

Sur le procédé

Qualisostyl Plus

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

Titulaire(s) : **Société Isolation by Tryba**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	<p>Ce document est la révision à l'identique du DTA n°7/19-1766_V2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suppression de la mise en oeuvre par profilés en PVC • Mise à jour de la liste des bandes filantes en laine de roche 	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas
V2	<p>Ce document est la mise à jour éditoriale du DTA N° 7/19-1766_V1, il annule et remplace le précédent.</p> <p>les modifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement de titulaire 	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organique ignifugé, obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment) 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 liant acrylique ou siloxane. Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique (DT) sont visés dans ce présent Avis.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité et entretien.....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.2.3.	Autres composants	8
2.2.4.	Accessoires.....	9
2.3.	Dispositions de conception	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie.....	9
2.4.1.	Dispositions générales de mise en œuvre.....	9
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	9
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	12
2.6.	Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant, procédé Qualisostyl Plus Sur Isolation.....	12
2.6.1.	Diagnostic préalable.....	13
2.6.2.	Travaux préparatoires	13
2.6.3.	Mise en place des profilés de départ.....	14
2.6.4.	Mise en place des panneaux isolants	14
2.6.5.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	14
2.7.	Maintien en service du produit ou procédé	15
2.8.	Assistance technique.....	15
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	15
2.9.1.	Fabrication des composants principaux	15
2.9.2.	Fabrication des autres composants	15
2.9.3.	Contrôles des composants principaux	15
2.9.4.	Contrôles des autres composants.....	15
2.10.	Conditionnement, manutention et stockage	15
2.10.1.	Conditionnement	15
2.10.2.	Stockage.....	15
2.11.	Mention des justificatifs.....	16
2.11.1.	Résultats expérimentaux.....	16
2.11.2.	Références chantiers	16
2.12.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	17

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB 3035_V3* de septembre 2018).

Les supports sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

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 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

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

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

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. 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 chevilles :

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 du DT. Le coefficient partiel de sécurité associé à la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs des tableaux 2a et 2b s'appliquent uniquement pour la cheville Ecotwist (termoz SV II ecotwist) montée à cœur.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
Qualimarbre IT 1.5 Qualimarbre IR 1.5 Qualisil IT 1.5 Qualisil IR 1.5 (Isolant PSE gris ou blanc de masse volumique $\leq 20 \text{ kg/m}^3$)	B-s2, d0

Des restrictions sont possibles en particulier lorsque des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises par les règlements en vigueur.

- Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m^2) par mm d'épaisseur d'isolant :
 - 0,70 pour polystyrène blanc,
 - 0,75 pour polystyrène gris.

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises, le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) » d'avril 2020 (noté « GP ETICS PSE V2 »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249.

Les configurations du système listées ci-dessous répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe GP ETICS PSE V2 ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
Qualimarbre IT 1.5 Qualimarbre IR 1.5 Qualisil IT 1.5 Qualisil IR 1.5	3.3.4 ⁽¹⁾

1. Conformément au GP ETICS PSE V2, l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm (Solution A du GP ETICS PSE V2).

1.2.1.3. Pose 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.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 4 du DT.

Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.5. 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 § 2.2.23 du Document d'Evaluation Européen n° EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 (EAD ETICS) où $R_{insulation}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$) peut être obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

1.2.1.6. 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'entrent pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

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

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

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, les modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés. Une attention particulière est requise lors des applications mécaniques par projection. Les mesures collectives définies seront alors complétées d'EPI, notamment des yeux et du visage, de l'appareil auditif et des voies respiratoires, selon produit mis en œuvre (FDS)

1.2.2. 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 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.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système **Qualisostyl Plus / Qualifibre Plus** ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Tous les composants décrits dans l'ETA-16/0051 ne sont pas visés dans le présent Avis, notamment le produit de base Qualifibre P. Seuls les composants avec les caractéristiques associées (épaisseur, consommation, etc.) décrits au § 2.1 du DT sont visés. Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2017, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°7

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire :
Société Isolation by Tryba SAS
10 rue du Débarcadère
FR- 75852 Paris Cedex 17

Tél. : + 33 (0) 3 69 11 05 11
Fax : /
E-mail : contact@isolationbytryba.com
Internet : <https://www.isolationbytryba.fr/>

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n°305/2011, le système Qualisostyl Plus / Qualifibre Plus fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0051.

Les produits conformes à cette DdP n° 106-8911-1 sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organique ignifugé, 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 panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support, destinés à créer des modénatures en creux sur la façade.

La finition est assurée par un enduit à base de liant acrylique ou siloxane.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique (DT) sont visés dans ce présent Avis.

La description du système se réfère au *Cahier du CSTB 3035_V3*.

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0051.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0051, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produits de collage et de calage

Qualicol : poudre à base de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0051.

2.2.2.2. Panneaux isolants

- Système collé ou fixé mécaniquement par chevilles : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc ou gris, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration de Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Ils peuvent comporter une rainure centrale (cf. figures 5a, 5b et 5c). Dans ce cas, l'épaisseur minimale des panneaux est de 60 mm. Les dimensions de ces panneaux sont 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm, ils présentent les performances suivantes :

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

2.2.2.3. Cheville de fixation pour isolant

- Chevilles pour isolant : les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 3. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.2.2.4. Produit de base

Qualifibre Plus : pâte prête à l'emploi ignifugée (sans ciment) à base de copolymère acrylique.

- Caractéristique : cf. ETA-16/0051.

2.2.2.5. Armatures

- Armature normale :

Qualitram : armature R 131 A 101 C+ de la société Saint-Gobain Adfors visée dans l'ETA-16/0051, faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes : T3 Ra1 M2 E2.

- Armature renforcée :

Qualitram Renforcée : armature GW 545 – 500 – 100 de la société P-D Glasseiden GmbH Oschatz (cf. ETA-16/0051).

2.2.2.6. Revêtements de finition

Qualimarbre IT 1.5, Qualimarbre IR 1.5 : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (Qualimarbre IT 1.5), ou ribbée (Qualimarbre IR 1.5)

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0051.
- Granulométries (mm) :
 - Qualimarbre IT 1.5 : 1,5

Qualisil IT 1.5, Qualisil IR 1.5 : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane pour une finition talochée (Qualisil IT 1.5) ou ribbée (Qualisil IR 1.5).

- Caractéristiques : cf. ETA-16/0051.
- Granulométrie (mm) :
 - Qualisil IT 1.5 : 1,5
 - Qualisil IR 1.5 : 1,5.

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-16/0051 car ils n'entrent pas dans le cadre de l'EAD.

2.2.3.1. Panneaux en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie, de hauteur maximale 300 mm, en recoupement du polystyrène expansé (cf. § 2.5 et 2.6.4.4). Ces panneaux bénéficient d'un certificat ACERMI en cours de validité et répondent aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références :

Sto-Panneau Minéral 036 Mono : panneaux mono-densité non revêtus (ECOROCK MONO de la société Rockwool), de dimensions 1200 x 600 mm.

Sto-Panneau Minéral 036 bande coupe-feu : panneaux mono-densité revêtus (SmartWall FireGuard de la société Knauf Insulation) de dimensions 1200 x 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.

Sto-Speedlamelle Typ II plus (société PAROC) : panneaux mono-densité pré-imprégnés sur les deux faces de dimensions 1200 x 200 mm.

2.2.3.2. Peinture pour les panneaux polystyrène à bossage

Qualicryl : peinture à base de liant acrylique destinée à revêtir la couche de base dans les rainures des panneaux polystyrène à bossage.

2.2.3.3. Armature spéciale

Qualitram pour panneaux polystyrène à bossage (cf. figure 4).

2.2.4. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035_V3, dont en particulier :

- Profilés d'arrêt latéral en alliage d'aluminium perforé de 10/10 mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm.
- Profilés de départ en alliage d'aluminium de 10/10 mm d'épaisseur minimale.
- Profilés de départ en PVC.
- Vis en acier inoxydables pour les profilés.
- Renfort d'arêtes en alliage d'aluminium ou en PVC.
 - Armature de renfort d'angle en L (retour 10 à 12 cm) en PVC et de fibres de verres QUALI-Armature d'angle.
 - Profilés d'angle horizontaux en PVC avec fibres de verre incorporées QUALI-Profil goutte d'eau.
- Produits de calfeutrement :
 - Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords : QUALI-Bande.
 - Joints de dilatation en caoutchouc et fibres de verre : QUALI-Profil joint « J » et « E ».
 - Mousse polyuréthane expansive : QUALI-Profil goutte d'eau.

2.3. Dispositions de conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement, 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 caractéristique de dépression due au vent (calculée selon l'Eurocode 1 et son Annexe nationale) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de la catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V3, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.4.1. Dispositions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au Cahier du CSTB 3035_V3.

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

La cheville Ecotwist (termoz SV II ecotwist) n'est pas utilisable en surisolation.

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

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).

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.

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

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

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

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont découpés au fil chaud.

Faire reposer le premier rang de panneaux isolants sur le profilé de départ S12 ou profilés de départ en PVC.

Ne pas accoler bout à bout les profilés, mais laisser un espace de 2 à 3 mm entre chacun.

Les panneaux sont posés bout à bout par rangées successives, façon « coupe de pierre » à partir du niveau bas établi par le profilé de départ.

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement des angles de baies (cf. *Cahier du CSTB 3709_V2* de juin 2015).

Précaution à observer : vérifier en permanence la planéité et la jonction des panneaux isolants.

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **Qualicol**.

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.

Collage avec Qualicol

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 à 23 % en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 3 minutes, puis mélanger à nouveau environ 1/2 minute.
- Durée pratique d'utilisation : 60 minutes environ à 20 °C.
- Mode d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 4,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles

2.4.2.1.2.1. Calage

Il est réalisé à l'aide du produit Qualicol préparé tel que défini au § 2.4.2.1.1.

- Mode d'application :
 - par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommations : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2.2. Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 et 2. 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 et en plein », 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 du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans le tableau 1 ou 2.

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 80 mm.

Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b.

2.4.2.2. Mise en place des panneaux polystyrène à bossage

Ces panneaux (cf. figures 5a, 5b et 5c) peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties en association avec les panneaux standards, collés ou fixés mécaniquement par chevilles.

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 2.4.2.1.1 ou 2.4.2.1.3 ci-dessus.

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

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler un panneau d'isolant d'épaisseur et de largeur correspondante.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, recourir à des panneaux rainurés sur demande.
- Afin d'obtenir l'alignement horizontal des rainures, marquer l'ensemble des murs concernés, notamment aux angles et de part et d'autre des ouvertures de la façade.

- La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au mieux de part et d'autre de la rainure.

2.4.2.3. 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 de mousse QUALI-Profil goutte d'eau. Dans ce dernier cas, un délai d'attente d'au moins 12 heures doit être respecté avant nouvelle intervention.

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

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive ou au moyen d'une ponceuse électrique, puis dépoussiérés.

2.4.2.4.1. Préparation de l'enduit de base Qualifibre Plus

Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.

2.4.2.4.2. Conditions d'application de l'enduit de base Qualifibre Plus

a. Sur panneaux isolants standards

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche.
 - Marouflage de l'armature.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi, puis lissage.

ou

- Application manuelle en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge de 4,0 kg/m² de produit.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

b) Sur panneaux polystyrène à bossage

- Au niveau de la rainure :

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

- Application d'une première passe de Qualifibre Plus.
- Marouflage de Qualitram Bossage pour panneaux 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 3 cm.
- Application, frais dans frais, d'une seconde passe de Qualifibre Plus.
- Entre les rainures :
 - Application manuelle d'une première passe de Qualifibre Plus, à raison d'environ 3,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
 - Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur Qualitram Bossage pour panneaux polystyrène à bossage jusqu'au droit des rainures.
 - Application manuelle d'une seconde passe de Qualifibre Plus, à raison d'environ 1,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 2,5 mm.

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

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

2.4.2.5. Application des revêtements de finition**2.4.2.5.1. Application des enduits****Qualimarbre IT 1.5**

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 2,3 / 2,8.

Qualimarbre IR 1.5

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 2,2 / 2,7.

Qualisil IT 1.5

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 2,3 / 3,0.

Qualisil IR 1.5

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 2,9 / 3,9.

2.4.2.5.2. Application de la peinture sur rainures pour panneaux polystyrène à bossage

- Application du Qualicryl :

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 de deux couches de Qualicryl appliquées comme suit :

- Application à la brosse d'une première couche de Qualicryl, dilué avec 5 à 10 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 L/m².
- Après un séchage d'au moins 8 heures, application à la brosse d'une deuxième couche de Qualicryl, diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 L/m².
- Après séchage d'au moins 8 heures, recouvrir les rainures à l'aide d'une bande adhésive afin de les protéger lors de l'application des autres revêtements.

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

Comme indiqué dans le § 2.2.3.1 de la partie Avis, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant au paragraphe 3.3.4 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) » d'avril 2020 (noté « GP ETICS PSE V2 ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Concernant la mise en œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017. En particulier :

- Les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3.1,
- Seules les chevilles à vis ou à clou métallique listées dans le tableau 3 sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017. La hauteur des bandes filantes ne doit pas excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

2.6. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant, procédé Qualisostyl Plus Sur Isolation

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.1, 3.3.2 et 3.3.3 du Guide de

Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) de septembre 2020 » (noté « GP ETICS PSE ») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade. L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE ».

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du Cahier du CSTB 3035_V3 qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation de systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm ou la limite maximale fixée par « l'IT 249 », 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.).

2.6.1. Diagnostic préalable

2.6.1.1. 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 des composants, y compris Isolation by Tryba.

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

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

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

2.6.1.2. 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 Cahier du CSTB 3035_V3.

2.6.2. Travaux préparatoires

2.6.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (enduit organique roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes.

Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.

- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant : Ragrée des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place : Les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 × 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 du produit de collage mentionné au § 2.2.2.1 et préparée comme décrit au § 2.4.2.1.1.

□ Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.6.2.2. Éléments mécaniques mobiles ou fixes de la façade

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

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

- Protections en tête type couvertine

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couvertine. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2a).

En cas d'impossibilité par manque de place :

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

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

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

2.6.3. 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 2b et 2c). 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 2d),
- 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 PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un profilé de jonction PVC,
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

2.6.4. Mise en place des panneaux isolants

2.6.4.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit défini au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ce produit sont donnée au § 2.4.2.1.1.

2.6.4.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.3, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles listées dans le tableau 3 à l'exception de la cheville Ecotwist (termoz SV II ecotwist).

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

2.6.4.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.3.

2.6.4.4. Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.5.

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

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

La préparation et l'application de l'enduit de base et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.4 et 2.4.2.5.

2.7. Maintien en service du produit ou procédé

L'entretien, la rénovation et la réparation des dégradations dues à des chocs peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

La réparation des dégradations dues à des chocs peut être réalisée comme suit :

- remplacement par panneau ou demi-panneau de la zone endommagée,
- dégagement du revêtement en périphérie de la zone à reprendre sur une largeur d'environ 10 à 15 cm,
- réparation de l'enduit avec recouvrement de l'armature et application du revêtement de finition.

2.8. Assistance technique

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

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

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-16/0051 (cf. tableau 5 du DT).

Le lieu de fabrication des panneaux en polystyrène expansé est indiqué dans chaque certificat ACERMI.

2.9.2. Fabrication des autres composants

Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé dans chaque certificat ACERMI.

La peinture Qualicryl est fabriquée dans l'usine de la société Sto à Stühlingen Weizen (Allemagne).

2.9.3. 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-16/0051.

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en polystyrène expansé sont conformes à la certification ACERMI.

2.9.4. Contrôles des autres composants

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

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité de la peinture Qualicryl sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-16/0051.

2.10. Conditionnement, manutention et stockage

2.10.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
Qualicol	Sacs en papier de 25 kg
Qualifibre Plus	Seaux en plastique de 25 kg
Qualimarbre IT 1.5 et Qualimarbre IR 1.5	Seaux en plastique de 25 kg
Qualisil IT 1.5 et Qualisil IR 1.5	Seaux en plastique de 25 kg
Qualicryl	Seaux en plastique de 15 L

2.10.2. Stockage

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

2.11. Mention des justificatifs

2.11.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-16/0051.
- Rapport de classement de réaction au feu du MPFA Leipzig GmbH Nr. KB 3.1/19-033-1 du 21/03/2019, accompagné du courrier du MPFA Leipzig GmbH n° P3.1/19-033 du 14/10/2019.

2.11.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2017.
- Importance des réalisations européennes actuelles : plus de 100 000 m².

2.12. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

	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 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 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 6
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 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 1 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – Valeurs applicables aux chevilles du tableau 3, sauf cheville Ecotwist (termoz SV II ecotwist)

	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]	
e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 × 500 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]	
e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085	1 à 7

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

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

Toutes les chevilles du tableau ci-dessous sont utilisables pour fixer des panneaux isolant en PSE en partie courante.

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

Référence	Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA	
	à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Surisolation	à fleur	à cœur			
Ejot	Ejotherm STR U, STR U 2G	x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023	
			x	x	x				x
	Ejotherm H1	x		x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejot H3	x			x	x		A, B, C	14/0130
	Ejot H2 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
Fischer	Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CN plus 8	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
		x		x	x		x		
	Fischer TERMOZ PN 8	x			x	x		A, B, C, D, E	09/0171
termoz SV II ecotwist ^(a)		x	x			x		A, B, C, D, E	12/0208

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

A : béton de granulats courants

D : béton de granulats légers

B : maçonnerie d'éléments pleins

E : béton cellulaire autoclavé

C : maçonnerie d'éléments creux

Il est impératif de consulter l'ETE de la cheville et/ou du clou de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

Tableau 3 : Chevilles de fixation du système

Système d'enduit : couche de base + revêtement de finition indiqué ci-contre :	Qualimarbre IT 1.5 Qualimarbre IT 1.5		Simple armature normale	Armature renforcée + armature normale
		Qualisil IT 1.5 Qualisil IR 1.5		Catégorie II

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

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

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

Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

	Usine Sto AG de
<u>Produit de collage et de calage :</u> Qualicol	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL) La Copéchnagnière (FR) Varsovie (PL) Donausch ingen (DE) Tollwitz (DE) Kriftel (DE)
<u>Produit de base :</u> Qualifibre Plus	Stühlingen Weizen (DE) La Copéchnagnière (FR)
<u>Revêtements de finition :</u> - Qualisil IT 1.5 / Qualisil IR 1.5	Stühlingen Weizen (DE) Varsovie (PL)
- Qualimarbre IT 1.5 / Qualimarbre IR 1.5	Stühlingen Weizen (DE) La Copéchnagnière (FR) Varsovie (PL)

Tableau 5 : Lieux de fabrication des produits de collage, calage, du produit de base et des revêtements de finition du système

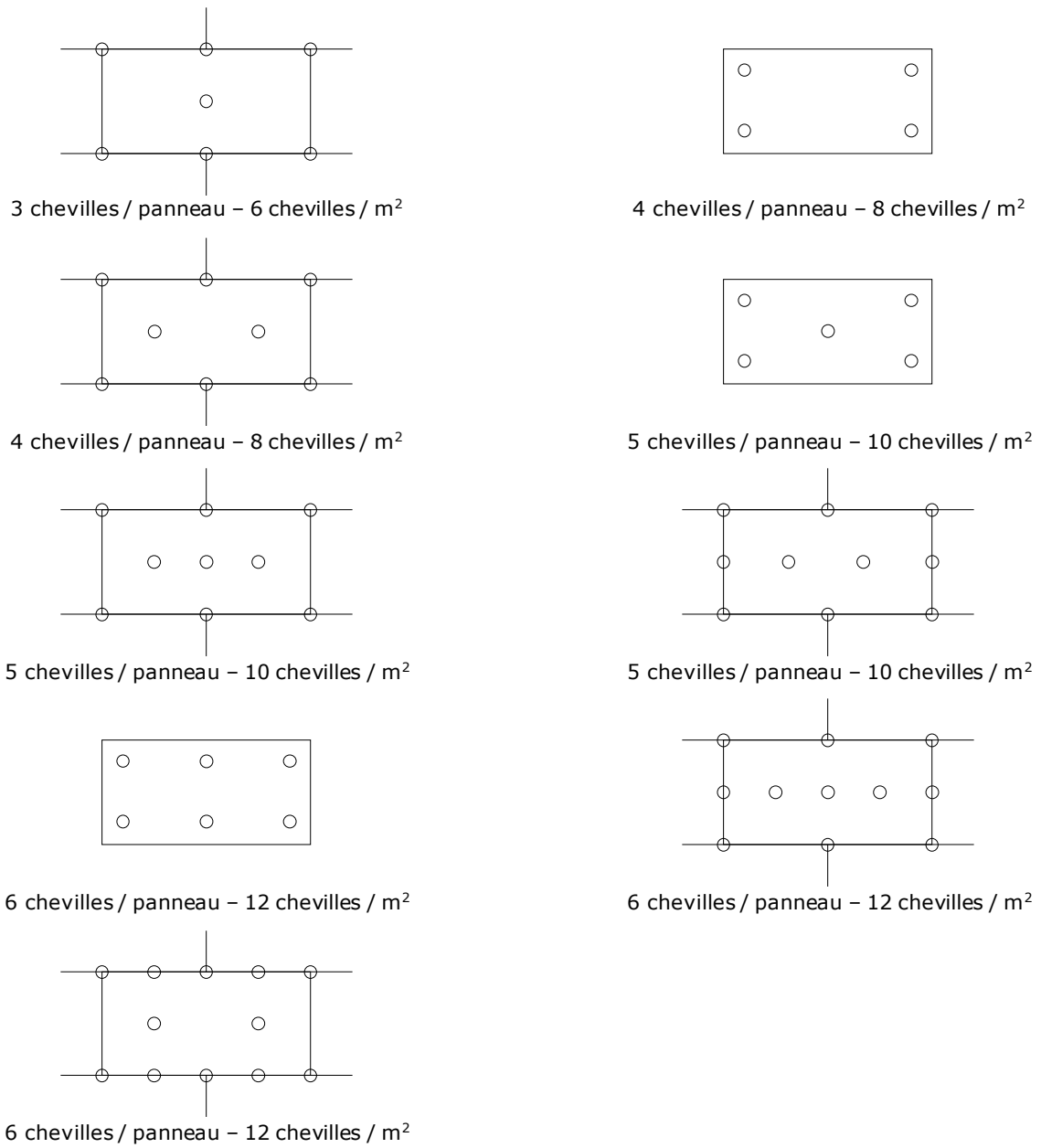
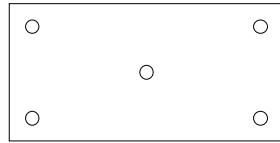
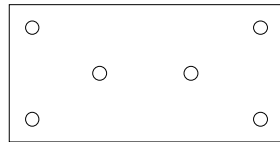


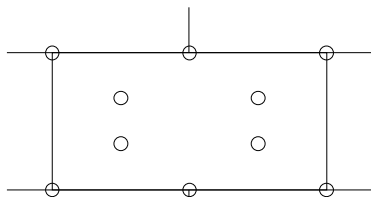
Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 x 500 mm



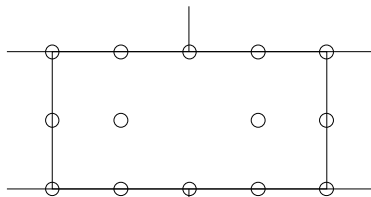
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



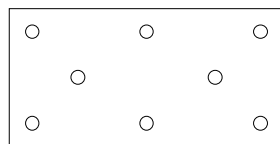
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



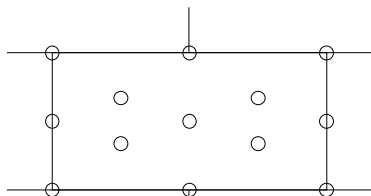
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



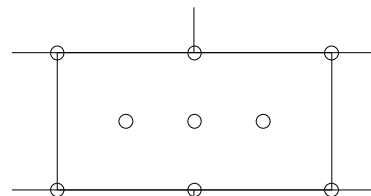
7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



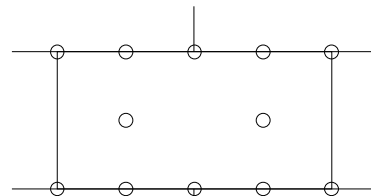
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



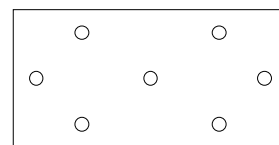
8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



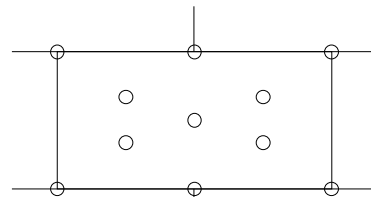
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



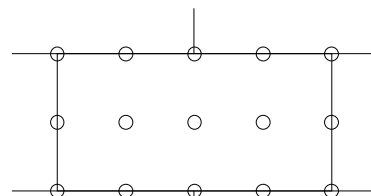
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



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

Figure 1 : Plans de chevillage

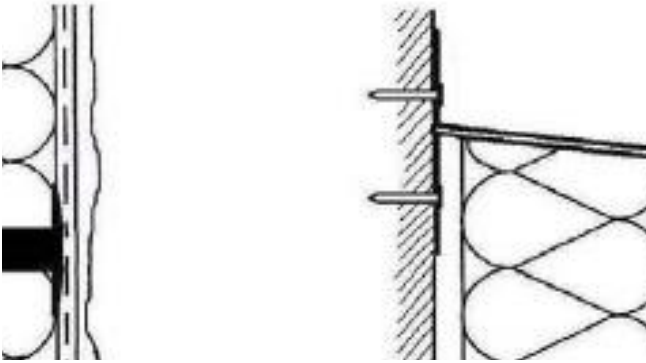


Figure 2a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

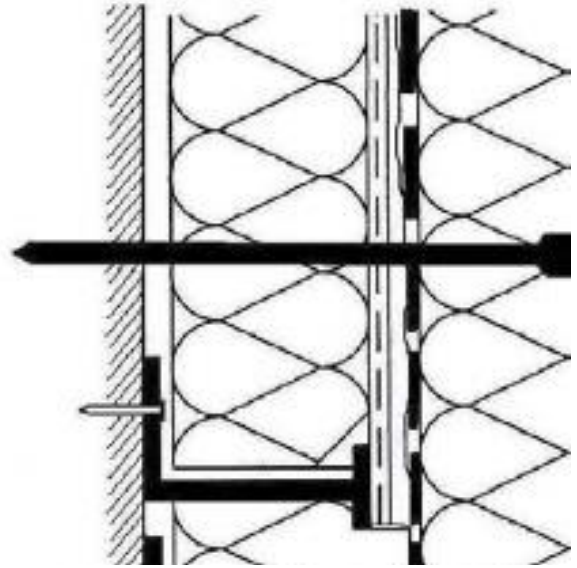


Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

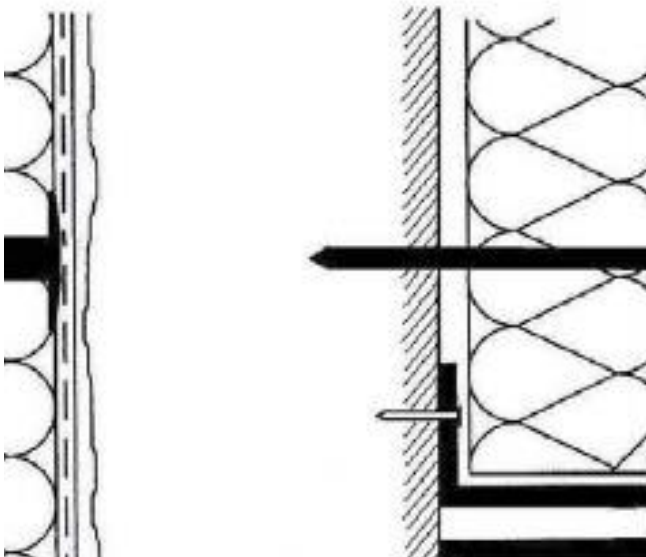


Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

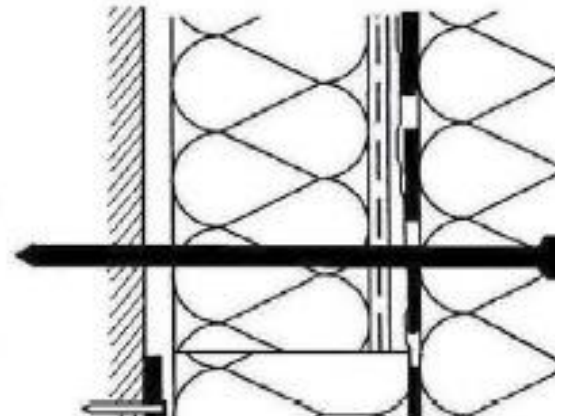
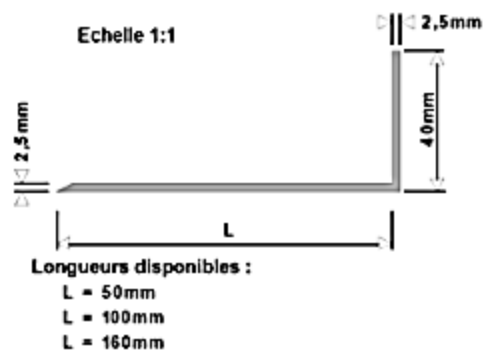
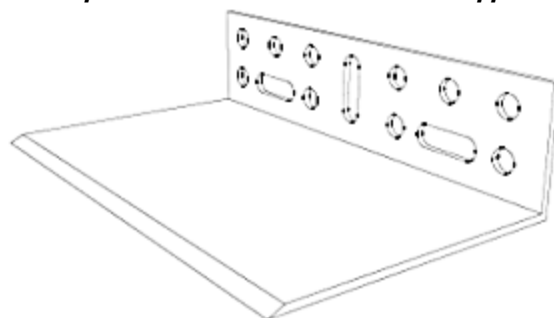


Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation

Figure 3a : Profilé de départ en PVC – élément fixé au support : Profil Départ PH - K



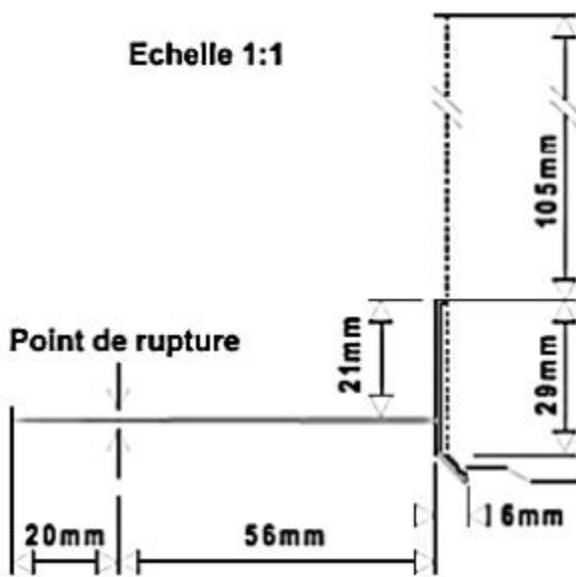
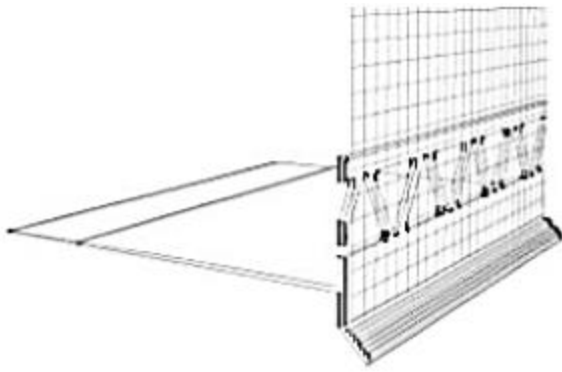


Figure 3b : Profilé de départ en PVC – élément en contact avec l'enduit de base : Profil Entoilé PH

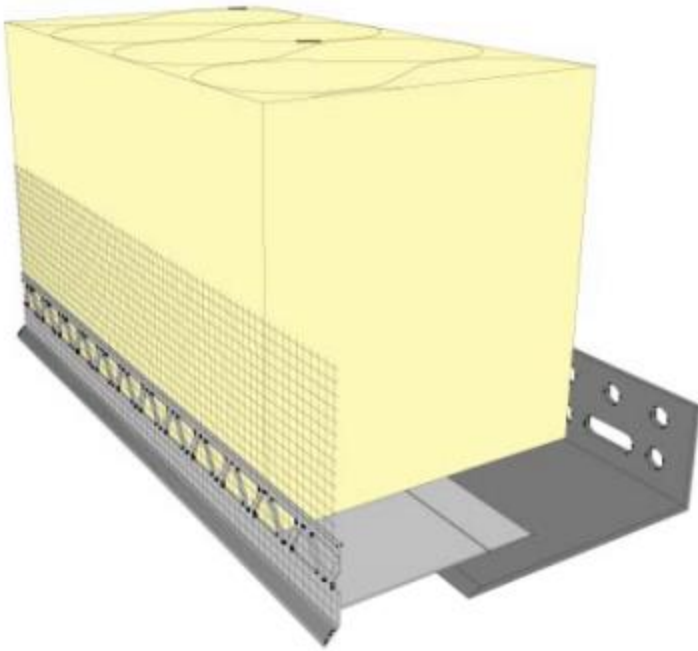
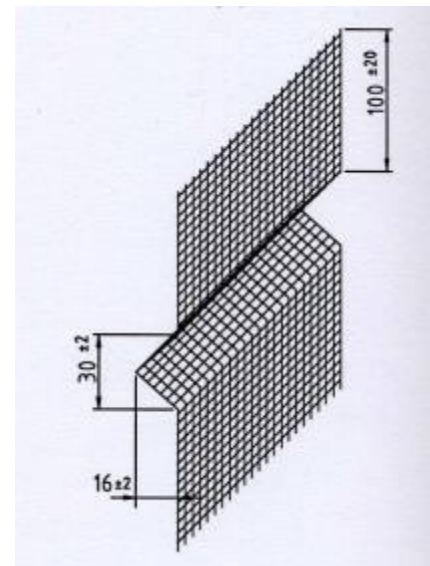
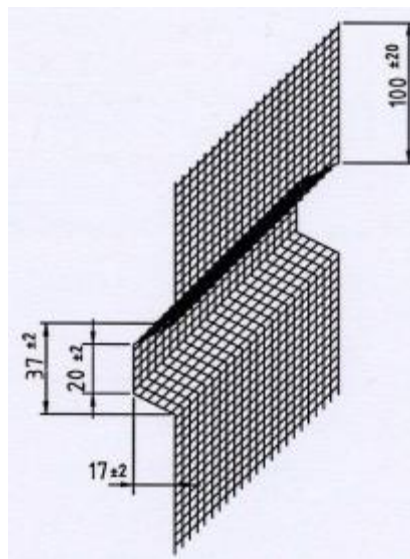
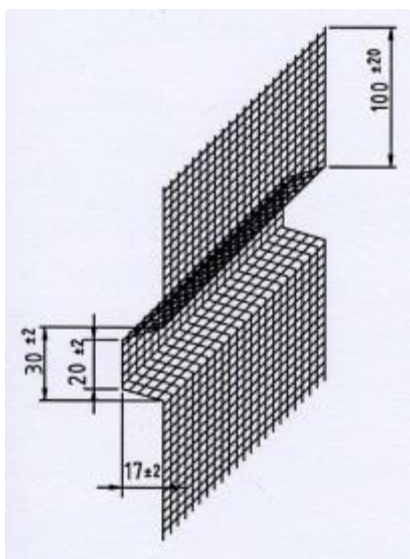


Figure 3c : Profilé de départ ajustable en PVC – montage des éléments « PH + PH – K » et de l'isolant
Figure 3 : Profilés de départ

Type III Type II Type I

TYP III

TYP I



Longueur 2,0 m

Figure 4 : Armatures spéciales Qualitram pour panneaux polystyrène à bossage Type I, Type II et Type III (dimensions en mm)

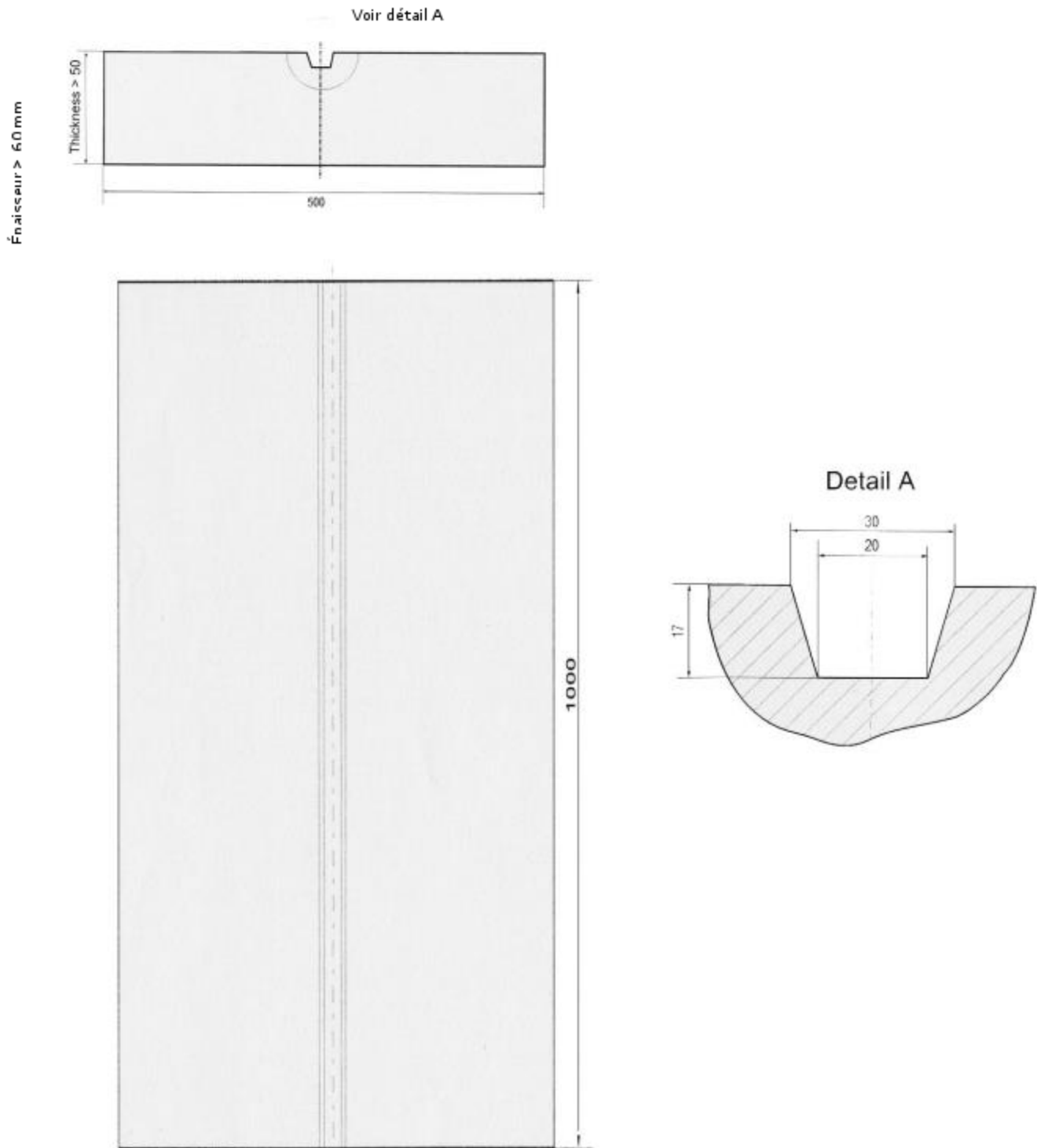


Figure 5a : Panneaux polystyrène à bossage Type I (dimensions en mm)

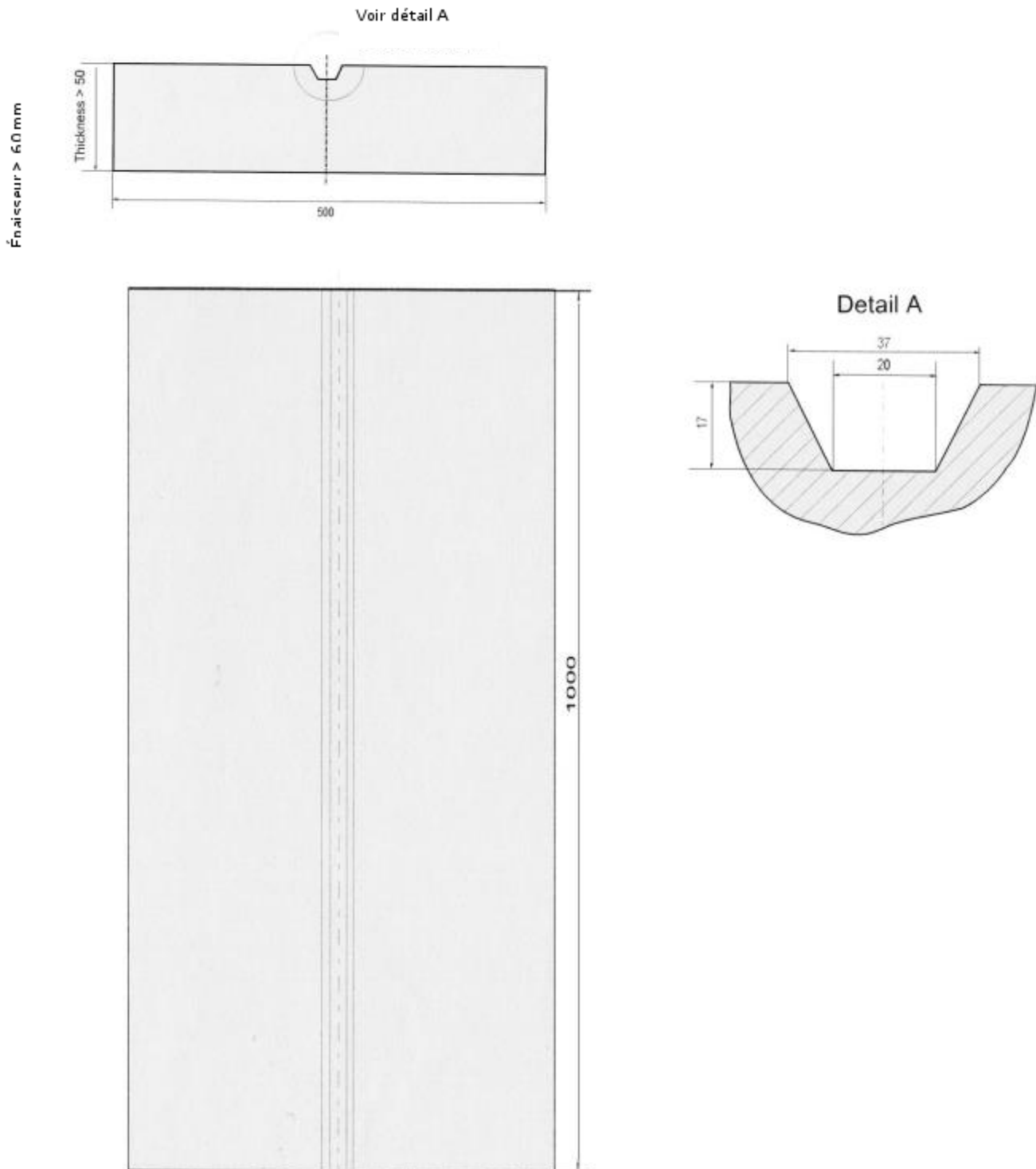


Figure 5b : Panneaux polystyrène à bossage Type II (dimensions en mm)

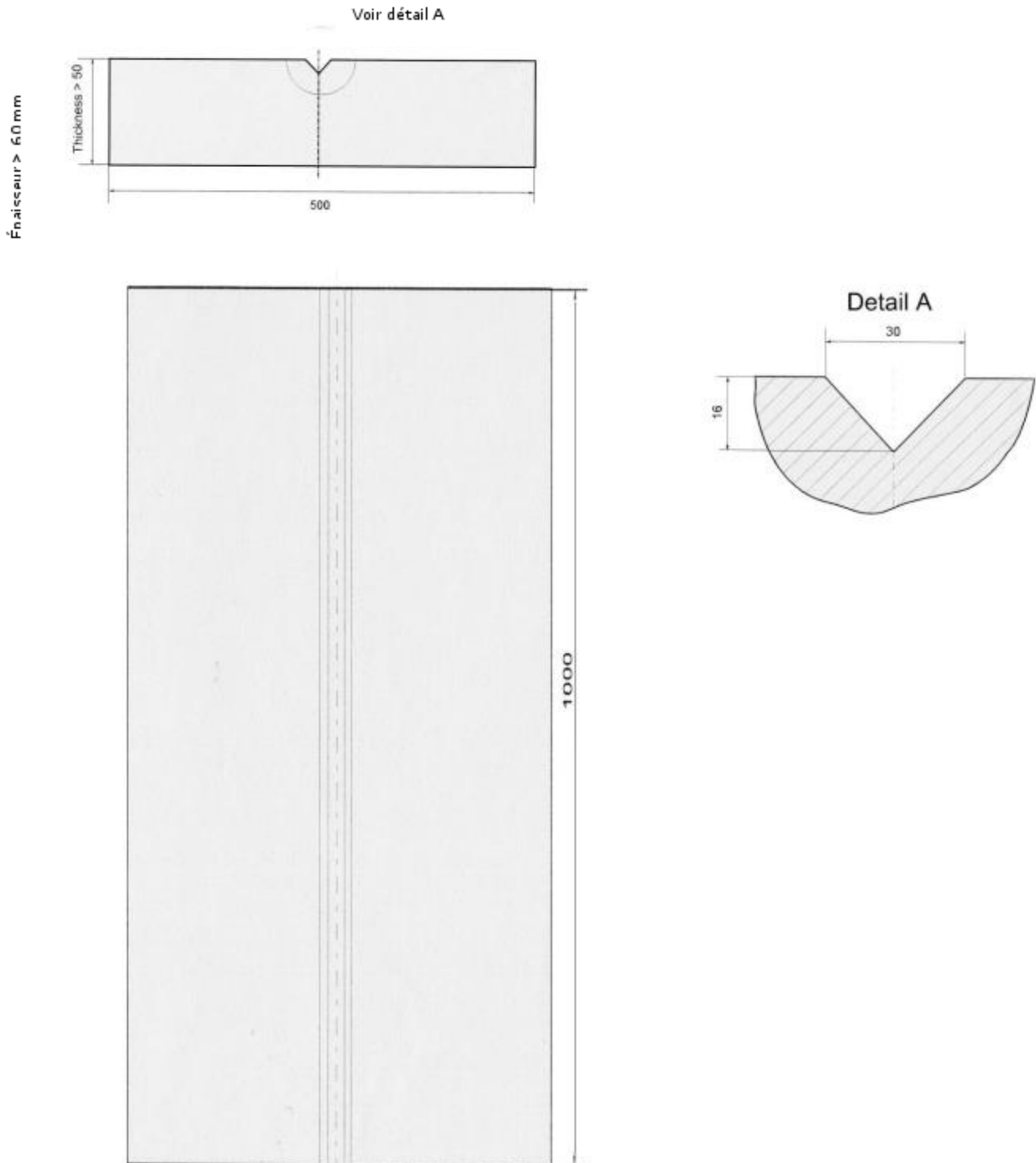


Figure 5c : Panneaux polystyrène à bossage Type III (dimensions en mm)

Figure 5 : Panneaux polystyrène à bossage