

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/11-1483**

Enduit épais sur polystyrène expansé

*Système d'isolation
thermique extérieure de
façade*

*External Thermal Insulation
Composite System*

*Wärmedämm-
Verbundsystem von
Fassaden*

Rhéatherm 500

objet de l'**Agrément
Technique Européen**

ETA-11/0015

Titulaire : Société VPI SAS (Vicat Produits Industriels)
4 rue Aristide Bergès
BP 34
FR-38081 L'Isle d'Abeau Cedex
Tél. : +33 (0) 4 74 27 59 00
Fax : +33 (0) 4 74 27 59 96
Internet : www.vpi.vicat.fr

Distributeur : Société VPI SAS (Vicat Produits Industriels)
4 rue Aristide Bergès
BP 34
FR-38081 L'Isle d'Abeau Cedex
Tél. : +33 (0) 4 74 27 59 00
Fax : +33 (0) 4 74 27 59 96
Internet : www.vpi.vicat.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 7

Produits et systèmes d'étanchéité
et d'isolation complémentaire de parois verticales

Vu pour enregistrement le 14 décembre 2011

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Produits et systèmes d'étanchéité et d'isolation complémentaire de parois verticales » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 12 avril 2011, la demande relative au système d'isolation thermique extérieure RHÉATHERM 500 présentée par la société VPI S.A.S, titulaire de l'Agrément Technique Européen 11/0015 valide du 18 février 2011 au 17 février 2016 (désigné dans le présent document par ETA-11/0015). Le présent document transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 7 sur les dispositions de mise en œuvre proposées dans le Dossier Technique établi par le demandeur pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un enduit épais à base de liants hydrauliques 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 polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par un enduit à base de liants hydrauliques.

1.2 Mise sur le marché

Le système fait l'objet du marquage CE, par référence à l'Agrément Technique Européen ETA-11/0015 conformément aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002 portant application aux « systèmes composites pour l'isolation thermique extérieure avec enduit » du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992, modifié par le décret n° 95-1051 du 20 septembre 1995, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

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 aux chapitres 1 et 2 du « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé », (*Cahier du CSTB 3035* d'avril 1998), son Modificatif n° 1 (*Cahier du CSTB 3399* de mars 2002) et son Modificatif n°2 (*Cahier du CSTB 3696* d'août 2011), dénommés dans la suite du texte « CPT enduit mince 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) :

- murs de type XI sur mur en béton à parement élémentaire (DTU 23.1) ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XII sur mur en béton à parement ordinaire courant ou soigné (DTU 23.1) ou en maçonnerie enduite.

L'emploi du système est limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.

L'adéquation entre la nature du système et sa destination doit être préalablement vérifiée, au regard des réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés. En particulier, les configurations du système avec Euroclasse F sont limitées aux bâtiments relevant du Code du Travail.

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique existants (surisolation). Les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés.

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 chevilles

Les résistances au vent sont indiquées dans le tableau 1 du Dossier Technique ; le coefficient de sécurité associé à la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3. Ces valeurs s'appliquent à condition que la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré soit supérieure ou égale à 600 N (cheville de classe 1 à 5), ou supérieure ou égale à 500 N si l'épaisseur d'isolant est inférieure à 100 mm

(cheville de classe 1 à 6). Sinon, 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.

Les valeurs du tableau 1 s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur ». Dans le cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Ejotharm STR U ou Spit ISOPLUS, ces valeurs s'appliquent pour une épaisseur d'isolant supérieure ou égale à 80 mm.

Pour la cheville Spit ISO-50 (diamètre de rosace 50 mm), la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support considéré.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

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 EN 13501-1 :
 - Euroclasse B-s1, d0 pour les configurations avec les treillis 3625/43, R131 A101, R131 A102 et 3-03556-GF.
 - Euroclasse F (système non testé) pour les configurations avec le treillis R178 A102.
- 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.
- Le système répond à la définition du paragraphe 5.1.1 de l'Instruction Technique n° 249 relative aux façades.

Stabilité en zones sismiques

Le système peut être mis en œuvre en zone de sismicité 1 à 4 pour des bâtiments de catégorie I à IV. En zones de sismicité 2 à 4, et aux arrêts du système en rive et en tête de bâtiment, l'armature doit être fixée au support. La fixation est réalisée soit par collage, soit par fixation mécanique.

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-11/0015 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 et sanitaires

Il n'existe pas de Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) pour le système.

Les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Autres informations techniques

- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.
- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 3 du Dossier Technique.

2.2.2 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 tenue en place et les propriétés fonctionnelles (isolation thermique, imperméabilité, etc.) ne sont pas altérées lorsque des microfissures viennent à se produire.

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

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

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-11/0015.

2.24 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au chapitre 4 (§ 1) du « CPT enduit mince 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.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conception

Pour le système fixé mécaniquement par chevilles, 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'Agrément Technique Européen de la cheville ou supports connus : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Agrément Technique Européen de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports dont on ignore les caractéristiques : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit mince sur PSE ».

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-11/0015 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 1.1 du Dossier Technique.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au chapitre 4 (§ 2) du « CPT enduit mince sur PSE ».

Du fait de leur sensibilité au soleil, les polystyrènes 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.

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

Afin de limiter le risque de fissuration, les conditions de mise en œuvre ci-après doivent être respectées, conformément au Dossier Technique :

- veiller à l'absence de désaffleurs entre panneaux isolants et respecter les épaisseurs d'application de façon à éviter les variations d'épaisseurs et les épaisseurs d'enduit trop importantes.
- prévoir des joints de désolidarisation au niveau des points durs pour éviter le contact avec l'enduit (extrémités des appuis de baies, fixations traversant l'enduit, ...) et des joints de fractionnement dans l'enduit.

La mousse de polyuréthane 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 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 5,0 mm.

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

2.33 Assistance technique

La société VPI 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-11/0015, valide du 18 février 2011 au 17 février 2016, ne sont pas modifiées et au plus tard le 17 février 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président
Eric DURAND
La Présidente par intérim
Laurence DUCAMP

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le soin apporté à la mise en œuvre, notamment le respect des quantités d'enduits appliquées et la régularité d'épaisseur d'application, ainsi que la désolidarisation au niveau des points durs conditionnent le bon comportement du système.

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
Christine GILLIOT

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 enduit épais à base de liants hydrauliques 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 polystyrène expansé, collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par un enduit à base de liants hydrauliques.

Ce système fait l'objet de l'Agrément Technique Européen ETA-11/0015.

1. Composants

1.1 Composants principaux

Les composants visés dans l'Agrément Technique Européen ETA-11/0015 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

1.11 Produits de collage et de calage

RHÉACOL PSE : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0015.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

RHÉAJET : poudre à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-11/0015.
- Conditionnement : sacs en papier de 30 kg.

1.12 Panneaux isolants

• Panneaux en polystyrène expansé (PSE) ignifugé (classé au moins E), 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 :

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

- L'isolant peut être un PSE blanc ou un PSE « gris » (c'est-à-dire ne présentant pas une couleur blanche uniforme) si la protection définie au § 3.21 est prévue.

1.13 Chevilles de fixation

Ensemble à expansion comprenant un corps en plastique avec une rosace de diamètre 50 ou 60 mm et un clou ou une vis d'expansion. Les chevilles doivent bénéficier d'un Agrément Technique Européen selon le Guide d'Agrément Technique Européen n° 014 « Chevilles plastiques pour ETICS ».

Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation (cf. tableau 2). L'utilisation de la cheville Spit ISO-50 concerne des panneaux isolants d'épaisseur maximale 100 mm.

1.14 Produit de base

RHÉAJET : produit identique au produit de collage (cf. § 1.11).

- Granulométrie (mm) : 2,0.

1.15 Armatures

• Armatures normales visées dans l'ETA-11/0015, faisant l'objet d'un Certificat CSTBat en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- Systèmes collés :

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

Référence	Société
3625/43	Porcher Industries
R131 A101	Saint Gobain Adfors
R131 A102	
R178 A102	
3-03556 - GF	Fibertechs SAS

- Systèmes fixés mécaniquement :

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

Référence	Société
3625/43	Porcher Industries
R131 A102	Saint Gobain Adfors
R178 A102	

- Armature renforcée : ARS 208 (cf. ETA-11/0015).

1.16 Revêtement de finition

Produit identique au produit de base (cf. § 1.14).

1.2 Accessoires

Les accessoires utilisés doivent être en conformité avec le chapitre 3 du « CPT enduit mince sur PSE ».

- Profilés métalliques de départ (arrêt bas AB), d'arrêt latéraux, couverts.
- Baguette d'Angle Entoilée PVC pour Enduit Épais (BAE PVC Enduit Épais), armature en fibres de verre.
- produits de calfeutrement et profilés pour couvre-joint.
- Mastic 25E.
- Mousse de polyuréthane VPI ou produit similaire.
- Bandes de mousse imprégnée précomprimée.

2. Fabrication et contrôles

2.1 Fabrication

Le produit de collage et calage RHEACOL PSE, le produit de collage, calage, le produit de base et revêtement de finition RHEAJET sont fabriqués à l'usine VPI SAS de Malataverne (26).

2.2 Contrôles

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-11/0015.

3. Mise en œuvre

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 chapitre 4 du « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB 3035 d'avril 1998*), son Modificatif n° 1 (*Cahier du CSTB 3399 de mars 2002*) et son Modificatif n°2 (*Cahier du CSTB 3696 d'août 2011*), dénommés dans la suite du texte « CPT enduit mince 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

3.21 Mise en place des panneaux isolants

Dans le cas de l'utilisation de 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.

3.211 Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit RHÉACOL PSE ou RHÉAJET.

Collage avec RHEACOL PSE

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 22 % en poids d'eau, soit 4,5 à 5 L d'eau par sac de 25 kg, à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.

- Modes d'application :
 - par plots, ou par boudins.
 - possibilité de collage en plein. Dans ce cas, strier la colle à l'aide d'un peigne de carreleur.
 - Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit poudre.
- La mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Temps de séchage avant intervention suivante : le lendemain avec un minimum de 16 heures.

Collage avec RHEAJET

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 à 19 % en poids d'eau, soit environ 5,4 L à 6 L d'eau par sac de 30 kg, à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit poudre.
- La mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure suivant la préparation.
- Temps de séchage avant intervention suivante : le lendemain avec un minimum de 16 heures.

3.212 Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit RHEACOL PSE ou du produit RHEAJET préparé tel que défini au paragraphe 3.211.

- Mode d'application : par plots.
- Consommations :
 - RHEACOL PSE : au moins 3,0 kg/m² de produit poudre.
 - RHEAJET : au moins 3,0 kg/m² de produit poudre.
- Temps de séchage avant intervention suivante : le lendemain avec un minimum de 16 heures.

Fixation

- Nombre de chevilles :

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans le tableau 1. 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 :

- de 4 chevilles par panneau (soit 8 chevilles par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm, ou
- de 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

Il est 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 le tableau 1.

- Mise en place des chevilles :
 - Cas d'un montage « à fleur » :
 - Perçage des panneaux isolants et du support, puis enfoncement manuel des chevilles à expansion jusqu'au nu de la surface de l'isolant.
 - Enfoncement complet, au marteau caoutchouc, du clou d'expansion (cheville à frapper) ou vissage complet de la vis d'expansion (cheville à visser).
 - L'ensemble à expansion ne doit, en aucun cas, dépasser de la surface de l'isolant.
 - Cas de chevilles accidentellement trop enfoncées : recouvrir la tête de la cheville à l'aide de RHEAJET, puis laisser sécher au moins 2 heures avant l'application de l'enduit de base.
 - Cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Ejotherm STR U ou Spit ISOPLUS : il convient de se référer aux préconisations du fabricant.
- Exemples de 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 Dispositions particulières

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

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

La planéité entre panneaux est vérifiée et un ponçage ou rabotage éventuel de l'isolant est réalisé pour parfaire la planéité et supprimer le désaffleure entre panneaux.

Préparation de l'enduit de base RHEAJET

Mélanger la poudre avec 17 à 19 % en poids d'eau, soit environ 5,4 à 6,0 litres d'eau par sac de 30 kg.

Gâcher obligatoirement dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 7 minutes impérativement.

Durée d'emploi du mélange : environ 1 heure.

Conditions d'application de l'enduit RHEAJET

- Application de la 1^{ère} couche

L'enduit RHEAJET est projeté mécaniquement sur l'isolant en une couche régulière de 5 à 6 mm d'épaisseur environ (consommation d'environ 9,0 kg/m² de produit en poudre). Le produit est ensuite serré à la règle crantée.

Les lés de treillis en fibres de verre sont déroulés vers le bas et marouflés légèrement « en sapin » dans l'enduit avec un recouvrement d'au moins 10 cm entre lés. Après application, le treillis doit être à peine apparent.

Temps de séchage avant finition : dès le lendemain avec un minimum de 16 heures.

- Épaisseur minimale à l'état sec : 5 mm.

- Application de la 2^{ème} couche

La seconde couche est appliquée en 1 ou 2 passes selon l'aspect désiré.

- Finition brut de projection :

L'enduit RHEAJET est appliqué en une passe de 3 à 4 mm et lissé soigneusement au couteau.

Dès que l'enduit est suffisamment durci, projeter le grain.

L'épaisseur finie de la 2^{ème} couche est de 5 à 6 mm.

Consommation minimale : 8 kg/m² de produit poudre.

- Finition brut écrasée :

Procéder de la même façon que pour la finition « brut de projection ».

Avant durcissement de la passe, écraser les grains à la taloche.

L'épaisseur finale de la finition est de 5 à 6 mm.

Consommation minimale : 8 kg/m² de produit poudre.

- Finition grattée :

L'enduit RHEAJET est appliqué en une passe de 7 à 8 mm, dressé à la règle et lissé au couteau.

Dès que l'enduit est suffisamment durci, le gratter à la taloche à clous.

L'épaisseur finie de la finition est de 5 à 6 mm.

Consommation minimale : 10 kg/m² de produit poudre.

La finition de chaque façade doit être terminée dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (baies par exemple).

4. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé RHÉATHERM 500 SI

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

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm.

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

4.1 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 indépendant du chantier.

- Caractérisation du système existant : déterminer :

- s'il s'agit d'un enduit mince ou épais sur isolant,
- le mode de fixation de l'isolant au support,
- l'épaisseur du système,
- 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.

4.2 Travaux préparatoires

- Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe 2 du « CPT enduit mince sur PSE ».
 - Elimination de la végétation grimpante et si nécessaire, décontamination du support.
 - Dégagement et protection de la végétation à conserver.
 - Écrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais 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.
- Dépose et réfection des joints de dilatation conformément aux règles professionnelles en vigueur.
 - Dépose (par un professionnel qualifié, si nécessaire) des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, couvertines, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, bouches et grilles de ventilation, ventouses de chaudières gaz, gardes corps, balustrades, prises de courant, sonnette,...
 - Appui de fenêtre

Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation à l'identique 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, un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2d et 2e).

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 2f),
- 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.
- Rallongement des débords de toitures et pignons si nécessaires
- 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.

- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :
 - Ragrage des zones considérées pour recréation du support avec le produit Rhéamix (voir fiche technique).
 - La dégradation concerne l'isolant en place :
 - Travaux préliminaires

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.
 - Travaux de réparation

Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant plus épais d'un centimètre en les glissant dans les profilés existants et en les collant avec le produit Rhéamix. Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée avec le produit Rhéamix.

4.3 Mise en place des profilés de départ

Dans le cadre des prescriptions générales du « CPT enduit mince sur PSE », la mise en place des profilés de départ en aluminium s'effectue par fixation mécanique) à l'aide de cheville à clou à 5 cm des bords et tous les 30 cm maximum.

Lorsque l'espace bas entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 2a et 2b). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 2c),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

4.4 Mise en place des panneaux isolants

La fixation du nouveau système est assurée par les chevilles.

4.4.1 Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits mentionnés au § 3.211.

- Mode d'application : manuelle par plots ou par boudins périphériques et plots.
- En cas de support plan, préférer le collage en plein. Utiliser une taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 3 kg/m² de produit poudre.
- Temps de séchage avant mise en place de chevilles : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

4.4.2 Fixation mécanique par chevilles

- Elle est réalisée comme indiquée au § 3.212 en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Agréments Techniques Européens correspondants à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles précisées dans le tableau 3.

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » de la cheville Ejotherm STR U ou Spit ISOPLUS doit être prise en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

4.4.3 Dispositions particulières

Elles sont identiques à celles décrites au § 3.22.

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

La préparation et l'application de l'enduit Rhéajet sont les mêmes que celles décrites aux § 3.23.

Les traitements prévus dans le « CPT enduit mince sur PSE » tels que le marouflage des mouchoirs d'angle et de jonction, la pose d'un profilé goutte d'eau par exemple sont également à réaliser.

5. Assistance technique

La société VPI SAS 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.

6. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien et la rénovation d'aspect, ainsi que la réfection des dégradations dues à des chocs peuvent être effectués conformément à l'annexe 5 du « CPT enduit mince sur PSE », révision janvier 2010.

B. Résultats expérimentaux

Cf. ETA-11/0015.

C. Références

- Données environnementales et sanitaires¹ : le système ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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

- Autres références :
 - Date des premières applications : 2009.
 - Importance des réalisations européennes actuelles : environ 15 000 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 chevilles 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 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]		
	4 [8]	5 [10]	6 [12]
60 mm ≤ e < 80 mm	1750	2105	2460
80 mm ≤ e < 100 mm	1985	2470	2950
e ≥ 100 mm	2165	2655	3140

Tableau 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]			
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]
60 mm ≤ e < 80 mm	1575	1710	1955	2315
80 mm ≤ e < 100 mm	1730	2050	2380	2740
e ≥ 100 mm	1920	2180	2520	2935

Tableau 2 : Chevilles de fixation pour isolant

Référence	Type de cheville	Type de pose	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
Ejotherm NT U	à frapper	à fleur	A, B, C	cf. ETA-05/0009
Ejotherm NTK U	à frapper	à fleur	A, B, C	cf. ETA-07/0026
Ejotherm STR U	à visser	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Ejot SDM-T plus	à visser	à fleur	A, B, C	cf. ETA-04/0064
Fischer TERMOZ 8 U	à visser	à fleur	A, B, C, E	cf. ETA-02/0019
Fischer TERMOZ 8 N	à frapper	à fleur	A, B, C	cf. ETA-03/0019
Hilti SX-FV	à frapper	à fleur	A, B, C	cf. ETA-03/0005
Hilti SD-FV 8	à frapper	à fleur	A, B, C	cf. ETA-03/0028
Spit ISO-50	à frapper	à fleur	A, B, C	cf. ETA-04/0076
Spit ISOPLUS	à visser	à fleur et à cœur	A, B, C	cf. ETA-09/0245

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

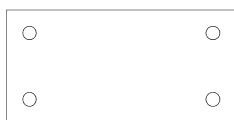
D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

Tableau 3 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

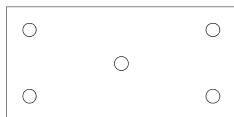
Système d'enduit et revêtement de finition : RHEAJET	Simple armature normale	Double armature renforcée	Armature renforcée + armature normale
Avec treillis en fibre de verres 3625/43, R131 A101, R131 A102 et 3-03556-GF	Catégorie II	Catégorie I	
Avec treillis en fibre de verres R178 A 102	Catégorie II		

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.

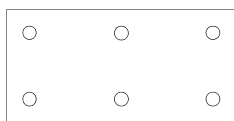
Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.



4 chevilles / panneau – 8 chevilles / m²

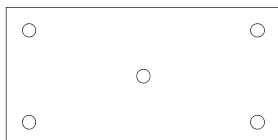


5 chevilles / panneau – 10 chevilles / m²

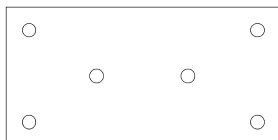


6 chevilles / panneau – 12 chevilles / m²

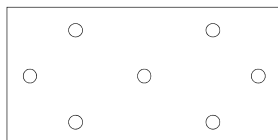
Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 x 500 mm



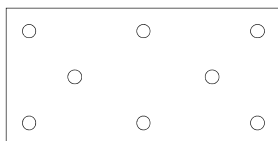
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



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

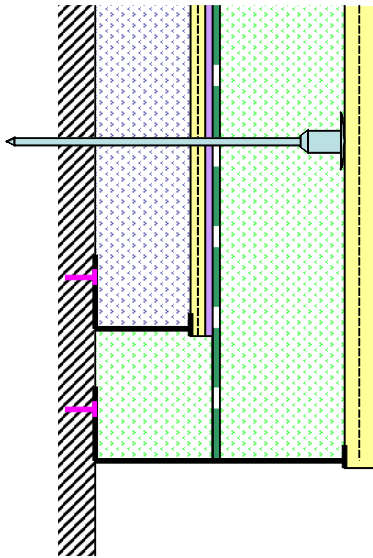


Figure 2a - nouveau profilé de départ sans dépose de l'ancien

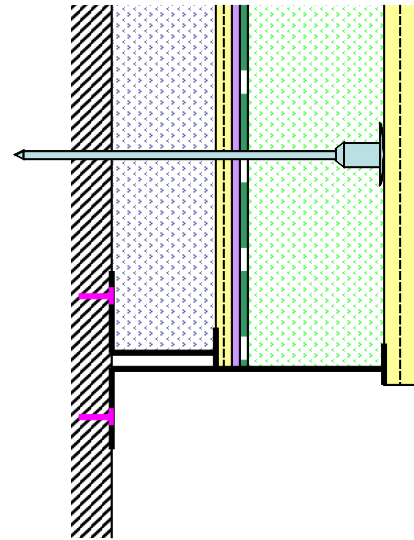


Figure 2b : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'ancien

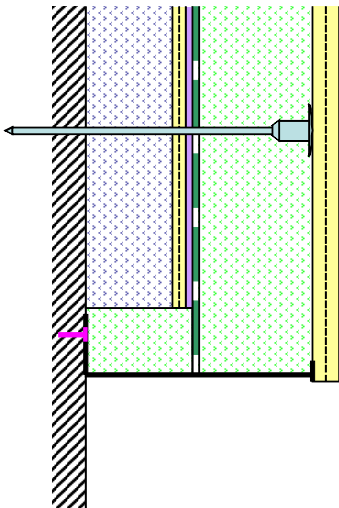


Figure 2c : nouveau profilé de départ après élimination de l'ancien

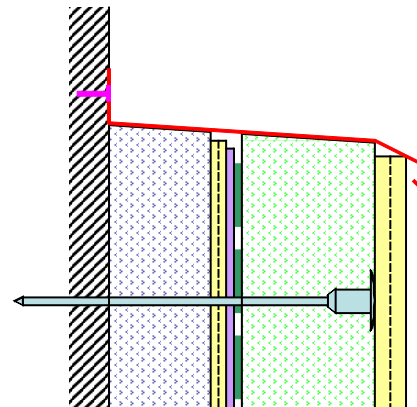


Figure 2d : nouvelle couverture inversée avec dépose de l'ancienne

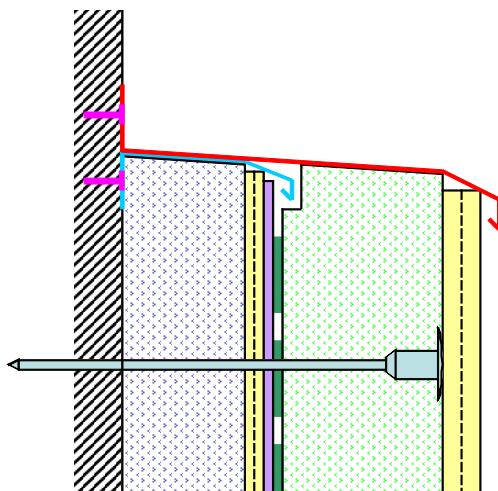


Figure 2e : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'ancienne

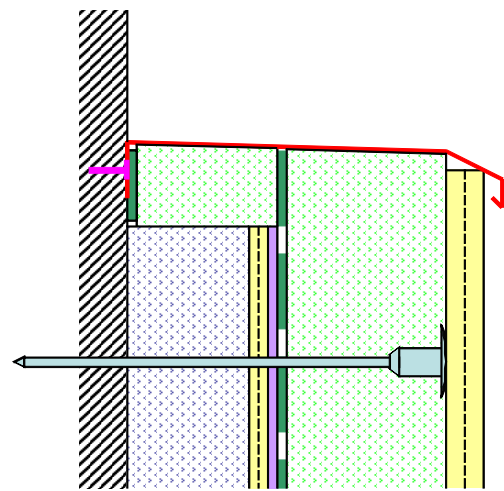


Figure 2f : nouvelle couverture avec dépose de l'ancienne, disquage de l'ancienne ITE et collage d'un nouvel isolant

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation