d'autre du profilé, puis calfeutrées au mastic 603 COL'JOINT FLEX ou avec un mastic adapté teinté dans la couleur de la plaquette.

Dans tous les cas, il faut prévoir la désolidarisation au niveau de la menuiserie par un joint mastic 603 COL'JOINT FLEX ou par la pose d'un profilé IPPF15-2.

4.354 Désolidarisation des points durs

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

4.4 Mise en œuvre en juxtaposition avec le système Pariso PSE - M

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (Pariso PSE - M) et l'autre avec laine de roche (Pariso LR - M), peuvent être juxtaposés sur une même façade.

Il conviendra de se conformer à l'avis technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. A ce jour, toutes les finitions visées dans ce Document Technique d'Application sont compatibles. Seules les chevilles qui figurent dans les deux DTA sont utilisables.

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine de roche sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au § 4.2.4 du « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figure 7a).

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 (cf. figure 7a). L'armature complémentaire est marouflée dans une couche de MAITÉ préparée comme indiqué au § 4.21, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système Pariso PSE - M intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 7b.

Les figures 7c et 7d précisent les modalités de mise en œuvre dans le cas de la jonction des deux isolants en angle de façade.

Après un séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 4.23 à 4.25 ou aux § 4.33 et 4.34 (dans le cas d'une finition par plaquettes).

4.5 Départ sur isolant en partie semi-enterrée : système PARISO PE 1

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau en polystyrène expansé haute densité posé horizontalement ou verticalement sous le profilé de départ de l'isolation de la partie courante de la paroi à une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement.

Le système PARISO PE 1 est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, en complément du système PARISO LR - M en façade.

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

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

La pose de l'isolation en partie semi-enterrée constitue un traitement de point singulier au sens du § 5 du « CPT enduit sur PSE ».

4.51 Pose des panneaux isolants

Les panneaux isolants doivent reposer sur une cornière fixée à la paroi sans détériorer le traitement existant : si la paroi est non revêtue, la cornière peut être fixée par chevilles ; dans les autres cas, la cornière est collée avec 536 COL'EXTRÊME.

La tranche inférieure des panneaux isolants est revêtue de la couche de protection armée 662 LANKOCEM (cf. § 4.53) ; la tranche supérieure est protégée par le profilé de départ formant goutte d'eau du système en façade.

Le mode de fixation des panneaux isolants dépend du traitement existant de la paroi :

- paroi revêtue d'un enduit bitumineux : collage avec 201 LANKOBLACK PÂTEUX,
- paroi revêtue d'un enduit hydraulique : collage avec 662 LANKOCEM,
- paroi non revêtue : collage avec 662 LANKOCEM ou fixation mécanique par chevilles.

La fixation par collage avec 201 LANKOBLACK PÂTEUX ou 662 LANKOCEM est représentée sur la figure 8a ; la fixation mécanique par chevilles est représentée sur la figure 8b.

4.511 Fixation par collage

Collage avec 201 LANKOBLACK PÂTEUX

- Modes d'application :
  - par plots ou par boudins,
  - en cas de support plan, possibilité de collage en plein : application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : 1,0 à 2,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec 662 LANKOCEM

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 % en poids d'eau (soit environ 4,3 L d'eau par sac de 25 kg pour une consistance plastique) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : environ 3 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Modes d'application :
  - par plots ou par boudins,
  - en cas de support plan, possibilité de collage en plein : application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : 1,0 à 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

4.512 Fixation mécanique par chevilles (exclusivement sur paroi non revêtue)

Calage

Il est réalisé soit avec 662 LANKOCEM (préparé tel que défini au § 4.511), soit avec MAITÉ, COLLE CCP+ ou UNITÉ (préparé tel que défini au § 4.21).

- Mode d'application : par plots ou par boudins.
- Consommations :
  - 662 LANKOCEM : 1,0 à 2,0 kg/m² de produit en poudre.
  - MAITÉ, COLLE CCP+ ou UNITÉ : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles décrites au § 2.13 et listées dans le tableau 7, à l'exclusion de la cheville Koelner TFIX-8ST. Deux chevilles par panneau sont nécessaires ; elles doivent être posées « en plein », montées « à fleur » et localisées dans la moitié supérieure de la hauteur des panneaux.

4.52 Points singuliers

Les points singuliers (angles, ouvertures, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour le système en façade. Les profilés et renforts sont collés avec 662 LANKOCEM préparé comme décrit au § 4.53.

4.53 Réalisation de la couche de protection armée

La couche de protection armée des panneaux isolants est réalisée avec 662 LANKOCEM en simple armature normale avec IAVU ou IAVPC, conformément aux indications du § 4.2.6.1 du « CPT enduit sur PSE ». Néanmoins, si la partie non enterrée doit rester apparente sur une hauteur comprise entre 15 et 30 cm après remblaiement, l'armature renforcée IAVR doit être mise en œuvre préalablement à l'armature IAVU ou IAVPC, conformément aux indications du § 4.2.6.3 du « CPT enduit sur PSE ».

En simple armature normale, la couche de protection armée est réalisée de la façon suivante :

- Préparation : mélanger la poudre 662 LANKOCEM avec environ 22 % en poids d'eau (soit environ 5,5 L d'eau par sac de 25 kg pour une consistance fluide) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : environ 3 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Mode d'application :
  - Application d'une première passe à la taloche inox crantée n° 12, à raison d'environ 3,5 kg/m² de produit en poudre.
  - Marouflage de l'armature IAVU ou IAVPC à la taloche inox.
  - Application d'une seconde passe à la taloche inox, à raison d'environ 1,7 kg/m² de produit en poudre. Cette seconde passe est appliquée « frais dans frais » ou après séchage de la première passe (6 heures minimum).
  - L'aspect de finition lisse en partie non enterrée est obtenu par frotassage de la surface de l'enduit à la taloche éponge.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (réalisation de la finition ; opération de remblaiement) : au moins 7 jours.
- Les opérations de remblaiement devront se faire conformément aux Règles de l'Art. On pourra en particulier se référer aux dispositions de l'Annexe A qui correspond à l'annexe 3 de l'ancien DTU 12 – chapitre V « Travaux de Terrassement pour le Bâtiment ».

4.54 Réalisation de la finition

Sur la partie enterrée, la couche de protection peut être laissée nue ou revêtue d'une membrane drainante ; sur la partie non enterrée, la couche de protection peut être laissée nue ou revêtue de la peinture décorative CRYLANE ou SILICANE PEINTURE.

Pour des raisons de facilité de mise en œuvre, il est conseillé d'appliquer la peinture décorative avant mise en place de l'éventuelle membrane drainante ou avant l'opération de remblaiement.

Finition avec CRYLANE

Une première couche diluée avec 10 à 20 % d'eau est appliquée au rouleau ou à la brosse, à raison d'environ 0,15 à 0,20 kg/m² de peinture diluée. Après séchage d'au moins 2 heures, une deuxième couche diluée avec 5 à 10 % d'eau est appliquée à raison d'environ 0,20 à 0,25 kg/m² de peinture diluée.

Finition avec SILICANE PEINTURE

Une première couche diluée avec 100 % de SILICANE FOND est appliquée au rouleau ou à la brosse, à raison d'environ 0,15 à 0,20 kg/m² de peinture diluée. Après séchage d'au moins 2 heures, une deuxième couche diluée avec 10 à 20 % de SILICANE FOND est appliquée à raison d'environ 0,20 kg/m² de peinture diluée. Une troisième couche peut être appliquée, avec la même dilution et la même consommation que la deuxième couche.

5. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant (surisolation)

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé ou sur laine de roche. Cependant, lorsque la règlementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades, (notée « IT 249 »), l'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans cette dernière.

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « CPT enduit sur PSE » qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation 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 l'IT 249 lorsque la règlementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

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

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

5.1 Diagnostic préalable

5.11 Reconnaissance du système existant

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

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

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

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

5.12 Tenue des chevilles dans le support

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

5.2 Travaux préparatoires

5.21 Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (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 utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
  - La dégradation concerne l'isolant 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 définis au § 1.11 et préparés comme décrit au § 3.21.
    - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de calage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

5.22 Éléments mécaniques mobiles ou fixes de la façade

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

  Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système.
- Protections en tête type couvertine :

  Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 9a).

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

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

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

5.3 Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 9b et 9c). 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 9d),
- 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 une pièce de jonction en PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

5.4 Bandes filantes de protection incendie

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

Les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre des bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB* 3714_V2 de février 2017). En particulier :
- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.24, excepté les panneaux ECOROCK DUO et ISOVER TF 36,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 7 sont utilisables,
- dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK, le montage « à cœur » n'est pas admis, sauf avec les chevilles Ejotherm STR U / STR U 2G munies de la rosace additionnelle VT 2G.

Dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK, le sens de pose doit être systématiquement vérifié (la couche de base armée doit être appliquée sur la face la plus dense).

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

Pour la pose de bandes filantes de hauteur supérieure à 300 mm, la hauteur des bandes doit être limitée à la largeur des panneaux, soit 600 mm au maximum. La pose des chevilles dans les bandes doit être effectuée « en plein ». Le nombre de chevilles par m² de bande doit être au moins égal à celui des rangées adjacentes de panneaux en laine de roche.

La figure 10a donne les plans de chevillage pour des bandes de hauteur supérieure à 300 mm et inférieure ou égale à 400 mm ; la figure 10b donne les plans de chevillage pour des bandes de hauteur supérieure à 400 mm et inférieure ou égale à 500 mm. Pour des bandes de hauteur supérieure à 500 mm et inférieure ou égale à 600 mm, les plans de chevillage sont ceux de la figure 1.

Pour cette mise en œuvre, seules les configurations dont les finitions sont communes avec celles mentionnées dans le Document Technique d'Application du système Pariso PSE - M sont autorisées.

5.5 Mise en place des panneaux isolants

5.51 Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.11. Les préparations, modes d'application, consommations et délais de séchage de ces produits sont données au § 4.21.

5.52 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 4.21 (cas d'une finition par enduit) en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.13 et listées dans le tableau 7.

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

5.53 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 4.22.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, de l'éventuel produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 4.23 à 4.3.

6. Assistance technique

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

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

7. Entretien, rénovation et réparation

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

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

B. Résultats expérimentaux

- ETA-11/0110-version 2 : système Pariso LR - M.
- ETA-04/0014-version 2 : système Pariso PSE - M.
- Rapport d'essais interne ParexGroup du 31/01/2014 : comportement hygrothermique et résistance aux chocs des systèmes Pariso PSE - M et Pariso LR - M avec finition par plaquettes en terre cuite.
- Rapport d'essais interne ParexGroup n° CIP-ITE-18-09-24-2 : perméabilité à la vapeur d'eau du système Pariso LR – M avec plaquettes de parement en terre cuite.
- Rapport d'essais interne ParexGroup n° CIP-ITE-18-10-19 : gel-dégel sur le système Pariso LR – M avec plaquettes de parement en terre cuite.
- Rapports d'essais internes ParexGroup n° CIP-END-18-02-14, CIP-END-18-05-03, CIP-ITE-17-03-14, CIP-ITE-18-03-05, courrier BR-PN_19.01 : absorption d'eau par capillarité et perméabilité à la va peur d'eau des mortiers-colles et produits de jointoiement.
- Rapports d'étude interne ParexGroup n° CIP-ITE-18-06-11 et CIP-ITE-18-12-18 : évaluation du système d'enduit avec MAITÉ sans REVLANE+ RÉGULATEUR.

C. Références

C1. Données Environnementales[1]

Le système Pariso LR - M ne fait pas l'objet d'une déclaration environnementale (DE).

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

C2. Autres références

- Date des premières applications : 2009.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 400 000 m².

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	**10 [13,9]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	**Montage « à fleur » 40 mm ≤ *e* < 100 mm**	740	925	1110	1295	1480	1670	1855	1 à 8
	Montage « à cœur » 60 mm ≤ *e* < 120 mm								
	Montage « à fleur » *e* ≥ 100 mm	1275	1595	1910	2230	2550	2870	3190	1 à 6
	Montage « à cœur » *e* ≥ 120 mm								

Tableau 2 : Système avec panneaux isolants ECOROCK

Tableau 2a : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) Chevilles placées en plein - Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	**10 [13,9]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	**60 mm ≤ *e* < 120 mm**	640	800	960	1125	1285	1445	1605	1 à 8
	***e* ≥ 120 mm**	805	1005	1205	1410	1610	1810	2015	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	**50 mm ≤ *e* < 100 mm**	715	895	1075	1255	1435	1615	1795	1 à 8
	***e* ≥ 100 mm**	1195	1495	1795	2095	2395	2695	2995	1 à 6

*Rosace additionnelle VT 90

Tableau 2b : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) avec Ejotherm STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm (rosace complémentaire de 110 mm)	**80 mm ≤ *e* < 120 mm**	850	1060	1275	1490	1700	1915	1 à 7
	***e* ≥ 120 mm**	1235	1545	1855	2165	2475	2785	1 à 6

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	**10 [13,9]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	**Montage « à fleur » 50 mm ≤ *e* < 120 mm**	795	990	1190	1390	1590	1790	1985	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ *e* < 140 mm								
	Montage « à fleur » *e* ≥ 120 mm	1830	2290	2750	3205	3665	4125	4580	1 à 4
	Montage « à cœur » *e* ≥ 140 mm								

Tableau 4 : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

Tableau 4a : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) Chevilles placées en plein - Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	**10 [13,9]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	**50 mm ≤ *e* < 80 mm**	605	755	910	1060	1215	1365	1515	1 à 8
	80 mm ≤ *e* < 120 mm	620	775	935	1090	1245	1400	1555	1 à 8
	***e* ≥ 120 mm**	810	1015	1220	1420	1625	1830	2030	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	***e* ≥ 120 mm**	915	1140	1370	1600	1830	2060	2285	1 à 7

*Rosace additionnelle DT 90

Tableau 4b : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) avec Ejotherm STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	***e* ≥ 120 mm**	1250	1565	1875	2190	2505	2815	1 à 6

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	**10 [13,9]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	**Montage « à fleur » 60 mm ≤ *e* < 100 mm**	890	1110	1335	1555	1780	2000	2225	1 à 7
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ *e* < 120 mm								
	Montage « à fleur » *e* ≥ 100 mm	1325	1655	1985	2320	2650	2980	3310	1 à 6
	Montage « à cœur » *e* ≥ 120 mm								

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	**5 [6,9]**	**6 [8,3]**	**7 [9,7]**	**8 [11,1]**	**9 [12,5]**	**10 [13,9]**	
Rosace Ø ≥ 60 mm	**Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm**	675	840	1010	1180	1350	1520	1685	1 à 8
	Montage « à cœur » e ≥ 80 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	955	1195	1435	1675	1915	2155	2395	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								

Tableau 7 : Chevilles de fixation pour isolant

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

Référence	Type de cheville	Pièce d'expansion	Type de pose	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
ejotherm NTK U	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0026
ejotherm STR U, STR U 2G	à visser	métal	à cœur et à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Ejot H1 eco	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0192
Ejot H3	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-14/0130
Koelner KI-10	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner KI-10M	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner KI-10NS	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Koelner KI-10N	à frapper	métal	à fleur	B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Koelner KI-10PA	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner TFIX-8S	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0144
Koelner TFIX-8ST	à visser	métal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0144
Koelner TFIX-8M	à frapper	métal	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0336
Rawlplug Insulation System R-TFIX-8S	à visser	métal	à cœur et à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0161
Rawlplug Façade Insulation Fixing R-TFIX-8M	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-17/0592

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 8 : Résistance aux chocs de conservation des performances

Tableau 8a : Catégories d'utilisation du système

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Simple armature normale**	**Double armature normale**	**Armature renforcée + armature normale**
Avec ou sans REVLANE+ RÉGULATEUR : - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN/GROS* - REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN*	Catégorie I		
Avec REVLANE+ RÉGULATEUR : GRANILANE+	Catégorie II	Catégorie I	
Avec ou sans REVLANE+ RÉGULATEUR : - REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB*	Catégorie I		
Avec SILICANE FOND + SILICANE PEINTURE : SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS	Catégorie II	Catégorie I	
MAITÉ avec SILICANE FOND et SILICANE PEINTURE	Catégorie II		
Avec REVLANE+ RÉGULATEUR : PAREX DÉCO TRAVERTIN*	Catégorie I		
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS	Catégorie I		
EHI GM, EHI GF	Catégorie I		
Avec ou sans SILICANE FOND : CALCIFIN	Catégorie II	Catégorie I	
Avec ou sans SILICANE FOND : CALCILISSE	Catégorie II	Catégorie I	
Plaquettes en terre cuite	Catégorie I		

* avec ou sans PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR

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

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

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

Tableau 8b : Prise en compte de la résistance à la perforation dans la détermination des catégories d'utilisation du système

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Simple armature normale**	**Double armature normale**	**Armature renforcée + armature normale**
Avec ou sans REVLANE+ RÉGULATEUR : - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN / GROS* - REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN*	–		
Avec ou sans REVLANE+ RÉGULATEUR : - REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN / GROS - REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN	RCP		
Avec REVLANE+ RÉGULATEUR : GRANILANE+	–	RCP	
Avec ou sans REVLANE+ RÉGULATEUR : REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB*	–		
Avec ou sans REVLANE+ RÉGULATEUR : REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF/TG/RB	–	RCP	
Avec SILICANE FOND + SILICANE PEINTURE : SILICANE TALOCHÉ FIN/GROS	–	RCP	
MAITÉ avec SILICANE FOND et SILICANE PEINTURE	–		
Avec REVLANE+ RÉGULATEUR : PAREX DÉCO TRAVERTIN (avec ou sans PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR)	-	RCP	
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS	RCP		
EHI GM**, EHI GF**	RCP		
Avec ou sans SILICANE FOND : CALCIFIN	–	RCP	
Avec ou sans SILICANE FOND : CALCILISSE	–		
Plaquettes en terre cuite**	RCP		

* avec PARITÉ+ ACCÉLÉRATEUR

** système d'enduit d'épaisseur supérieure ou égale à 6 mm.

RCP (Résistance aux chocs de corps durs et aux chocs de Perforation) : configuration présentant une catégorie d'utilisation I et résistante à une perforation d'énergie 3,75 J environ par un poinçon cylindrique de diamètre 6 mm.

- Dans le cas d'un système d'enduit d'épaisseur inférieure à 6 mm, la configuration est testée.
- Dans le cas d'un système d'enduit d'épaisseur supérieure ou égale à 6 mm, la configuration n'est pas testée en perforation car cela n'est pas nécessaire.

Tableau 9 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

Tableau 9a : Système avec panneaux isolants Panneau 431 IESE

						Cas du double panneautage*			
Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Épaisseur d'isolant (mm)**								
	40 à 50	60 à 80	90 à 100	110	120 à 160	170	180	190	200 à 300
SILICANE TALOCHÉ FIN									
PAREX DÉCO TRAVERTIN									
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB									
CALCIFIN									
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN									
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF									
REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN									
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS									
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG									
SILICANE TALOCHÉ GROS									
MAITÉ avec SILICANE PEINTURE									
CALCILISSE									
GRANILANE+									
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS									
EHI GM gratté									
EHI GF gratté									
EHI GM rustique ou rustique-écrasé									
EHI GF rustique ou rustique-écrasé									
Plaquettes de parement en terre cuite									

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 4.22)

Gris clair : Système de masse surfacique 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 9b : Système avec panneaux isolants ECOROCK

								Cas du double panneautage*		
Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Épaisseur d'isolant (mm)**									
	50 à 70	80 à 120	130 à 160	170	180	190	200 à 260	270	280	290 à 300
SILICANE TALOCHÉ FIN										
PAREX DÉCO TRAVERTIN										
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB										
CALCIFIN										
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN										
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF										
REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN										
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS										
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG										
SILICANE TALOCHÉ GROS										
MAITÉ avec SILICANE PEINTURE										
CALCILISSE										
GRANILANE+										
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS										
EHI GM gratté										
EHI GF gratté										
EHI GM rustique ou rustique-écrasé										
EHI GF rustique ou rustique-écrasé										
Plaquettes de parement en terre cuite										

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 4.22)

Gris clair : Système de masse surfacique 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 9c : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

							Cas du double panneautage*				
Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Épaisseur d'isolant (mm)**										
	50 à 60	70 à 100	110 à 130	140	150	160	170 à 210	220	230	240	250 à 300
SILICANE TALOCHÉ FIN											
PAREX DÉCO TRAVERTIN											
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB											
CALCIFIN											
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN											
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF											
REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN											
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS											
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG											
SILICANE TALOCHÉ GROS											
MAITÉ avec SILICANE PEINTURE											
CALCILISSE											
GRANILANE+											
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS											
EHI GM gratté											
EHI GF gratté											
EHI GM rustique ou rustique-écrasé											
EHI GF rustique ou rustique-écrasé											
Plaquettes de parement en terre cuite											

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 4.22)

Gris clair : Système de masse surfacique 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 9d : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Épaisseur d'isolant (mm)**						**Cas du double panneautage***
	50 à 100	110 à 160	170 à 210	220	230	240	250 à 300
SILICANE TALOCHÉ FIN							
PAREX DÉCO TRAVERTIN							
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB							
CALCIFIN							
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN							
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF							
REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN							
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS							
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG							
SILICANE TALOCHÉ GROS							
MAITÉ avec SILICANE PEINTURE							
CALCILISSE							
GRANILANE+							
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS							
EHI GM gratté							
EHI GF gratté							
EHI GM rustique ou rustique-écrasé							
EHI GF rustique ou rustique-écrasé							
Plaquettes de parement en terre cuite							

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 4.22)

Gris clair : Système de masse surfacique 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 9e : Système avec panneaux isolants ISOVER TF

							Cas du double panneautage*		
Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Épaisseur d'isolant (mm)**								
	60	70 à 100	110 à 120	130	140	150 à 200	210	220	230 à 300
SILICANE TALOCHÉ FIN									
PAREX DÉCO TRAVERTIN									
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB									
CALCIFIN									
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN									
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF									
REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN									
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS									
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG									
SILICANE TALOCHÉ GROS									
MAITÉ avec SILICANE PEINTURE									
CALCILISSE									
GRANILANE+									
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS									
EHI GM gratté									
EHI GF gratté									
EHI GM rustique ou rustique-écrasé									
EHI GF rustique ou rustique-écrasé									
Plaquettes de parement en terre cuite									

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 4.22)

Gris clair : Système de masse surfacique 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 9f : Système avec panneaux isolants ISOVER TF 36

					Cas du double panneautage*		
Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	**Épaisseur d'isolant (mm)**						
	60 à 170	180	190	200	210 à 270	280	290 à 300
SILICANE TALOCHÉ FIN							
PAREX DÉCO TRAVERTIN							
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ RB							
CALCIFIN							
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ FIN							
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TF							
REVLANE+ IGNIFUGÉ RIBBÉ FIN							
REVLANE+ IGNIFUGÉ TALOCHÉ GROS							
REVLANE+ SILOXANÉ IGNIFUGÉ TG							
SILICANE TALOCHÉ GROS							
MAITÉ avec SILICANE PEINTURE							
CALCILISSE							
GRANILANE+							
MAITÉ avec MARBRI GRANULATS							
EHI GM gratté							
EHI GF gratté							
EHI GM rustique ou rustique-écrasé							
EHI GF rustique ou rustique-écrasé							
Plaquettes de parement en terre cuite							

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 4.22)

Gris clair : Système de masse surfacique 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 10 : Caractéristiques des plaquettes en terre cuite

Tableau 10a : plaquettes Wienerberger

Référence*	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Epaisseur (mm)	Poids unitaire (kg)	Absorption d'eau (%)	Teinte approximative
Amarillo	215	65	22	0,48	17	jaune clair
Belle Epoque de Mons	215	65	22	0,5	14	rouge nuancé de blanc et gris
Blérot rétro améliorée	220	65	20	0,45	12	jaune crème nuancé de rouge et de gris
Brun marron KS	215	65	22	0,48	9	rouge nuancé brun/noir
Coq de bruyère	220	54	15	0,35	9	pourpre flammé
Corona	215	65	22	0,51	17	jaune soutenu avec nuance rosé
Domus Caillou	188	48	22	0,31	19	gris nuancé
Domus Casa Lena	215	65	22	0,5	19	blanc gris
Domus Colombe	188	48	22	0,31	19	blanc écru
Fleur de cerisier	215	65	22	0,44	19	jaune rosé rouge
Fleur de paille WDF	215	65	22	0,48	17	jaune rosé
Fleur de pommier	215	65	22	0,48	17	rouge nuancé
Hamesse rétro	220	65	20	0,45	12	jaune crème nuancé
Lalique rétro	220	65	20	0,45	15	jaune arraché nuancé de brun et de crème
Léopard	220	54	15	0,35	9	ocre jaune flammé
Oud Kortemark	215	65	22	0,4	17	jaune nuancé de brun
Pastorale WDF	215	65	22	0,48	15	rouge brun
Pastorale WF	215	65	22	0,51	15	rouge brun
Perle de Flines Nervurée	220	65	17	0,45	9	gris
Perle de Flines Sablée	220	65	17	0,45	9	gris beige
Perle de Flines Structurée	220	65	17	0,45	9	gris
Plaza	215	65	22	0,48	15	gris beige foncé
Renaissance	215	65	22	0,48	13	rouge brun
Rétro Delune	215	65	22	0,47	19	jaune rosé nuancé
Rétro Gaudi	215	65	22	0,45	19	jaune nuancé de gris et de rose
Rétro Lautrec	215	65	22	0,45	19	jaune nuancé de gris et de rose
Rétro Tiffany	215	65	22	0,46	19	jaune nuancé de gris et de rose
Rouge de Peruwelz	215	50	22	0,37	13	rouge
Rouge de Peruwelz	215	65	22	0,48	13	rouge
Saumur	220	65	17	0,45	11	jaune
Terre blanche	220	54	15	0,35	10	blanc
Terre grise	220	54	15	0,35	10	gris
Terre ivoire 2	220	54	15	0,35	11	blanc ivoire
Veldbloem	215	65	22	0,47	17	jaune nuancé
Vieux Cauchy rétro	220	65	20	0,45	9	rouge nuancé de brun
Vieux Knokke	215	65	22	0,48	17	jaune rosé
Vieux St Omer Rétro	220	65	20	0,45	20	jaune arraché nuancé de rouge et de blanc
Vieux Ypres	215	65	22	0,45	19	jaune nuancé de brun

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

Tableau 10b : plaquettes Terreal

Référence*	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Epaisseur (mm)	Poids unitaire (kg)	Absorption d'eau (%)
Beige RQ	220	50	14	0,27	9-11
Beige RQ	220	65	14	0,39	9-11
Beige RQ	280	50	14	0,35	9-11
Beige RQ	330	50	14	0,41	9-11
Blanc engobée RQ	220	50	14	0,27	9-11
Blanc engobée RQ	280	50	14	0,35	9-11
Champagne RQ	220	50	14	0,27	9-11
Champagne RQ	220	65	14	0,39	9-11
Champagne RQ	280	50	14	0,35	9-11
Champagne RQ	330	50	14	0,41	9-11
Gris perle RQ	220	50	14	0,27	9-11
Gris perle RQ	220	65	14	0,39	9-11
Gris perle RQ	280	50	14	0,35	9-11
Gris perle RQ	330	50	14	0,41	9-11
Jasmin RQ	220	50	14	0,27	9-11
Jasmin RQ	220	65	14	0,39	9-11
Jasmin RQ	280	50	14	0,35	9-11
Jasmin RQ	330	50	14	0,41	9-11
Magnolia RQ	220	50	14	0,27	9-11
Magnolia RQ	220	65	14	0,39	9-11
Magnolia RQ	220	50	14	0,35	9-11
Magnolia RQ	330	50	14	0,41	9-11
Rose RQ	220	50	14	0,27	9-11
Rose RQ	220	65	14	0,39	9-11
Rose RQ	280	50	14	0,35	9-11
Rose RQ	330	50	14	0,41	9-11
Rouge orangé RQ	220	50	14	0,27	9-11
Rouge orangé RQ	220	65	14	0,39	9-11
Rouge orangé RQ	280	50	14	0,35	9-11
Rouge orangé RQ	330	50	14	0,41	9-11
Rouge RQ	220	50	14	0,27	9-11
Rouge RQ	220	65	14	0,39	9-11
Rouge RQ	280	50	14	0,35	9-11
Rouge RQ	330	50	14	0,41	9-11
Terrae Rosso forte SM	250	55	25	0,52	20
Ton pierre RQ	220	50	14	0,27	9-11
Ton pierre RQ	220	65	14	0,39	9-11
Ton pierre RQ	280	50	14	0,35	9-11
Ton pierre RQ	330	50	14	0,41	9-11
Violine RQ	220	50	14	0,27	9-11
Violine RQ	220	65	14	0,39	9-11
Violine RQ	280	50	14	0,35	9-11
Violine RQ	330	50	14	0,41	9-11

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

Tableau 10c : plaquettes BdN

Référence*	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Epaisseur (mm)	Poids unitaire (kg)	Absorption d'eau (%)	Teinte approximative
Amazone	220	65	12	0,29	10	rouge
Amazone	220	65	19	0,50	10	rouge
Aurore	220	65	12	0,29	10	rouge nuancé
Aurore	220	65	19	0,50	10	rouge nuancé
Degas	220	65	12	0,29	10	rouge nuancé
Degas	220	65	19	0,50	10	rouge nuancé
Fontenay	220	60	12	0,27	10	rouge
Fontenay	220	60	19	0,47	10	rouge
Loft Corail	270	50	12	0,28	10	rouge
Loft Corail	270	50	19	0,48	10	rouge
Loft Fontenay	270	50	12	0,28	10	rouge
Loft Fontenay	270	50	19	0,48	10	rouge
Loft Leers	270	50	12	0,28	10	rouge
Loft Leers	270	50	19	0,48	10	rouge
Loft Résidence	270	50	12	0,28	10	rouge
Loft Résidence	270	50	19	0,48	10	rouge
Matisse	220	65	12	0,29	10	rouge nuancé
Matisse	220	65	19	0,50	10	rouge nuancé
Picarde	220	60	12	0,27	10	rouge
Picarde	220	60	19	0,48	10	rouge
Résidence	220	60	12	0,27	10	rouge
Résidence	220	60	19	0,48	10	rouge
Rouge Lisse	220	50	12	0,22	10	rouge
Rouge Lisse	220	60	12	0,27	10	rouge
Rouge Lisse	220	65	12	0,29	10	rouge
Rouge Lisse	220	50	19	0,38	10	rouge
Rouge Lisse	220	60	19	0,48	10	rouge
Rouge Lisse	220	65	19	0,50	10	rouge
Rouge Lisse Flandres	220	60	12	0,27	10	rouge
Rouge Lisse Flandres	220	65	12	0,29	10	rouge
Rouge Lisse Flandres	220	60	19	0,48	10	rouge
Rouge Lisse Flandres	220	65	19	0,50	10	rouge
Savane	220	65	12	0,29	10	saumon
Savane	220	65	19	0,50	10	saumon
Taïga	220	65	12	0,29	10	rouge
Taïga	220	65	19	0,50	10	rouge
Toundra	220	65	12	0,29	10	rouge
Toundra	220	65	19	0,50	10	rouge
Van Gogh	220	65	12	0,29	10	rouge
Van Gogh	220	65	19	0,50	10	rouge
Volga	220	65	12	0,29	10	rouge
Volga	220	65	19	0,50	10	rouge

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

Tableau 10d : plaquettes Rairies-Montrieux

Référence*	Longueur x Largeur (mm²)	Epaisseur (mm)	Poids unitaire (kg)	Absorption d'eau (%)	Teinte approximative
MONTLOUIS				11	rose orangé
MONTVALOIR				5	rouge moyen orangé
MEDOC (violette)	220 x 50		0,24	5	rouge sombre mauve
HAVANE	220 x 54 220 x 60		0,26 0,29	7	brun moyen
LUMIERE	280 x 40 280 x 50	12	0,25 0,31	7	blanc
ORCHIDEE	280 x 54 330 x 50		0,33 0,36	7	blanc cassé
ANTARES	330 x 54 330 x 60		0,39 0,43	7	jaune
SILVER				6	gris clair
TITANE				8	gris moyen taupe

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

Tableau 11 : Nombre de plaquettes par m² et consommations minimales des produits de jointoiement

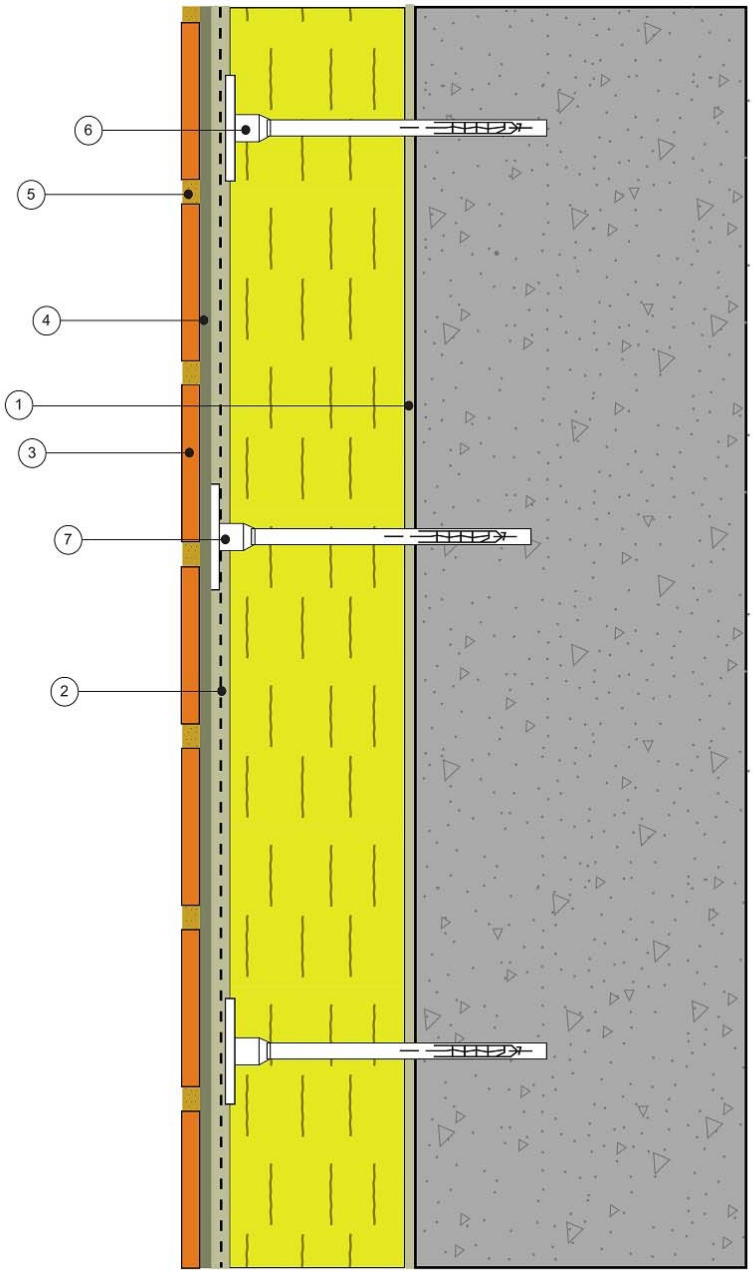
Plaquettes en terre cuite			**Produits de jointoiement : Consommations minimales (kg/m² de poudre)**			
Fabricant	**Dimensions (mm)**	**nombre de plaquettes/m²**	**PARJOINT**	**EHI GM ou EHI GF**	**PARLUMIÈRE FIN**	**PARLUMIÈRE MOYEN**
W	188 x 48 x 22	83	8,3	5,8	6,7	7,0
W	215 x 65 x 22	57	6,7	4,7	5,4	5,6
W	220 x 54 x 15	65	5,3	3,7	4,1	4,3
W	220 x 65 x 17	56	5,3	3,8	4,2	4,3
W	220 x 65 x 20	56	6,1	4,2	4,9	5,1
T	220 x 50 x 14	70	5,2	3,6	4,0	4,2
T	220 x 65 x 14	56	4,4	3,1	3,4	3,6
T	250 x 55 x 25	57	8,2	5,7	6,6	6,9
T	280 x 50 x 14	55	5,0	3,5	3,9	4,1
T	330 x 50 x 14	47	4,9	3,4	3,8	4,0
B	220 x 60 x 12	60	3,8	2,7	3,1	3,2
B	220 x 60 x 19	60	6,1	4,2	4,9	5,1
B	220 x 65 x 12	56	3,6	2,5	2,9	3,1
B	220 x 65 x 19	56	6,0	4,2	4,6	4,8
B	270 x 50 x 12	57	4,2	2,9	3,4	3,5
B	270 x 50 x 19	57	6,7	4,6	5,3	5,5
R	220 x 50 x 12	70	4,3	3,0	3,5	3,6
R	220 x 60 x 20	60	6,4	4,4	5,1	5,3
R	220 x 54 x 12	65	4,1	2,9	3,3	3,4
R	220 x 60 x 12	60	3,8	2,7	3,1	3,2
R	280 x 40 x 12	66	4,8	3,3	3,9	4,0
R	280 x 50 x 12	55	4,2	2,9	3,3	3,5
R	280 x 54 x 12	52	3,8	2,7	3,2	3,3
R	330 x 50 x 12	47	4,0	2,8	3,3	3,4
R	330 x 54 x 12	44	3,9	2,7	3,1	3,2
R	330 x 60 x 12	41	3,6	2,5	2,9	3,0

W : Wienerberger ; T : Terreal ; B : BdN ; R : Rairies-Montrieux

4 chevilles par panneau (5,6 chevilles par m²)		
5 chevilles par panneau (6,9 chevilles par m²)		
6 chevilles par panneau (8,3 chevilles par m²)		
7 chevilles par panneau (9,7 chevilles par m²)		
8 chevilles par panneau (11,1 chevilles par m²)		
9 chevilles par panneau (12,5 chevilles par m²)		
10 chevilles par panneau* (13,9 chevilles par m²)		

* non admis pour les panneaux ECOROCK et ECOROCK DUO avec chevilles à rosace VT 2G montées « à cœur »

Figure 1 : Plans de chevillage pour finitions autres que plaquettes en terre cuite



① Calage de l'isolant
② Couche de base armée
③ Plaquettes de parement en terre cuite
④ Collage des plaquettes (double encollage)
⑤ Jointoiement des plaquettes
⑥ Cheville positionnée sous l'armature
⑦ Cheville positionnée sur l'armature

Figure 2 : Principe du système Pariso LR - M avec finition par plaquettes en terre cuite

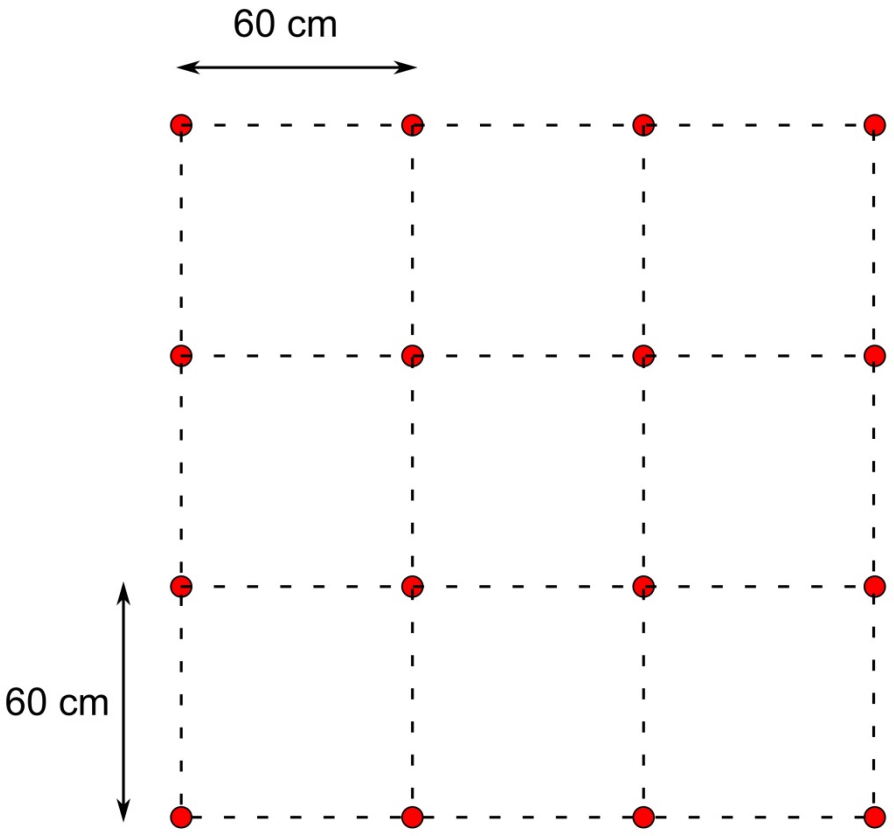
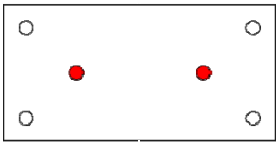


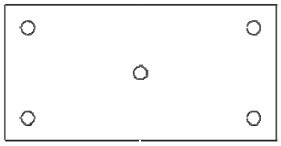
Figure 3 : Plan de chevillage complémentaire pour finition par plaquettes en terre cuite

Avant marouflage de l'armature **Après marouflage de l'armature**

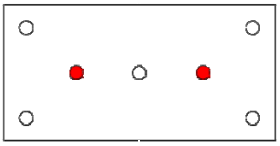
4 chevilles / panneau



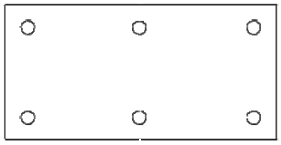
6 chevilles / panneau



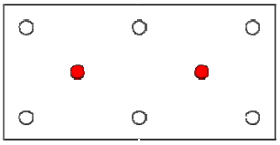
5 chevilles / panneau



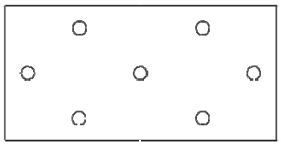
7 chevilles / panneau



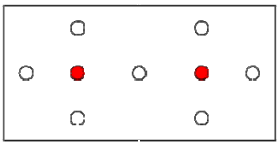
6 chevilles / panneau



8 chevilles / panneau

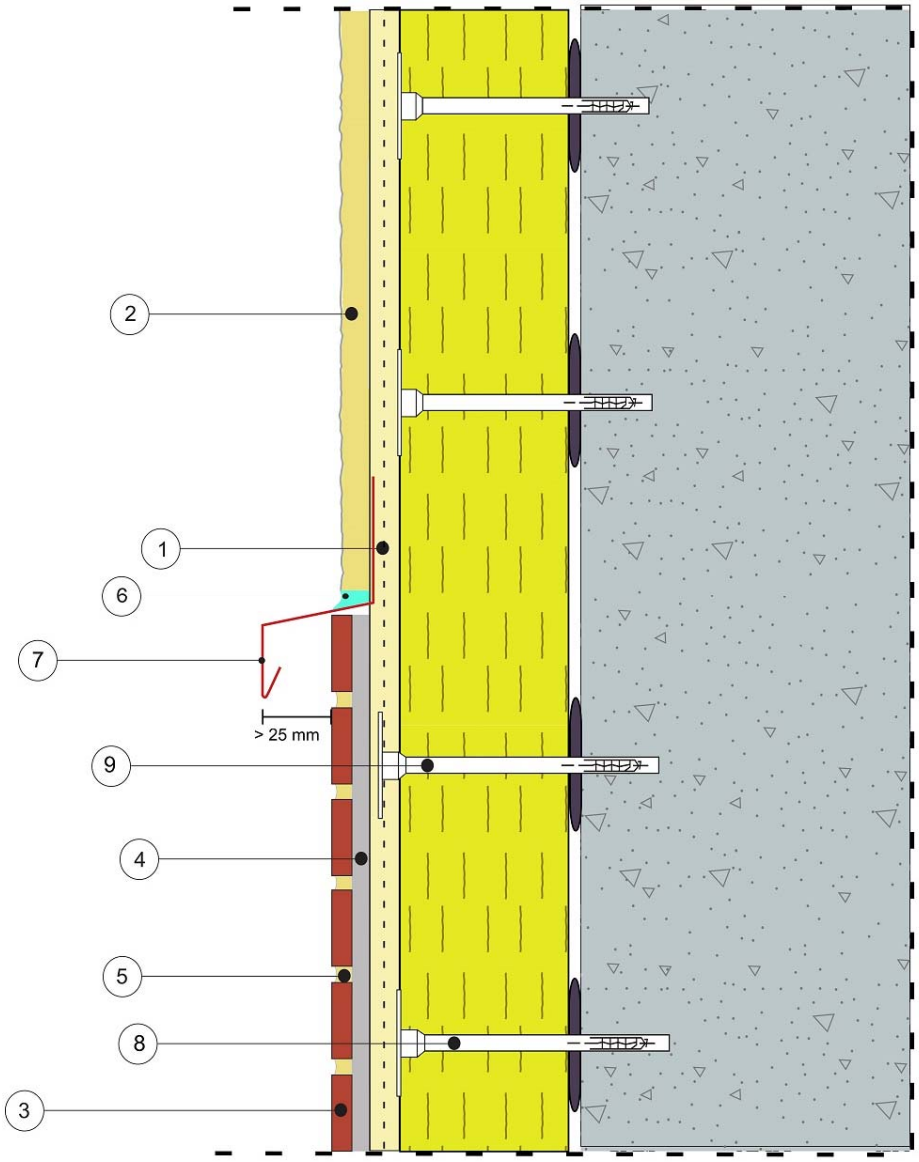


7 chevilles / panneau



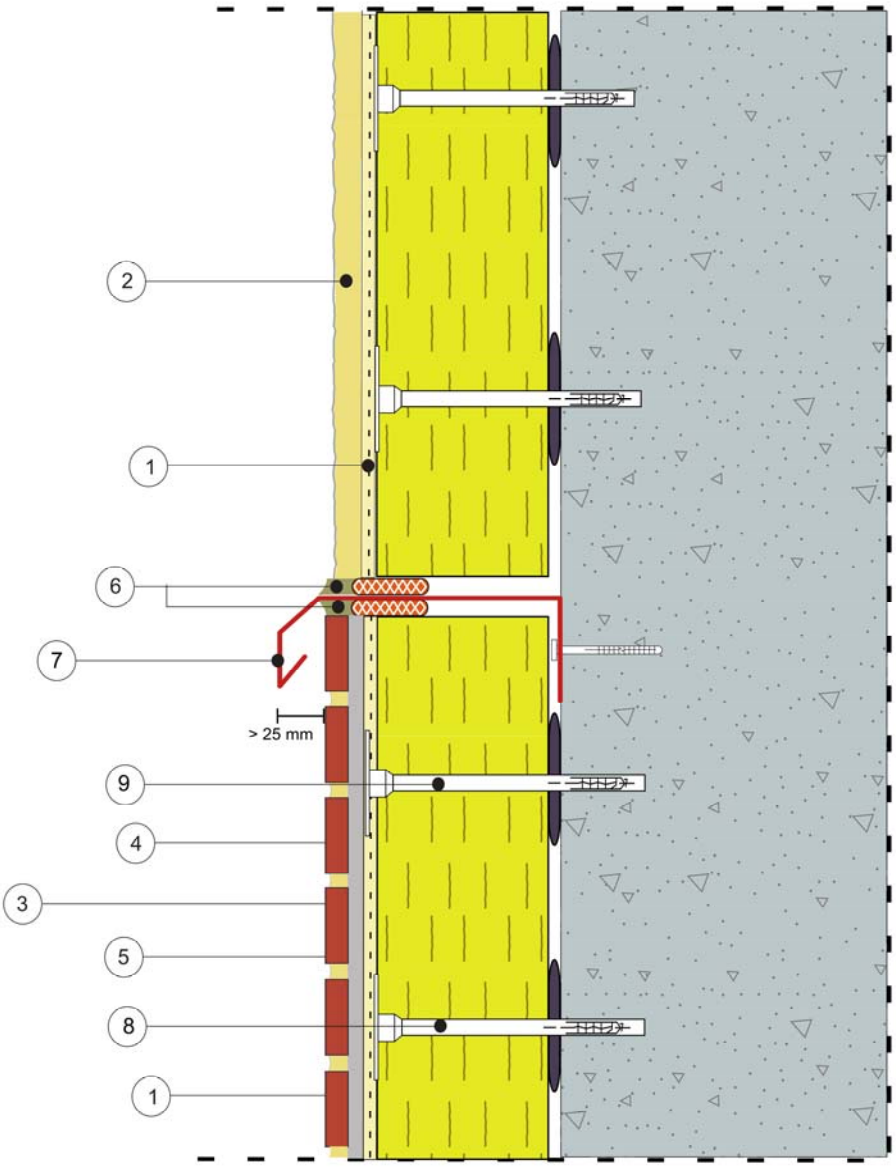
9 chevilles / panneau

Figure 4 : Plans de chevillage pour finition par plaquettes en terre cuite



① Couche de base armée
② Enduit de finition
③ Plaquettes de parement en terre cuite
④ Collage des plaquettes (double encollage)
⑤ Jointoiement des plaquettes
⑥ Protection du plan de collage avec 603 COL'JOINT FLEX
⑦ Profilé de protection marouflé dans l'enduit de base avant application de la finition
⑧ Cheville positionnée sous l'armature
⑨ Cheville positionnée sur l'armature

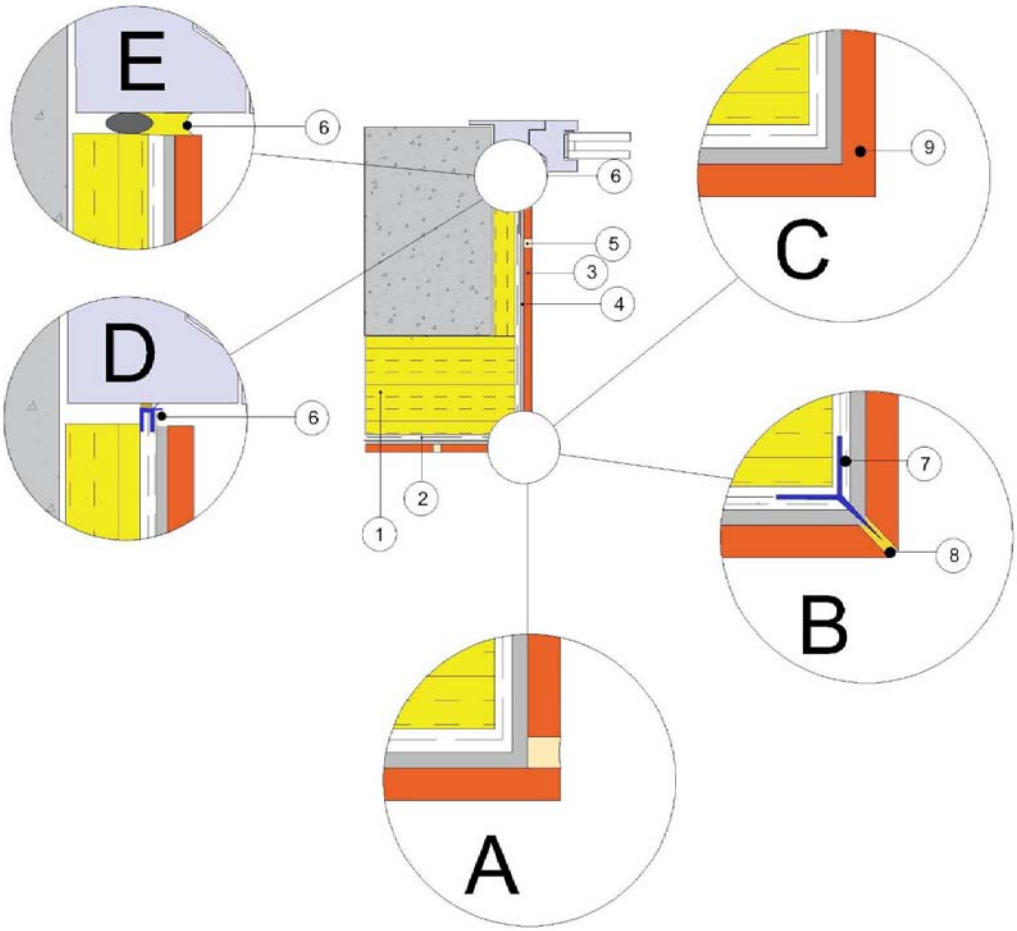
Figure 5a : Jonction entre finition par plaquettes et finition par enduit – variante 1



① Couche de base armée
② Enduit de finition
③ Plaquettes de parement en terre cuite
④ Collage des plaquettes (double encollage)
⑤ Jointoiement des plaquettes
⑥ Désolidarisation avec 603 COL'JOINT FLEX ou avec bande de mousse imprégnée
⑦ Profilé de couronnement IPCA
⑧ Cheville positionnée sous l'armature
⑨ Cheville positionnée sur l'armature

Figure 5b : Jonction entre finition par plaquettes et finition par enduit – variante 2

Figure 5 : Traitement de la jonction entre finition par plaquettes et finition par enduit



① Isolant
② Couche de base armée
③ Plaquettes de parement en terre cuite
④ Collage des plaquettes (double encollage)
⑤ Jointoiement des plaquettes
⑥ Jonction avec profilé IPPF ou calfeutrement avec 603 COL'JOINT FLEX
⑦ Profilé d'angle entoilé IA3 ou IA4
⑧ Calfeutrement avec 603 COL'JOINT FLEX ou avec un mastic PU teinté
⑨ Plaquette d'angle limitée aux encadrements de baie

Figure 6 : Système Pariso LR - M avec finition par plaquettes en terre cuite – traitement des angles sortants

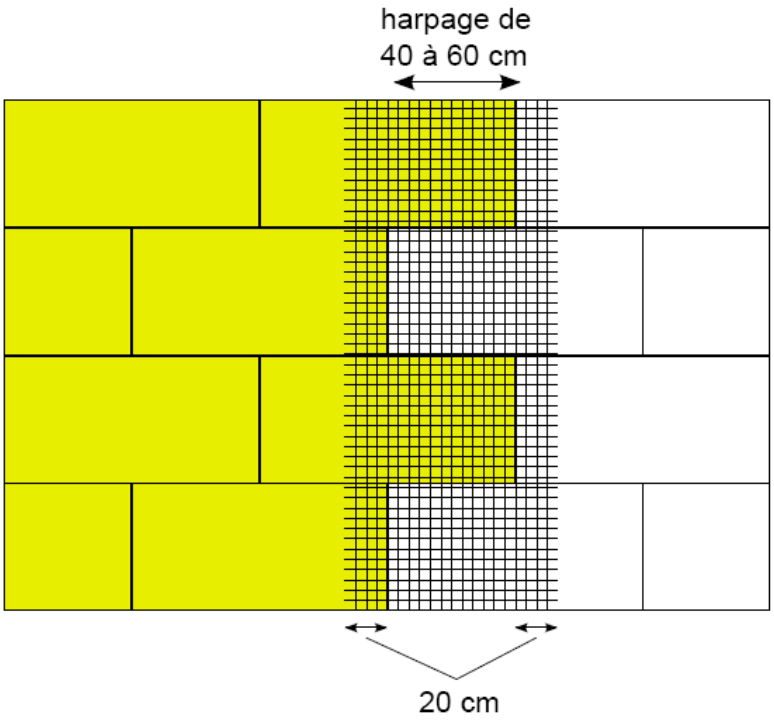


Figure 7a : Jonction entre les systèmes Pariso LR - M et Pariso PSE - M sans bande horizontale en laine de roche

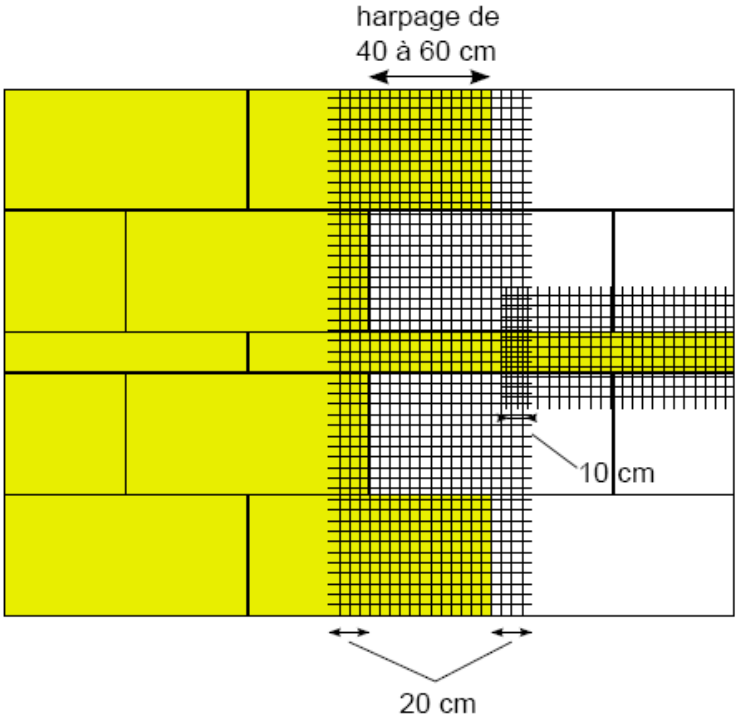


Figure 7b : Jonction entre les systèmes Pariso LR - M et Pariso PSE - M avec bandes horizontales en laine de roche

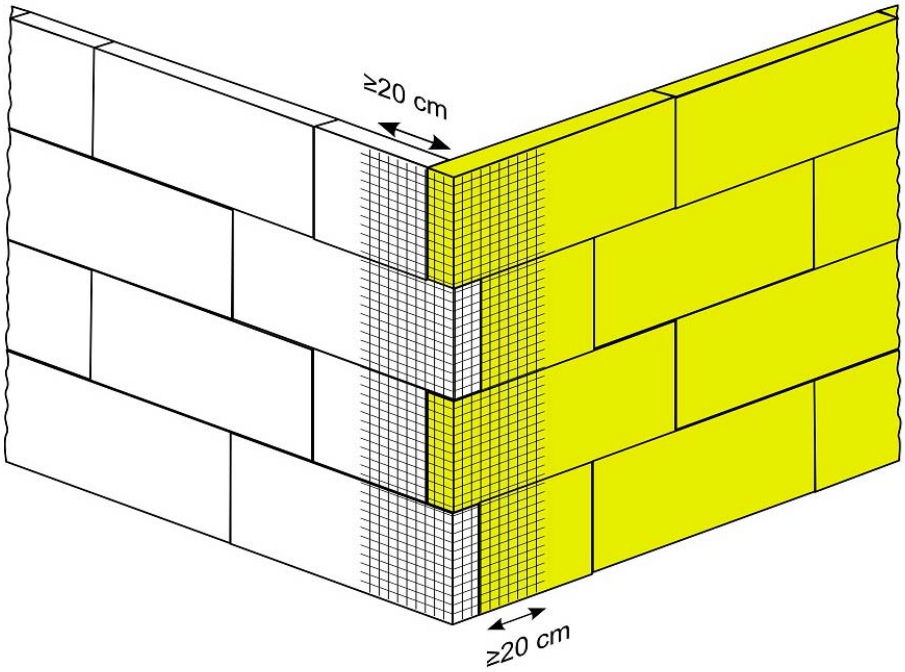


Figure 7c : Jonction entre les systèmes Pariso LR – M et Pariso PSE – M : cas du traitement des angles de façades

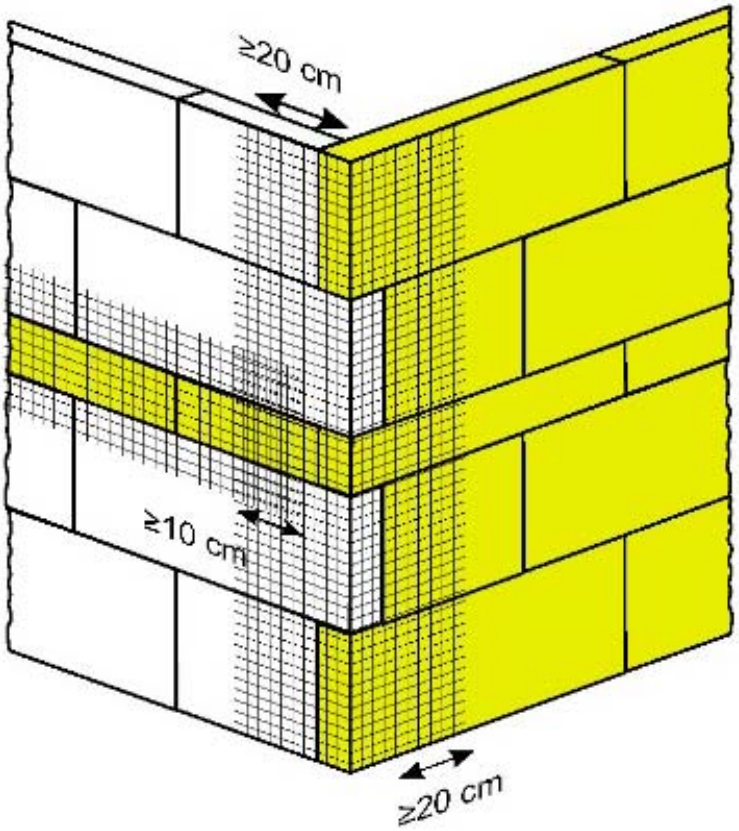
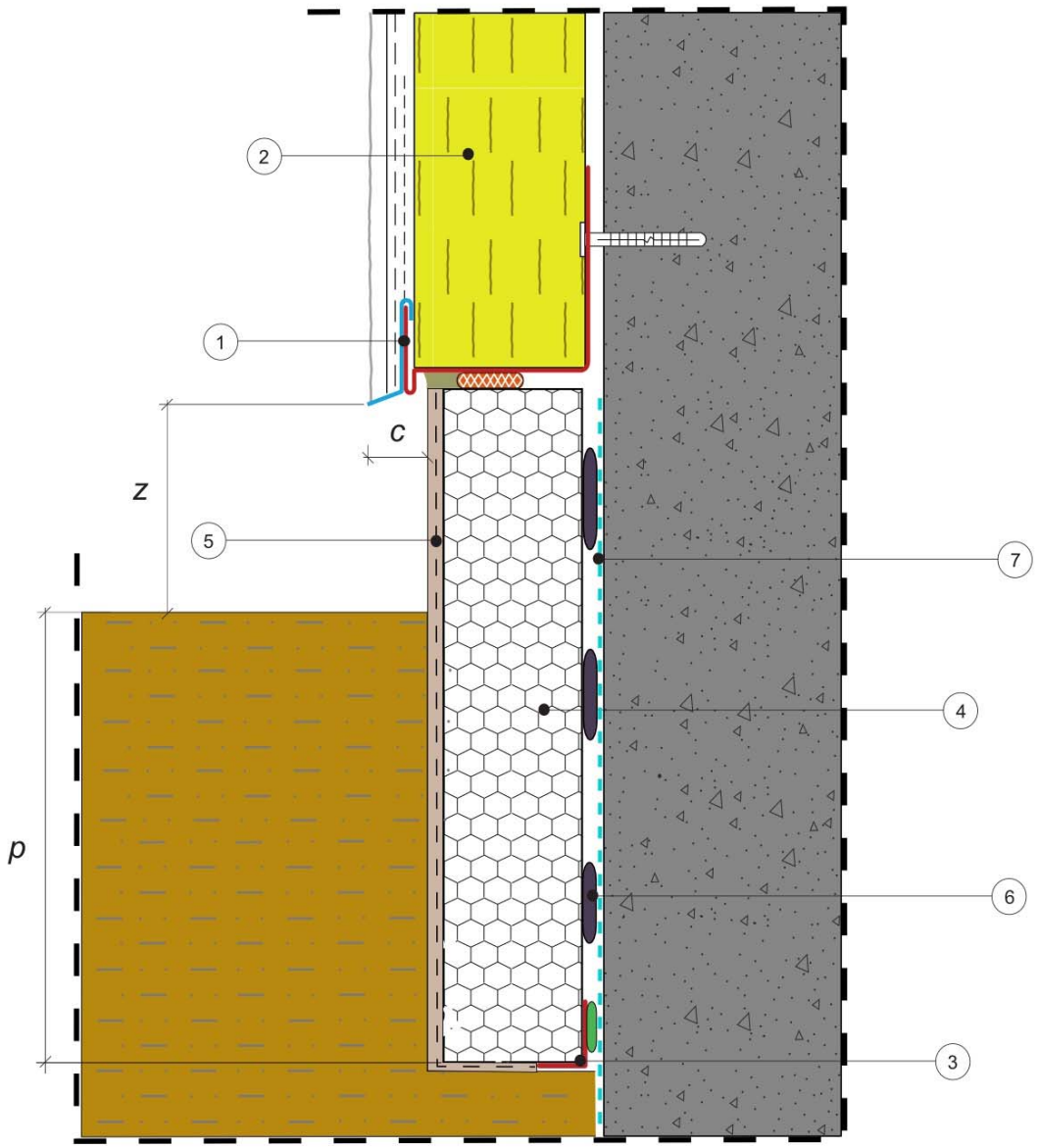


Figure 7d : Jonction entre les systèmes Pariso LR – M et Pariso PSE – M :
cas du traitement des angles de façades avec bandes filantes de laine de roche

Figure 7 : Traitement de la juxtaposition Pariso LR – M et Pariso PSE - M



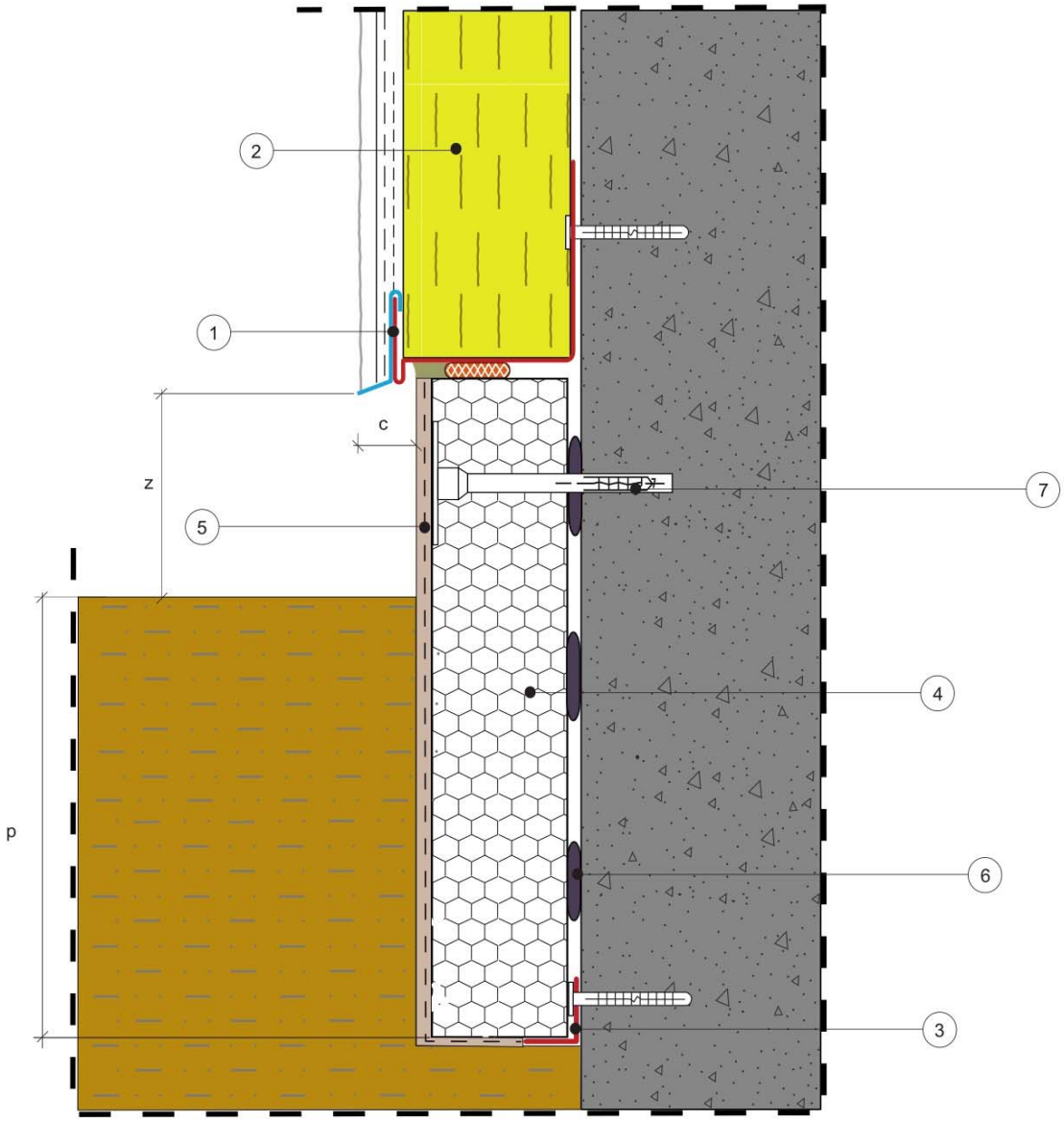
① Profilé de départ IPDA ou IPDVC
② Isolant du système en façade
③ Cornière collée à l'aide de 536 Col'extrême
④ Isolant IPSB (PSE 30 kg/m^3)
⑤ Couche de protection armée 662 LANKOCEM
⑥ Plot de colle
⑦ Imperméabilisation de la paroi

$c \geq 5$ mm

15 cm $\leq z \leq$ 30 cm

$p \leq 1{,}05$ m

Figure 8a : Départ sur isolant en partie semi-enterrée – pose collée



① Profilé de départ IPDA ou IPDVC
② Isolant du système en façade
③ Cornière fixée mécaniquement
④ Isolant IPSB (PSE 30 kg/m^3)
⑤ Couche de protection armée 662 LANKOCEM
⑥ Plot de calage
⑦ Cheville à rosace (2 par panneau en partie haute)

$c \geq 5$ mm
15 cm $\leq z \leq$ 30 cm
$p \leq 1{,}05$ m

Figure 8b : Départ sur isolant en partie semi-enterrée – pose calée-chevillée

Figure 8 : Traitements en partie semi-enterrée

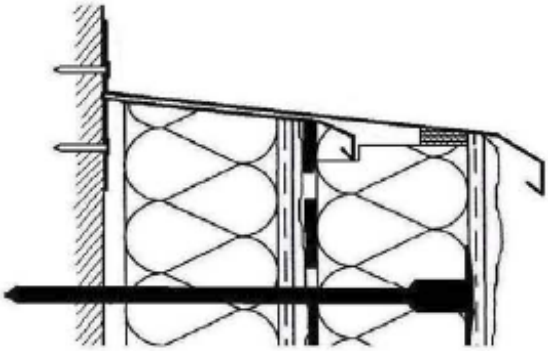


Figure 9a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

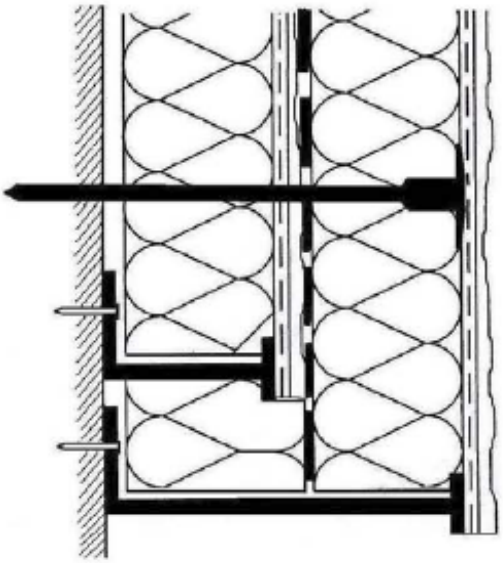


Figure 9b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

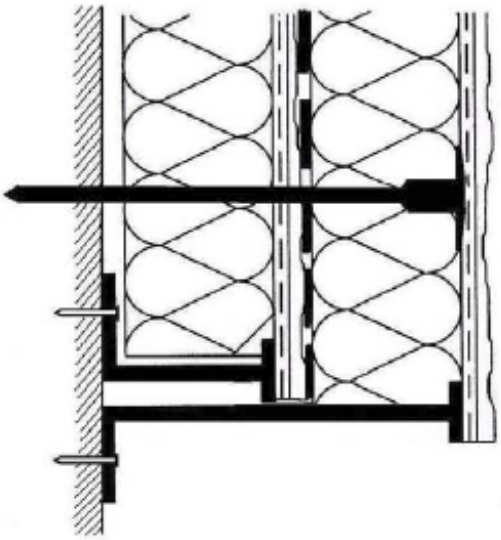


Figure 9c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

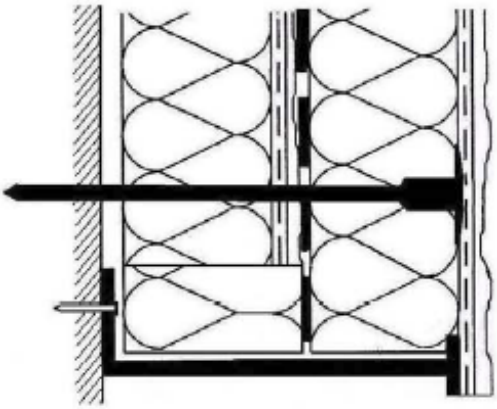
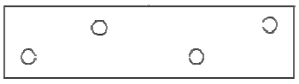
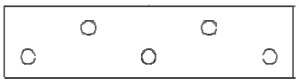


Figure 9d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

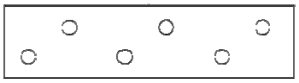
Figure 9 : Traitement des points singuliers en surisolation



4 chevilles / bande – 8,3 chevilles / m²

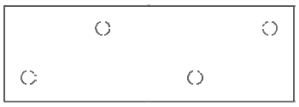


5 chevilles / bande – 10,4 chevilles / m²

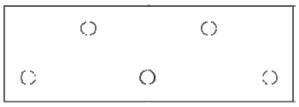


6 chevilles / bande – 12,5 chevilles / m²

***Figure 10a : Plans de chevillage des bandes filantes de hauteur* h *telle que* 300 mm < h ≤ 400 mm**
(le nombre de chevilles par m² est donné pour h = 400 mm)



4 chevilles / bande – 6,7 chevilles / m²

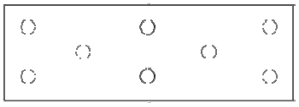


5 chevilles / bande – 8,3 chevilles / m²

5 chevilles / bande – 8,3 chevilles / m²

6 chevilles / bande – 10 chevilles / m²

7 chevilles / bande – 11,7 chevilles / m²



8 chevilles / bande – 13,3 chevilles / m²

Figure 10b : Plans de chevillage des bandes filantes de hauteur* h *telle que 400 mm* < h ≤ *500 mm
(le nombre de chevilles par m² est donné pour* h = *500 mm)

Figure 10 : Plans de chevillage des bandes filantes en fonction de la hauteur du panneau

Annexe A
DTU 12 – Chapitre V
« Travaux de Terrassement pour le bâtiment »

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.11 Préparation de l'emprise

Le sol de l'emprise doit être débarrassé de tout ce qui pourrait nuire à la liaison du terrain en place avec les remblais : racines, souches d'arbres, haies, débris de toute nature, ainsi que de la terre végétale sur une épaisseur au moins égale à 0,10 m.

5.111 Cas du terrain d'assiette en pente ou de remblais accolés à des talus d'anciens remblais

Lorsque la pente de l'assiette est supérieure à 15 cm par mètre, les remblais ne sont exécutés qu'après l'établissement, sur toute la surface d'appui de ces derniers, de redans ou de sillons horizontaux ayant au minimum 20 cm de profondeur et espacés conformément aux prescriptions du marché.

5.12 Matériaux pour remblais. Interdictions et modalités d'emplois

Les remblais sont constitués par une ou plusieurs couches de sols homogènes, superposées et éventuellement accolées. Ils ne doivent contenir ni mottes, ni gazons, ni souches, ni débris d'autres végétaux. Les plâtras et les gravois hétérogènes (ferrailles, matières organiques) sont interdits.

Les vases, les terres fluentes et les tourbes sont toujours exclues des remblais.

L'emploi d'argile à forte teneur en eau ou de matériaux de mauvaise tenue à l'air (comme certains schistes ou certaines marnes) peut être admis dans le corps du remblai ; mais, dans ce cas, il est toujours interdit sur une largeur suffisante, de l'ordre de 2 m, à partir des faces latérales des talus et dans la zone de couverture. Ces deux parties doivent être constituées en matériaux de bonne qualité, encoffrant le noyau et remplissant les vides ; l'épandage et la compression des matériaux de couverture sont conduits de manière à obtenir ce résultat.

Les terres légères, graveleuses ou tuffeuses extraites des fouilles, ou d'une autre provenance, sont réservées dans la plus grande mesure possible, pour les couches supérieures et les talus du remblai.

Les déblais de carrière et les blocs rocheux peuvent être utilisés pour la constitution des remblais, sous réserve que les vides soient remplis par un remblai de bonne nature. '

Lorsque l'effet du gel est à craindre, on ne doit pas utiliser dans les remblais des matériaux gelés ni, à une profondeur inférieure à la profondeur maximale du gel dans la région intéressée, des matériaux susceptibles d'être altérés par la gelée.

5.13 Mise en place des remblais

En principe, les remblais sont commencés par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couches horizontales, ou présentant une légère inclinaison vers l'extérieur, dont l'épaisseur est, sauf dispositions contraires du marché, de 20 cm avant compression.

5.131 Tassement des remblais et des talus

Dans le cas de remblais exécutés avec des matériaux pouvant donner lieu à des tassements, l'entrepreneur réalise, lors de la mise en place des terres, le profil provisoire (surhaussé et surélargi) prescrit, avec les tolérances fixées par le marché.

Le dressement définitif des surfaces suivant les formes indiquées par les dessins d'exécution n'est exécuté qu'après tassement et sur ordre du Maître de l'ouvrage.

5.132 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

A défaut de telles prescriptions, ils sont traités comme des remblais méthodiquement compactés, dans les conditions fixées par le fascicule 2 « Travaux de terrassement » du Cahier des prescriptions communes applicable aux marchés de travaux publics.

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.21 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.12, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

Les remblais au voisinage des fondations et les massifs rapportés contre celles-ci sont constitués, soit avec les déblais ordinaires provenant des fouilles, soit partiellement ou en totalité avec des matériaux assurant le drainage du sol au voisinage des fondations.

5.22 Mise en place des remblais

Le compactage des remblais au voisinage des bâtiments doit être conduit de manière à ne provoquer aucun dommage ni aucune dégradation à ces bâtiments.

5.3 Remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol

Le remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol n'est effectué que lorsque les maçonneries ont fait prise et après mise en place des moyens de drainage.

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.41 Galeries enterrées et égouts

Les galeries enterrées et les égouts exécutés en tranchée à ciel ouvert devant être enrobés de remblais sur les faces latérales et à l'extrados sont chargés simultanément de chaque côté, afin d'éviter des poussées unilatérales pouvant provoquer leur basculement ; sauf stipulations contraires du marché, ces remblais sont exécutés avec les déblais les plus légers et les plus perméables, par couches horizontales de 20 cm d'épaisseur moyenne, puis pilonnés énergiquement et arrosés.

5.42 Buses de béton ou de grès, canalisations de toute nature

5.421 Première partie du remblaiement

Le fond de la tranchée devant recevoir les buses est dressé.

Lorsque ce fond est constitué par des parties dures, telles que pierres, rocher, anciennes maçonneries, un lit de sable de 5 cm au moins d'épaisseur est établi sur le fond de fouille, préalablement à la pose des canalisations.

Autour des buses et sur une hauteur de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de celles-ci, le remblaiement est exécuté en terre bien purgée de pierres, ou en sable, ou encore en gravier fin.

Le lit de sable sous les buses est toujours mouillé avant damage ou pilonnage. Il en est de même du remblai autour des buses et au-dessus, lorsqu'il est exécuté en sable ou en gravier.

5.422 Deuxième partie du remblaiement

Au-delà des limites ci-dessus et sur une épaisseur de 0,80 à 1 m, la dame de 10 à 12 kg peut être utilisée.

Enfin, au-delà de cette nouvelle limite, la dame lourde de 15 à 20 kg, le rouleau léger ou tout autre moyen de compaction donnant des résultats équivalents peuvent être employés.