

# Avis Technique 2.2/15-1701\_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1701

*Vêture – Vêtage  
en terre-cuite*

*Veture - Vetage  
with terra-cotta*

---

## Gebrik

---

**Titulaire :** Société Isosystems  
Malmedyer Weg 62  
BE-4770 Amel/ Schoppen  
  
Tél. : 00 32 80 34 80 00  
Fax : 00 32 80 34 80 09  
Internet : [www.isosystems.be](http://www.isosystems.be)  
E-mail : [info@isosystems.be](mailto:info@isosystems.be)

**Distributeur :** Société Terreal  
15, rue Pagès  
FR-92158 Suresnes Cedex  
  
Tél. : 01 49 97 20 30  
Fax : 01 49 97 20 56

Société Terreal Façade France  
Antipolis Bât B – 37 avenue Normandie Niemen – BP 13  
FR-317001 Blagnac Cedex  
  
Tél. : 05 34 36 21 00  
Fax : 05 34 36 21 01  
Internet : [www.terrealfacade.com](http://www.terrealfacade.com)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

### Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtture

Publié le

**Le Groupe Spécialisé n° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 05 novembre 2019, le procédé de vêtiture GEBRIK présentée par la Société ISOSYSTEMS. Il a formulé sur ce procédé l'Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1701. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte



Système de vêtiture associant des plaquettes de parement en terre cuite **ou en béton** à un panneau rigide de mousse de polyuréthane sans CFC ni HCFC (expansion au n-pentane).

Pose des éléments en disposition le plus souvent horizontale avec joint vertical décalé ou filant et fixation sur la structure porteuse par chevilles traversantes à tête cachée par le mortier de jointolement. La pose en disposition verticale est réalisée en appliquant la même technique.

Dimensions des éléments (L x H) :

- 1391,5 x 714,6 mm en 60 mm d'épaisseur,
- 1375 x 688 mm en 60 mm d'épaisseur,
- 1350 x 675 mm en 60 mm d'épaisseur,
- 1200 x 600 mm en 60 mm d'épaisseur,
- 1000 x 500 mm en 60 mm d'épaisseur.

### 1.2 Identification des composants

Les éléments GEBRIK bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtitures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage des éléments est conforme au § 6 du Dossier Technique.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du procédé GEBRIK sur parois planes et courbes, verticales, en maçonnerie (conforme au NF DTU 20.1) **ou en béton** (conforme au NF DTU 23.1), neuves ou en réhabilitation, aveugles ou percées de baies, situées en étage et en rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q4 selon la norme P 08-302.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, limitée à :
  - hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b et c,
  - hauteur de 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique et les figures 21 à 25.
- Pose possible sur une isolation posée préalablement sur le support.
- Pose possible sur une isolation neuve posée préalablement sur le support (§3.3 du Dossier Technique).
- Pose possible sur un ancien système d'isolation avec un enduit mince ou un enduit épais (cf. tableau du § 2 du Dossier Technique).
- Exposition au vent correspondant à des dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément au §2 du Dossier Technique.
- Le procédé GEBRIK peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le système

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

##### Stabilité

La vêtiture ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui la supporte.

La stabilité de la vêtiture sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

##### Sécurité en cas d'incendie

Le respect de la Réglementation incendie en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu : selon les dispositions décrites au § B du Dossier Technique.
- Masse combustible du parement terre cuite : négligeable.
- Masse combustible de l'isolant en polyuréthane : 10,8 MJ/m<sup>2</sup> par cm d'épaisseur.
- Non classé sur COB

Le procédé dispose de l'Appréciation de laboratoire n° EFR-14-002223-Revision2.

##### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

##### Pose en zones sismiques

Le procédé de la vêtiture GEBRIK peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

##### Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique en vigueur est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

##### Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique  $U_p$  d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de vêtiture se calcule d'après la formule suivante (cf. tableau 5 du Dossier Technique) :

$$U_p = U_c + n \cdot \chi$$

Avec :

- $U_c$  est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m<sup>2</sup>.K).
- $n$  est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m<sup>2</sup> de paroi.
- $\chi$  est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré dû aux fixations ponctuelles de la vêtiture, en W/K.

La conductivité thermique de la mousse polyuréthane des panneaux de vêtiture est de  $\lambda = 0.029$  W/(m.K) (conforme NF EN 13165).

##### Isolement acoustique

S'il existe une exigence applicable aux bâtiments recevant ce procédé, la justification devra être apportée au cas par cas.

##### Étanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support.

A l'eau :

- Pour les **supports béton** et maçonneries :

Elle est assurée de façon satisfaisante par le remplissage sous pression du joint creux périmétrique des panneaux à l'aide d'une mousse polyuréthane, et le remplissage au mortier des joints de plaquettes de parement.

Selon la nature de la paroi support, le système permet de réaliser des murs de type XII (maçonnerie d'éléments non enduites par l'extérieur) ou XIII (maçonnerie d'éléments enduite par l'extérieur **ou béton**) au sens des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833, Mars 1983*), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres II et IV de ce document et être étanches à l'air.

- Pour les supports COB :

Elle est assurée de façon satisfaisante compte-tenu du domaine d'emploi accepté.

## Données environnementales

Le procédé GEBRIK ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

## Aspects sanitaires

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

## Performance aux chocs

Le comportement sous sollicitations des différents corps de chocs correspond à la classe d'exposition Q4, parois difficilement remplaçables, de la norme P 08-302.

## 2.22 Durabilité – Entretien

Compte tenu de la densité de fixation et de l'application d'un coefficient de sécurité élevé, la durabilité des caractéristiques mécaniques utiles des fixations au support est convenablement assurée.

La mousse de polyuréthane est protégée des dégradations. Sa faible sensibilité à l'humidité (imperméabilité – non capillarité) lui permet de conserver l'essentiel de ses caractéristiques d'isolation thermique même en cas de pénétration accidentelle de l'eau.

Le parement de la vêtue, constitué de plaquettes de terre cuite **ou béton**, jointoyées, après coup, forme un voile continu. L'interposition de joint souple, au droit de tous les points singuliers pouvant constituer des points durs, ainsi que la réalisation de joints de fractionnement horizontaux tous les 3 niveaux (8 m maxi), et verticaux tous les 15 mètres au plus, doivent convenablement limiter les risques de fissuration éventuelle.

Toutefois, par analogie à ce qui est décrit pour les revêtements collés dans le DTU 52.2, si le mortier de jointoiment, conforme à la norme EN 998-2, entre éléments de revêtement de module d'élasticité inférieur ou égal à 8000 MPa est utilisé (Référence : CERMIJOINT Souple), les joints de fractionnement ne sont pas nécessaires.

La mousse de polyuréthane présente, à l'état libre, des variations dimensionnelles importantes. Ces variations sont bridées par la présence du parement de plaquettes qui peut être considéré comme continu.

Les risques de condensation dans l'épaisseur de la paroi sont négligeables.

En conclusion, il apparaît que :


- La durabilité de la paroi support sera améliorée par l'application du système de vêtue GEBRIK,
- La durabilité du parement extérieur, sans pouvoir être comparée à celle d'un parement de même nature, sur support en maçonnerie, est estimée satisfaisante ; l'entretien des joints permet d'en prolonger la durée bien au-delà de cette période,
- Le parement en plaquettes de brique, terre cuite **ou béton** ne nécessite pas d'entretien en partie courante.

## 2.23 Fabrication et contrôle

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

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

La fabrication des éléments GEBRIK fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat  délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo , suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

## 2.24 Fourniture

La Société ISOSYSTEMS assure la fourniture du système complet, distribué par la Société TERREAL.

## 2.25 Mise en œuvre

Cette vêtue se pose sans difficulté particulière, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose.

Les Sociétés ISOSYSTEMS et TERREAL ne posent pas elles-mêmes. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées, auxquelles les Sociétés TERREAL et ISOSYSTEMS apportent, à leur demande, son assistance technique.

## 2.3 Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de conception

#### Fixations

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ETE selon les ETAG 001, 014 et 020 (ou DEE correspondant).

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime applicable à une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

#### Pose sur le support

Au moment de la pose des éléments de vêtue, les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle de 20 cm et 1 cm sous la règle de 2 m.

Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

La mise en œuvre des éléments de vêtue ne doit se faire ni sur murs gorgés d'eau ni, dans le cas de murs neufs, sur murs ressuants.

L'application des mortiers spéciaux de jointoiment se fera conformément aux prescriptions de leur fiche technique respective, excepté pour le délai d'application après pose qui ne sera pas inférieur à 3 jours.

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

#### Fixations

La densité de fixation doit être choisie compte tenu des conditions d'exposition au vent et de la résistance à l'arrachement des chevilles ancrées dans le support considéré. Elle doit être au moins de 9 fixations par m<sup>2</sup>.

#### Pose sur Construction Ossature Bois (COB)

La pose sur COB conforme au NF DTU 31.2 de 2019, est limitée à une hauteur maximale de :

- 10 m (+ pointes de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- 6 m (+pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d, en respectant les prescriptions du § 9 du Dossier Technique.

Le procédé GEBRIK pourra se fixer soit :

- Directement dans le voile travaillant extérieur s'il s'agit de voile à base de panneaux de contreplaqué NF Extérieur CTB-X d'épaisseur 15 mm
- Dans des panneaux de contreplaqué NF Extérieur CTB-X d'épaisseur 15 mm fixés au droit des montants primaires de la COB (avec un ancrage de 30 mm minimum) au travers du voile travaillant extérieur.

Conformément au NF DTU 31.2 de 2019, un pare-vapeur de S<sub>d</sub> ≥ 90 m sera disposé côté intérieur de la COB.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé de vêtiture GEBRIK dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

### Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 novembre 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2.2  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette actualisation intègre les modifications suivantes :

- L'intégration de plaquettes de béton
- La transformation du Document Technique d'Application en l'Avis Technique du fait que la plaquette en béton du GEBRIK ne fait pas l'objet de l'ETE 13/0380.
- L'ajout d'un format minimum de dimensions 1000 x 500 mm.
- L'ajout de 2 formats de plaquettes :
  - pour le format R4 : 440x40 mm
  - pour le format B5 : 500x50 mm

Un pare-pluie est utilisé pour protéger la COB en phase provisoire avant la mise en œuvre du GEBRIK.

Lors de sa 3<sup>ème</sup> révision, les modifications suivantes ont été intégrées :


- La transformation de l'Avis Technique en Document Technique d'Application du fait que le procédé GEBRIK fait l'objet d'un ETE (13/0380).
- La pose en zones sismiques sur support béton et COB avec une isolant complémentaire d'épaisseur maximale de 100 mm de masse limitée à 35 kg/m<sup>2</sup>.
- L'extension de la pose sur COB à une hauteur maximale de 9 m.
- L'extension de l'épaisseur de l'isolant préalable de 120 à 220 mm.
- L'ajout d'un format de dimensions 1200 x 600 mm avec format M65 Type P pour les briquettes 190x65 mm.
- L'ajout de 2 formats de briquettes de terre cuite :
  - pour le R5 Type P : 440x50 mm (format déjà présent 240 x 65 mm)
  - pour le R6 Type P : 440x65 mm (format déjà présent 240 x 65 mm)
- L'intégration de plaquettes de terre cuite d'épaisseur comprise entre 20 et 30 mm au lieu de 20 mm maximum dans le but de créer des reliefs.
- La mise à jour des performances au vent et indication de la performance au vent dans le cas des ISO-fixations.
- La mise à jour de la conductivité thermique  $\lambda$  de l'isolant à 0,029 W/(m.K) au lieu de 0,031 W/(m.K).
- La mise à jour des calculs thermiques du procédé.


En pied de façade, les éléments de vêtiture peuvent être positionnés à 50 mm du sol. Dans le cas de sol végétal, les salissures paraissent inévitables. Cependant, elles ne devraient pas causer de détérioration des éléments GEBRIK.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles annoncées vis-à-vis des effets de dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite par déboutonnage au droit des fixations.

Le respect de l'Appréciation de laboratoire et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

Ces dispositions ne se substituent pas à celles qui sont visées par le Groupe Spécialisé dans le présent Avis Technique pour les aspects qui ne relèvent pas de la sécurité incendie.

Le format des éléments et les dimensions des plaquettes béton doivent être mis à jour conformément à la certification .

Cet Avis est assujéti à une certification de produit  portant sur les éléments de vêtiture GEBRIK.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Description

GEBRIK est un système de vêtiture isolante à base d'éléments préfabriqués, constitués de plaquettes de brique, de terre cuite et de **béton** de petit format serties dans un panneau rigide de mousse polyuréthane.

La solidarisation à la structure porteuse se fait par fixations traversantes disposées dans les joints de plaquettes. Les têtes de fixation sont cachées par le mortier de jointoiment.

### 2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre du procédé GEBRIK sur parois planes et courbes, verticales, en maçonnerie (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1), neuves ou en réhabilitation, aveugles ou percées de baies, situées en étage et en rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q4 selon la norme P 08-302.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, limitée à :
  - hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b et c,
  - hauteur de 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique et les figures 21 à 25.
- Pose possible sur une isolation posée préalablement sur le support.
- Pose possible sur une isolation neuve posée préalablement sur le support (§ 3.3 du Dossier Technique).
- Pose possible sur un ancien système d'isolation avec un enduit mince ou un enduit épais.

Type de support	Béton plein	Béton plein	Maçonnerie	COB
Type de fixation	Cheville métaloplastique	Cheville métallique	Cheville métaloplastique	Vis à bois
Ep. d'isolation total max. sans ISO-fixation	240mm (200+40mm)	140mm (100+40mm)	220mm (180+40mm)	200mm (160+40mm)
Ep. d'isolation total max. avec ISO-fixation	260mm (220+40mm)	160mm (120+40mm)	240mm (200+40mm)	220mm (180+40mm)

- L'emploi du système est limité aux expositions au vent correspondant à une dépression sous vent normal de valeur de :
  - 900 Pa (V1) avec 9 fixations par m<sup>2</sup>,
  - Comprise entre 900 Pa à 1600 Pa (V2) avec 10 à 16 fixations par m<sup>2</sup> (incrémentement de 100 Pa pour chaque fixation supplémentaire),
  - 1125 Pa (V2) avec 9 fixations par m<sup>2</sup> à l'aide des rondelles ISO-fixations.
- Le procédé GEBRIK de masse surfacique ≤ 35 kg/m<sup>2</sup> peut être mise en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✗	✗	✗	✗
2	✗	✗	X <sup>①</sup>	
3	✗	X <sup>②</sup>	X	
4	✗	X <sup>②</sup>	X	
✗	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, ou de COB, conformes au NF DTU 31.2 de 2019, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A.			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

### 3. Eléments

#### 3.1 Eléments standard (cf. fig. 1 et 2)

L'élément standard, de dimensions vues 1200 x 600, 1350 x 675, 1375 x 688, 1391 x 714 ou 1000 x 500 mm en épaisseur 60 mm, comporte un parement de plaquettes à joint creux serties dans une plaque d'isolant rigide (cf. tableau 1). Différents appareillages de parements sont possibles.

La masse surfacique est ≤ 35 kg/m<sup>2</sup>

Les éléments standards sont référencés par un code donnant les indications suivantes :

- Type d'éléments (ex. format 5),
- Fournisseur des plaquettes brique et terre cuite (BA, SR, RB, CE, FE, KI, VS, HW, TE, DS, EN, NE, ...),
- Fournisseur des plaquettes béton (BS)
- Finitions (0 à 9) selon tableau 2,
- Nuance (0 à 3) selon tableau 3,
- Couleur (00 à 99) selon tableau 4.

Les éléments peuvent être associés à une épaisseur (entre 20 et 120 mm) complémentaire d'isolant PU collée au dos par colle PU monocomposant. Cet assemblage est réalisé en usine par Isosystems.

Cet isolant complémentaire assemblé à l'usine présente des performances identiques à l'isolant des éléments standard (cf. § 3.12).

#### 3.11 Plaquettes de parement

##### 3.111 Les plaquettes de terre cuite

Les plaquettes de terre cuite non gélives selon la norme NF EN ISO 10 545-12 et les plaquettes de brique selon la norme NF P 13-307 ou NF EN 772-22 en épaisseur 15 à 30 mm sont proposées en différents formats (cf. tableau 1), finition (cf. tableau 2), nuance et coloris (cf. tableaux 3 et 4).

La combinaison de différente épaisseur de plaquette permet la réalisation des reliefs en partie visible. Pour cet aspect visuel du panneau, la masse est limitée à 50kg par éléments de vêtiture et le relief ne peut pas dépasser 15 mm.

<sup>1</sup> Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application



### 3.112 Les plaquettes de béton

Les plaquettes de béton sont non gélives selon la norme NF EN 771-3 et selon la norme NF EN 491, en épaisseur 15 à 30 mm et sont proposées en différents formats (cf. tableau 1), différentes finitions (cf. tableau 2), nuances et coloris (cf. tableaux 3 et 4).

La combinaison de différentes épaisseurs de plaquette permet la réalisation des reliefs en partie visible. Pour cet aspect visuel du panneau, la masse est limitée à 50kg par éléments de vêture et le relief ne peut pas dépasser 15 mm.

### 3.12 Isolant

La plaque d'isolant est en mousse de polyuréthane expansée au pentane (référéncée ISO-PU-1, 2 ou 3) dans un moule au format des éléments de vêture. Le fond du moule est tapissé par les plaquettes de parement et une couche de sable de quartz.

- Masse volumique :  $\geq 35 \text{ kg/m}^3$ .
- Pourcentage de cellules fermées :  $> 90 \%$ .
- Résistance à rupture :
  - En traction selon NF EN 1607 :  $\geq 0,2 \text{ MPa}$ ,
  - En compression selon NF EN 826 :  $\geq 0,12 \text{ MPa}$ ,
- Variations dimensionnelles selon NF EN 1604 :
  - Longueur et largeur : 2%,
  - Epaisseur : 6%,
- Absorption d'eau selon NF EN 12087 (Méthode 2A) : 2 %.
- Conductivité thermique :  $\lambda = 0,029 \text{ W/(m.K)}$ .
- Performances thermiques du procédé GEBRIK suivant tableau 5.

## 3.2 Eléments avec rondelles ISO-Fixation

(cf. fig. 4)

Les rondelles « ISO-fixation » (en option) sont destinées à assurer la continuité de l'isolation thermique de l'élément. Lors du montage, elles accueillent les têtes des chevilles et des vis, puis un bouchon de polystyrène expansé (Calculs thermiques suivant tableau 5).

## 3.3 Eléments spéciaux

Des éléments de format réduit et des éléments d'angles sont réalisés à partir des éléments standards.

### 3.31 Eléments de format réduit

La modulation en longueur est faite selon un pas égal à une demi-longueur de plaquette depuis la référence P 5/5,5 ou 6 : panneau de longueur standard jusqu'à la référence P 1 : panneau de longueur d'une plaquette.

### 3.32 Eléments d'angle (cf. fig. 3)

#### Eléments d'angle préfabriqués

Ces éléments réalisés par collage sur coupes d'onglet sont fabriqués en différentes configurations (e = épaisseur) :

- Type HE Angle sortant : rapport d'aile 1/3@e à 3/3@3,
- Type FE Retour de baie : rapport d'aile 1/e à 3/3,
- Type ST coin de Linteau : rapport d'aile 1/e à 3/3, 1/3@e à 3/3@3,
- Type RE : coin à joint droit : rapport d'aile 1/e à 3/3, 1/3@e à 3/3@3
- Type UE : coin en forme U sur mesure.

#### Eléments d'angle en PU (PUE) avec plaquettes d'angle moulées (ER) ou plaquettes d'angle assemblés (KR)

Il existe plusieurs dimensions d'angle standard en PU.

Les plaquettes d'angle sont collées sur chantier sur les angles de mousse PU en chevauchement sur le panneau adjacent.

Des dimensions hors standards peuvent être réalisées sur commande spéciale.

## 3.4 Isolant préalablement rapporté

L'épaisseur maximale de l'isolant complémentaire en 1 couche est de 220 mm.

Panneaux isolants rigides certifiés ACERMI de caractéristiques correspondant au classement minimum  $I_3 S_1 O_2 L_2 E_1$  ou à partir de panneaux de laine de roche certifiés ACERMI possédant un classement minimal dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Résistance à la compression : écrasement de 10 % de 14 kPa selon la norme NF EN 13162
- TR7.5
- Produit non hydrophile WS

- $PL5 \geq 300$
- Masse volumique  $\geq 90 \text{ Kg/m}^3$

## 3.5 Accessoires associés (fournis par ISOSYSTEMS)

- Mousse polyuréthane mono-composant (de marque ISOSYSTEMS),
- Mortier colle polyuréthane,
- Mortier colle à base de ciment, exempt de solvant (ISO-col),
- Seuils ou appuis de baies en pierre naturelle ou artificielle (cf. fig. 6)
- Joint souple (type compriband),
- Joint de fractionnement (cf. § 9.3).

## 3.6 Profilés d'habillage complémentaires

Profilés pliés en tôle d'aluminium anodisée, en épaisseur 2 mm, approvisionnés dans le marché diffus, ou façonnés à la demande sur chantier.

## 3.7 Organes de fixation (cf. fig. 4bis)

Les rondelles ISO-fixation et les réservations de pré-perçage réalisées dans les panneaux de vêture sont au diamètre des fixations.

#### Fixation sur béton et maçonnerie

- Chevilles métallo-plastiques

Les chevilles SDF-S plus de la Société EJOT (ATE-04/00064) sont fournies avec le procédé GEBRIK.

Il s'agit de fixation type vis en acier zingué ou inoxydable (en bord de mer) et tête fraisée avec empreinte TORX, associé à une cheville nylon à collerette conique.

- Diamètre de cheville : 8 mm.

La longueur minimale des chevilles et vis est à calculer de la manière suivante : profondeur d'ancrage + épaisseur de l'enduit éventuel + épaisseur de l'isolant éventuel préalablement fixé au support + épaisseur du panneau GEBRIK -10 mm (-30mm au lieu de -10mm dans le cas « ISO-fixation »).

- Chevilles métalliques

Les chevilles FNA II (uniquement sur béton) de la Société FISCHER (ATE-06/0175) sont fournies avec le procédé GEBRIK.

Il s'agit de fixation type cheville métallique à frapper en acier zingué avec tête plate de diamètre 6 mm.

#### Fixation sur COB

Les fixations utilisées sont des vis à bois HS Ø 6 (ATE-12/0373) en longueur adéquats (70 à 240 mm) avec des douilles de protection en polyamide Ø 8 à 12 mm.

Les figures 21 à 24 illustrent des dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

## 4. Fabrication

### 4.1 Eléments standard

L'expansion du polyuréthane requiert certaines conditions quant à la température et au taux d'humidité des matériaux sur lesquels on recherche une bonne adhérence. Ces conditions sont assurées par le chauffage de l'atelier (minimum 18°C) et par mise en température des moules en fabrication, le sable livré sec étant stocké en atelier.

La production s'effectue sur une ligne automatique selon le processus suivant :

- Les plaquettes de finition sont placées dans des moules, face finie contre le fond, selon un appareillage pré-réglé par une grille solidaire du fond de moule,
- Un doseur dépose en fond de moule la quantité de sable nécessaire au remplissage des joints entre plaquettes,
- (En option) Les rondelles ISO-fixation sont déposées aux endroits prévus par les picots en fond de moule, par-dessus les plaquettes,
- Le polyuréthane liquide est injecté dans le moule,
- Après un temps de stabilisation prédéterminé, le panneau est démoulé,
- Les dimensions précises des panneaux sont obtenues par usinage. Une rainure périphérique réalisée dans le chant des panneaux formera la chambre d'injection autour de chaque élément,
- Usinage des réservations pour les plaquettes de raccord.

### 4.2 Angles préfabriqués collés

La réalisation des éléments d'angle s'opère de la façon suivante :

- Coupe des panneaux standards à la scie circulaire diamantée.
- Après dépeussierage, assemblage par collage sur gabarit avec serrage, jusqu'à la prise de la colle, laquelle du type polyuréthane à deux composants, est teintée selon la nuance de couleur des plaquettes de brique ou de terre cuite.
- Assemblage des angles de 45° jusqu'à 135°.

### 4.3 Angles en PU

- Fabrication d'une plaque de PU selon le procédé de fabrication des éléments standards, sans plaquettes ni sable,
- Le panneau PU ainsi obtenu est coupé à angle,
- Les parties de l'angle assemblées par collage sur gabarit avec serrage, jusqu'à la prise de la colle (non teintée),
- Les plaquettes d'angle seront collées sur chantier ou en usine.

## 4.4 Conditionnement

### 4.4.1 Conditionnement des éléments standards

Les panneaux sont conditionnés sur palette à la mesure des éléments (1,40 x 0,70 m).

En partie inférieure, les coins sont protégés par des cornières en carton.

Le tout est recouvert d'une housse en PE thermo-rétractable ou film étirable noir avec protection contre les UV.

### 4.4.2 Conditionnement éléments spéciaux, accessoires et plaquettes

Ces éléments sont placés sur palette et recouverts d'une housse en PE thermo-rétractable transparent avec protection contre les UV.


### 4.4.3 Aluminium

Les profilés de base sont fournis en longueur de 3 m.

Les autres profils aluminium sont également livrés en longueur de maximum 3 m.

## 5. Organisation des contrôles

La fabrication des éléments GEBRIK fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant doit être en mesure de produire un certificat .

### 5.1 Plaquettes de parement

- Contrôle d'aspect à réception,
- Contrôle dimensionnel,
- Test de gélivité selon NF EN ISO 10545-12, NF P 13-307 ou NF EN 722-22 effectué par les fabricants de plaquettes en brique ou en terre cuite ;
- Test de gélivité selon NF EN 771-3 et NF EN 491 effectué par les fabricants de plaquettes en béton.

### 5.2 Polyuréthane

- Rapport des composants (1 fois/jour),
- Contrôle des temps de crème, de développement et de prise du mélange (1 fois/jour),
- Contrôles d'expansion et de masse volumique (1 fois/jour),
- Pourcentage de cellules fermées (1 fois/mois).

### 5.3 Panneaux moulés

#### 5.3.1 Contrôles en fabrication

- Température et humidité (1 fois/jour),
- Contrôle de l'aspect de chaque panneau.

#### 5.3.2 Contrôles produits finis

Sur l'isolant :

- Pourcentage de cellules fermées (1 fois/mois), > 90 %,
- Absorption d'eau selon EN 12087 Méthode 2A : 2 %,
- Epaisseur (1 fois/jour) en 9 endroits :  $\geq 40$  mm (pour les moulés main > 38 mm),
- Masse volumique (1 fois/jour) :  $\geq 35$  kg/m<sup>3</sup>,
- Traction selon EN 1607 : > 0,2 MPa,
- Compression à 10 % selon NF EN 826 (2 fois/an) :  $\geq 120$  kPa,
- Conductivité thermique sur la mousse des panneaux (1 fois/semaine),



- Stabilité dimensionnelle selon NF EN 1604 (2 fois/an) :

- Longueur et largeur : 2%,
- Epaisseur : 6%,  
(70 C pdt 7 jours).


Sur le produit fini :

- Longueur (1 fois/jour) : tolérance 3 mm,
- Largeur (1 fois/jour) : tolérance 2 mm,
- Planéité (1 fois/jour) : tolérance 10 mm sur la diagonale des éléments,
- Résistance à l'arrachement des plaquettes selon § 5.4.2.1 du guide EOTA 017 (2 fois/semaine) :
  - rupture cohésive de la mousse PU,  
**Valeur certifiée** :  $\sigma \geq 100$  kPa.
- Compression au droit des empreintes de pré-perçage simulant l'appui des têtes de chevilles selon procédure interne (1 fois/jour) :  
**Valeur certifiée** :  $F > 500$  N.


## 6. Identification

La vêtiture GEBRIK bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtitures et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

### Sur le produit

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

### Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

### Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

#### Sur le produit

- Nom du fabricant Isosystems,
- Mention des autres certifications et agréments.

#### Sur les palettes

- Nom et adresse du fabricant,
- Nom et adresse du distributeur,
- Référence des panneaux et date d'emballage,
- Référence avec ou sans iso-fixation,
- Code de la mousse,
- Nom et adresse du client.

## 7. Fourniture – Assistance technique

La Société Isosystems et la Société Terreal ne posent pas elles-mêmes ; elles distribuent et livrent le procédé GEBRIK à des entreprises de pose.

La Société Isosystems et la Société Terreal disposent d'un service technique et des équipes de démonstration qui peuvent apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution et de son contrôle.

## 8. Mise en œuvre

### 8.1 Généralité

Le support doit être étanche à l'air, stable, suffisamment plat (défauts de planéité inférieurs à 10 mm sous la règle de 2 m et 5 mm sous la règle de 20 cm) et résistant pour permettre la pose de fixations mécaniques.

Une couche d'isolation supplémentaire (définis au § 3.3) peut être préalablement installée sur le support (avant la pose GEBRIK), s'il y a la nécessité d'augmenter la résistance thermique du mur. Ces panneaux d'isolation doivent être préfixés au mur indépendamment de la fixation des panneaux GEBRIK. Lors de la pose de cet isolant, il est recommandé de rattraper les tolérances du mur support.

## 8.2 Cas de la rénovation

Etat et préparations spécifiques des supports en rénovation des systèmes d'isolation thermique existante :

- Les supports ne doivent présenter aucune irrégularité importante en surface, ni désaffleurement supérieur à 10mm (sous la règle de 2 m et 5 mm sous la règle de 20 cm).
- Réparation des parties d'isolation existante abîmées supérieures à 100 cm<sup>2</sup> par découpage propre des trous et recollage de morceaux de polystyrène ou autre type d'isolant adapté aux découpes.

Dans le cas de systèmes présentant un décollement de l'isolant du support, le système doit être refixé par chevillage avant mise en place des panneaux GEBRIK. S'il y a décollement avec bombement, le système existant sera tronçonné dans ces zones bombées, selon un quadrillage de dimensions appropriées, de façon à le répliquer sans induire d'efforts excessifs permanents dans les chevilles de fixation.

Les fixations à utiliser sont celles fournies par la Société ISOSYSTEMS et conformes à la description qui en est donnée au § 3.6.

## 8.3 Principes généraux de pose

La mise en œuvre débute par la pose du profilé de base (cf. fig. 6).

Ce profilé sert d'alignement, de protection d'isolant et de casse-goutte d'eau. Il doit être suffisamment stable. Il sera fixé au support, au-dessus du niveau du sol à l'aide de vis et chevilles tous les 60 cm.

Sur ce profil et avant la pose des panneaux, il faut placer 2 cordons de mastic d'étanchéité ou de mousse PUR mono-composante. Il est aussi recommandé de couper le demi-joint en bas de la première rangée des panneaux pour obtenir un raccord plus esthétique et fonctionnel.

Les éléments sont généralement posés en disposition horizontale mais peuvent être fixés en disposition verticale.

La pose s'effectue à joint vertical soit décalé (appareil en liaison), soit filant (appareil droit).

La mise en œuvre se fait par passes horizontales en partant du bas, indifféremment à droite ou à gauche.

Afin de permettre un réglage lors de la pose des panneaux il est recommandé de donner des coups de cutter dans la mousse PU sur l'arrière des panneaux sur les diagonales.

Le percement de l'élément et de la structure porteuse est réalisé en une seule opération, à l'aide d'une perceuse équipée d'un foret adapté au support et à la dimension des fixations.

Les fixations à utiliser sont celles fournies par la Société ISOSYSTEMS et conformes à la description qui en est donnée au § 3.6. Elles sont disposées dans les joints de plaquettes aux endroits prévus (ISO-fixation et pré-perçages) à raison de 9 par panneaux standard, soit une densité minimale de 9 fixations au m<sup>2</sup> qui sera conservée pour les éléments de format réduit (cf. fig. 2).

Lors de l'utilisation de panneaux coupés ou de panneaux d'angle, les ISO-fixations et pré-perçages ne sont pas toujours uniformément répartis. Il est conseillé, dans ce cas, de déplacer les points de fixation, c'est-à-dire de percer à d'autres endroits pour que la répartition soit la meilleure. Les forages seront réalisés dans les joints, sans percussion.

La densité de fixation doit être choisie compte tenu des conditions d'exposition au vent. Les fixations supplémentaires (au-delà de 9) doivent être réparties en fonction des préperçages prévus sur chantier.

La découpe des éléments est possible. Elle est réalisée soit à la tronçonneuse portative, soit de préférence sur une table de découpe à disque.

Dans le cas d'éléments recoupés, l'entreprise de pose doit recréer la chambre d'injection à l'aide du couteau spécial (cf. fig. 3bis) ou avec un cutter.

Des coins PU (type PUE) en combinaison avec des plaquettes (R) et plaquettes d'angle (ER) collées sur ces éléments sont à fixés à l'aide des « D-Teller » (cf. fig. 7, 9 et 11).

L'étanchéité entre panneaux adjacents préalablement fixés au support est réalisée par remplissage sous pression de la chambre d'injection avec une mousse polyuréthane monocomposant Isosystems « PUB » (cf. fig. 3bis).

Les plaquettes venant en chevauchement des panneaux dans les réservations prévues au moulage, sont collées à l'aide d'un des mortiers-colle fourni par Isosystems préparé selon les indications portées sur les récipients des composants.

Ces plaquettes seront maintenues en place pendant la prise du mortier à l'aide de pointes enfoncées dans le joint, en veillant à respecter les alignements (plans et appareillage).

Au plus tôt trois jours après la pose des panneaux, la finition est réalisée avec :

- Soit à l'aide d'un mortier traditionnel préparé sur chantier (trois parts de sable lavé de calibre 02 + une part (en poids) de ciment Portland (CEM I) gâché avec une quantité d'eau suffisante pour obtenir un mortier relativement sec).

- Soit un mortier prêt-à-l'emploi conforme NF-EN998-2 gâché sur chantier selon les indications de l'étiquette, fourni par Isosystems ou directement par le fabricant :

- Société Desvres : CERMIJOINT TX, RUSTIC GM, RUSTIC GK, SOUPLE,
- Société Seifert : SEIFERT,
- Société Beamix : 331,
- Société Cantillana : Joint-In.
- Société Weber : Cal-joint
- Société Parex : PARDECO Joint

## 8.4 Pose sur support courbe

Les panneaux GEBRIK peuvent aussi être mis en œuvre sur des parois verticales présentant une courbure convexe ou concave.

Type de panneaux	Disposition	Rayon de courbure (en m)
GEBRIK	Verticale	≥ 2
GEBRIK*	Horizontale*	≥ 15
GEBRIK type RP*	Horizontale*	≥ 5
GEBRIK type GC RP	Verticale	≥ 4
GEBRIK type GC RP	Horizontale	≥ 18

\* seulement possible avec des parements d'une longueur ≤ 240mm

Les panneaux seront préparés sur chantier, en créant au dos des stries verticales (découpe en V), dans la mousse PU à l'aide d'une meuleuse ou d'un couteau. Ces stries, d'une largeur d'environ 3 mm, auront une profondeur de 3 cm.

Pour les panneaux GEBRIK, les stries sont espacées de 7,5 cm (positionnés dans les axes des joints) pour les panneaux en pose verticale et de 22,5 à 25 cm (positionnés dans les axes des joints) pour les panneaux en pose horizontale. Pour les panneaux GECARO, elles sont espacées de 13,5 cm en pose verticale et de 27,5 cm en pose horizontale.

L'espacement des stries au dos des panneaux GEBRIK pourra être indiqué par l'assistance technique d'Isosystems ou de TERREAL après communication du rayon de courbure de la paroi à revêtir et du sens de pose.

Le vissage des panneaux sur la paroi support courbe se fera de manière identique à la pose sur paroi plane.

Les autres opérations d'injection de mousse « PUB » au dos des panneaux (cf. fig. 19 et 20) et la réalisation des joints sont à réaliser de façon identique aux parties courantes.

## 8.5 Joint de fractionnement

Des joints de fractionnement (cf. fig. 17 et 18) doivent être prévus pour limiter les surfaces trop importantes, à raison d'un joint vertical tous les 15 mètres et d'un joint horizontal tous les 7 à 8 mètres en hauteur (3 niveaux).

Toutefois, par analogie à ce qui est décrit pour les revêtements collés dans le NF DTU 52.2, si un mortier de jointolement entre éléments de revêtement de module d'élasticité inférieur ou égal à 8000 MPa (déterminé selon la NF EN 12087 et EN 1604) est utilisé, les joints de fractionnement ne sont pas nécessaires.

Seule la référence « CERMIJOINT Souple » a un module d'élasticité ≤ 8000 MPa.

## 8.6 Points singuliers

Les figures 5 à 20 constituent catalogue d'exemples de solutions proposées pour le traitement des points singuliers.

- Joints de désolidarisation

Le blocage du parement de vêture sur des points durs (retour de mur, appuis de baies,...) doit être proscrit (cf. fig. 9). Les joints sont traités à l'aide d'un joint souple type COMPRIBAND placé entre le bord du panneau isolant et la paroi et servant de fond de joint au mastic d'étanchéité (élastomère 1<sup>ère</sup> catégorie SNJF).

## 9. Pose sur Construction à Ossature Bois (COB)

La pose sur COB, conformes au NF DTU 31.2 de 2019, est limitée à une hauteur maximale de :

- 10 m (+ pointes de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- 6 m (+pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d, en respectant les prescriptions du § 8.6 du Dossier Technique.

Le procédé GEBRIK pourra se fixer soit :

- Directement dans le voile travaillant extérieur s'il s'agit de voile à base de panneaux de contreplaqué NF Extérieur CTB-X d'épaisseur 15 mm,



- Dans des panneaux de contreplaqué NF Extérieur CTB-X d'épaisseur 15 mm fixés au droit des montants primaires de la COB (avec un ancrage de 30 mm minimum) au travers du voile travaillant extérieur.

Un pare-vapeur, conforme au NF DTU 31.2 de 2019, de  $S_d \geq 90$  m sera disposé côté intérieur de la COB et mis en œuvre selon le NF DTU 31.2 de 2019.

On utilise un pare-pluie pour protéger la COB en phase provisoire

Les fixations utilisées sont des vis à bois HS Ø 6 (ATE-12/0373) en longueur adéquats (70 à 240 mm) avec des douilles de protection en polyamide Ø 8 à 12 mm (cf. fig. 25).

Les figures 21 à 25 illustrent des dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

## 10. Entretien et réparation

### 10.1 Nettoyage

De par leur nature, les plaquettes de brique, de terre cuite et **de béton** n'ont pas besoin d'entretien et se patinent dans le temps.

### 10.2 Réparation

Des plaquettes accidentées peuvent être enlevées et remplacées par des neuves à l'aide d'un des mortiers-colle prévus.

Le remplacement d'une surface donnée du système complet est également possible moyennant un certain soin qui n'empêchera pas que la réparation puisse rester visible (nuances dans la teinte du joint et des plaquettes).

## B. Résultats expérimentaux

### Plaquettes de terre cuite

- Absorption d'eau et gélivité : RE CSTC-BBRI DE 621 X A641 et DE 621 X A713 :
  - n° 33488, 33489, 34085, 94084, 33490, 33491 d'août 2003,
  - n° 048/05/L/1 et 2 de septembre 2005,
  - n° 07.02.00263 de janvier 2007,
  - Rapport établi par le laboratoire FGK n° 0837-10 du 18/08/2010.
- Détermination du coefficient d'absorption solaire de plaquettes de parement en terre cuite : RE CSTB n°CPM07/260-06915 de mai 2007.

### Isolant polyuréthane

- Comportement à l'eau et variations dimensionnelles : CSTC-BBRI DE 621xB363,
- Caractéristiques mécaniques : RE CSTC n° DE 621xA960,
- Conductivité thermique : CSTC-BBRI DE 621xB363.

### Vêtire GEBRIK

- Perméabilité à la vapeur : CSTC-BBRI DE 621VB034\_3,
- Cycles chaleur-pluie et chaleur-froid et adhérence des plaquettes sur la mousse PU : RE CSTB RF04-006, CSTC n° DE 621 x A927 et DE 621 X A783,
- Cycle gel/dégel et adhérence : RE CSTC-BBRI DE 625xA690, DE 621xA927, DE 621xB034 et DE62xB940.
- Réaction au feu :
  - B-s1,d0 sur support béton et maçonnerie - Rapport EFECTIS 2012 R0393/R0394 et R0395 (Rév.1) et 2019 R01860/SEC/TNL.
  - Cet essai valide les dispositions suivantes :
    - Epaisseur de la mousse PUR des panneaux de vêtire de 160 mm maximum,
    - Masse surfacique des panneaux de vêtire comprise entre 27 et 39 kg/m².
    - Non classé sur support COB
- Propagation au feu (Lepir2) :
  - Test EFECTIS 14-X-125,
  - Appréciation du laboratoire EFECTIS EFR-14-002223-Révision 2,
- Résistance aux chocs : CSTB CL04-007 et CSTC-BBRI DE 651xH379,
- Résistance à la pluie : CSTC-BBRI DE 651xE075,
- Résistance au déboutonnage : CSTC-BBRI DE 621xB249, DE 621xB536, DE 621xB525,
- Chargement poids propre : CSTC-BBRI DE 621 XB 638 du 17/12/2015 et DE 621 xB 719 du 01/12/2016
- Résistance sismique : CSTB MRF 13 26047612,
- Calcul sollicitation sismique : CSTB DCC/CLC-14-337,
- Essais cycle-hygrothermique, gel-dégel, adhérence et résistance aux chocs au CSTC n° DE-LMA-0030 LMA-19-032-3.

### 2.2/15-1701\_V1

## C. Références

### C1. Données Environnementales<sup>2</sup>

Le procédé GEBRIK ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

### C2. Autres références

Les premières applications du système datent de 1980. Depuis, plus de 3,95 millions de m<sup>2</sup> ont été posés et 760 000m<sup>2</sup> en France.

Depuis le démarrage de la formulation du polyuréthane expansé au pentane, en 2002, 1,1 millions de m<sup>2</sup> ont été posés en Europe et 380 000 m<sup>2</sup> en France.

Pour la pose sur COB, 110.000 m<sup>2</sup> ont été posés en Europe et 12 000 m<sup>2</sup> en France.

A ce jour, aucune référence avec des plaquettes béton.

<sup>2</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

# Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Formats des éléments et formats des plaquettes associées en terre-cuite

Code de l'élément		Dimensions nominales des plaquettes	Epaisseur des plaquettes	Format de l'élément	Epaisseur de l'élément (en mm)	Epaisseur de l'isolant du panneau de vêture (en mm)
Code Isosystems	Code Terreal					
Tolérances		-2mm/ +1mm pour chaque dimension	± 1 mm	le : ± 1,5mm he : ± 1mm	± 2mm	
		lp x hp	ép.	le x he		
FORMAT 5	G240+ G240  G215 GECARO T215 F440 T440 G440	240 x 52	15 à 30	1391,5 x 714,6	60 (55 à 75)	40
FORMAT 6		240 x 65/66,4		1391,5 x 714,6		
FORMAT 61		240 x 65/66,4		1375 x 688		
FORMAT 8		240 x 89,1		1391,5 x 714,6		
FORMAT 13		240 x 130		1391,5 x 714,6		
FORMAT UK		215 x 65*		1350 x 675		
FORMAT GC		265 x 127,5		1375 x 688		
FORMAT WF		215 x 50*		1350 x 675		
FORMAT R4		440 x 40		1350 x 675		
FORMAT R5		440 x 50		1350 x 675		
FORMAT R6		440 x 65		1350 x 675		
FORMAT M65		190 x 65*		1200 x 600		
FORMAT B5		500 x 50		1000 x 675		

lp = longueur plaquette; hp = hauteur plaquette; le = Longueur élément; he = hauteur élément

\*Pour les plaquettes en aspect moulé main la tolérance lp = -5mm/+1mm / \*215 x 50mm en format WF lp = -6mm/+1mm

D'autres formats peuvent être ajoutés à cette liste en fonction des demandes (sous réserve : le = 1391 à 1000mm/ he = 714 à 500mm/ lp = 500 à 102,5mm et hp = 40 à 127,5mm)

Tableau 1bis – Formats des éléments et formats des plaquettes associées en béton

Code de l'élément	Dimensions nominales des plaquettes	Epaisseur des plaquettes	Format de l'élément	Epaisseur de l'élément (en mm)	Epaisseur de l'isolant du panneau de vêture (en mm)
Tolérances	-2mm/ +1mm pour chaque dimension	± 1 mm	le : ± 1,5mm he : ± 1mm	± 2mm	
Formats	lp x hp	ép.	le x he		
B5	500 x 50	15 à 30	1000 x 675	60 (55 à 75)	40
B55	500 x 55		1250 x 650		

lp = longueur plaquette; hp = hauteur plaquette; le = Longueur élément; he = hauteur élément

D'autres formats peuvent être ajoutés à cette liste en fonction des demandes (sous réserve : le = 1391 à 1000mm/ he = 714 à 500mm/ lp = 500 à 102,5mm et hp = 40 à 127,5mm)

Tableau 2 – Finitions

Finitions	Code
<b>Plaquette en terre-cuite</b>	
Wasserstrich	0
Lisse	1
Lisse sablé	2
Nervuré	3
Nervuré sablé	4
Fortement nervuré	5
Fortement nervuré sablé	6
Moulé main	7
Nostalgie/ Antique	8
Fil-tiré	9
<b>Plaquette en Béton</b>	
Lisse	1

**Tableau 3 – Nuances pour les plaquettes en terres-cuites**

<b>Nuance</b>	<b>Code</b>
Nuancé	0
Flammé	1
Engobé	2
Emaillé	3

**Tableau 4 – Coloris**

<b>Couleur</b>	<b>Code</b>
<b>Plaquette en Terre-cuite</b>	
Blanc	00
Crème	10
Jaune	20
Rose	30
Saumon	40
Rouge	60
Rouge brun	70
Brun	80
Noir	90
Gris	91
<b>Plaquette en Béton</b>	
Blanc Pyrénées	00
Blanc ton pierre	10
Gris perle	91

D'autres finitions, nuances et coloris de plaquettes en terre cuite ou d'autres coloris de plaquettes en béton peuvent être ajoutés à cette liste dans le cadre du suivi du CSTB.

**Tableau 5 – Calculs thermiques**

Résistance thermique du panneau seul :

$$R_{\text{panneau}} = \frac{e}{\lambda_D}$$

e = épaisseur de mousse polyuréthane prise en compte (en m)  
 (de 0,04m à 0,045m sur 0,06m épaisseur du panneau en fonction de l'épaisseur des plaquettes)

$\lambda_D$  = conductivité thermique de la mousse polyuréthane du panneau = 0,029W/(m.K)

(dégradée pour prise en compte des ponts thermiques aux fixations traversantes)

Résistance thermique de l'ensemble du parement panneau + complément d'isolation (pré-assemblé ou posé sur site) :

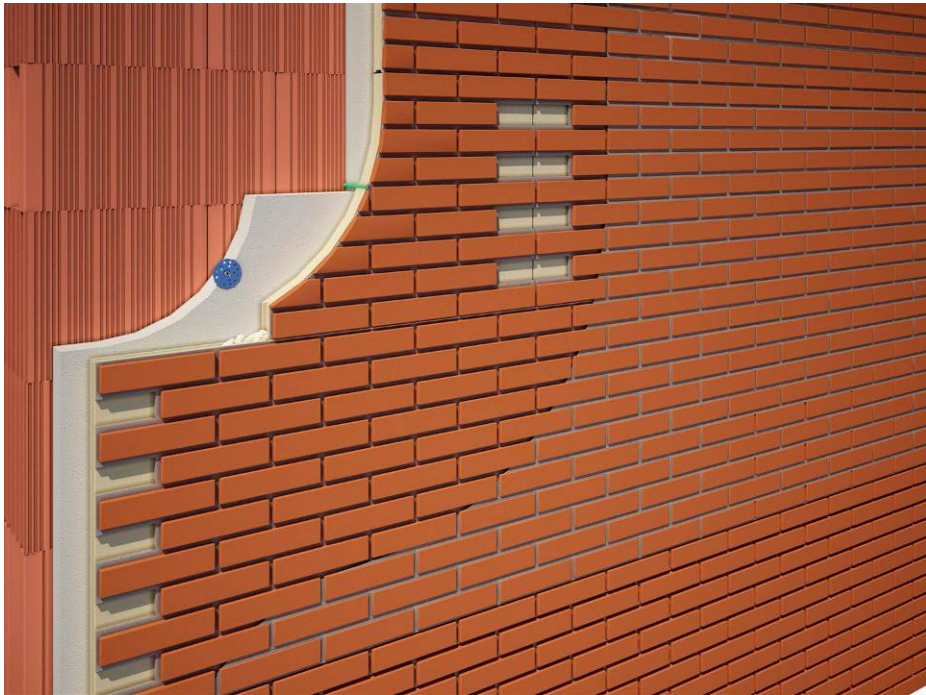
$$R_{\text{panneau+complisol}} = R_{\text{panneau}} + \frac{1}{(1/R_{\text{complisol}}) + (n \times \chi_{\text{chevilles}})}$$

<b>Rpanneau</b>	<b>Résistance thermique du PANNEAU GEBRIK (en m².K/W)</b>	<b>1,31</b> pour 38mm (plaquette de 22mm)
		<b>1,38</b> pour 40mm (plaquette de 20mm)
		<b>1,55</b> pour 45mm (plaquette de 15mm)

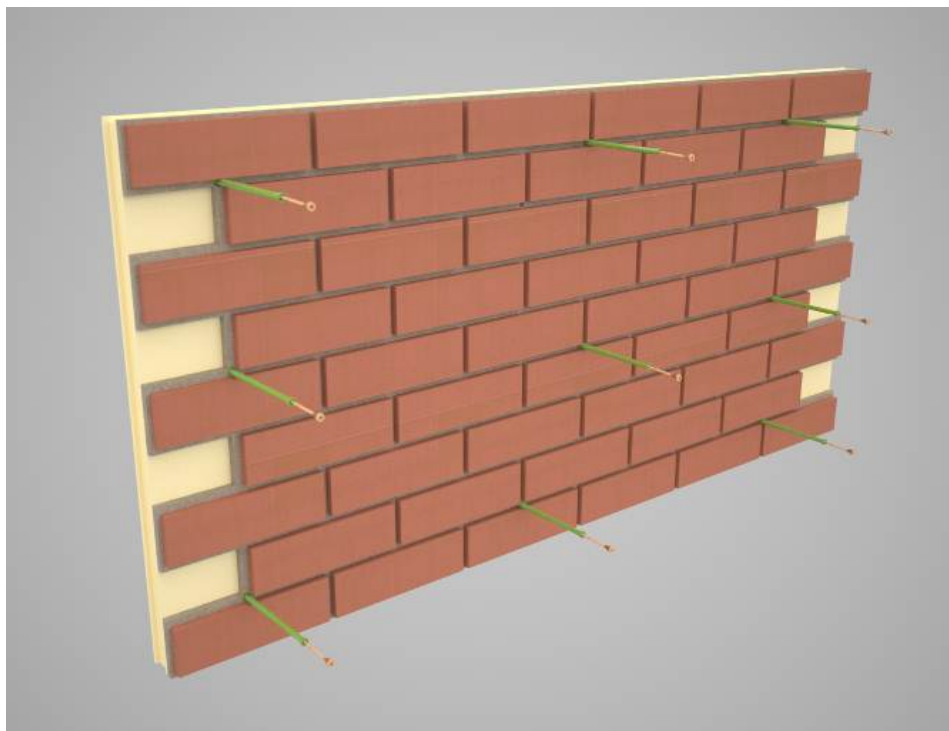
<b>Rcomplisol</b>	<b>Résistance thermique théorique (sans fixations traversantes) du COMPLEMENT D'ISOLATION (en m².K/W)</b>					<b>(n x chevilles)</b>	<b>déperditions ponctuelles aux fixations traversantes (en W/m².K)</b>		
	Conductivité (W/m.K)	0,022	0,025	0,030	0,035		0,040	Nature des fixations : matériau et densité / m²	<b>χchevilles :</b> coefficient de déperdition pour chaque fixation (en W/K)
Epaisseur (mm)	0	0	0	0	0		cheville acier χcheville =		cheville inox χcheville =
0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		0,0030 W/K	0,0016 W/K	0,0012 W/K
20	<b>0,91</b>	<b>0,80</b>	<b>0,67</b>	<b>0,57</b>	<b>0,50</b>	9 / m²	<b>0,027 W/m².K</b>	<b>0,014 W/m².K</b>	<b>0,011 W/m².K</b>
40	<b>1,82</b>	<b>1,60</b>	<b>1,33</b>	<b>1,14</b>	<b>1,00</b>	13 / m²	<b>0,039 W/m².K</b>	<b>0,021 W/m².K</b>	<b>0,016 W/m².K</b>
60	<b>2,73</b>	<b>2,40</b>	<b>2,00</b>	<b>1,71</b>	<b>1,50</b>	16 / m²	<b>0,048 W/m².K</b>	<b>0,026 W/m².K</b>	<b>0,019 W/m².K</b>
80	<b>3,64</b>	<b>3,20</b>	<b>2,67</b>	<b>2,29</b>	<b>2,00</b>				
100	<b>4,55</b>	<b>4,00</b>	<b>3,33</b>	<b>2,86</b>	<b>2,50</b>				
120	<b>5,45</b>	<b>4,80</b>	<b>4,00</b>	<b>3,43</b>	<b>3,00</b>				
140	<b>6,36</b>	<b>5,60</b>	<b>4,67</b>	<b>4,00</b>	<b>3,50</b>				
160	<b>7,27</b>	<b>6,40</b>	<b>5,33</b>	<b>4,57</b>	<b>4,00</b>				
180	<b>8,18</b>	<b>7,20</b>	<b>6,00</b>	<b>5,14</b>	<b>4,50</b>				
200	<b>9,09</b>	<b>8,00</b>	<b>6,67</b>	<b>5,71</b>	<b>5,00</b>				

# Sommaire des figures

Figure 1 – Principe d’installation .....	14
Figure 2 – Différents types de panneaux et appareillages .....	15
Figure 3 – Eléments d’angle.....	16
Figure 3bis – Chambre de moussage.....	16
Figure 4 – Fixation des éléments .....	17
Figure 4bis – Fixations mécaniques.....	18
Figure 5 – Profilé de départ en alu .....	19
Figure 6 – Appui de fenêtre .....	20
Figure 7 – Habillage de linteau .....	21
Figure 8 – Habillage de tableau .....	22
Figure 9 – Habillage de tableau (plaquette d’angle) .....	23
Figure 10 – Habillage de tableau par profilé aluminium .....	24
Figure 11 – Angle sortant .....	25
Figure 12 – Angle rentrant.....	26
Figure 13 – rénovation bavette protectrice.....	26
Figure 14 – Rive de toiture .....	26
Figure 15 – Acrotère débordant .....	26
Figure 16 – Couverture d’acrotère .....	26
Figure 17 – Joint de fractionnement (horizontal ou vertical).....	27
Figure 18 – Jonction de panneau sur joint de dilatation .....	28
Figure 19 – Pose horizontale des éléments sur murs courbes .....	29
Figure 20 – Pose verticale des éléments sur murs courbes.....	30
<a href="#">Pose sur COB</a>	
Figure 21 – Pose profilé de départ sur COB.....	31
Figure 22 – Habillage de linteau avec plaquettes sur COB .....	32
Figure 23 – Habillage de seuil avec profilés en alu sur COB .....	32
Figure 24 – Habillage de tableau avec plaquettes sur COB .....	33
Figure 25 – Vis à bois HS avec douille de protection – Pose sur COB .....	34
<a href="#">Figure de l'Annexe 1 - Pose en zones sismiques</a>	
Figure A1 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm.....	36



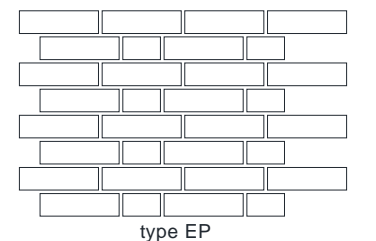
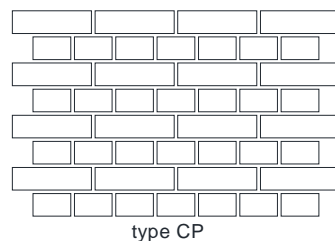
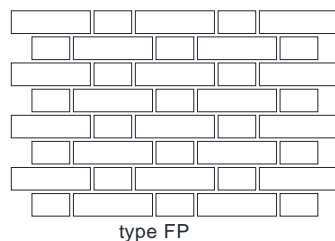
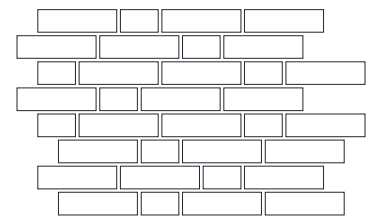
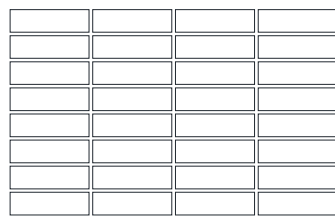
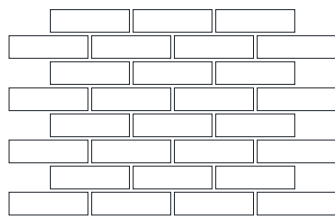
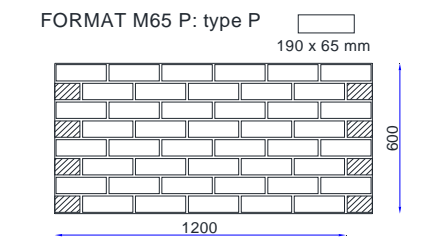
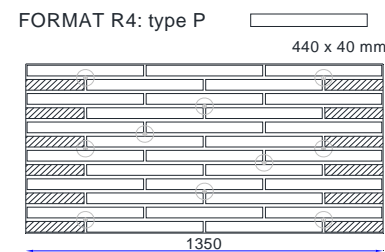
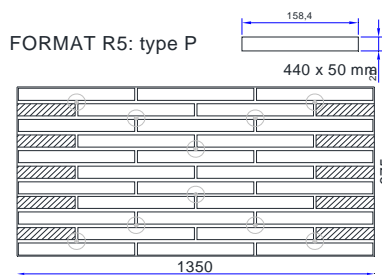
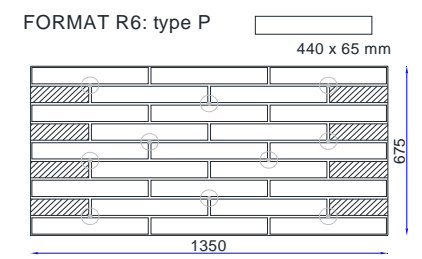
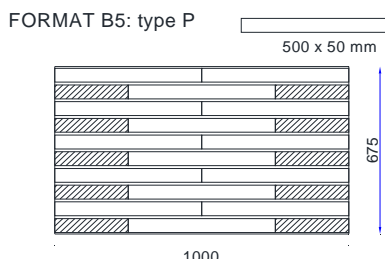
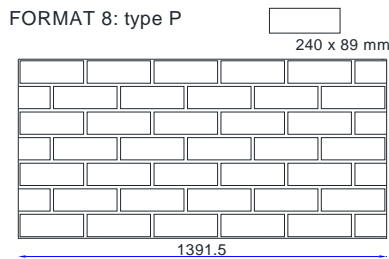
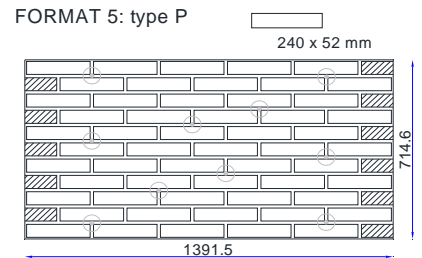
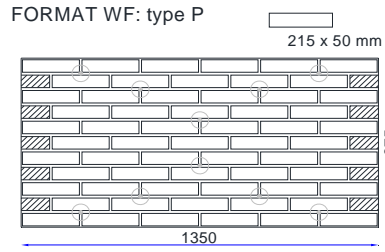
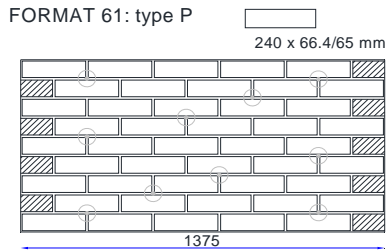
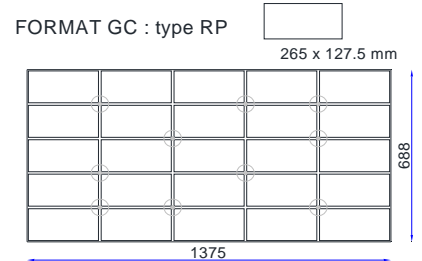
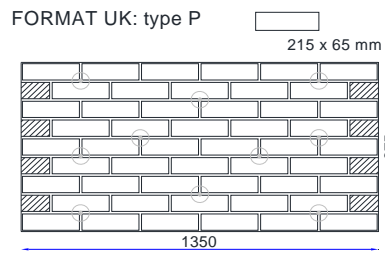
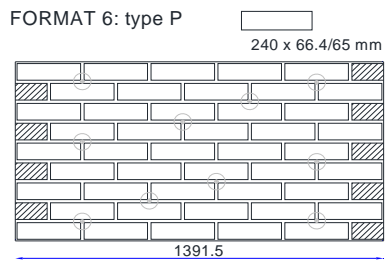
Principe de mise en œuvre sur maçonnerie



Conception de fixation

*Figure 1 – Principe d'installation*





- |    |                                |    |                            |
|----|--------------------------------|----|----------------------------|
| P  | - à joint décalé ou demi-joint | FP | - en appareillage flamande |
| RP | - à joint droite               | CP | - en appareillage de croix |
| WP | - en appareillage sauvage      | EP | - en appareillage anglaise |

**Différents appareillages possibles sur demandes**

L'emplacement des Iso-fixations est indiqué sur les schémas, dans l'absence d'emplacement les fixations peuvent être disposées partout sur le panneau

**Figure 2 – Différents types de panneaux et appareillages**

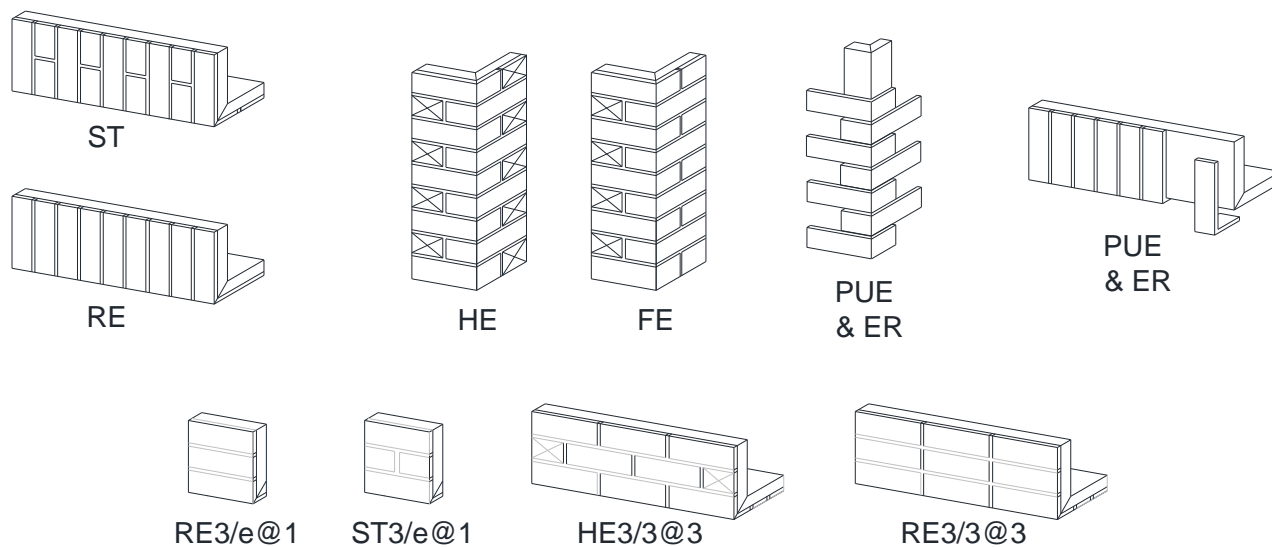
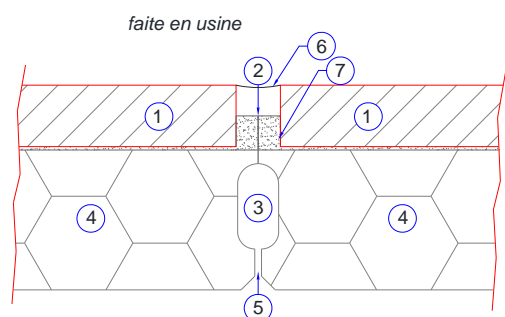
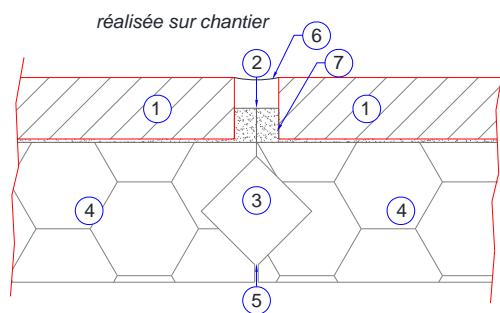


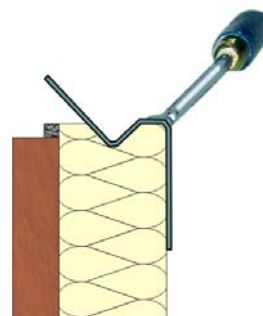
Figure 3 – Eléments d'angle



- 1 - parements
- 2 - orifice d'injection
- 3 - chambre de moussage (à remplir avec mousse PU mono-composant (marque ISOSYSTEMS))
- 4 - isolation (PU)
- 5 - espace de surpression
- 6 - mortier joint
- 7 - sable de quartz

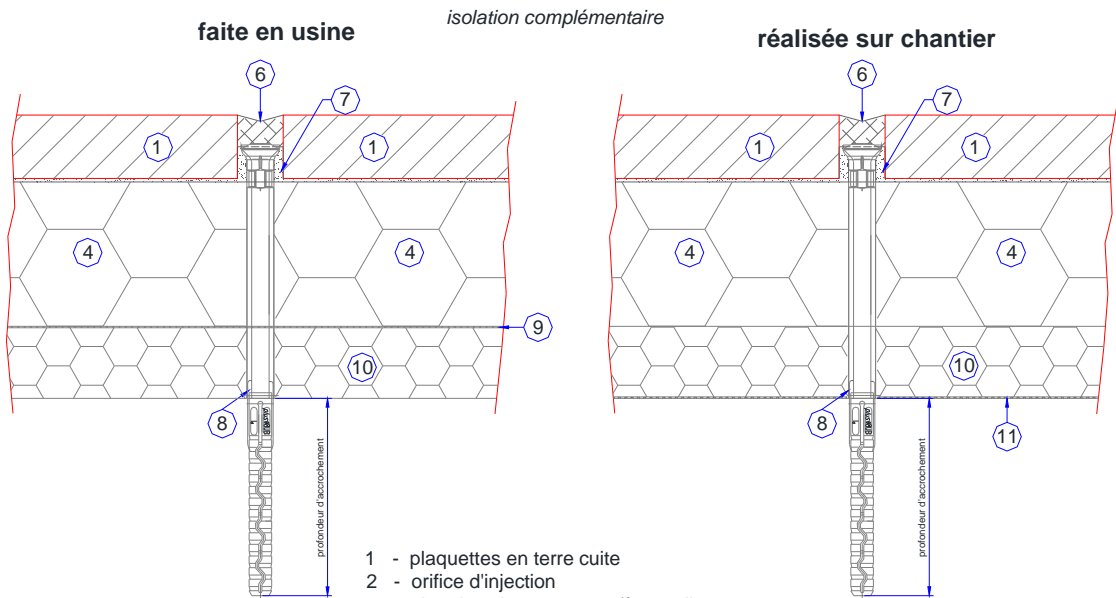
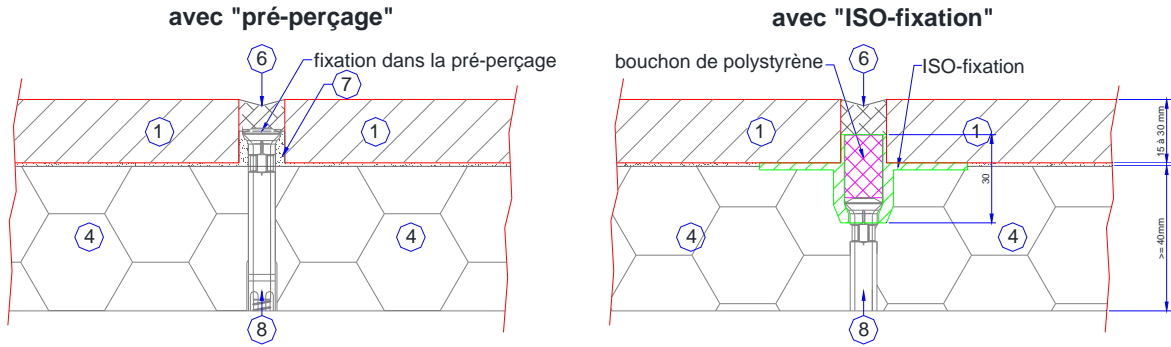


- 1 - parements
- 2 - orifice d'injection
- 3 - chambre de moussage (à remplir avec mousse PU mono-composant (marque ISOSYSTEMS))
- 4 - isolation (PU)
- 5 - espace de surpression
- 6 - mortier joint
- 7 - sable de quartz



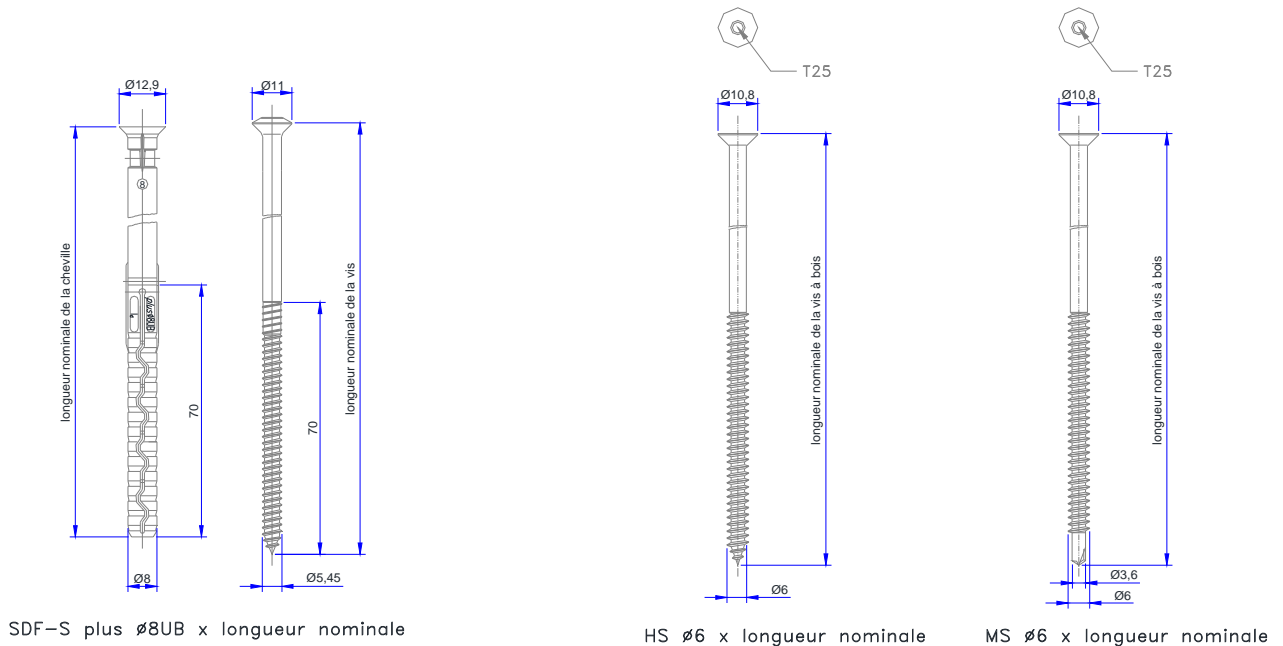
Outil servant à recréer la chambre d'injection.

Figure 3bis – Chambre de moussage

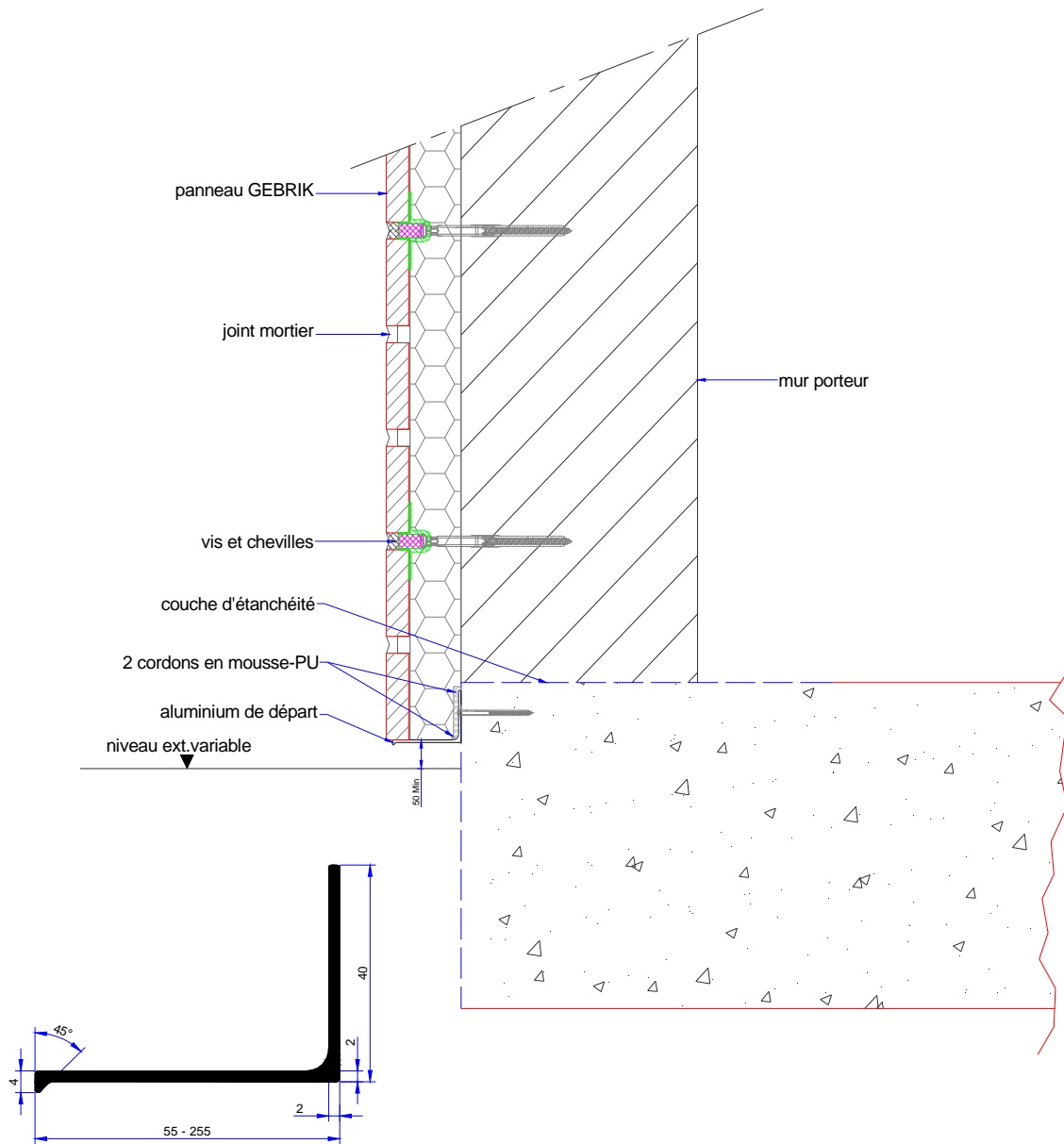


- 1 - plaquettes en terre cuite
- 2 - orifice d'injection
- 3 - chambre de moussage (à remplir avec mousse PU mono-composant (marque ISOSYSTEMS))
- 4 - isolation (PU)
- 5 - espace de surpression
- 6 - mortier joint
- 7 - sable de quartz
- 8 - vis et chevilles (adaptés aux efforts de vent et à l'épaisseur d'isolation)
- 9 - mousse PU mono-composant (marque GEBRIK)
- 10 - isolation supplémentaire
- 11 - colle propre au AvisTechnique de l'isolant supplémentaire

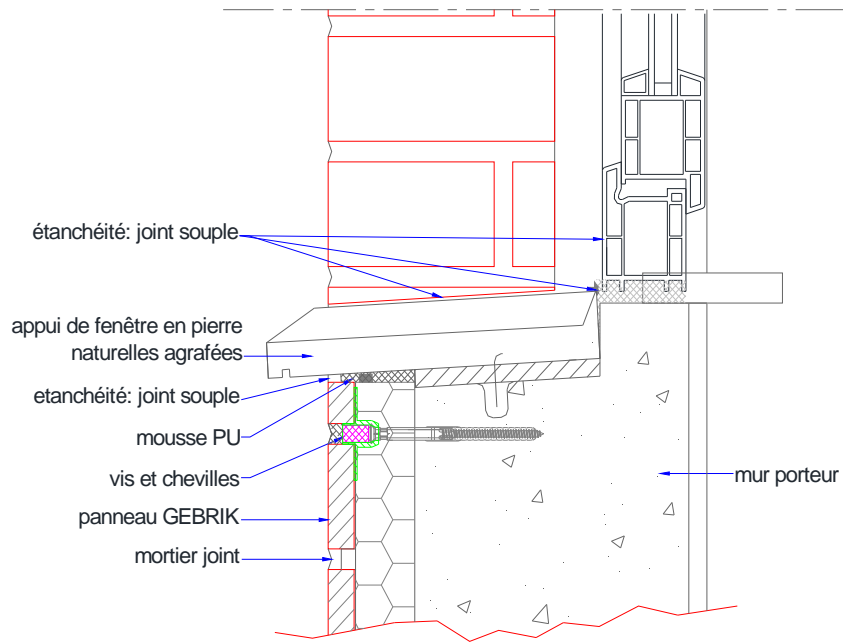
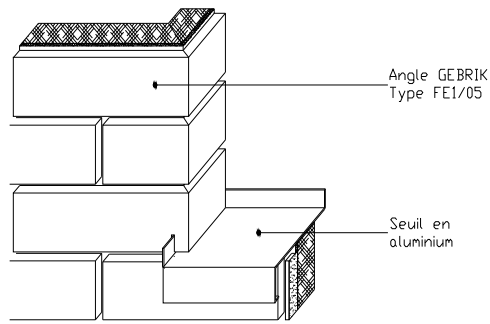
Figure 4 – Fixation des éléments



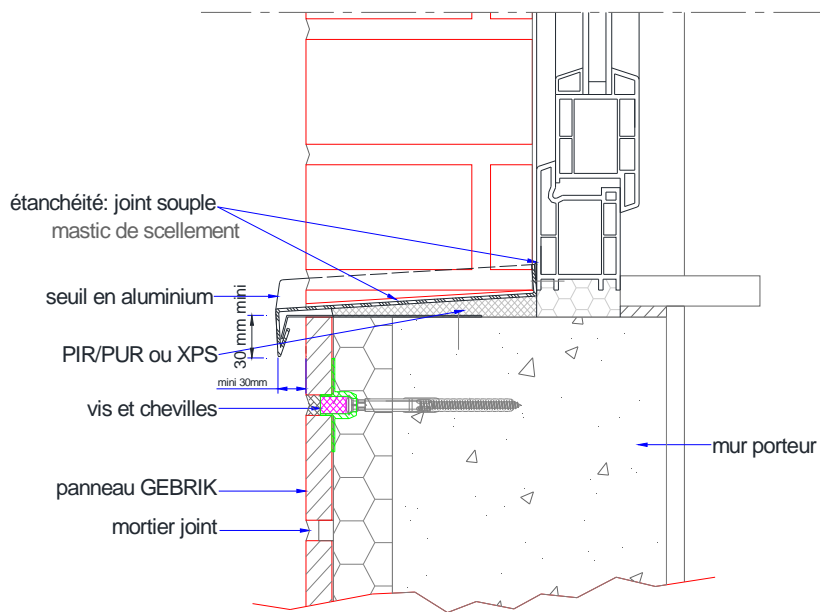




**Figure 5 – Profilé de départ en alu**



*Appui de fenêtre en pierre naturelle agrafée*



*Appui de fenêtre en alu*

**Figure 6 – Appui de fenêtre**



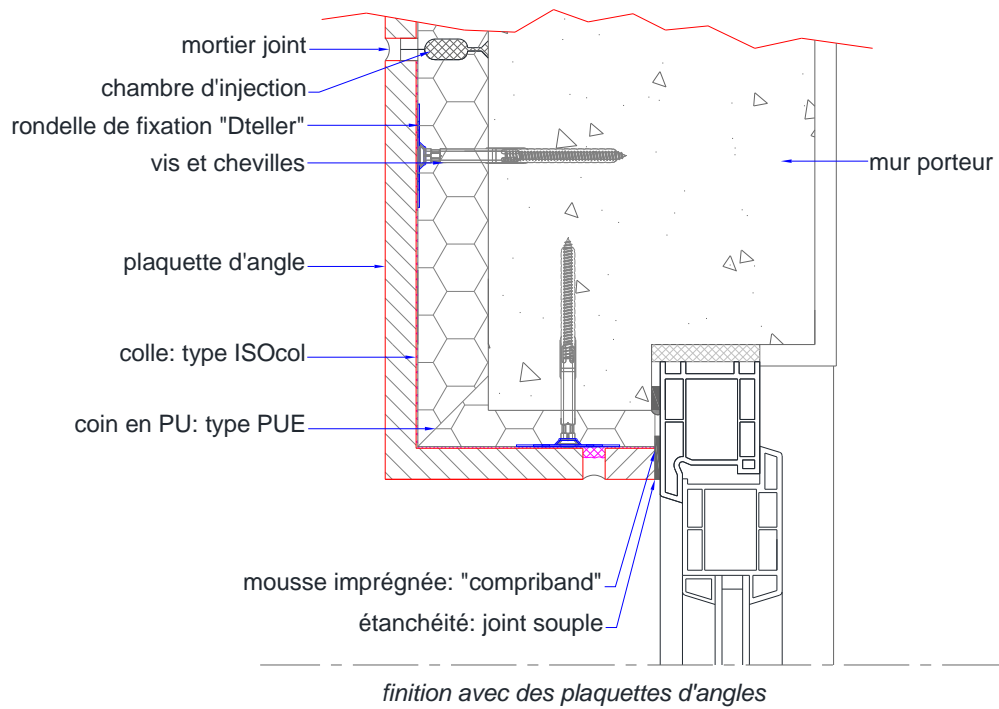
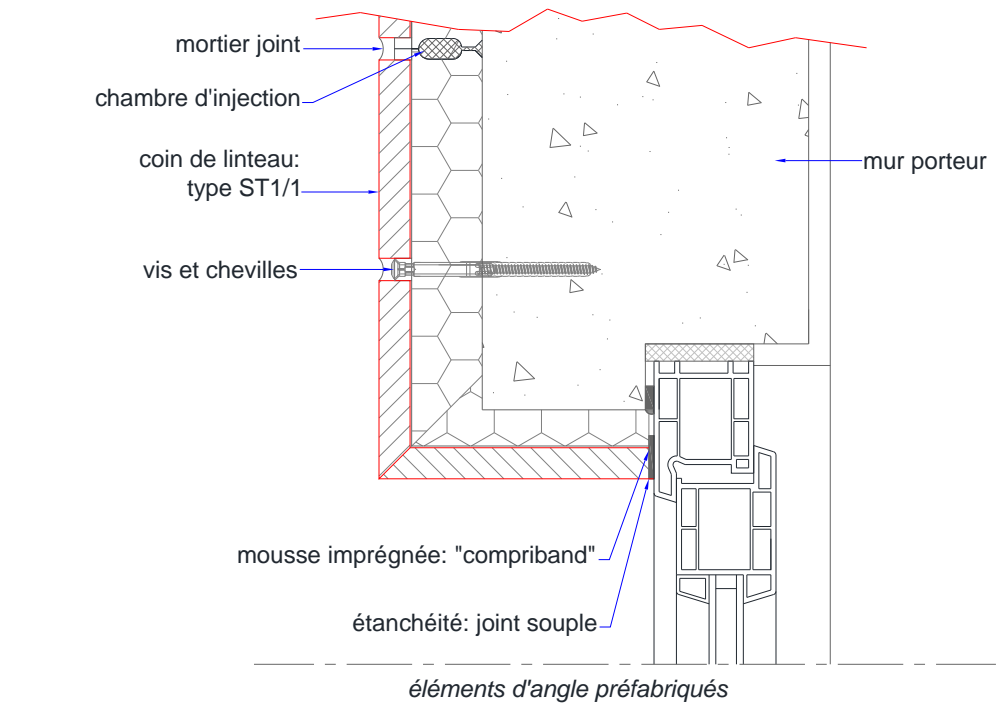
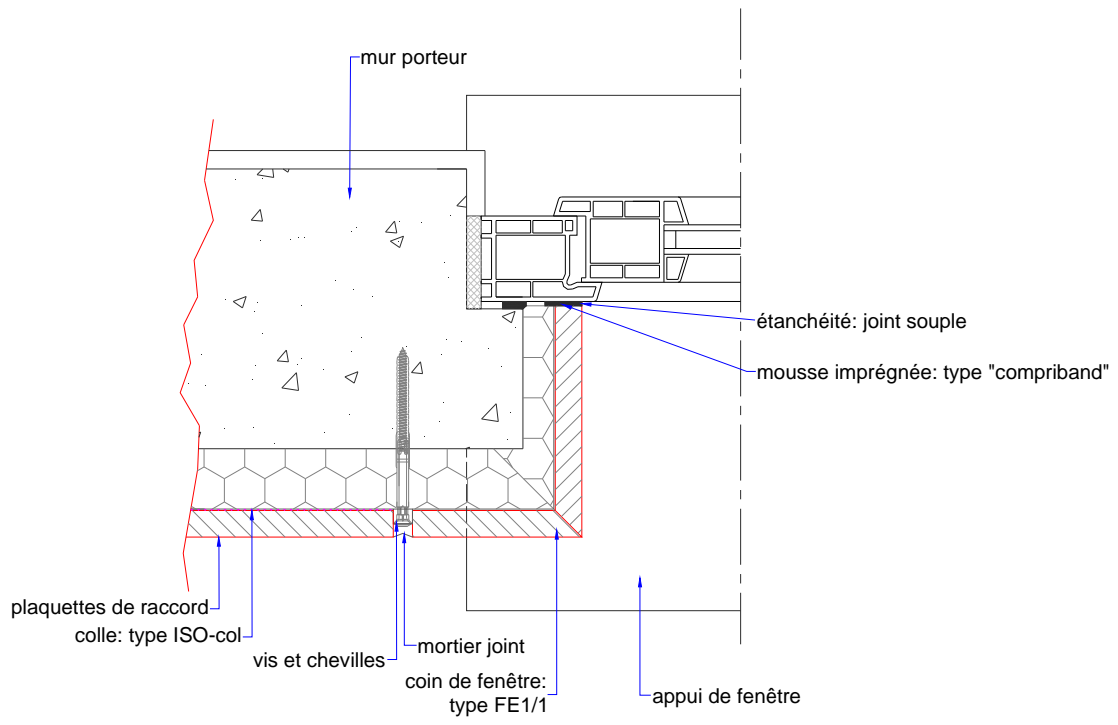
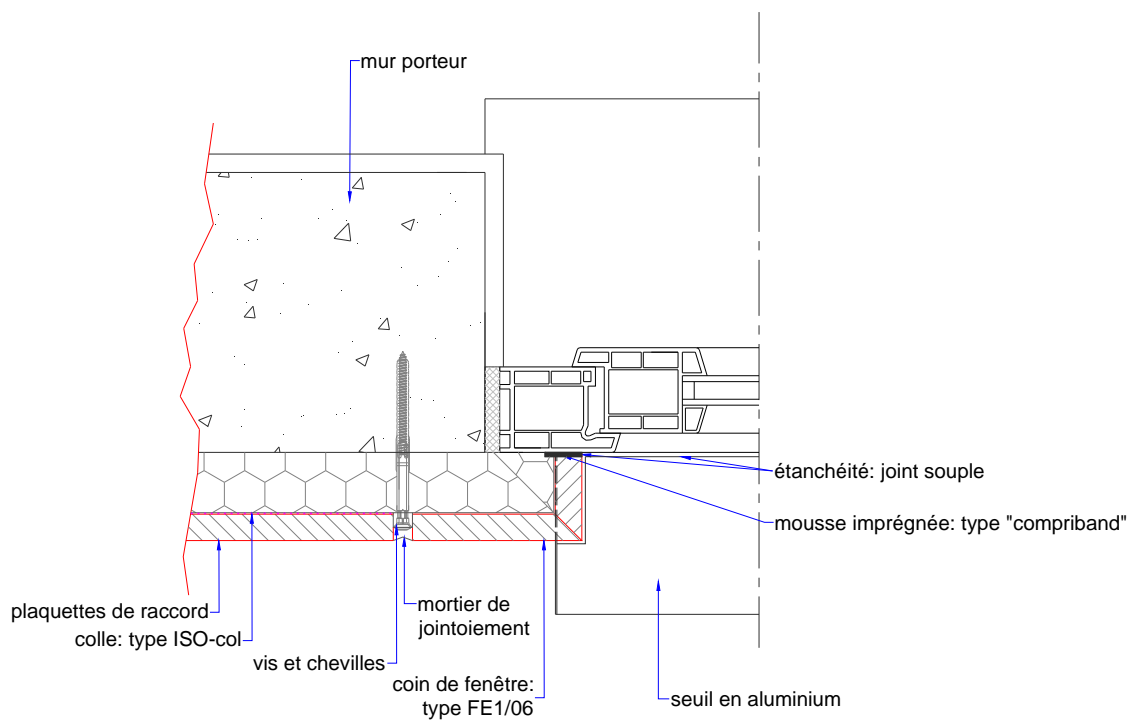


Figure 7 – Habillage de linteau

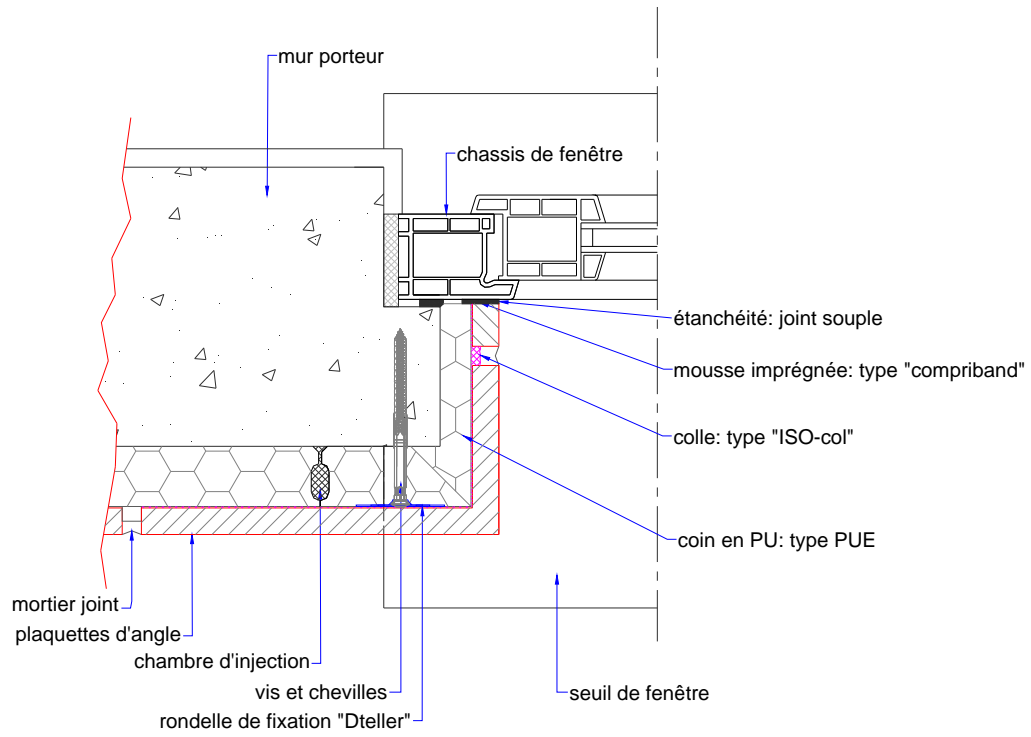


éléments d'angle préfabriqués

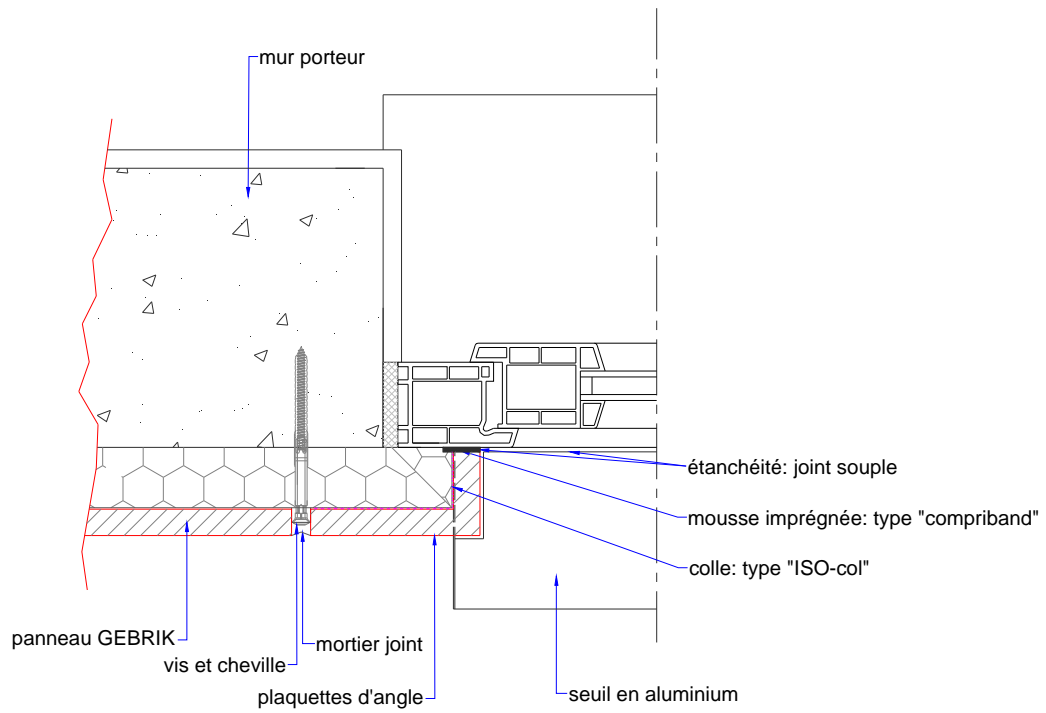


éléments d'angle préfabriqués

Figure 8 – Habillage de tableau

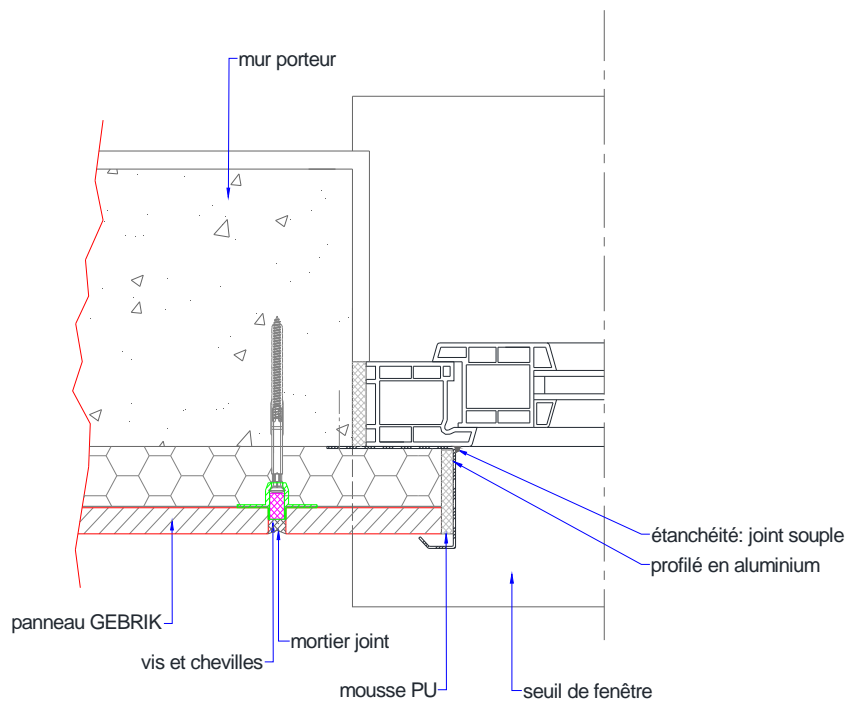
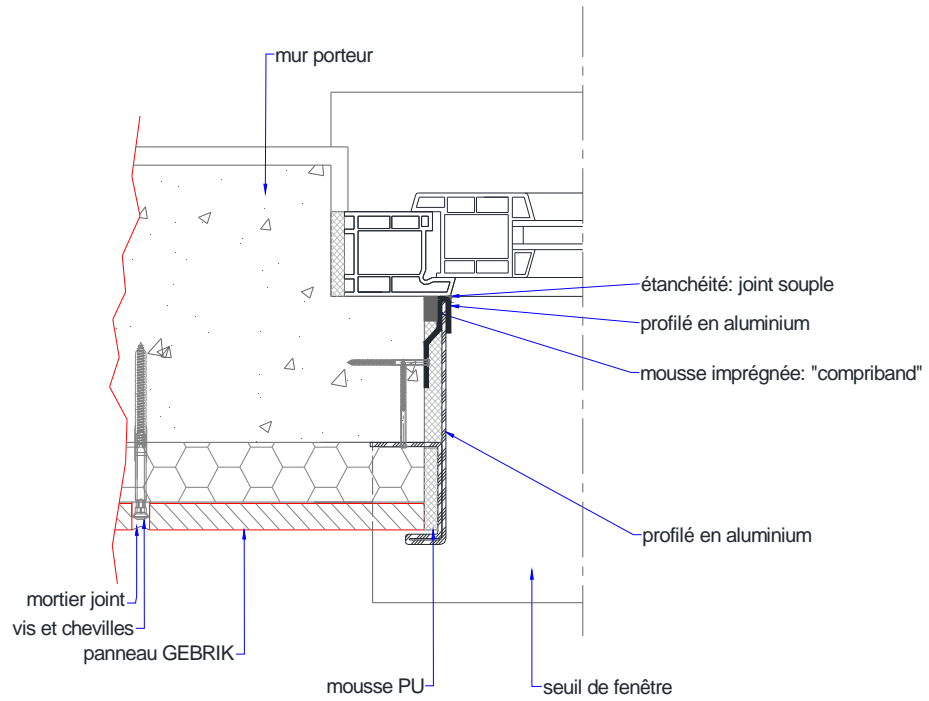


*finition avec des plaquettes d'angles*



*finition avec des plaquettes d'angles*

**Figure 9 – Habillage de tableau (plaquette d'angle)**



**Figure 10 – Habillage de tableau par profilé aluminium**

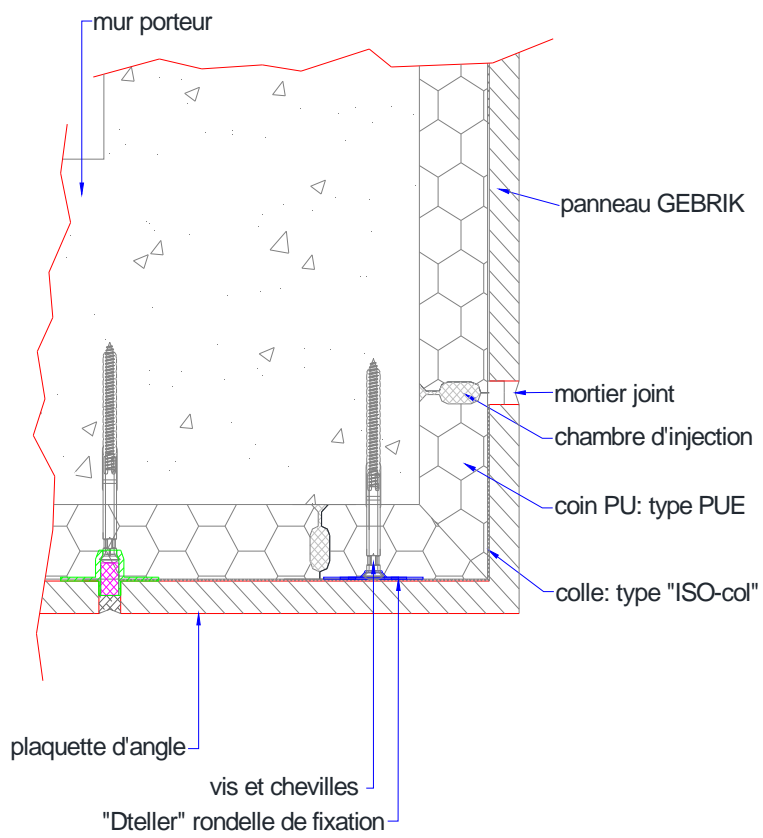
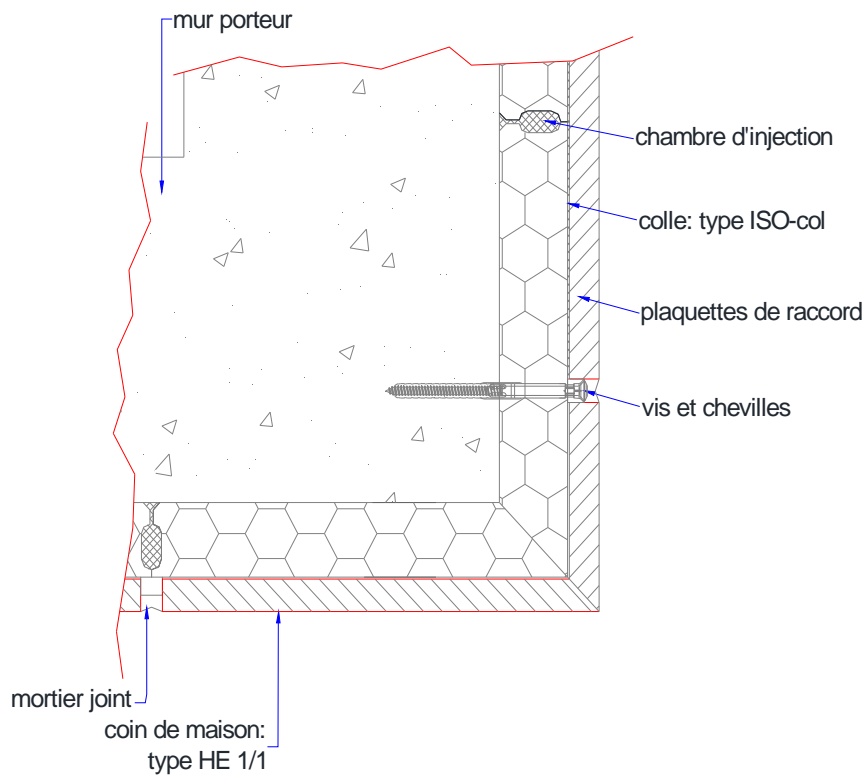


Figure 11 – Angle sortant

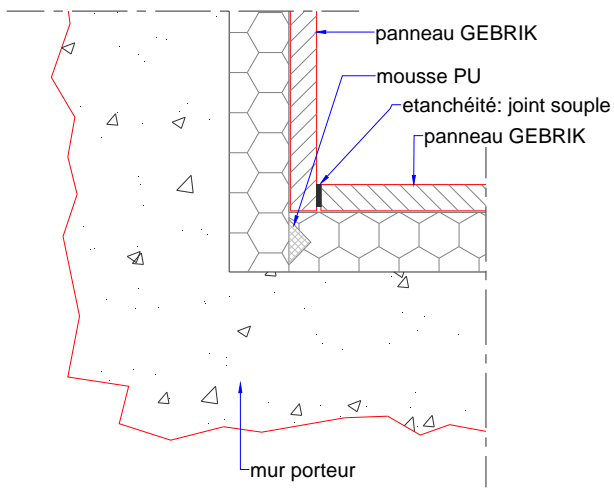


Figure 12 – Angle rentrant

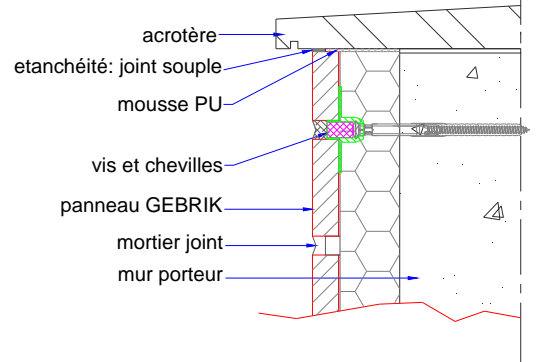


Figure 13 – rénovation bavette protectrice

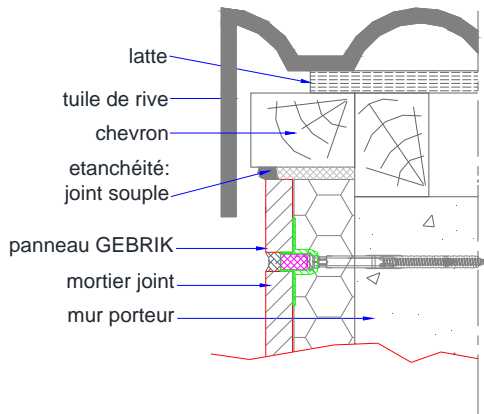


Figure 14 – Rive de toiture

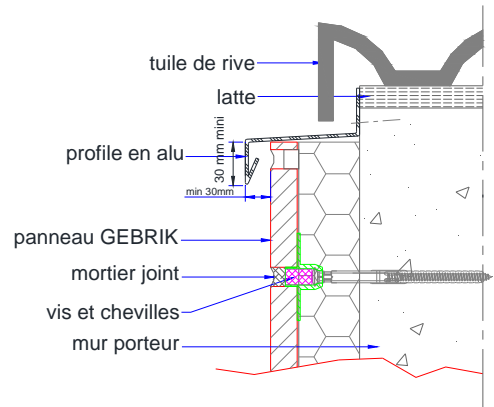


Figure 15 – Acrotère débordant

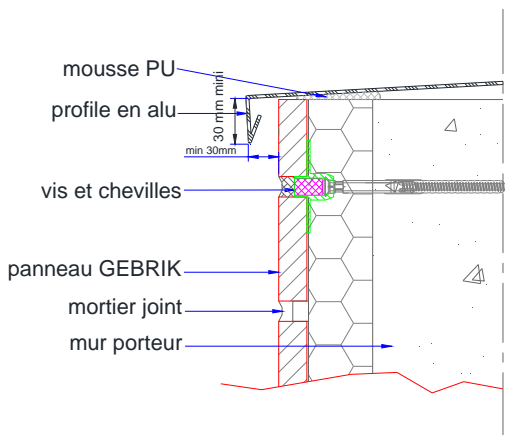
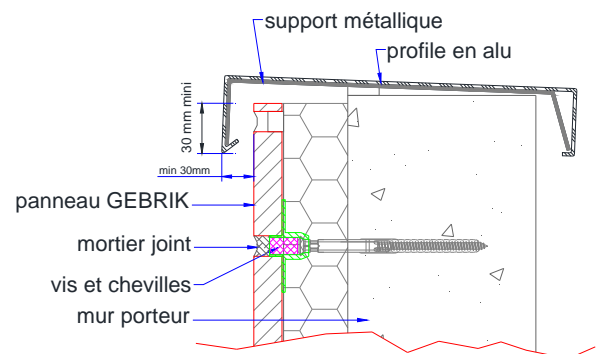
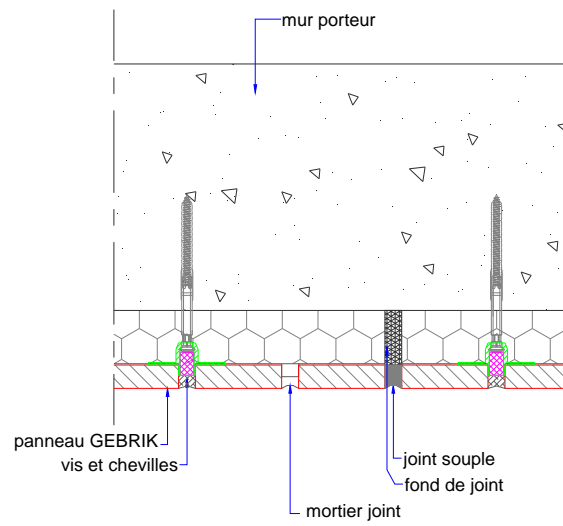


Figure 16 – Couverture d'acrotère

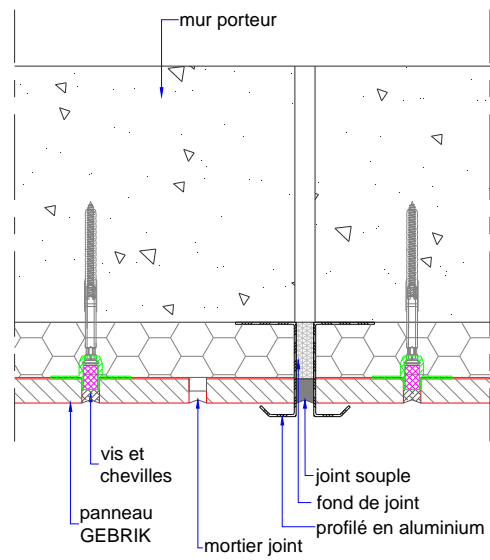
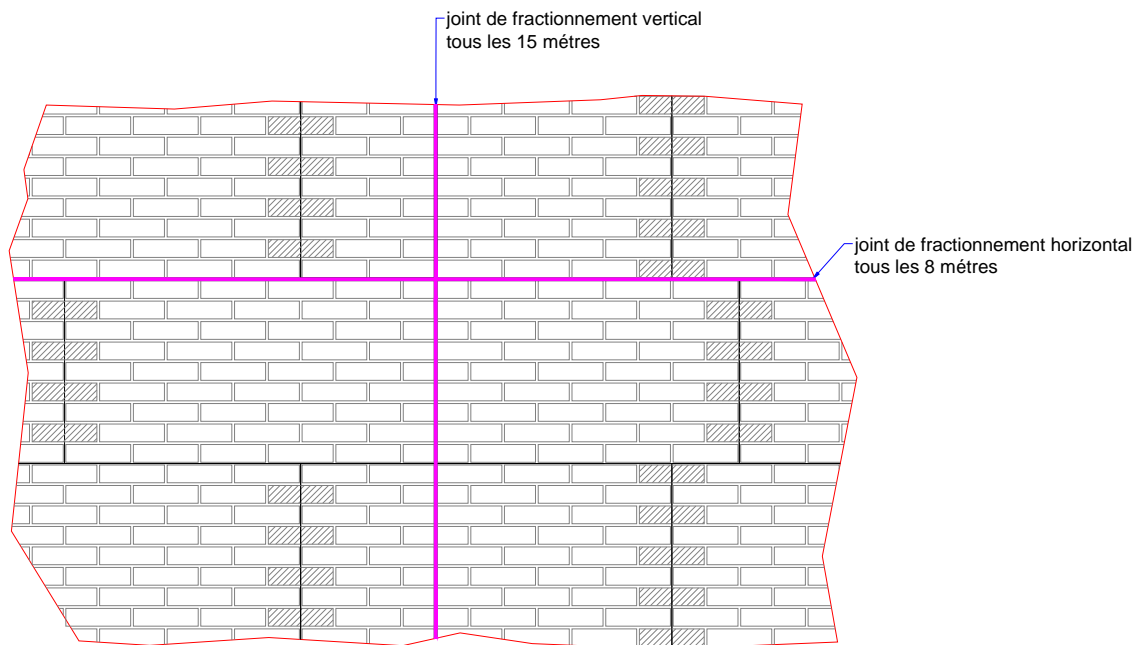






NOTA : Le fractionnement n'est pas nécessaire si le module d'élasticité du mortier de jointolement est  $\leq 8000\text{Mpa}$  selon NF DTU52.2

*Figure 17 – Joint de fractionnement (horizontal ou vertical)*



**Figure 18 – Jonction de panneau sur joint de dilatation**

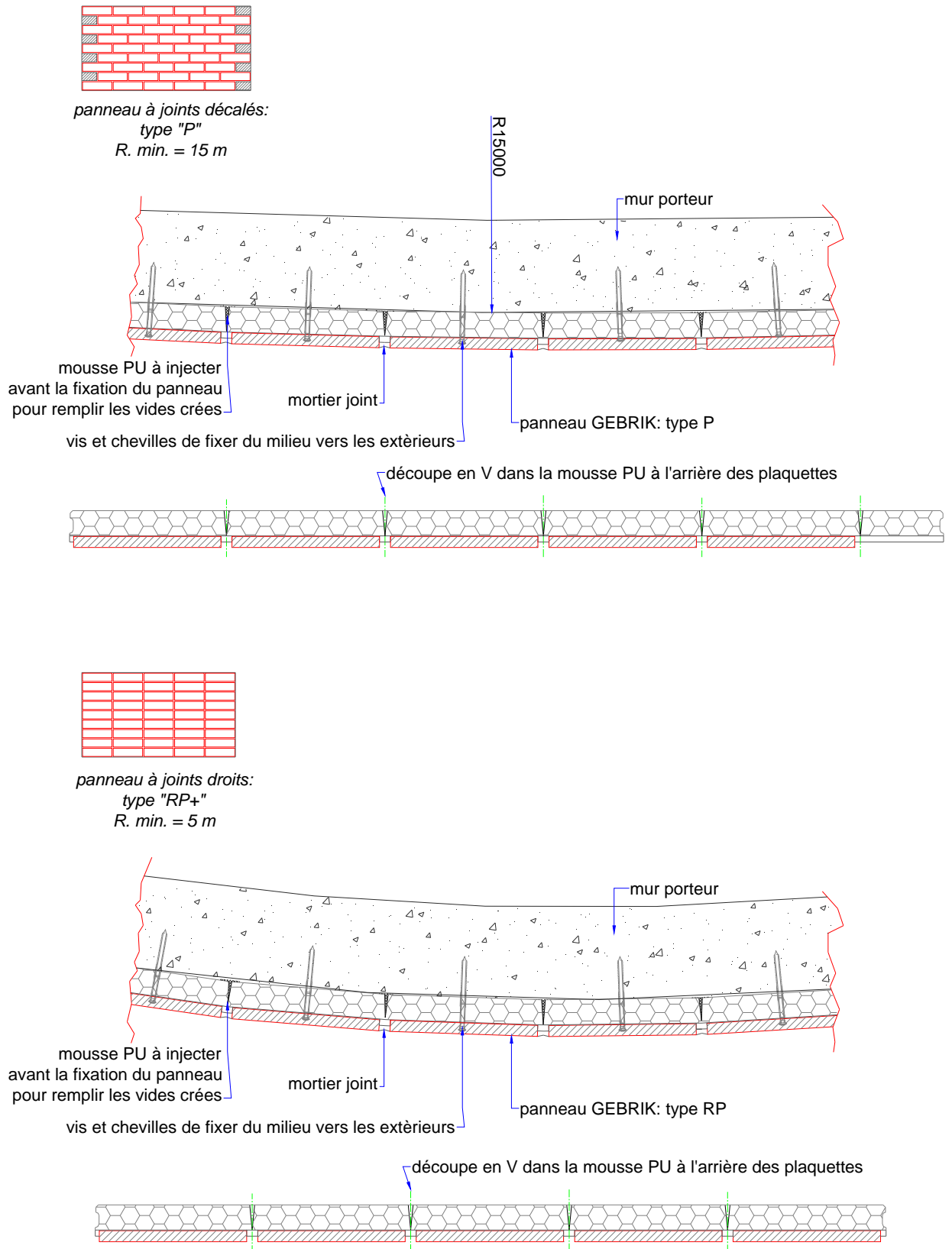
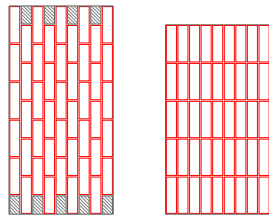


Figure 19 – Pose horizontale des éléments sur murs courbes



panneau à joints décalés:  
type "P"  
où  
panneau à joints droits:  
type "RP ou RP+"

R. min. = 2 m

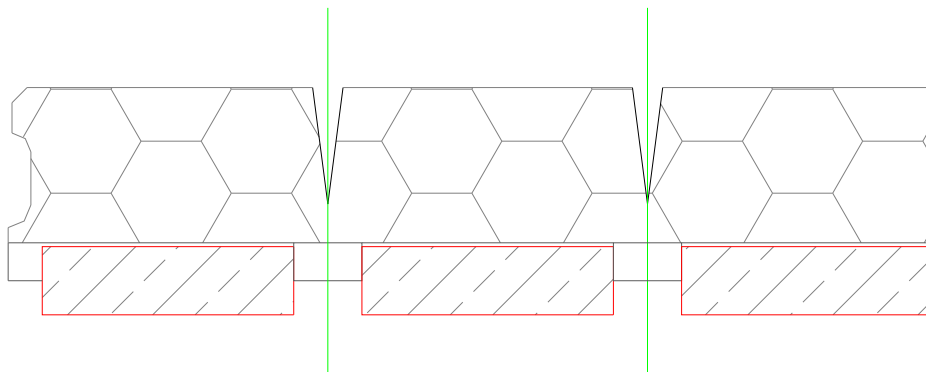
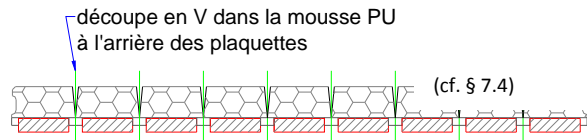
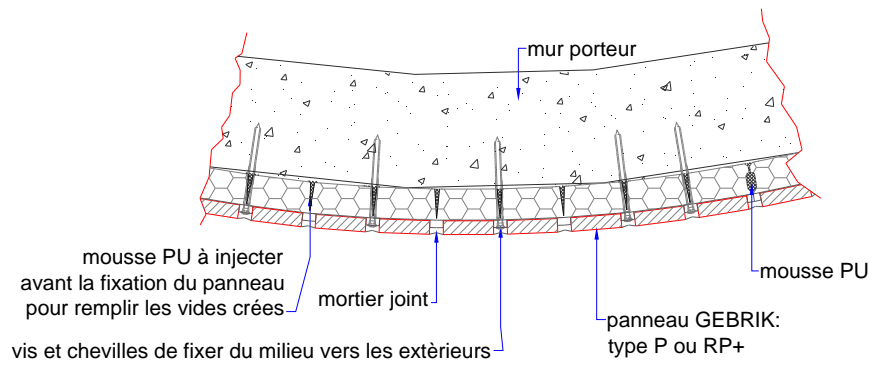


Figure 20 – Pose verticale des éléments sur murs courbes

## Pose sur COB

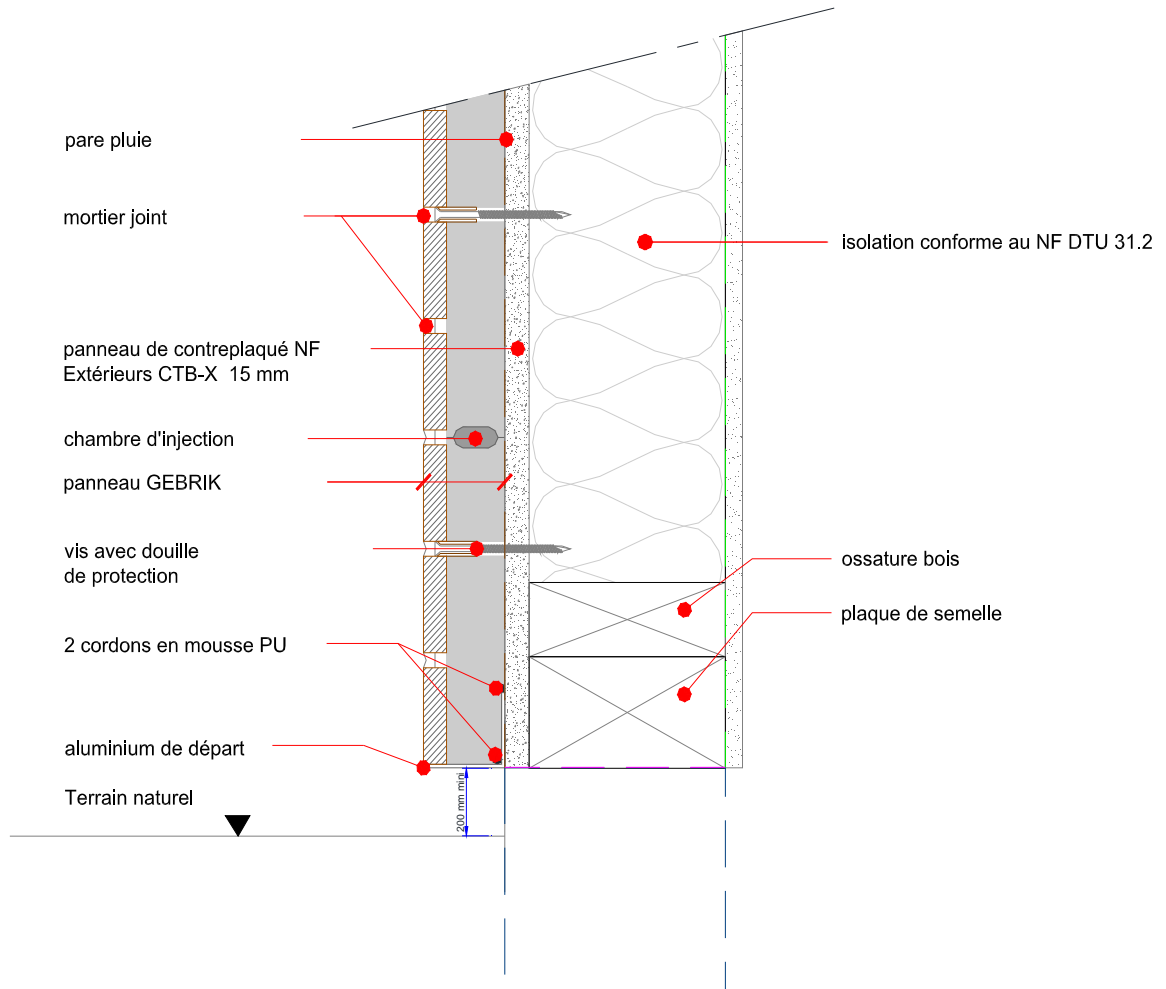
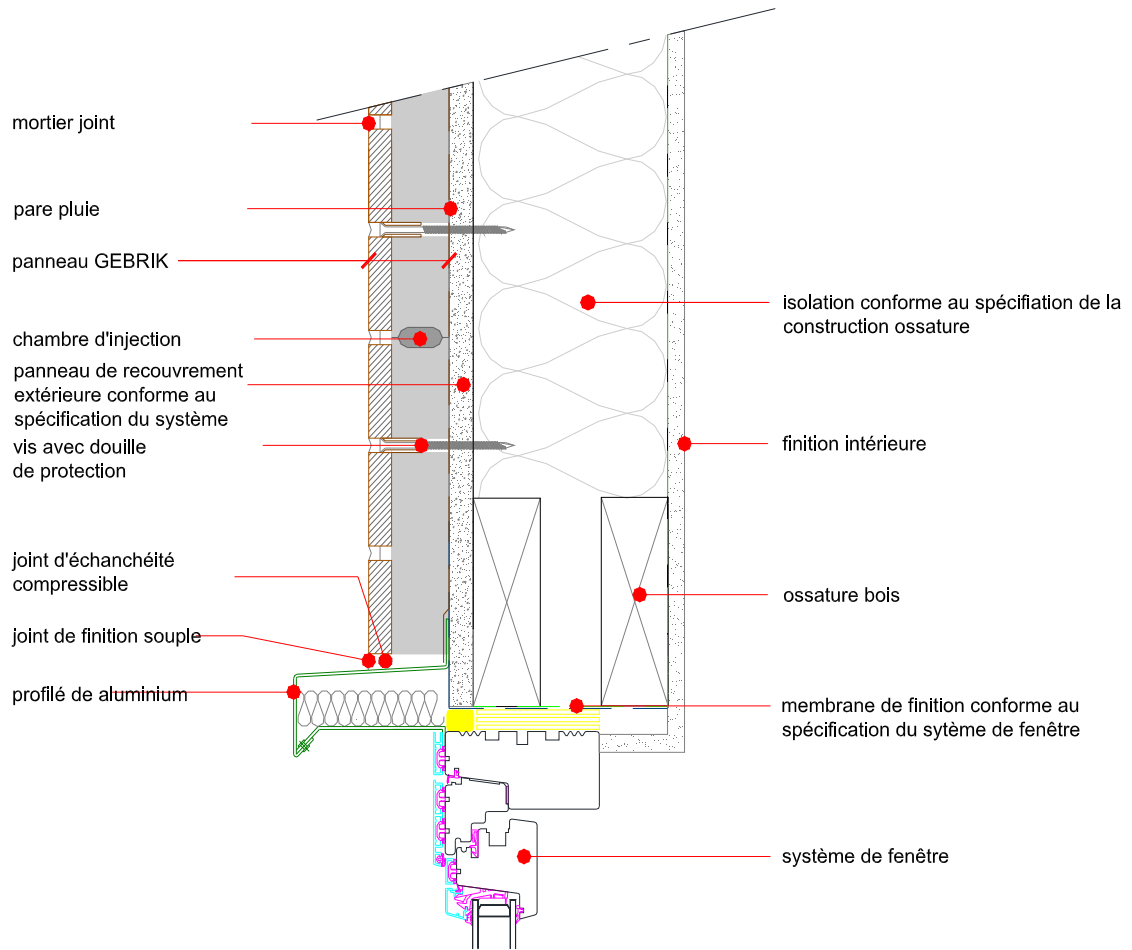
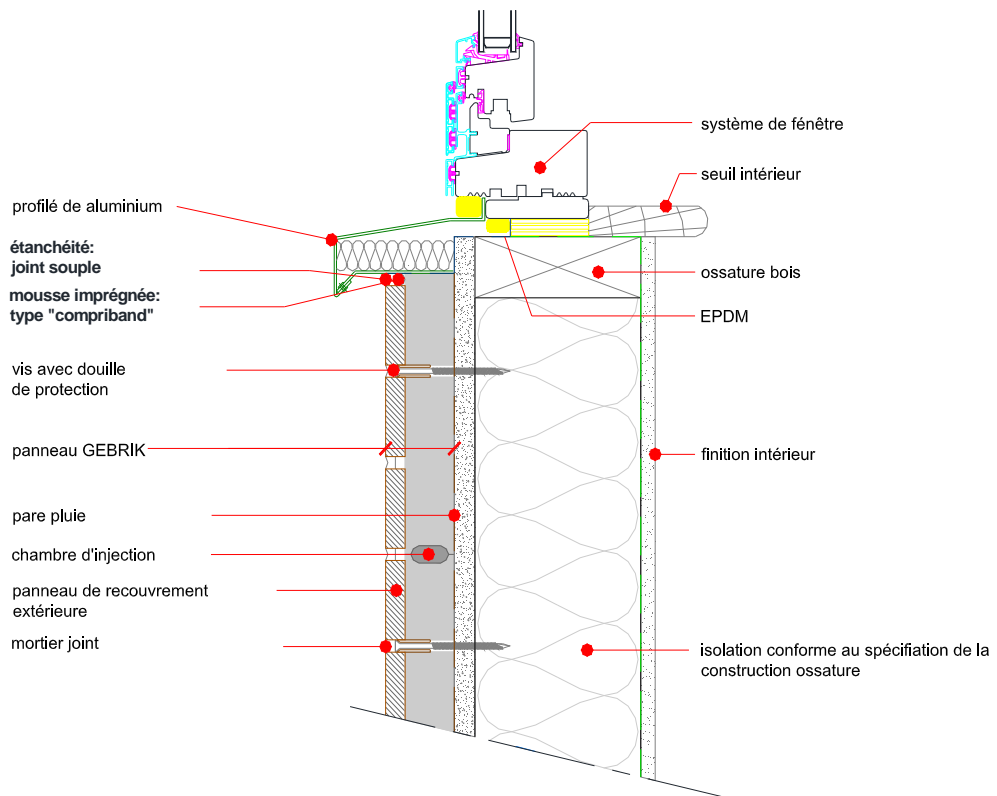


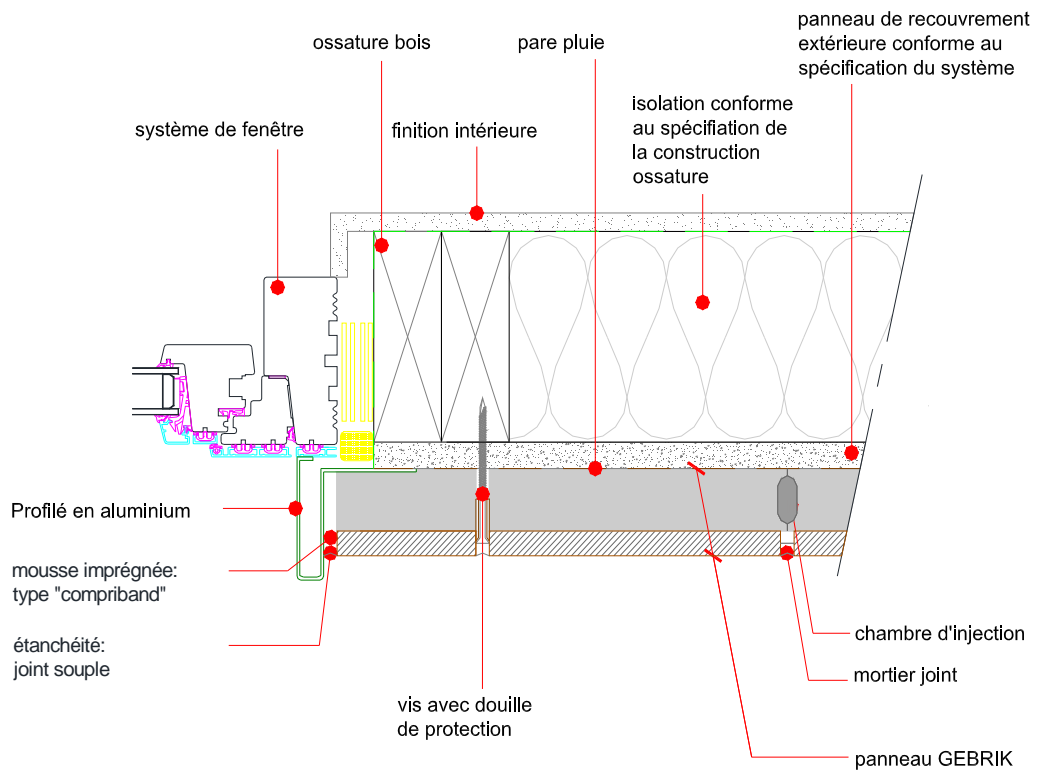
Figure 21 – Pose profilé de départ sur COB



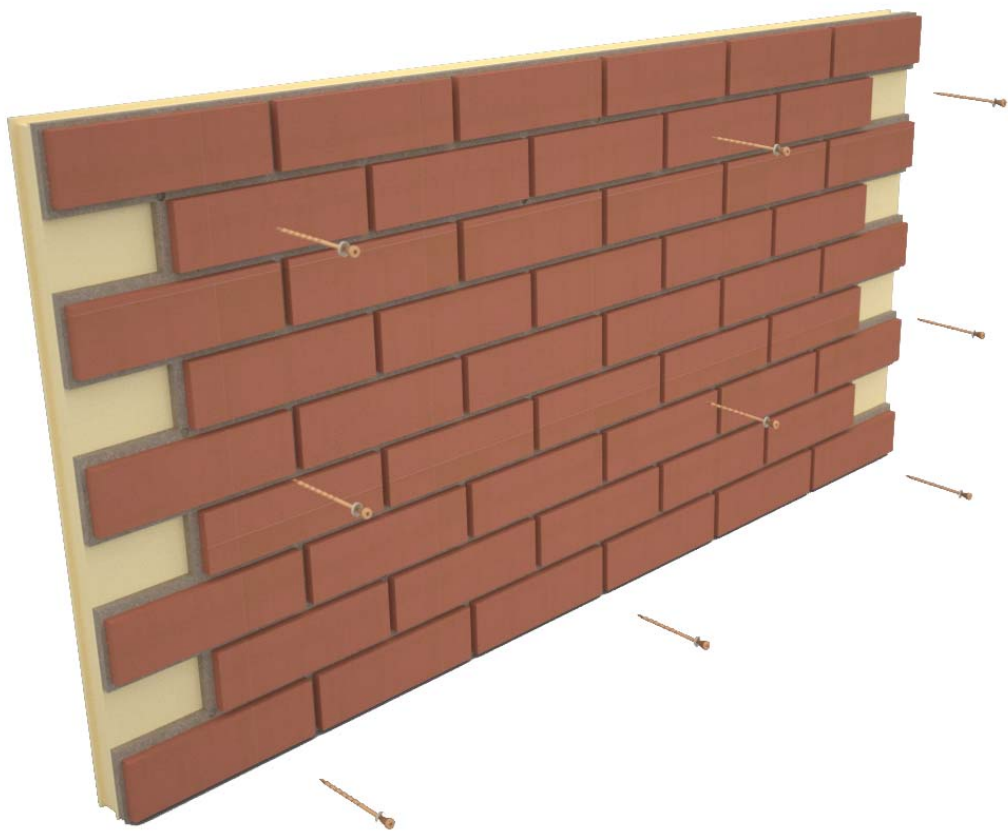
**Figure 22 – Habillage de linteau avec plaquettes sur COB**



**Figure 23 – Habillage de seuil avec profilés en alu sur COB**



**Figure 24 – Habillage de tableau avec plaquettes sur COB**



*Figure 25 – Vis à bois HS avec douille de protection – Pose sur COB*



# Annexe A

## Pose du procédé GEBRIK en zones sismiques

### A1. Domaine d'emploi

Le procédé GEBRIK de masse surfacique  $\leq 35 \text{ kg/m}^2$  peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X <sup>①</sup>	
3	✖	X <sup>②</sup>	X	
4	✖	X <sup>②</sup>	X	
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de COB, conformes au NF DTU 31.2 de 2019, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>3</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>3</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

### A2. Assistance technique

Les Sociétés ISOSYSTEMS et TERREAL ne posent pas elles-mêmes.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées, auxquelles les Sociétés TERREAL et ISOSYSTEMS apportent, à leur demande, son assistance technique.

Une assistance technique pourra être proposée sur demande lors de l'étude d'un projet et un suivi au stade de démarrage et d'exécution.

### A3. Prescriptions

#### A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de vêtiture est en béton banché conforme au NF DTU 23.1 ou en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1.

#### A3.2 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au support béton conforme DTU 23.1 est réalisée par :

- Chevilles métal-plastiques.

Les chevilles SDF-S plus de la Société EJOT (ATE-04/0064) sont fournies avec le procédé GEBRIK.

Il s'agit de fixation type vis en acier galvanisé ou inoxydable et tête fraisée avec empreinte TORX, associé à une cheville nylon à collerette conique.

- Diamètre de cheville : 8 mm.

- Chevilles métalliques :

Les chevilles FNA II de la Société FISCHER (ATE-06/0175) sont fournies avec le procédé GEBRIK.

Il s'agit de fixation type cheville métallique à frapper en acier galvanisé avec tête plate de diamètre 6 mm.

#### A3.3 Fixation au support COB

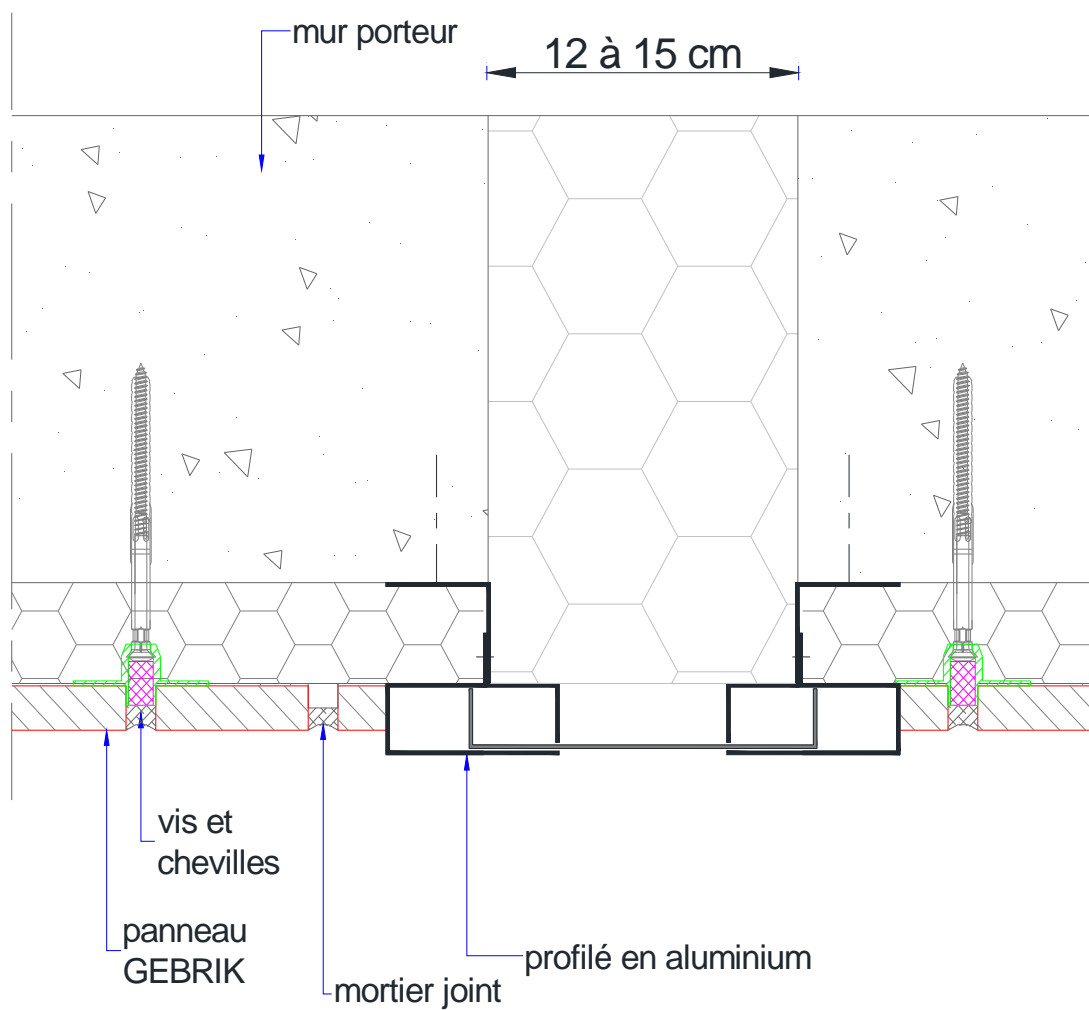
La fixation sur la COB conforme NF DTU 31.2 de 2019 du procédé GEBRIK est réalisée avec des vis à bois HS (ATE-12/0373), diamètre 6 mm à tête plate de longueur comprise entre 70 et 240 mm selon l'épaisseur du système, en combinaison avec des douilles de protection d'ancrage minimum 30 mm.

#### A3.4 Éléments de vêtiture GEBRIK

La masse surfacique est de  $\leq 35 \text{ kg/m}^2$

Les panneaux GEBRIK peuvent être associés à un isolant complémentaire d'épaisseur maximale 100 mm.

<sup>3</sup> Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application



*Figure A1 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm*