

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/15-1642**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 7/12-1507*V1

*Système d'isolation thermique
extérieure par enduit sur polystyrène
expansé appliqué sur
support béton ou maçonnerie
(ETICS)*

*External Thermal Insulation
Composite System with rendering
on expanded polystyrene
applied on walls made of concrete
or masonry*

Armaterm SC PSE

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

ETA-12/0134

Titulaire : Société Zolpan SAS
17 quai Joseph Gillet
FR-69316 Lyon Cedex 4
Tél. : +33 (0) 4 72 10 70 60
Fax : +33 (0) 4 72 10 70 73
E-mail : zolpan@zolpan.fr
Internet : www.zolpan.fr

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 14 septembre 2016



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit et produits connexes » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 11 décembre 2015, le système d'isolation thermique extérieure ARMATERM SC PSE présenté par la société ZOLPAN S.A.S, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-12/0134 en date du 02/03/2016 (désignée dans le présent document par ETA-12/0134). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 7/12-1507*V1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince ignifugé à base de liant organique, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé définis au § A du dossier Technique. Ces panneaux peuvent être collés ou fixés mécaniquement [par profilés (uniquement pour les panneaux standards) ou par chevilles] sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant vinylique, acrylosiloxane, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant vinylique ou acrylosiloxane.

Des profilés décoratifs à base de polystyrène expansé peuvent être collés sur ce système pour créer des modénatures en relief sur les façades. La finition sur ces profilés est assurée par une peinture décorative à base de liant vinylique ou acrylosiloxane.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système **Armaterm SC PSE** fait l'objet d'une déclaration de performances établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-12/0134.

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 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 ».

En construction neuve, pour l'ensemble des configurations, 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) :

- 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 »).

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

Dans le cas des DOM, les supports seront conformes aux chapitres 1 et 2 du « CPT enduit sur PSE ».

Seules sont visées :

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

Dans le cas où le système est collé avec la mousse de polyuréthane ARMATERM QUICK FIX PU, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

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

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

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

Pose de profilés de modénatures Domostyl Customized de la société NMC (sous Avis Technique en cours de validité) :

La pose des profilés de modénatures est assujettie aux limitations suivantes :

- les modénatures doivent être posées horizontalement, à raison d'une seule rangée par étage,
- la hauteur de la modénature ne doit pas excéder 10 % de la hauteur d'étage,
- la pose des modénatures en périphérie des baies (y compris les nez d'appui) n'est pas admise.

Lorsque les dispositions précédentes ne sont pas respectées, la pose est restreinte :

- aux habitations individuelles isolées de taille maximale R+1 dont le parement extérieur se trouve à plus de 4 mètres de la limite de propriété,
- aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe,
- aux bâtiments qui relèvent du Code du travail.

2.2 Appréciation sur le système

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

Résistance au vent

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

- Système collé :
Pas de limitation d'emploi.
- Système fixé par profilés en PVC :

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

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

- Système fixé par chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 2 et 3 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à 2,3. Les valeurs des tableaux 2 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour des chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 2a et 2b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs du tableau 3 s'appliquent pour une épaisseur d'isolant supérieure ou égale à 100 mm et uniquement pour la cheville Termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme EN 13501-1 :
 - Euroclasse B-s2, d0 pour les configurations avec du polystyrène blanc ou gris et les finitions ARMATERM 101/201/202/301/401 FX, ARMATERM 0.35, SILEXTRA TALOCHÉ/RIBBÉ FX, ZOLGRANIT GF/GM.
 - Euroclasse F (système non testé) pour les configurations avec du polystyrène blanc ou gris et les finitions ZOLPAN MAT ÉVOLUTION ou SILEXTRA LISSE.
 - Pour les configurations du système avec Euroclasse F, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe.
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m² par mm d'épaisseur d'isolant) :
 - 0,70 pour le polystyrène blanc,
 - 0,75 pour le polystyrène gris.
 - Classement de réaction au feu des profilés DOMOSTYL CUSTOMIZED conformément à la norme EN 13501-1 : Euroclasse E.
 - Pouvoir calorifique des profilés DOMOSTYL CUSTOMIZED :
 - Polystyrène expansé : 41,2 MJ/kg,
 - Coque en résine synthétique : 23,5 MJ/kg,
- Le plan du profilé permet de calculer le volume et donc la masse linéaire de polystyrène expansé et de résine synthétique.
- Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades :

- les configurations du système avec les finitions ARMATERM 401, ARMENDUIT FX avec SILEXTRA LISSE, ARMENDUIT FX avec ZOLPAN MAT ÉVOLUTION relèvent du paragraphe 5.1.3 de cette Instruction. A ce titre, il doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé, ayant des compétences en réaction et résistance au feu.
- les autres configurations du système relèvent du paragraphe 5.1.2 de cette Instruction Technique. Parmi les solutions de protection existantes, le système décrit notamment des barrières de protection sous forme de bandes filantes en laine minérale de roche de hauteur limitée à 300 mm.

Stabilité en zones sismiques

- Le système peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 pour des bâtiments de catégories d'importance I à IV.
- En Guadeloupe et en Martinique, du fait de leur zone de sismicité 5, et en l'absence de justification, le système ne peut pas être mis en œuvre.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

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

Isolation thermique

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

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 2.2.9 de l'ETA-12/0134 où R_D (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 des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

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

Autres informations techniques

- Les profilés décoratifs ne sont pas destinés à supporter des charges, même temporairement. Seuls les supports plans ou à très faible courbure sont admissibles pour la pose des profilés.
- Pour le système fixé mécaniquement par profilés PVC et utilisant des raidisseurs, des risques de bombement de panneaux subsistent.

2.22 Durabilité et entretien

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

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

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

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTE).

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-12/0134.

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.

Pour le système fixé mécaniquement par chevilles, il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des panneaux isolants et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le Dossier Technique.

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

L'application de l'enduit de base ARMENDUIT FX doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

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

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

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

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
 - la sollicitation de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75, ou
 - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient partiel de sécurité égal à 2,0.

- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit sur PSE » (sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré).
- En conformité avec le § 2.1.1 du CPT Enduit sur PSE, la fixation par collage sera préférée sur support neuf, sauf problème particulier d'adhérence (présence d'un produit de démoulage non compatible avec les produits à base de liants hydrauliques par exemple). Cette fixation permet de brider les mouvements éventuels de l'isolant et limite les contraintes qui peuvent en résulter au niveau des joints de panneaux.

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

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

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-12/0134 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 1.1 du Dossier Technique.

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

Le produit ARMENDUIT FX mélangé à ARMATERM ACCÉLÉRATEUR est uniquement destiné au calage des panneaux isolants dans le cas de la surisolation. Il ne doit pas être employé pour coller ou caler les panneaux isolants sur béton ou maçonnerie.

L'utilisation de ARMATERM ACCÉLÉRATEUR dans l'enduit de base, en vue d'accélérer le séchage par temps froid et humide, n'est pas visée dans le présent Avis.

Du fait de leur sensibilité au soleil, les panneaux en polystyrène expansé gris doivent être protégés à l'aide de bâches ou de filets de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire.

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

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

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

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

La mousse de polyuréthane mentionnée au paragraphe « 1.3 Accessoires » du Dossier Technique n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

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

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 2,8 mm.

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

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

Seuls les profilés décoratifs DOMOSTYL CUSTOMIZED (Société NMC), bénéficiant d'un Avis Technique en cours de validité, sont visés dans le système. La pose des profilés par collage est la seule pose admise.

Les dimensions et la mise en œuvre des profilés de modénatures doivent respecter les dispositions de l'Avis Technique DOMOSTYL CUSTOMIZED en cours de validité.

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

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

2.33 Assistance technique

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

Validité

Tant que les conditions précisées dans l'ETA-12/0134, en date du 02/03/2016 ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/12/2020.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système faisait l'objet des Documents Techniques d'Application 7/12-1507 et 7/12-1507*V1.

L'Évaluation Technique Européenne a fait l'objet de modifications portant en particulier, sur l'ajout de deux produits de collage et de calage, la mise à jour de la liste de chevilles de fixation pour isolant, l'ajout des panneaux isolants à rainure centrale et du treillis à bossage associé, l'ajout d'une référence de treillis renforcé, l'ajout de plusieurs types de finition. Ce document prend en compte ces modifications et intègre également l'extension du domaine d'emploi aux DOM (à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5), avec une pose collée sans limitation de hauteur ou calé-chevillée jusqu'à R+2 en Guyane uniquement.

Dans le cas de l'utilisation de la mousse de polyuréthane définie au § 1.11 (pour une pose collée ou calée-chevillée), un ponçage des panneaux isolants est nécessaire et obligatoire afin de rectifier les éventuels défauts de planéité.

Pour les configurations avec produit de collage ARMATERM QUICK FIX PU, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

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

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

Pour les configurations avec produit de calage ARMATERM QUICK FIX PU, il est nécessaire d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm). Il est notamment conseillé, pour un isolant à fixer d'épaisseur « e », de considérer une épaisseur d'isolation « e - 10 mm » pour le calcul de la longueur de la fixation.

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

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

La finition à faible consommation SILEXTRA RIBBÉ FX masque difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et la consommation minimale pour cette finition doit être respectée, même si elle peut être appliquée à des consommations inférieures sur d'autres supports.

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades, les configurations du système relevant du paragraphe 5.1.3 de cette Instruction doivent faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé, ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

De plus, l'emploi des configurations du système ayant une Euroclasse F est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2^e Groupe.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2010, 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 ignifugé à base de liant organique, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé suivants :

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

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, acrylosiloxane, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- une peinture à base de liant vinylique ou acrylosiloxane.

Des profilés décoratifs à base de polystyrène expansé peuvent être collés sur ce système pour créer des modénatures en relief sur les façades. La finition sur ces profilés est assurée par une peinture décorative à base de liant vinylique ou acrylosiloxane.

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-12/0134.

1. Composants

1.1 Composants principaux

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-12/0134 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

1.1.1 Produits de collage et de calage

ARMATERM COLLE POUDRE : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

ARMATERM COLLE 3C : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

ARMATERM COLLE : pâte à mélanger à du ciment gris CEM I 42,5 ou CEM II/A ou B 32,5 ou 32,5R.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

ARMATERM COLLE 3C+ : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

ARMATERM GC : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg

ARMATERM QUICK FIX PU : mousse adhésive prête à l'emploi à base de polyuréthane.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : aérosol de 500 ou 750 mL.

1.1.2 Panneaux isolants

- Système collé ou fixé mécaniquement par chevilles : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris pouvant comporter une rainure centrale (panneaux à bossage), de dimensions 1 000 × 500 mm ou 1 200 × 600 mm et d'épaisseur

maximale 300 mm, faisant l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

- Système fixé par profilés : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc, de dimensions 500 × 500 mm et d'épaisseur maximale 200 mm, faisant l'objet d'un certificat ACERMI en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

Les polystyrènes gris ne sont pas visés dans le cas d'une fixation mécanique par profilés.

1.1.3 Chevilles de fixation

- Chevilles pour profilés en PVC : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 4a. Le choix de la cheville dépend de la nature du support.

- Chevilles pour isolant : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 4b. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

1.1.4 Profilés de fixation pour isolant

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

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.

1.1.5 Produit de base

ARMENDUIT FX : pâte prête à l'emploi (sans ciment) à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

1.1.6 Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-12/0134, faisant l'objet d'un Certificat CSTBat en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

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

- Armatures renforcées : G-WEAVE 660L 55AB x 100CM (ex-ARS 208 de la Société Chomarat Textiles Industries ; cf. ETA-12/0134) et R 585 A 101 (Société Saint-Gobain Adfors ; cf. ETA-12/0134).

- Armature spéciale : treillis à bossage à mettre en œuvre dans la rainure des panneaux à bossage en PSE.

1.1.7 Produit d'impression

ARMAFOND : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition ZOLGRANIT GF et ZOLGRANIT GM. Il peut être appliqué de façon optionnelle avant les revêtements de finition ARMATERM 101 FX, ARMATERM 201 FX, ARMATERM 202 FX, ARMATERM 301 FX, ARMATERM 401 FX, SILEXTRA TALOCHÉ FX et SILEXTRA RIBBÉ FX.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

1.1.8 Revêtements de finition

ARMATERM 101 FX, ARMATERM 201 FX, ARMATERM 202 FX, ARMATERM 301 FX, ARMATERM 401 FX et **ARMATERM 0.35** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (ARMATERM 202 FX, ARMATERM 301 FX, ARMATERM 0.35), une finition ribbée (ARMATERM 101 FX, ARMATERM 201 FX) ou une finition roulée (ARMATERM 401 FX).

- Granulométries (mm) :
 - ARMATERM 101 FX : 2,5
 - ARMATERM 201 FX : 1,6
 - ARMATERM 202 FX : 1,0
 - ARMATERM 301 FX : 1,6

- ARMATERM 401 FX : 0,8
- ARMATERM 0.35 : 0,35

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

ZOLGRANIT GF et **ZOLGRANIT GM** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés pour une finition enduit grains de marbre taloché.

- Granulométries (mm) :
 - ZOLGRANIT GF : 1,2
 - ZOLGRANIT GM : 1,8
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

SILEXTRA TALOCHÉ FX et **SILEXTRA RIBBÉ FX** : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylosiloxane, pour une finition talochée (SILEXTRA TALOCHÉ FX) ou une finition ribbée (SILEXTRA RIBBÉ FX).

- Granulométries (mm) :
 - SILEXTRA TALOCHÉ FX : 1,6
 - SILEXTRA RIBBÉ FX : 1,0
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

ARMENDUIT FX avec **ZOLPAN MAT ÉVOLUTION** ou **SILEXTRA LISSE** : produit identique au produit de base (cf. § 1.15), revêtu d'une des finitions lisses décrites au § 1.19.

1.19 Finitions lisses

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

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILEXTRA LISSE : Peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture pour modénatures par profilés ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylosiloxane.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0134.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

1.2 Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-12/0134 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

1.21 Modénatures par profilés

Profilés décoratifs DOMOSTYL CUSTOMIZED de la Société NMC à poser en association avec le système isolant (cf. figures 2 et 3).

Les profilés doivent bénéficier d'un Avis Technique en cours de validité.

Le débord des profilés doit être limité à 70 mm.

Seule la pose des profilés par collage est admise dans ce système.

Peinture à appliquer sur les modénatures par profilés : produits identiques aux produits décrits au § 1.19.

1.22 Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles (Euroclasse A1) destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 3.4 et 4.44). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité. Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans chaque certificat

PLB (société Knauf Insulation) : panneaux lamellaires en laine de roche mono-densité, revêtus sur les deux faces, de dimensions 1200 × 200 mm.

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

ECOROCK (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celle destinée à recevoir l'enduit de base.

PTP-S-035 (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus sur une face, de dimensions 800 × 625 mm. La face revêtue est celle destinée à recevoir l'enduit de base.

ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm ou 1200 × 600 mm.

1.23 Produit de calage : ARMENDUIT FX + ARMATERM ACCÉLÉRATEUR

Produit exclusivement destiné au calage des panneaux isolants en surisolation (cf. § 4), obtenu en mélangeant les composants ARMENDUIT FX et ARMATERM ACCÉLÉRATEUR.

ARMENDUIT FX : produit identique au produit de base (cf. § 1.15).

ARMATERM ACCÉLÉRATEUR : poudre à base de ciment, à mélanger avec ARMENDUIT FX.

- Caractéristiques :
 - Couleur : blanche
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1400 ± 100
- Conditionnement : seaux en plastique de 1 kg net.

1.3 Accessoires

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

- Profilés de raccordement et profilés pour couvre-joint.
- Profilés de départ et de couronnement inversés utilisés en surisolation de même composition que les profilés standards (alliage d'aluminium 10/10^e mm d'épaisseur minimale).

Le talon arrière de fixation de longueur 40 mm est inversé par rapport aux profilés standards (cf. figures 4f et 4g).

Ces profilés pliés sont réalisés sur mesure. Ils sont dénommés :

- Profilé de départ inversé SURIZOL,
- Profil de couronnement inversé SURIZOL.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés.
 - Absence de visserie galvanisée ou cadmiée en contact direct avec les profilés métalliques.
- Renforts d'arêtes.
- Produits de calfeutrement :
 - mastics plastiques 25E (exemple ZOLMASTIC ACRYL),
 - bandes de mousse imprégnée précomprimée.
- Mousse polyuréthane expansive standard RESYFOAM M10 (OLIN) ou produit similaire. Bombe aérosol. Pour reboucher les joints ouverts entre panneaux isolants en polystyrène expansé.
- ARMATERM NETTOYANT QUICK FIX PU pour le nettoyage des outils en contact avec ARMATERM QUICK FIX PU.
- Pistolets pour application de mousse en aérosol : réf YA 222 ; AA 250 ; AA 255.

2. Fabrication et contrôles

2.1 Fabrication

2.11 Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-12/0134.

- Le produit de collage et de calage ARMATERM COLLE, le produit de base ARMENDUIT FX, le produit d'impression ARMAFOND et les revêtements de finitions ARMATERM 0.35, ARMATERM FX, ZOLPAN MAT ÉVOLUTION, SILEXTRA LISSE et SILEXTRA FX sont fabriqués à l'usine de La Bridoire (73).
- Le produit de collage et de calage ARMATERM GC est fabriqué à l'usine de L'Isle-sur-la Sorgue (84).
- Le produit de collage et de calage ARMATERM QUICK FIX PU est fabriqué à l'usine de Arkel (Pays-Bas).
- Les produits de collage et de calage ARMATERM COLLE 3C, ARMATERM COLLE 3C+ et ARMATERM COLLE POUDDRE sont fabriqués à l'usine de Malesherbes (45).
- Les revêtements de finition ZOLGRANIT GM et ZOLGRANIT GF sont fabriqués à l'usine de Cassano Valcuvia (Italie).
- L'armature spéciale « treillis à bossage » est fabriquée à l'usine de Lorraine Profilés à Faulquemont (57).

2.12 Fabrication des autres composants

- Les profilés DOMOSTYL CUSTOMIZED sont fabriqués à l'usine de NMC Schäfer à Ettringen (Allemagne).
- Le produit DOMOSTYL HYBRIDE est fabriqué à l'usine de SOUDAL à Turnhout (Belgique).
- L'accélérateur de prise « ARMATERM ACCÉLÉRATEUR » utilisé associé à ARMENDUIT comme calage dans le cas de la surisolation est fabriqué à l'usine de la Bridoire (73).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche (non visés dans l'ETA-12/0134) est précisé sur chaque certificat ACERMI.

2.2 Contrôles

2.2.1 Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-12/0134.

2.2.2 Contrôles des autres composants

- Les contrôles effectués sur les profilés DOMOSTYL CUSTOMIZED sont indiqués dans l'Avis Technique des profilés.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche sont conformes à la certification ACERMI.

3. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

3.1 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 ».

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

3.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

3.2.1 Mise en place des panneaux isolants standards

Dans le cas de l'utilisation de panneaux en polystyrène gris, l'ouvrage destiné à être recouvert et les panneaux posés ou en cours de pose doivent être mis à l'abri du soleil en installant une bâche ou un filet de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire.

3.2.1.1 Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit ARMATERM COLLE, ARMATERM COLLE 3C, ARMATERM COLLE 3C+, ARMATERM COLLE POUFRE, ARMATERM GC ou ARMATERM QUICK FIX PU.

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

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

Collage avec ARMATERM COLLE POUFRE

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 % en poids d'eau (soit environ 5,1 L d'eau par sac de 30 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : La mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec ARMATERM COLLE 3C

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 7,5 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure maximum à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec ARMATERM COLLE 3C+

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau, à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.

- Durée pratique d'utilisation : environ 20 minutes à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec ARMATERM COLLE

- Préparation : mélanger la pâte avec environ 30 % en poids de ciment gris CEM I 42,5 ou CEM II/A ou B 32,5 ou 32,5 R.
Le volume laissé dans l'emballage permet d'effectuer le dosage en ciment.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 2 heures à 20°C.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (6 minimum), par boudins.
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - En cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec ARMATERM GC

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 21 % en poids d'eau (soit environ 5,25 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : La mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Modes d'application :
 - Manuelle, par plots (6 minimum) ou par boudins,
 - Application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec ARMATERM QUICK FIX PU

Pour les configurations avec produit de collage ARMATERM QUICK FIX PU, la pose est limitée au domaine d'emploi suivant :

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

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

- Précautions d'emploi : la température ambiante doit être comprise entre 0°C et +35°C. La température du support ne doit pas excéder 50°C, il ne doit être ni condensant ni gelé. Le support peut être légèrement humide mais non ruisselant.
- Préparation : Agiter énergiquement l'aérosol, environ 20 fois.
- Mode d'application : Au pistolet. Extruder un cordon continu de mousse sur le dos du panneau en périphérie (à minima à 5 cm du bord) puis pulvériser un grand «M» ou «W» au milieu du panneau à l'intérieur du cordon périphérique (cf. figure 5).
- Consommation : 125 mL de produit liquide par m² (soit 4 à 5 m² par cartouche de 500 mL ou 5 à 6 m² par cartouche de 750 mL).
- Temps d'expansion avant application des panneaux : 3 à 5 minutes selon conditions climatiques. Ne jamais excéder 10 minutes.
- Temps de prise avant nouvelle intervention : 2h minimum, selon conditions climatiques.

3.2.1.2 Fixation mécanique par profilés

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

3.2.1.3 Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit ARMATERM COLLE, ARMATERM COLLE 3C, ARMATERM COLLE 3C+, ARMATERM COLLE POUFRE, ARMATERM GC ou ARMATERM QUICK FIX PU.

- Préparation, temps de repos avant application, durée pratique d'utilisation : cf. § 3.211.
- Mode d'application : par boudins (ARMATERM QUICK FIX PU) ou par plots (autres produits).
- Consommations :
 - ARMATERM COLLE POUDRE : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - ARMATERM COLLE 3C : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - ARMATERM COLLE 3C+ : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - ARMATERM COLLE : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
 - ARMATERM GC : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
 - ARMATERM QUICK FIX PU : 125 mL/m² de produit liquide.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - minimum 2 heures, suivant les conditions climatiques, pour ARMATERM QUICK FIX PU,
 - le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques, pour les autres produits de calage.

Fixation mécanique

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

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

En fonction des conditions d'exposition au vent, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans les tableaux 2 et 3.

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

L'utilisation d'ARMATERM QUICK FIX PU nécessite d'adapter le dimensionnement du perçage et de la cheville à ce calage peu épais (2 à 3 mm). Il est notamment conseillé, pour un isolant à fixer d'épaisseur « e », de considérer une épaisseur d'isolation « e - 10 mm » pour le calcul de la longueur de la fixation.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b. Les chevilles positionnées « en plein » ne doivent pas être posées à moins de 150 mm des bords des panneaux.

3.22 Mise en place des panneaux « Panneaux à bossage »

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

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 3.21.

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

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

3.23 Dispositions particulières

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles de polystyrène ou avec de

la mousse de polyuréthane. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'au moins 1 heure doit être respecté.

Dans le cas d'une fixation mécanique par profilés, le traitement des points singuliers peut nécessiter le recours à une fixation ponctuelle à l'aide de l'une des colles définies au § 1.11 et préparées comme décrite au § 3.211, ou à l'aide de chevilles.

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

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

Préparation de l'enduit de base ARMENDUIT FX

Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.

Conditions d'application de l'enduit de base ARMENDUIT FX

a) Sur panneaux « standards »

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

- application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox crantée.
- marouflage de l'armature à la taloche inox.
- séchage d'au moins 24 heures.
- application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :

- application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox.
- marouflage de l'armature à la taloche inox.
- application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox.

ou

- Application manuelle en une seule passe :

- application d'une première passe à raison d'environ 4 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox crantée.
- marouflage de l'armature à la taloche inox.
- lissage - réglage à la lame à enduire sans recharge jusqu'à enrobage complet de l'armature.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :

- application régulière et en passages successifs de produit ARMENDUIT FX à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose de la charge totale de 4,0 kg /m² de produit prêt à l'emploi.
- marouflage de l'armature à la taloche inox.
- lissage - réglage à la lame à enduire sans recharge jusqu'à enrobage complet de l'armature.

b) Sur « panneaux à bossage »

- Au niveau de la rainure :

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

- Application d'une première passe de produit ARMENDUIT FX à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
- Marouflage du treillis à bossage pour polystyrène à bossage, disposée horizontalement, au centre de la rainure de manière à laisser environ 10 cm de part et d'autre, avec chevauchement des bandes d'au moins 5 cm à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
- Application, frais dans frais, d'une seconde passe de produit ARMENDUIT FX.

- En dehors de la rainure :

- Application manuelle d'une première passe de produit ARMENDUIT FX, à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur le treillis à bossage pour polystyrène à bossage jusqu'au droit des rainures.
- Application manuelle d'une seconde passe de produit ARMENDUIT FX, à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi en fonction de la finition souhaitée.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 2,8 mm.

Délais d'attente avant nouvelle intervention

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

3.25 Application du produit d'impression

ARMAFOND : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition ZOLGRANIT GF/GM ou de façon optionnelle avant les revêtements de finition ARMATERM 101 FX, ARMATERM 201 FX, ARMATERM 202 FX, ARMATERM 301 FX, ARMATERM 401 FX, SILEXTRA TALOCHÉ FX et SILEXTRA RIBBÉ FX.

- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale (kg/m²) : 0,20.
- Temps de séchage : environ 6 heures selon les conditions climatiques.

3.26 Application des enduits de finition et peintures

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

Finitions sur rainures des « panneaux à bossage »

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

- ZOLPAN MAT ÉVOLUTION : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.
- SILEXTRA LISSE : à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

Finitions en partie courante

ARMATERM 101 FX, ARMATERM 201 FX, SILEXTRA RIBBÉ FX

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : empatage et égalisation à épaisseur de grain à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales (kg/m²) :
 - ARMATERM 101 FX : 2,9
 - ARMATERM 201 FX : 2,4
 - SILEXTRA RIBBÉ FX : 2,0

ARMATERM 202 FX, ARMATERM 301 FX, SILEXTRA TALOCHÉ FX, ZOLGRANIT GF et ZOLGRANIT GM, ARMATERM 0.35

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : empatage et égalisation à épaisseur de grain à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché serré.
- Consommations minimales (kg/m²) :
 - ARMATERM 202 FX : 2,2
 - ARMATERM 301 FX : 2,4
 - SILEXTRA TALOCHÉ FX : 2,4
 - ZOLGRANIT GF : 3,5
 - ZOLGRANIT GM : 4,5
 - ARMATERM 0.35 : 2,2

ARMATERM 401 FX

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : empatage à épaisseur de grain à la taloche inox puis structuration au rouleau à motifs ou au rouleau caoutchouc selon l'aspect souhaité.
- Consommation minimale (kg/m²) : 2,4.

ARMENDUIT FX avec ZOLPAN MAT ÉVOLUTION

- Mode d'application :
 - Préparer ARMENDUIT FX comme décrit au § 3.23. Appliquer ARMENDUIT FX à la taloche inox en une passe régulière et soignée.

- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser ZOLPAN MAT ÉVOLUTION à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer ZOLPAN MAT ÉVOLUTION au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

- Consommations minimales:

- ARMENDUIT FX : 1,5 kg/m² de produit en poudre
- ZOLPAN MAT ÉVOLUTION : 0,2 kg/m² par couche

ARMENDUIT FX avec SILEXTRA LISSE

- Mode d'application :

- Préparer ARMENDUIT FX comme décrit au § 3.23. Appliquer ARMENDUIT FX à la taloche inox en une passe régulière et soignée.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser SILEXTRA LISSE à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Appliquer SILEXTRA LISSE au rouleau ou à la brosse ; l'application est réalisée en deux couches, avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

- Consommations minimales:

- ARMENDUIT FX : 1,5 kg/m² de produit en poudre
- SILEXTRA LISSE : 0,2 kg/m² par couche

3.3 Réalisation de modénature par profilés Domostyl Customized

Les profilés doivent être mis en œuvre après l'application de la couche de base armée et avant l'application de la finition du système.

La pose des profilés doit être réalisée conformément à l'Avis Technique DOMOSTYL CUSTOMIZED en cours de validité.

La pose des profilés pour appui de baie et des profilés de débord supérieur à 70 mm n'est pas visée.

Le produit de collage employé est la colle DOMOSTYL HYBRIDE indiquée dans l'Avis Technique DOMOSTYL CUSTOMIZED. Elle est appliquée en cordons par double encollage au dos de la modénature et sur la surface de collage.

Après séchage du produit de collage, appliquer au rouleau ou à la brosse deux couches de finition à la teinte avec une consommation d'environ 250 g/m²/couche (séchage de 24 heures entre deux couches).

Finitions possibles : ZOLPAN MAT ÉVOLUTION ou SILEXTRA LISSE.

Les teintes de finition doivent présenter un coefficient d'absorption au rayonnement solaire $\alpha \leq 0,7$ afin de limiter les montées en température et chocs thermiques favorisés par un isolant jouant le rôle d'écran thermique (limitation réduite à $\alpha \leq 0,5$ en montagne, altitude > 1 300 m).

Il convient de veiller à ne pas juxtaposer des teintes dont la différence de coefficient d'absorption est supérieure à 0,2 entre modénature et finition du système isolant.

3.4 Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de l'IT249

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

Les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (Cahier du CSTB 3714 de juillet 2012). En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 1.22,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 4b sont utilisables,
- dans le cas de l'utilisation de panneaux ECOROCK, les chevilles avec un montage « à cœur » ne sont pas visées.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714. La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm.

4. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant : procédé ARMATERM SURIZOL SC PSE

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

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

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « CPT enduit sur PSE ».

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale d'isolant (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm ou la limite maximale fixée par l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

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

4.1 Diagnostic préalable

4.1.1 Reconnaissance du système existant

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

- 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.

4.1.2 Tenue des chevilles dans le support

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

4.2 Travaux préparatoires

4.2.1 Préparation du système existant

- Ecréage 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 : les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de collage préparés comme décrit au § 3.211.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

4.2.2 Éléments mécaniques mobiles ou fixes de la façade

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

- Appui de fenêtre

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

- Protections en tête type couverture

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couverture (cf. figure 4f). Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm (cf. figure 4g),
 - élimination des parties disquées,
 - mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales

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

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

4.3 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 4a et 4b). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 4c),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

4.4 Mise en place des panneaux isolants

4.4.1 Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits mentionnés au § 3.213 ou du produit ARMENDUIT FX additivé avec ARMENDUIT ACCÉLÉRATEUR (cf. § 1.23) préparé en mélangeant la pâte avec environ 8 % en poids de ARMATERM ACCÉLÉRATEUR (2 boîtes de 1 kg pour 25 kg de ARMENDUIT FX).

- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 8 heures à 20°C.
- Mode d'application : manuelle, par plots ou par boudins.
- Consommations :
 - ARMATERM COLLE : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé,
 - ARMATERM COLLE POUDDRE : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre,
 - ARMATERM COLLE 3C : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre,
 - ARMATERM COLLE 3C+ : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre,

- ARMATERM GC : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre,
- ARMATERM QUICK FIX PU : 125 mL/m² de produit liquide,
- ARMENDUIT FX + ARMATERM ACCÉLÉRATEUR : au moins 3,0 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage avant mise en place des chevilles :
 - minimum 2 heures, suivant les conditions climatiques, pour ARMATERM QUICK FIX PU,
 - le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques, pour les autres produits de calage.

4.42 Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 3.213 en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles précisées au § 3.213 et listées dans le tableau 4b, à l'exception de la cheville Termoz SV II ecotwist.

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

4.43 Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 3.23.

4.44 Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 3.4.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du Cahier du CSTB 3714.

Il est possible de réaliser un système d'isolation par l'extérieur sur une paroi déjà isolée lorsque le système d'isolation en place comporte un isolant en polystyrène expansé ou extrudé classé au moins M1 ou E.

Dans ce cas, les dispositions de protection décrite au § 3.3 sont applicables à l'ensemble du nouvel ouvrage réalisé jusqu'à la maçonnerie.

Ceci implique que l'isolant déjà en place soit décaissé jusqu'au support de manière à ce que les bandes de protection en laine de roche soit directement en contact avec la maçonnerie et non fixées sur le système d'isolation déjà en place.

Le produit ARMENDUIT FX + ARMATERM ACCÉLÉRATEUR n'est pas utilisé pour le collage des bandes.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 3.24 à 3.26.

Pour la mise en œuvre des profilés DOMOSTYL CUSTOMIZED, se reporter au § 3.3.

5. Conditions particulières de mise en œuvre dans les Départements d'Outre-Mer (DOM)

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

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

Seuls les revêtements de finition ARMATERM 202 FX, ARMATERM 0.35, SILEXTRA RIBBÉ FX et SILEXTRA TALOCHÉ FX sont visés.

5.1 Composants principaux

5.11 Polystyrène expansé

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

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

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

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

5.12 Autres composants

5.121 Armatures

Elles sont définies au § 1.16.

5.122 Chevilles

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

5.123 Produits de collage/calage, couche de base et produit d'impression

Ce sont les mêmes que ceux indiqués aux § 1.11, 1.15 et 1.17.

5.124 Revêtements de finition

Seuls les revêtements de finition ARMATERM 202 FX, ARMATERM 0.35, SILEXTRA RIBBÉ FX et SILEXTRA TALOCHÉ FX sont visés (cf. § 1.18).

5.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

5.21 Mise en place des panneaux isolants

Seules les poses collée (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée/chevillée (support anciens) en Guyane jusqu'à R+2 sont visées. Le collage ou le calage sont réalisés à l'aide d'un des produits préparé et appliqué tel que défini au § 3.211.

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

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

La préparation et l'application des enduits sont les mêmes que celles décrites aux § 3.24 à 3.26.

6. Assistance technique

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

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

7. Entretien, rénovation et réparation

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

À ce titre, la société ZOLPAN S.A.S propose les traitements suivants :

- sur système d'isolation thermique par l'extérieur adhérent au support et en bon état général, préalablement nettoyé : EQUATION ACRYL ou EQUATION LISSE MAT,
- sur système en bon état général, pouvant être faïencé ou microfissuré, à l'exclusion des fissurations généralement localisées au droit des joints entre panneaux : systèmes JOLTEC / JOLTEXANE Lisse Mat.

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

Par ailleurs, la finition ZOLGRANIT peut être lavée à l'eau froide additionnée d'un détergent sous faible pression.

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-12/0134 : ARMATERM SC PSE.
- Rapport d'essais CSTB n° R2EM/EM-12-050 et R2EM/EM-12-033 : aptitude à l'emploi de la couche de base armée et des produits de collage sur laine minérale (431 et PLB).
- Rapport de classement de réaction au feu CSTB n° RA 15-0270 pour le système ARMATERM SC PSE.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le système ARMATERM SC PSE 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 : 2010.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 2 millions de m².

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

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

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

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

Tableau 2 : Système fixé par chevilles (exceptée la cheville Termoz SV II ecotwist) avec rosace de diamètre 60 mm : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1385	1645	1905	2210	1 à 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 3 : Système fixé par chevilles Termoz SV II ecotwist : résistance de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

Tableau 3a : panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

	nombre de chevilles par panneau [par m ²]			
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205

Tableau 3b : panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

	nombre de chevilles par panneau [par m ²]			
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085

Tableau 4 : Chevilles de fixation du système

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

Tableau 4a : Chevilles de fixation pour profilés PVC

Référence	Type de cheville	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
Ejotherm NK U	à frapper	A, B, C	cf. ETA-05/0009
Ejotherm SDK U	à visser	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Fischer WS 8 N	à frapper	A, B, C	cf. ETA-03/0019
FX-06	à frapper	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0088
FX-08	à frapper	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0088
Spit HIT M	à frapper	A, B, C	cf. ETA-06/0032

Tableau 4b : Chevilles de fixation pour isolant

Référence	Type de cheville	Pièce d'expansion	Type de pose	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
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
Ejot SDF-S plus 8 UB + Rosace TE	à visser	métal	à fleur	A, B, C	cf. ETA-04/0064
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
Fischer TERMOZ CN 8	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-09/0394
Fischer TERMOZ PN 8	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C	cf. ETA-09/0171
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
Koelner KI-10, KI-10 M, KI-10 PA	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-07/0291
Koelner KI-10 N	à frapper	métal	à fleur	B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Koelner KI-10 NS	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-07/0221
Spit ISO N	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-13/0994
Spit ISO S	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-13-0560
Termoz SV II ecotwist*	à visser	métal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-12/0208

* Cheville hélicoïdale

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

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

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

Système d'enduit : Couche de base armée + Revêtement de finition indiqué ci-dessous :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
ARMENDUIT FX avec SILEXTRA LISSE	Catégorie I		
ARMATERM 0.35			
ARMATERM 101 FX, ARMATERM 201 FX, ARMATERM 202 FX, ARMATERM 301 FX, ARMATERM 401 FX			
ZOLGRANIT GF, ZOLGRANIT GM			
SILEXTRA TALOCHÉ FX, SILEXTRA RIBBÉ FX			
ARMENDUIT FX avec ZOLPAN MAT ÉVOLUTION	Catégorie II	Catégorie I	

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.

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.

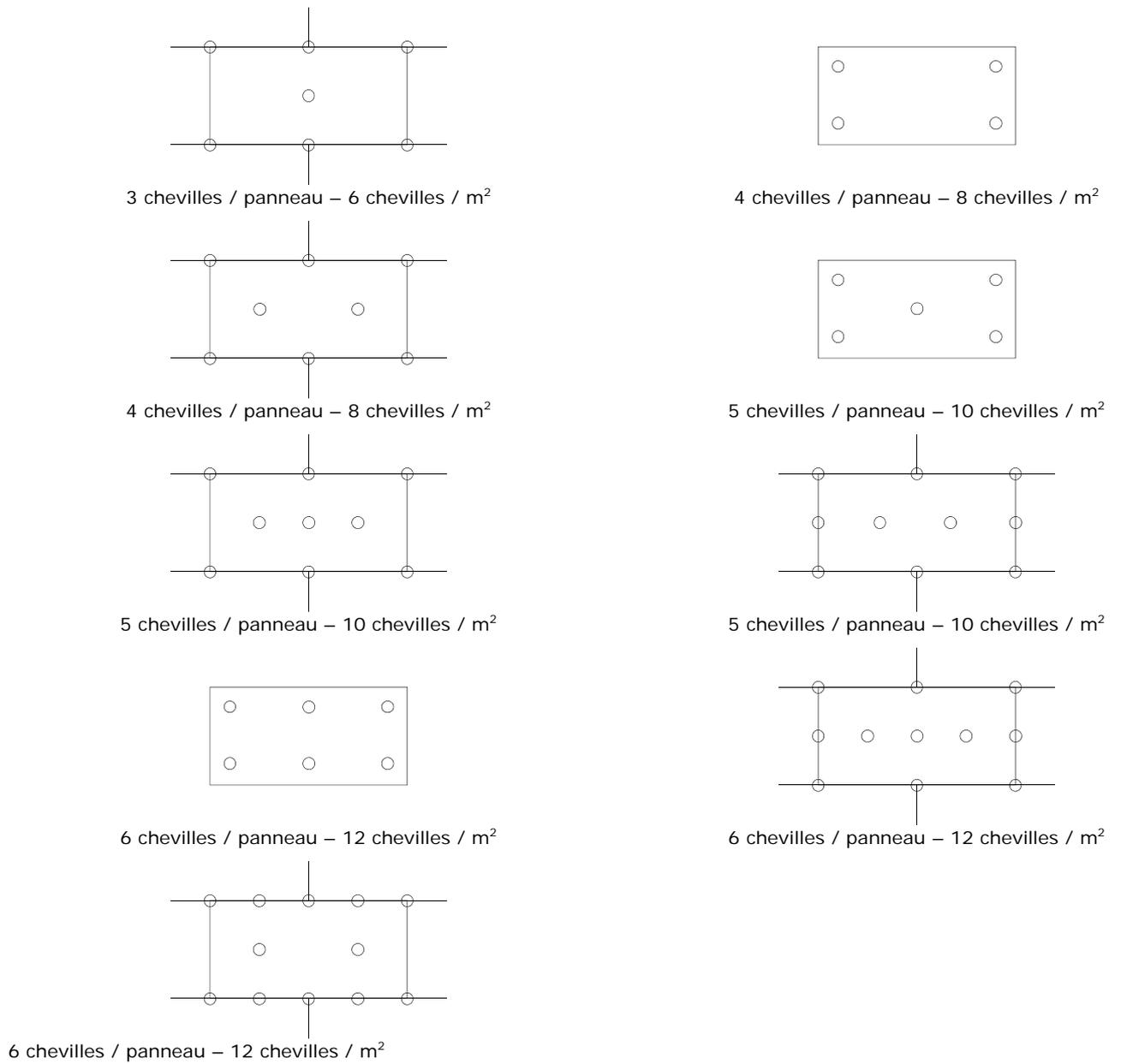
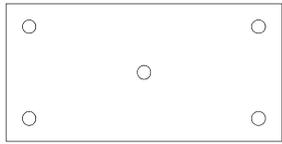
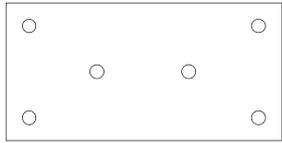


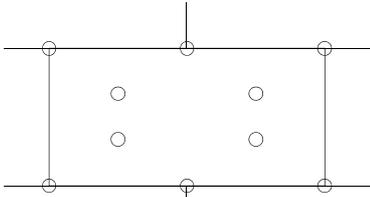
Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 x 500 mm



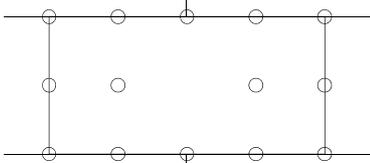
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



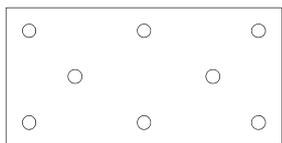
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



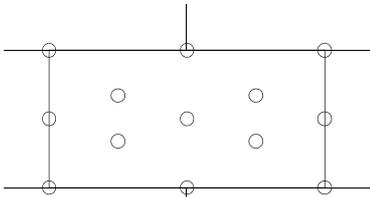
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



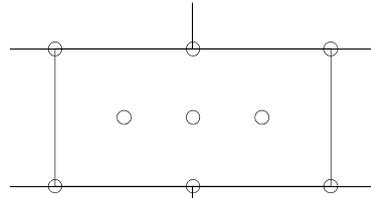
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



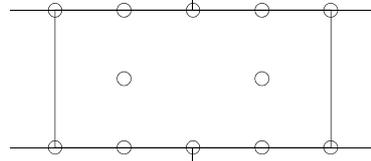
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



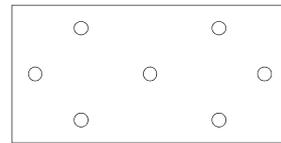
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



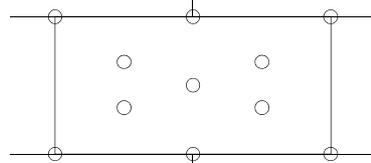
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



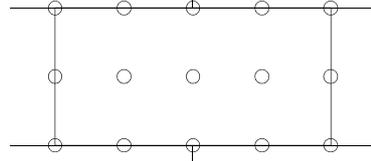
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



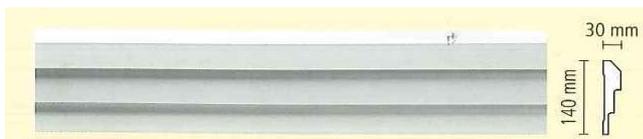
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



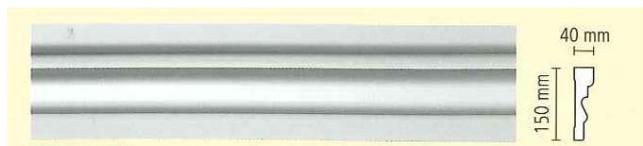
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²

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

Encadrements portes et fenêtres



AZM03



AZM04



AZM05



AZM06

Bandeaux



AZM01

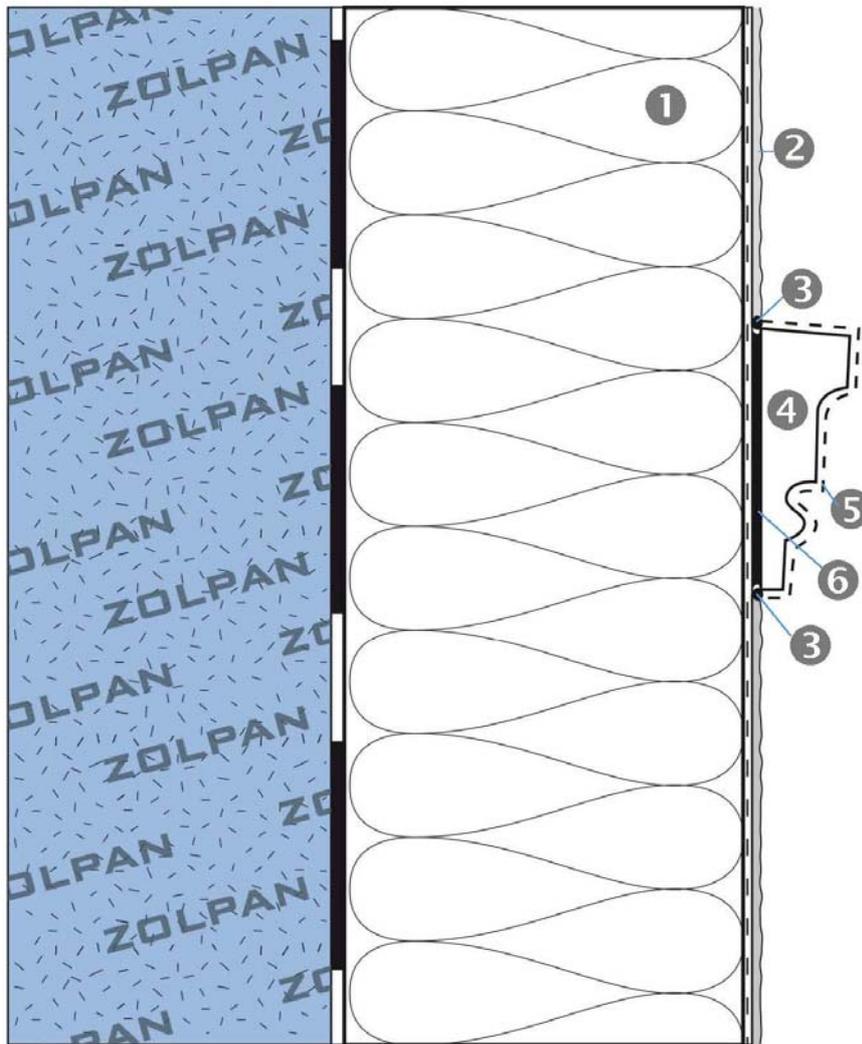


AZM02



AZM07

Figure 2 : Exemple de profilés décoratifs DOMOSTYL CUSTOMIZED



- ❶ Isolant
- ❷ Finition
- ❸ Joint d'étanchéité
- ❹ Modénatures
- ❺ Finition peinture
- ❻ Produit de collage

Figure 3 : Profilé décoratif DOMOSTYL CUSTOMIZED posé sur le système

Profils de départ

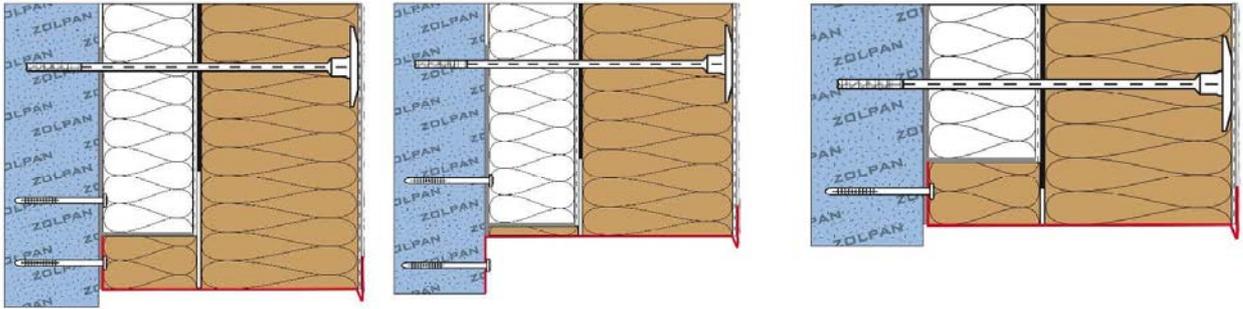


Figure 4a :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ standard
+ recharge PSE

Figure 4b :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ inversé

Figure 4c :
Ancien profilé disqué
Nouveau profilé standard

Profils en tête type couvertines

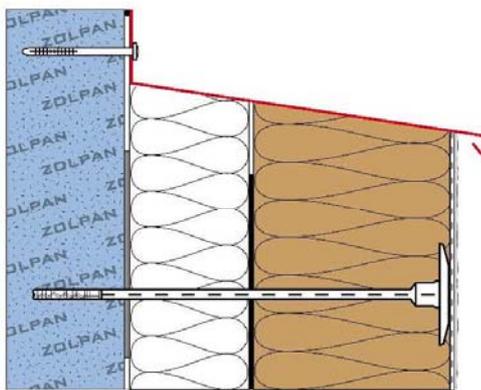


Figure 4d :
Profil de couverture inversé

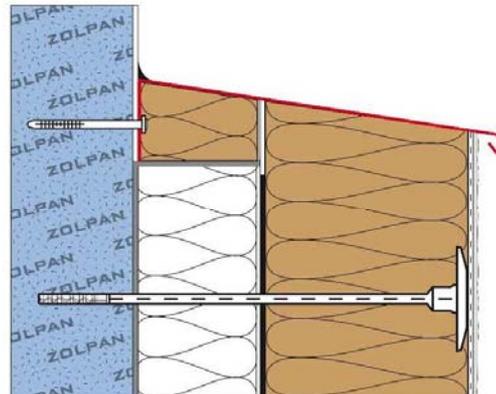


Figure 4e :
Profil de couverture standard
+ recharge de PSE

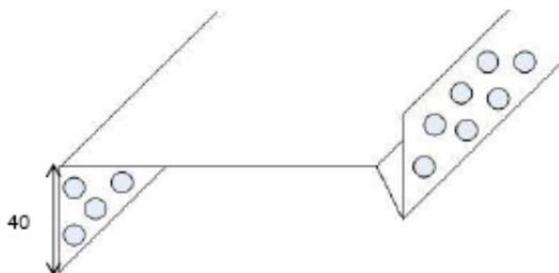


Figure 4f :
Profil de départ inversé

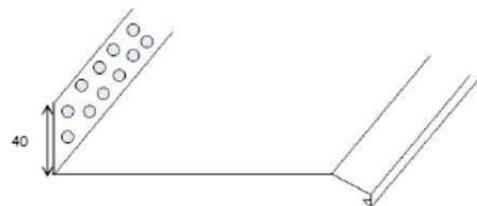
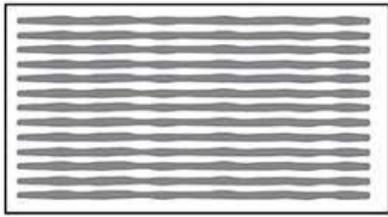


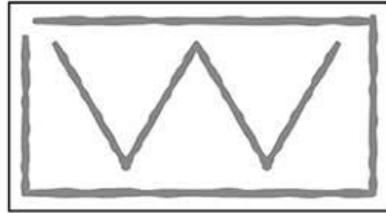
Figure 4g:
Profil de couronnement inversé

Figure 4 : Traitement des points singuliers en surisolation : Procédés ARAMTERM SURIZOL SC PSE

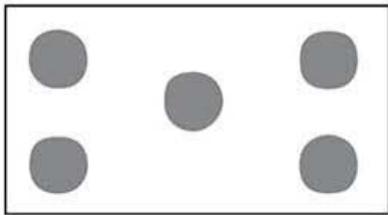
Principe de collage



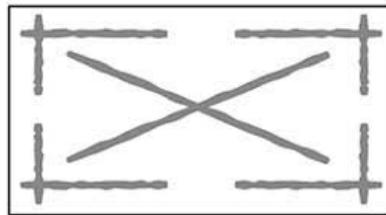
Collage en plein



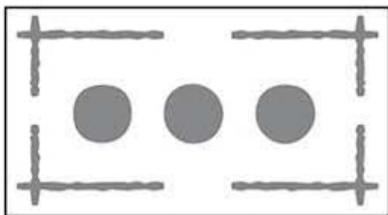
Collage pour ARMATERM QUICK FIX PU



Collage par plots



Collage par boudins



Collage par plots et boudins

Figure 5 : Différents modes d'encollage des panneaux isolants