AVIS TECHNIQUE

2.2/24-1859_V1

Valide du **29 janvier 2025**

au **31 août 2028**

Sur le procédé

Isosystems-Blocstar

Famille de produit/Procédé : Vêture - vêtage en pierre naturelle et assimilés

Titulaire(s) : Société WALL & FACADE SOLUTIONS

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° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/15-1701_V1. Scission de l'avis technique n°2.2/15-1701_V1 à la demande du titulaire.	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Isosystems-Blocstar est un système de vêture associant des plaquettes en béton à un panneau rigide de mousse de polyuréthanne sans CFC ni HCFC (expansion au n-pentane).

Pose des éléments en disposition horizontale et/ou verticale avec joint vertical décalé ou filant et fixation sur la structure porteuse par chevilles traversantes à tête cachée soit derrière les plaquettes de raccord ou par le mortier de jointoiement dans les joints horizontaux (selon le calepinage).

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.

Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.

L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite en §1.1.2.

Performances aux chocs : cf. 1.2.1.5

Le procédé de vêture peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les tableaux décrits au § 1.2.1.4.

Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.9.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 5
1.1. Domaine d'emploi accepté 5
1.1.1. Zone géographique 5
1.1.2. Ouvrages visés 5
1.2. Appréciation 5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 5
1.2.2. Durabilité 7
1.2.3. Fabrication et contrôles 7
1.2.4. Impacts environnementaux 7
1.2.5. Fourniture 7
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 8
2. Dossier Technique 9
2.1. Mode de commercialisation 9
2.1.1. Identification 9
2.1.2. Distribution 9
2.2. Assistance technique 10
2.3. Description 10
2.3.1. Eléments standard (cf. fig. 1 et 2) 10
2.3.2. Eléments spéciaux 11
2.3.3. Isolant préalablement rapporté 11
2.3.4. Organes de fixation 11
2.3.5. Accessoires associés (fournis par BlocStar) 12
2.3.6. Profilés d'habillage complémentaires 12
2.4. Dispositions de conception 12
2.4.1. Dimensionnement 12
2.4.2. Fixations 12
2.4.3. Pose sur support béton et maçonnerie 12
2.4.4. Pose sur support COB 13
2.5. Dispositions de mise en œuvre 13
2.5.1. Généralité 13
2.5.2. Principes généraux de pose 13
2.5.3. Cas de la rénovation 14
2.5.4. Pose sur support courbe 14
2.5.5. Joint de fractionnement 14
2.5.6. Classement aux chocs du procédé 14
2.5.7. Points singuliers 14
2.6. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) 15
2.7. Entretien et réparation 15
2.7.1. Entretien et nettoyage 15
2.7.2. Réparation 15
2.8. Traitement en fin de vie 15
2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 15
2.9.1. Fabrication 15
2.9.2. Contrôles de fabrication 16
2.10. Mention des justificatifs 17
2.10.1. Résultats expérimentaux 17
2.10.2. Références chantiers 17

Tableaux du Dossier Technique 18
Schémas du Dossier Technique 20
Annexe A 40
Pose du procédé de vêture Isosystems-Blocstar en zones sismiques 40
A1 Domaine d'emploi 40
A2 Assistance technique 40
A3 Prescriptions 40
Figures de l'Annexe A 41

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 14 mai 2024, 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

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

- Ce procédé est utilisable sur parois planes et courbes verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1), ou de COB, conforme au NF DTU 31.2, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
- Le procédé peut être mis en œuvre en linteaux de baie
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, limitée à :
  - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
  - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

en respectant les prescriptions du § 2.6 du Dossier Technique.

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

- L'emploi du système est limité aux expositions au vent correspondant à une dépression sous vent normal selon les NV65 modifiées de valeur de :
  - 900 Pa (V1) avec 9 fixations par m²,
  - Comprise entre 900 Pa à 1600 Pa (V2) avec 10 à 16 fixations par m² (incrémentation de 100 Pa pour chaque fixation supplémentaire),
  - 1125 Pa (V2) avec 9 fixations par m² à l'aide des rondelles pour chevilles dénommées Dteller.
- Pose possible sur une isolation posée préalablement sur le support.
- Pose possible sur une isolation neuve posée préalablement sur le support (§ 2.4.3 du Dossier Technique)
- Pose possible sur un ancien système d'isolation avec un enduit mince ou un enduit épais.

Type de support	Béton	Maçonnerie	COB
Type de fixation	Cheville métalloplastique	Cheville métalloplastique	Vis à bois
Ep. d'isolation total max. sans DTELLER	240mm (200+40mm)	220mm (180+40mm)	200mm (160+40mm)
Ep. d'isolation total max. avec DTELLER	260mm (220+40mm)	240mm (200+40mm)	220mm (180+40mm)
Profondeur d'ancrage	70mm	70mm	30mm

- Le procédé de bardage rapporté ISO System-Blocstar peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4 du selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

La vêture 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 vêture sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

1.2.1.2. 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 § 2.10 du Dossier Technique.
- Masse combustible de l'isolant en polyuréthanne : 10,8 MJ/m² par cm d'épaisseur.
- Non classé sur support combustible

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

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Isosystems Blocstar peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Isosystems-Blocstar correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi en difficilement remplaçable.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Eléments 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 bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \sum_i \frac{\psi_i}{E_i} + n \cdot \chi_j$$

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K).

ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K), (ossatures).

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m² de paroi.

χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerres).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques.

En absence de valeurs calculées numériquement, des valeurs par défaut sont fournies sur le site rt-bâtiment.fr dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

Au droit des points singuliers, il convient de tenir compte, en outre, des déperditions par les profilés d'habillage.

1.2.1.8. Isolation acoustique

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

1.2.1.9. Etanchéité

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 polyuréthanne, 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.

1.2.1.10. Mise en œuvre

Cette vêture 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 Wall & Facade Solutions et Blocstar ne posent pas elles-mêmes. La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées, auxquelles les Sociétés Blocstar et Wall & Facade Solutions apportent, à leur demande, son assistance technique.

1.2.2. Durabilité

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 polyuréthanne 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 vêture, constitué de plaquettes de 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, afin de limiter les risques de fissuration éventuelle.

Toutefois, par analogie à ce qui est décrit pour les revêtements collés dans le DTU 52.2, le mortier de jointoiement Tradijoint de la marque VPI, conforme à la norme EN 998-2, de module d'élasticité inférieur ou égal à 8000 MPa est utilisé.

La mousse de polyuréthanne 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 vêture Isosystems-Blocstar,
- 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 béton ne nécessite pas d'entretien en partie courante.

1.2.3. Fabrication et contrôles

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 Isosystems-Blocstar 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.

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales

Les plaquettes de parement AC19 font l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) n° 2023073451 2.

Cette FDES a été établie en juillet 2023 par le CERIB et a fait l'objet d'une vérification par Yannick Le Guerne tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr.

Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

1.2.5. Fourniture

La société Wall & Facade Solutions assure la fourniture du système complet (Panneau PU de 60mm d'épaisseur avec plaquettes en béton serties, chevilles et vis de longueurs variables selon le support, rondelle DTeller), distribué par la société Blocstar.

La fourniture du mortier de jointoiement et des accessoires ne pourra pas être dissociée de la fourniture des panneaux Isosystems-BlocStar selon les selon les spécificités Technique de l'opération et les recommandations des sociétés BlocStar et Wall & Facade, conformément aux prescriptions du Dossier Technique.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

En pied de façade, les éléments de vêture 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 Isosystems Blocstar.

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 assujetti à une certification de produit portant sur les éléments de vêture Isosystems-Blocstar.

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

Titulaire(s) :
Société Wall & Facade Solutions srl
Malmedyer Weg 62
BE-4770 Amel/schoppen
Tél. : 00 32 80 34 80 00
Email : info@isosystems.be
Internet : www.isosystems.be

Distributeur(s)
Société Blocstar sarl
19 rue de la Gare
LU – 3237 Bettembourg
Tel :09.72.42.04.84 / 01.30.60.70.70
Mail : contact@blocstar.eu
Internet : blocstar.eu

2.1.1. Identification

Les éléments Isosystems-Blocstar bénéficiant d'un certificat sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification des bardages rapportés, vêtures 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 règlementent le marquage comporte :

Sur le produit

- Le nom du fabricant Wall & Facade Solutions,
- 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,
- Code de la mousse,
- Nom et adresse du client.

Cet Avis Technique est assujetti à une certification de produits portant sur la vêture Isosystems-Blocstar.

2.1.2. Distribution

Les Sociétés Wall & Facade Solutions et Blocstar ne posent pas elles-mêmes ; elles distribuent et livrent le système complet du procédé Isosystems-Blocstar à des entreprises de pose.

La fourniture du mortier de jointoiement et des accessoires du procédé Isosystems-BlocStar ne pourra pas être dissociée de la fourniture des Panneaux Isosystems-BlocStar selon les spécificités techniques de l'opération ainsi que les recommandations de la Société BlocStar.

2.2. Assistance technique

Les Sociétés Wall & Facade Solutions et Blocstar disposent d'un service technique et des équipes de démonstration qui apporte, 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.

Les entreprises ou poseurs effectuant la mise en œuvre des panneaux Isosystems-BlocStar doivent préalablement avoir reçu l'agrément de mise en œuvre de la part de BlocStar.

2.3. Description

Le procédé Isosystems-Blocstar est un système complet de vêture comprenant :

2.3.1. 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 d'épaisseur 60 mm, comporte un parement de plaquettes à joint creux serties dans une plaque d'isolant rigide (cf. tableau 2). Différents appareillages de parements sont possibles.

La masse surfacique est ≤ 35 kg/m²

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

- Type d'éléments (ex. format 5),
- Fournisseur des plaquettes béton (BS)
- Finition : lisse
- Coloris standard : 79,78,75,72,71,68,66,57,54,53,47,45,43,37,36,35,32,29,28,18,00,03 (de haut en bas)

Ces teintes sont suivies par le CSTB sur la base du système de contrôle de production interne de fabrication.

D'autres teintes et aspects validés en usine peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement de la gamme actuelle sur la base du suivi interne de fabrication et du suivi externe du CSTB.

Les panneaux Isosystems-Blocstar peuvent être posés au droit d'un isolant complémentaire, d'épaisseur comprise entre 20 et 220 mm, préalablement fixés au mur support. Cet isolant complémentaire peut être assemblé aux panneaux Isosystems-Blocstar en usine avec une colle PU monocomposant par Wall & Facade Solutions selon la demande.

2.3.1.1. Plaquettes de parement béton

Les plaquettes de béton sont non gélives selon la norme NF EN 771-3 et selon la norme NF EN 491, d'épaisseur 15 à 30 mm et sont proposées en différents formats (cf. tableau 2).

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 50 kg par éléments de vêture et le relief ne peut pas dépasser 15 mm.

2.3.1.2. Isolant

La plaque d'isolant est en mousse de polyuréthanne expansée au pentane (référencée 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 : 35 kg/m^3 (± 2 kg/m^3).
- Pourcentage de cellules fermées : > 90 %.
- Résistance à rupture :
  - En traction selon NF EN 1607 : ≥ 0,2 MPa,
  - En compression selon NF EN 826 : ≥ 0,12 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 : λ = 0,029 W/(m.K).
- Performances thermiques du procédé Isosystems-Blocstar suivant tableau 3.

2.3.2. Eléments spéciaux

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

2.3.2.1. Eléments de format réduit

Le panneau peut être découpé sur mesure (en hauteur et en longueur) sur demande spécifique.

2.3.2.2. 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, (angle sur demande : 1/1, 1/1W, 4/5@2, 5/5W),
- Type FE Retour de baie : rapport d'aile 1/e à 3/3,
- Type ST angle de Linteau : rapport d'aile 1/e à 3/3, 1/3@e à 3/3@3,
- Type RE : angle à joint droit : rapport d'aile 1/e à 3/3, 1/3@e à 3/3@3
- Type UE : angle en forme U sur mesure.
- Type VE sortant : rapport d'aile 1/1 (plaquette de 50cm) ou coupe à dimension inférieure 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.

2.3.3. Isolant préalablement rapporté

L'épaisseur maximale de l'isolant complémentaire en 1 couche est de 220 mm sur support béton et maçonnerie et COB.

Panneaux isolants rigides certifiés ACERMI de caractéristiques correspondant au classement minimum I3 S1 O2 L2 E1 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 ≥ 300
- Masse volumique ≥90 Kg/m3

2.3.4. Organes de fixation

2.3.4.1. Rondelles Dteller (cf. fig. 4bis)

La rondelle DTeller60 doit être utilisée avec les chevilles et fixations pour béton, maçonnerie ou COB.

Les rondelles pour chevilles dénommées « Dteller » IT Z60, en polyamide, de diamètre 60mm et les réservations de pré-perçage réalisées dans les panneaux de vêture sont au diamètre des fixations.

Les rondelles Dteller sont destinées à assurer le maintien du panneau à son support dans cas de la pose de panneaux WP et P.

La rondelle Dteller n'est pas utilisée dans le cadre d'un calepinage B5 RP.

2.3.4.2. Fixation sur béton et maçonnerie

Les chevilles métallo-plastiques SDF-S plus 8UB de la Société EJOT (ATE-15/0231) ayant un P_K d'arrachement de 1500 N sont fournies avec le procédé Isosystems-Blocstar.

- Diamètre de cheville : 8 mm.
- Diamètre de la collerette à tête fraisée : 11,2 mm

Il s'agit de fixation type vis en acier zingué ou inoxydable A2 (ou A4 en bord de mer ≤ 3 km) et tête fraisée avec empreinte TORX, associé à une cheville nylon à collerette conique.

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 Isosystems-Blocstar

2.3.4.3. Fixation sur COB

Les fixations utilisées sont des vis à bois d'épaisseur minimale 55 µm : SP (référence interne : HS) Ø 6 en acier galvanisé ou inoxydable (ATE-12/0373) ayant un P_K d'arrachement minimum de 1500 N en longueur adéquats (70 à 300 mm) à tête fraisée avec empreinte TORX à utiliser avec des douilles de protection en polyamide Ø 8 à 12 mm (DHülseK).

Les figures 18 à 21 illustrent des dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

2.3.5. Accessoires associés (fournis par BlocStar)

- Mousse polyuréthane mono-composant,
- Mortier colle polyuréthane,
- Mortier colle à base de ciment, exempt de solvant (ISO-col),
- Chevilles.
- Rondelle pour chevilles Dteller
- Mousse PU
- Bande Alu de Départ
- Plaquettes de Raccord (selon le calepinage)
- Mortier de Jointoiement « Tradijoint », conforme à la norme EN 998-2 ayant un module d'élasticité de 6640 Mpa,
- Joint souple (type compriband),

2.3.6. Profilés d'habillage complémentaires

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

2.4. Dispositions de conception

2.4.1. Dimensionnement

La charge au vent du site est à comparer avec les charges au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées au §1.1.2

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par un déboutonnage au droit des fixations.

2.4.2. 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.

L'ancrage des fixations dépend du support.

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).

2.4.3. Pose sur support béton et maçonnerie

Au moment de la pose des éléments de vêture, les défauts de planéité du support (désafleurements, 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 vêture 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 jointoiement 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.

2.4.4. Pose sur support 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 § 2.6 du Dossier Technique.

Le procédé Isosystems-Blocstar 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 Sd ≥ 90 m sera disposé côté intérieur de la COB.

2.5. Dispositions de mise en œuvre

2.5.1. 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 § 2.2.4) peut être préalablement installée sur le support (avant la pose Isosystems-Blocstar), 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 Isosystems-Blocstar. Lors de la pose de cet isolant, il est recommandé de rattraper les tolérances du mur support.

2.5.2. Principes généraux de pose

BlocStar propose d'accompagner les nouvelles entreprises souhaitant poser le procédé BlocStar – Isosystems via une formation dans le cadre de l'obtention de l'agrément indispensable et indissociable à la fourniture du procédé BlocStar – Isosystems.

La mise en œuvre débute par la pose du profilé de base (cf. fig. 5).

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 le 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 Wall & Facade Solutions et conformes à la description qui en est donnée au § 2.2.5. Elles sont disposées dans les joints de plaquettes aux endroits prévus (cheville de-fixation et pré-perçages) à raison de 9 par panneaux standard, soit une densité minimale de 9 fixations au m² 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 chevilles de 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.

Les angles sont façonnés en usine, toutefois des modifications d'angles peuvent être apportées 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 angles 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 rondelles pour chevilles DTeller (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 polyuréthanne monocomposant Wall & Facade Solutions « 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 Wall & Facade Solutions 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 le mortier de jointoiement « Tradijoint » fourni par la Societé BlocStar.

2.5.3. 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 désaffleurèrent 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 cm² 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 Isosystems-Blocstar. 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 Wall & Facade Solutions, conforme à la description qui en est donnée au § 2.2.5.

2.5.4. Pose sur support courbe

Les panneaux Isosystems-Blocstar 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)
Isosystems-Blocstar	Verticale	≥ 2
Isosystems-Blocstar *	Horizontale*	≥ 15
Isosystems-Blocstar type RP*	Horizontale*	≥ 5
Isosystems-Blocstar type GC RP	Verticale	≥ 4
Isosystems-Blocstar 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 Isosystems-Blocstar, 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.

L'espacement des stries au dos des panneaux Isosystems-Blocstar pourra être indiqué par l'assistance technique de Wall & Facade Solutions ou de Blocstar 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. 16 et 17) et la réalisation des joints sont à réaliser de façon identique aux parties courantes.

2.5.5. Joint de fractionnement

Le mortier de jointoiement « Tradijoint », conforme à la norme EN 998-2, de marque VPI utilisé ayant un module d'élasticité ≤ 8 000 MPa, évite la réalisation de fractionnement qui n'est alors pas nécessaire.

2.5.6. Classement aux chocs du procédé

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Isosystems-Blocstar correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi en difficilement remplaçable.

2.5.7. Points singuliers

Les figures 6 à 15 constituent catalogue d'exemples de solutions proposées pour le traitement des points singuliers.

- Joints de désolidarisation (de dilatation) :

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 1ère catégorie SNJF).

2.6. Pose sur Constructions à 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,

Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.

Le procédé Isosystems-Blocstar 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 Sd ≥ 90 m sera disposé côté intérieur de la COB.

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 300 mm) avec des douilles de protection en polyamide Ø 8 à 12 mm (cf. fig. 21).

Les figures 18 à 20 illustrent des dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

2.7. Entretien et réparation

2.7.1. Entretien et nettoyage

Par leur nature, les plaquettes de béton n'ont pas besoin d'entretien et se patinent dans le temps.

2.7.2. 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).

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication

2.9.1.1. Eléments standard

L'expansion du polyuréthanne 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 préréglé 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,
- Le polyuréthanne 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.

2.9.1.2. Angles préfabriqués collées

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

- Coupe des panneaux standards à la scie circulaire diamantée.

- Après dépoussiérage, assemblage par collage sur gabarit avec serrage, jusqu'à la prise de la colle, laquelle du type polyuréthanne à deux composants, est teintée selon la nuance de couleur des plaquettes de béton.
- Assemblage des angles de 45° jusqu'à 135°.

2.9.1.3. 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.

2.9.1.4. Conditionnement

Conditionnement des éléments standards

Les panneaux sont conditionnés sur palette à la mesure des éléments.

En partie inférieure, les angles 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.

Conditionnement des 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.

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.

2.9.2. Contrôles de fabrication

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

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

2.9.2.1. Plaquettes de parement

- Contrôle d'aspect à réception,
- Contrôle dimensionnel,
- Test de gélivité selon NF EN 771-3 et NF EN 491 effectué par les fabricants de plaquettes en béton.

2.9.2.2. Polyuréthanne

- 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).

2.9.2.3. Panneaux moulés

Contrôles en fabrication

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

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 : ≥ 40 mm (pour les moulés main > 38 mm),
- Masse volumique (1 fois/jour) : > 35 kg/m3,
- Traction selon EN 1607 : > 0,2 MPa,
- Compression à 10 % selon NF EN 826 (2 fois/an) : ≥ 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.

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. Résultats expérimentaux

Isolant polyuréthanne

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

Vêture Isosystems-Blocstar

- 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 vêture de 160 mm maximum,
- Masse surfacique des panneaux de vêture 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
- Essais cycle-hygrothermique, gel-dégel, adhérence et résistance aux chocs au CSTC n° DE-LMA-0030 LMA-19-032-3.

2.10.2. Références chantiers

A ce jour, environ 7.000 m² ont été posés en France, dont 150 m² sur COB.

Tableaux du Dossier Technique

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
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 – Formats des éléments et formats des plaquettes associées en béton

Résistance thermique du panneau seul :

$$\textbf{Rpanneau} = \frac{e}{\lambda}$$

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)

λ_D = conductivité thermique de la mousse polyuréthane du panneau
(dégradée pour prise en compte des ponts thermiques aux fixations traversantes) = 0,029W/(m.K)

Résistance thermique de l'ensemble du parement panneau + complément d'isolation

(préassemblé ou posé sur site) :

$$\textbf{Rpanneau+complisol} = \text{Rpanneau} + \frac{1}{(1/\text{Rcomplisol}) + (n \times \chi\text{chevilles})}$$

Rpanneau	**Résistance thermique du PANNEAU Isosystems-Blocstar (en m².K/W)**	**1,31**	pour 38mm (plaquette de 22mm)
		1,38	pour 40mm (plaquette de 20mm)
		1,55	pour 45mm (plaquette de 15mm)

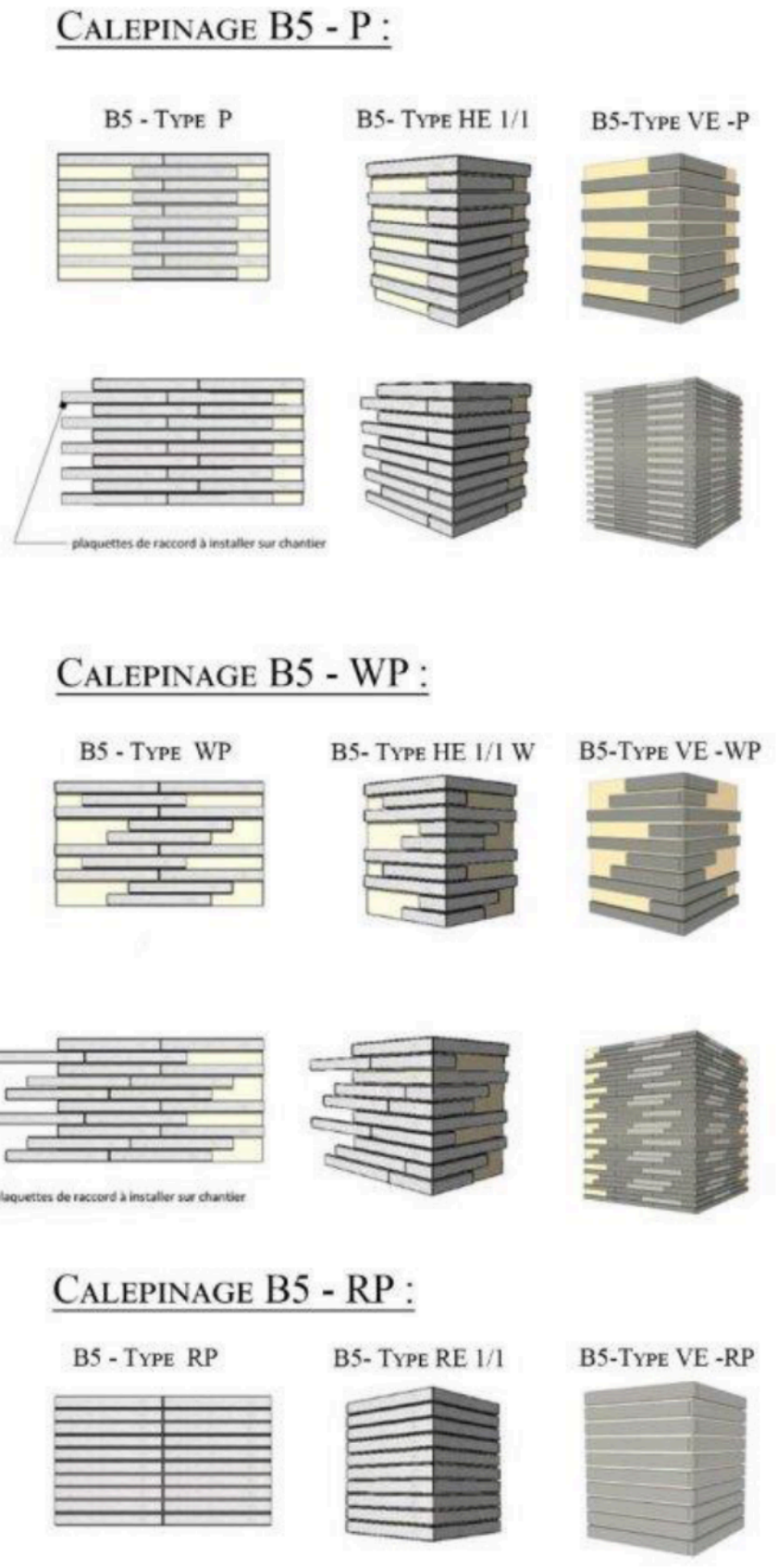
Rcomplisol	**Résistance thermique théorique (sans fixations traversantes) du COMPLEMENT D'ISOLATION (en m².K/W)**				
Conductivité (W/m.K) / Epaisseur (mm)	0,022	0,025	0,030	0,035	0,040
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
20	**0,91**	**0,80**	**0,67**	**0,57**	**0,50**
40	**1,82**	**1,60**	**1,33**	**1,14**	**1,00**
60	**2,73**	**2,40**	**2,00**	**1,71**	**1,50**
80	**3,64**	**3,20**	**2,67**	**2,29**	**2,00**
100	**4,55**	**4,00**	**3,33**	**2,86**	**2,50**
120	**5,45**	**4,80**	**4,00**	**3,43**	**3,00**
140	**6,36**	**5,60**	**4,67**	**4,00**	**3,50**
160	**7,27**	**6,40**	**5,33**	**4,57**	**4,00**
180	**8,18**	**7,20**	**6,00**	**5,14**	**4,50**
200	**9,09**	**8,00**	**6,67**	**5,71**	**5,00**
220	**10,1**	**8,8**	**7,37**	**6,27**	**5,5**

(n x χchevilles)	**déperditions ponctuelles aux fixations traversantes (en W/m².K)**		
n : nombre de fixations par unité de surface (/ m²)	**χchevilles** : coefficient de déperdition pour chaque fixation (en W/K)		
Nature des fixations : matériau et densité / m²	cheville acier χcheville =	cheville inox χcheville =	cheville acier dans rondelle DTELLER χcheville =
	0,0030 W/K	0,0016 W/K	0.0030 W/K
9 / m²	**0,027 W/m².K**	**0,014 W/m².K**	**0.027 W/m².K**
13 / m²	**0,039 W/m².K**	**0,021 W/m².K**	**0.039 W/m².K**
16 / m²	**0,048 W/m².K**	**0,026 W/m².K**	**0.048 W/m².K**

Tableau 3 – Calculs thermiques

Schémas du Dossier Technique

Figure 1 – Principede mise en œuvre



P = à joint décalé ou demi-joint

RP = joint droit

WP = en appareillage sauvage

Figure 2 – Différents types de panneaux et calepinage

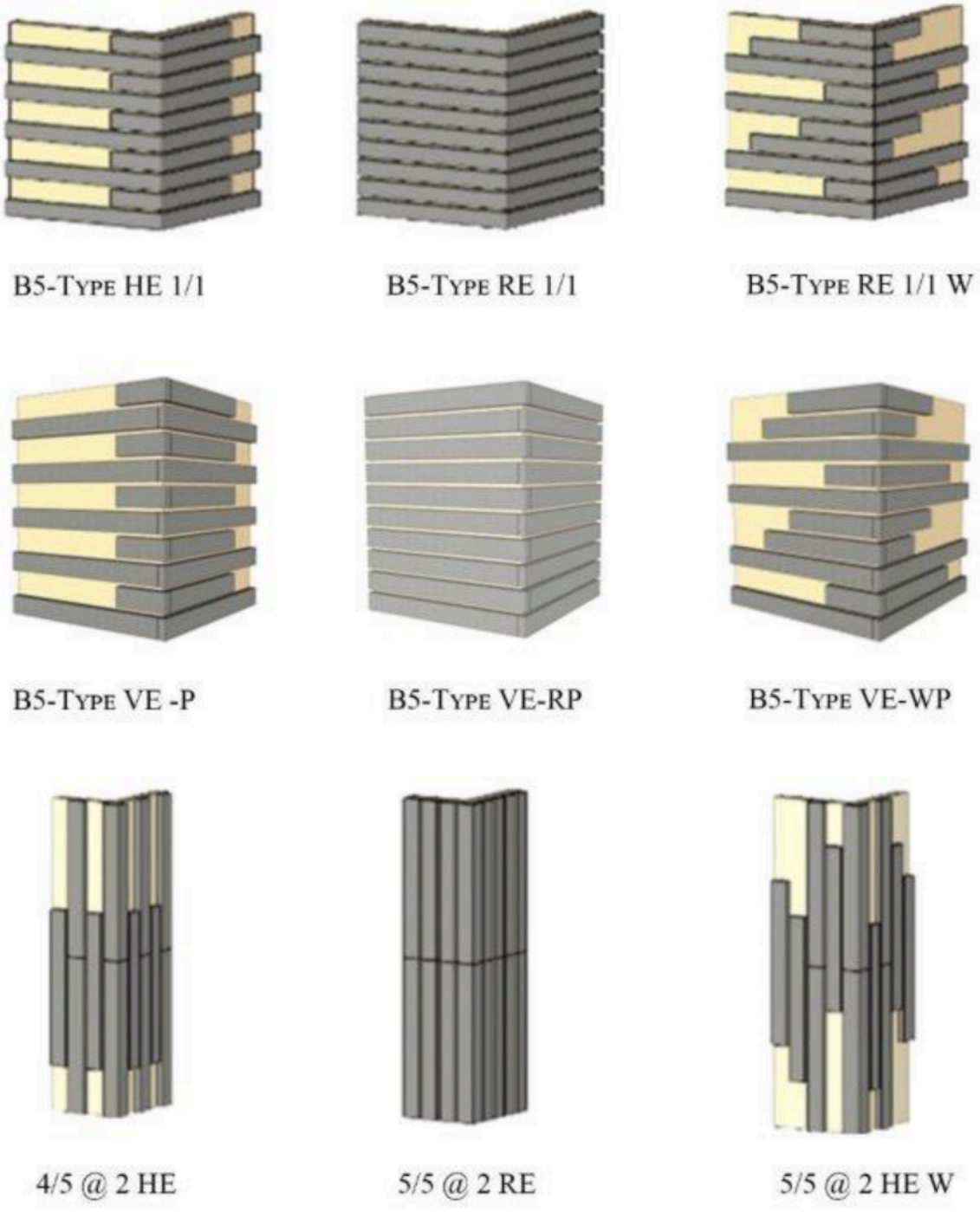
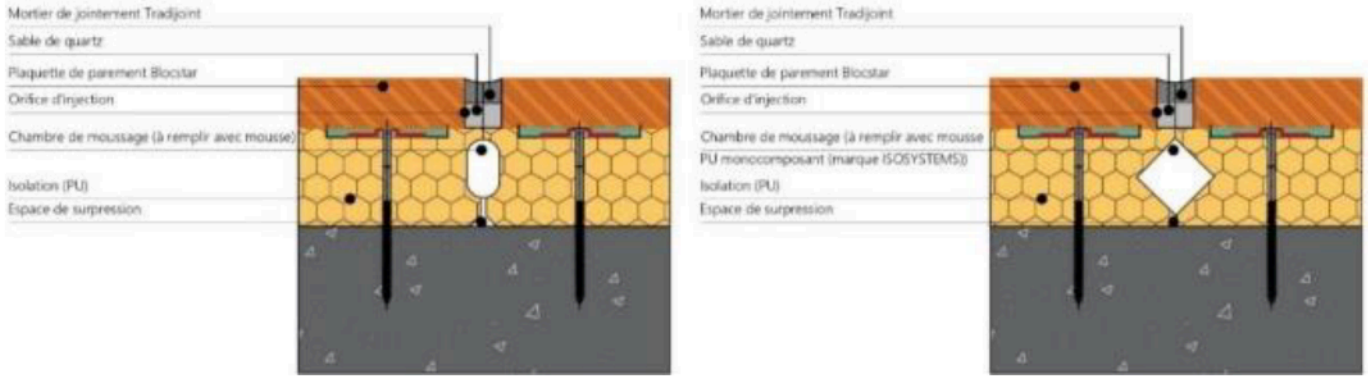
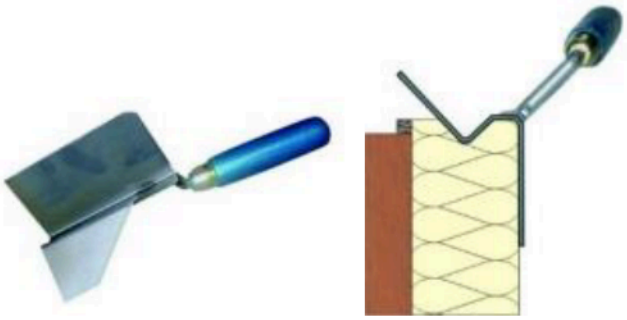


Figure 3 – Eléments d'angle





Outil servant à recréer la chambre d'injection

Figure 3bis – Chambre de moussage

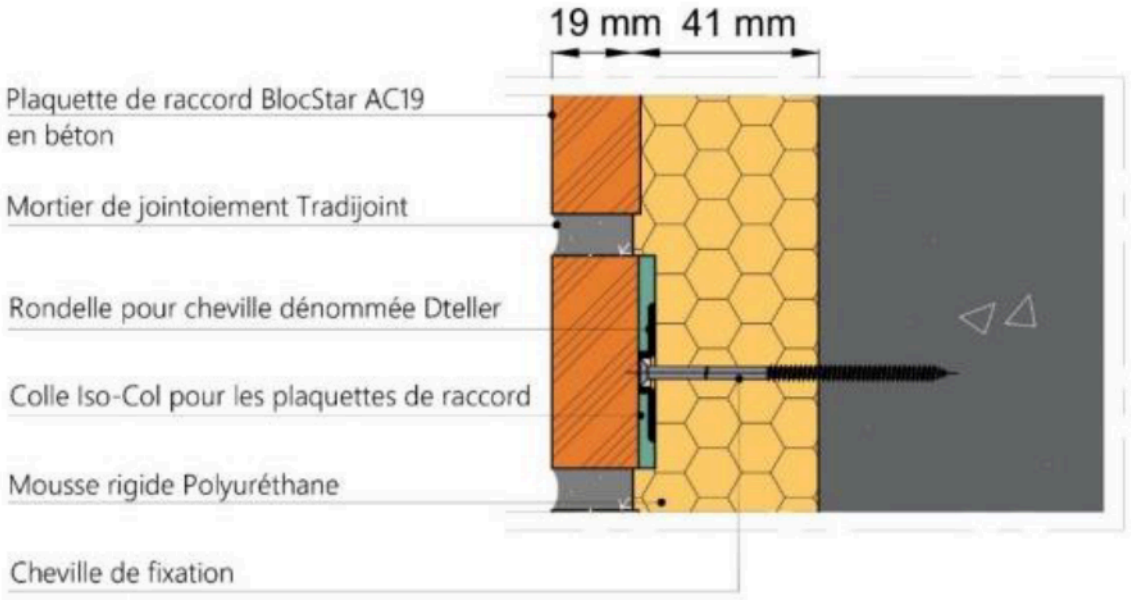


Figure 4 – Fixation des éléments

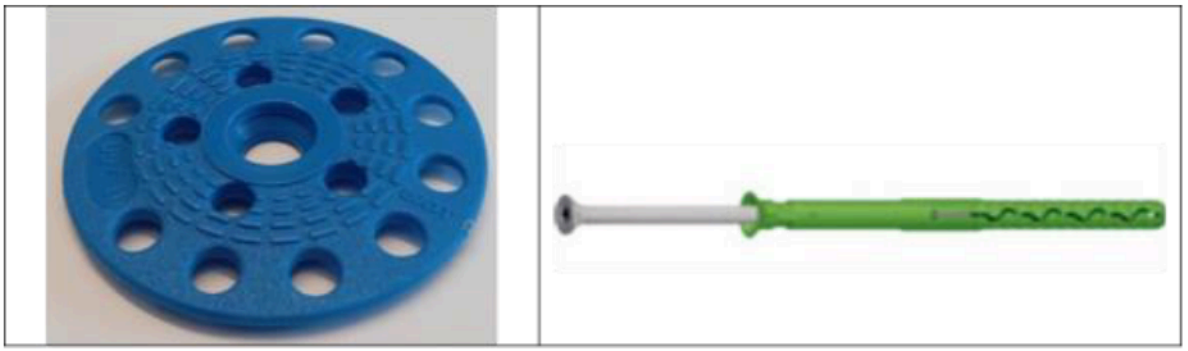


Figure 4bis – Rondelle DTeller IT Z60 et Cheville SDF-S 8UB

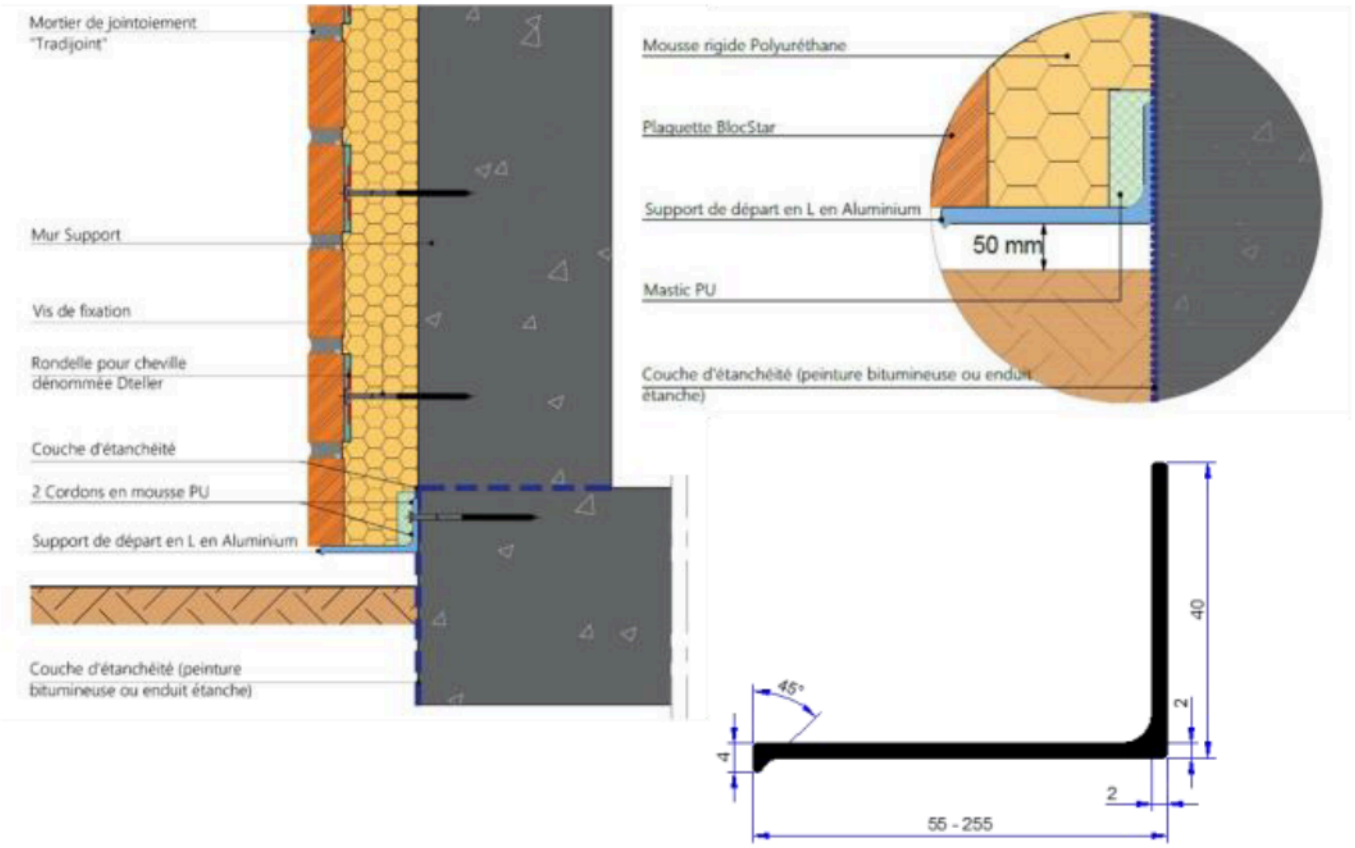


Figure 5 –Profilé de départ en alu

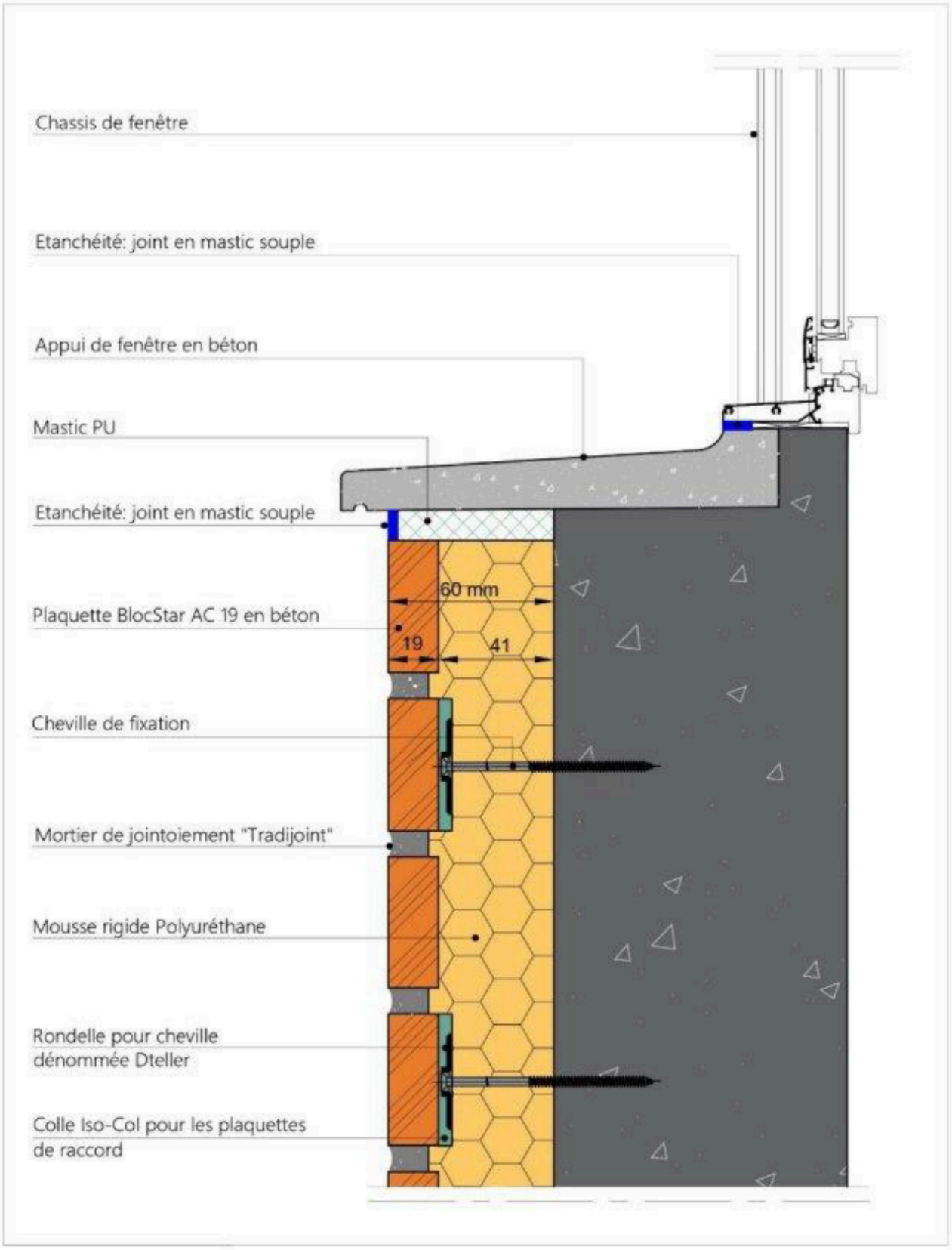


Figure 6 - Appui de fenêtre en béton

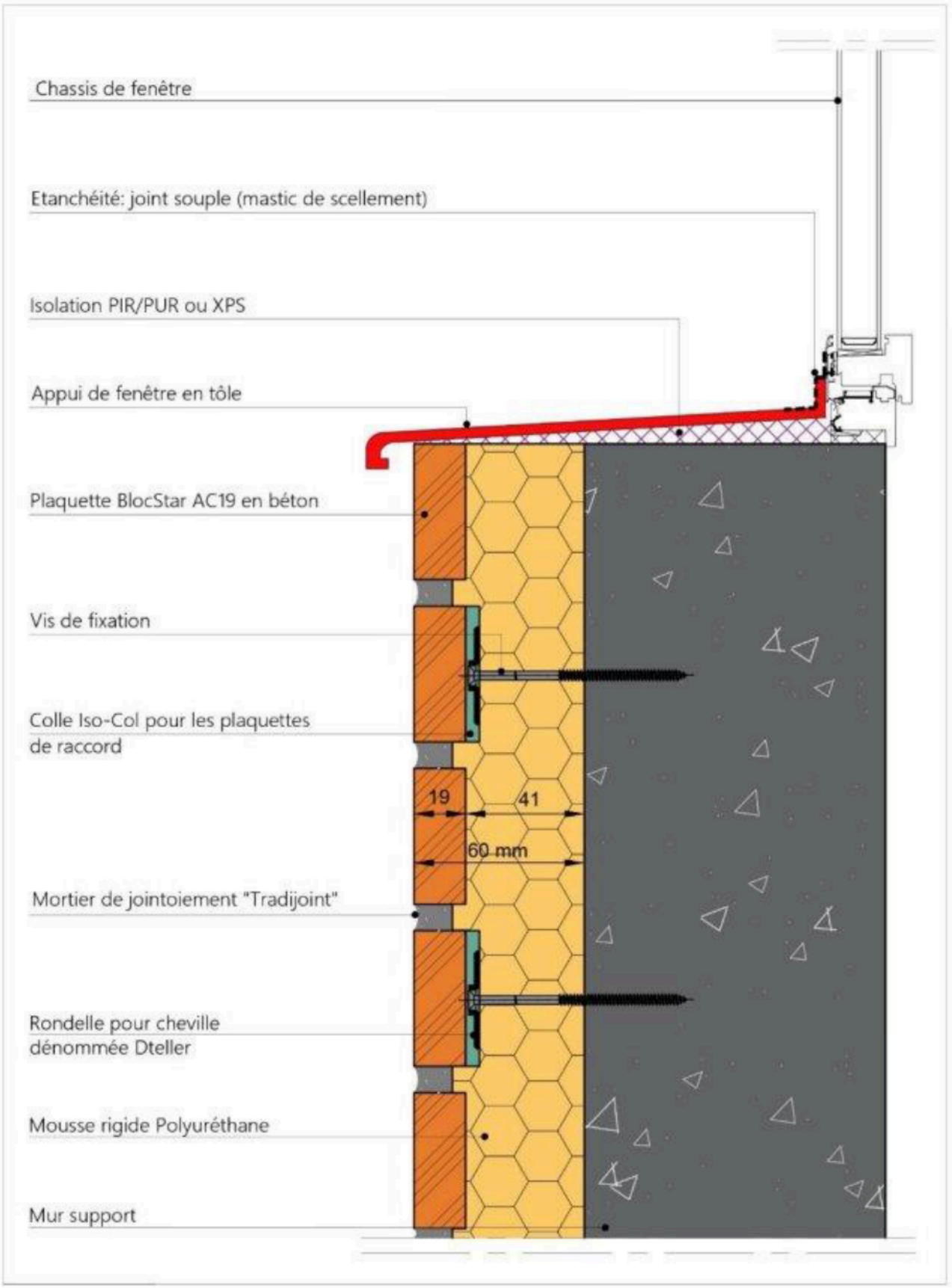


Figure 6bis – Appui de fenêtre en tôle

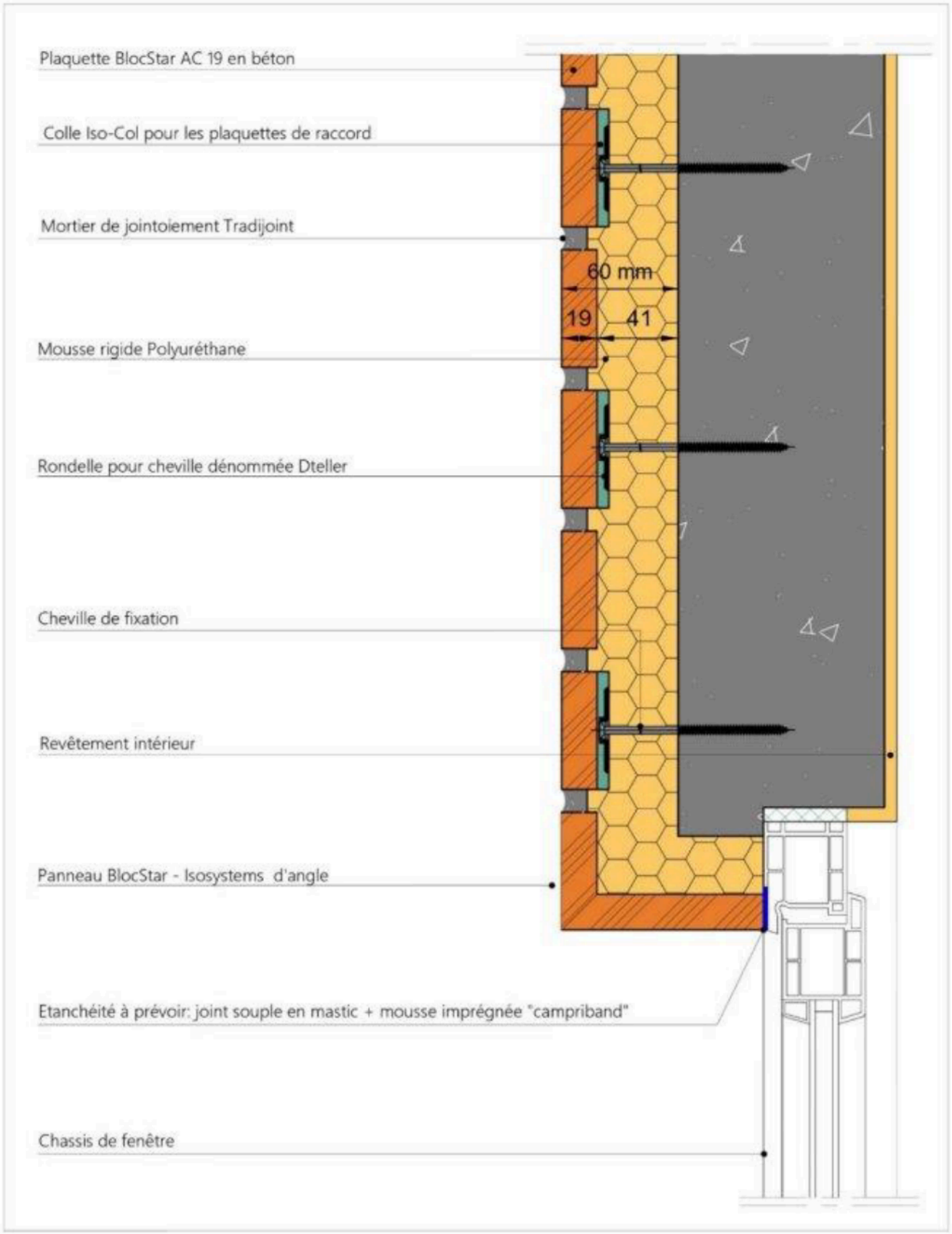
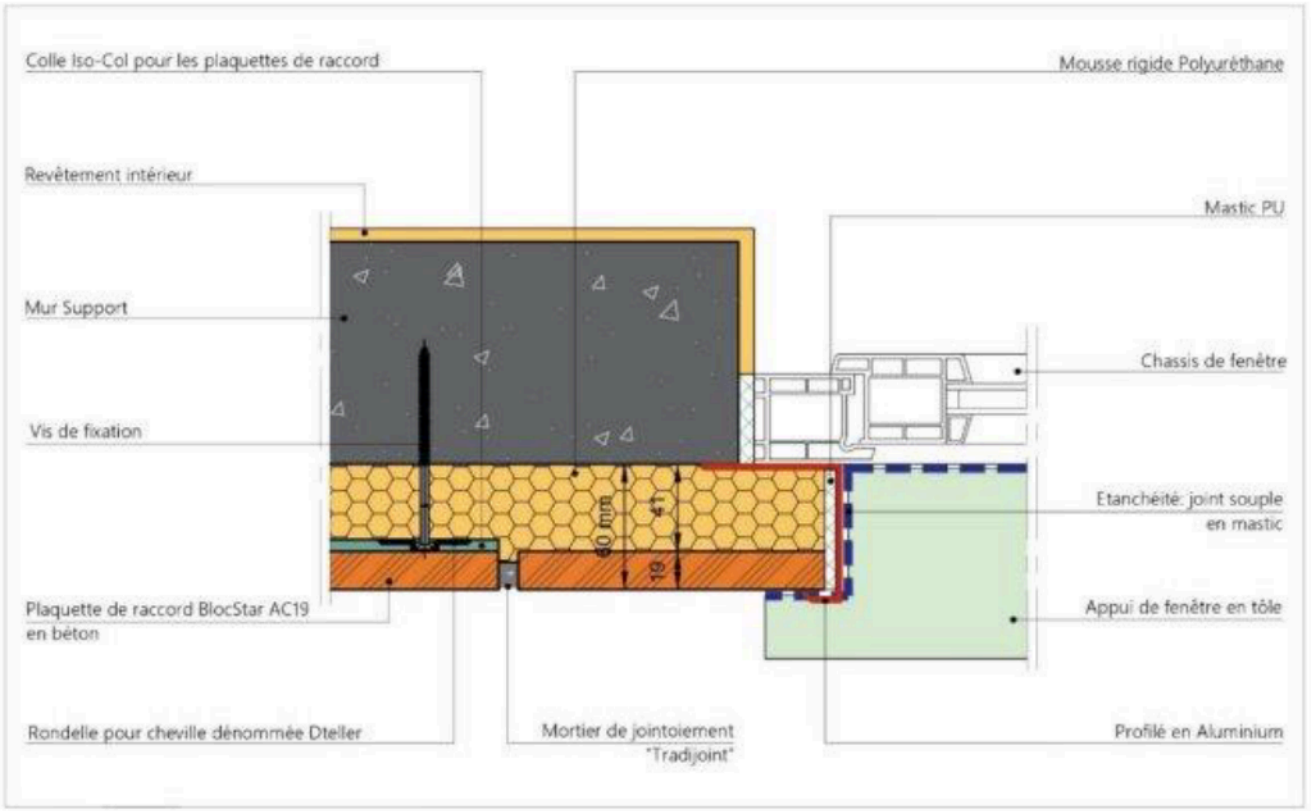
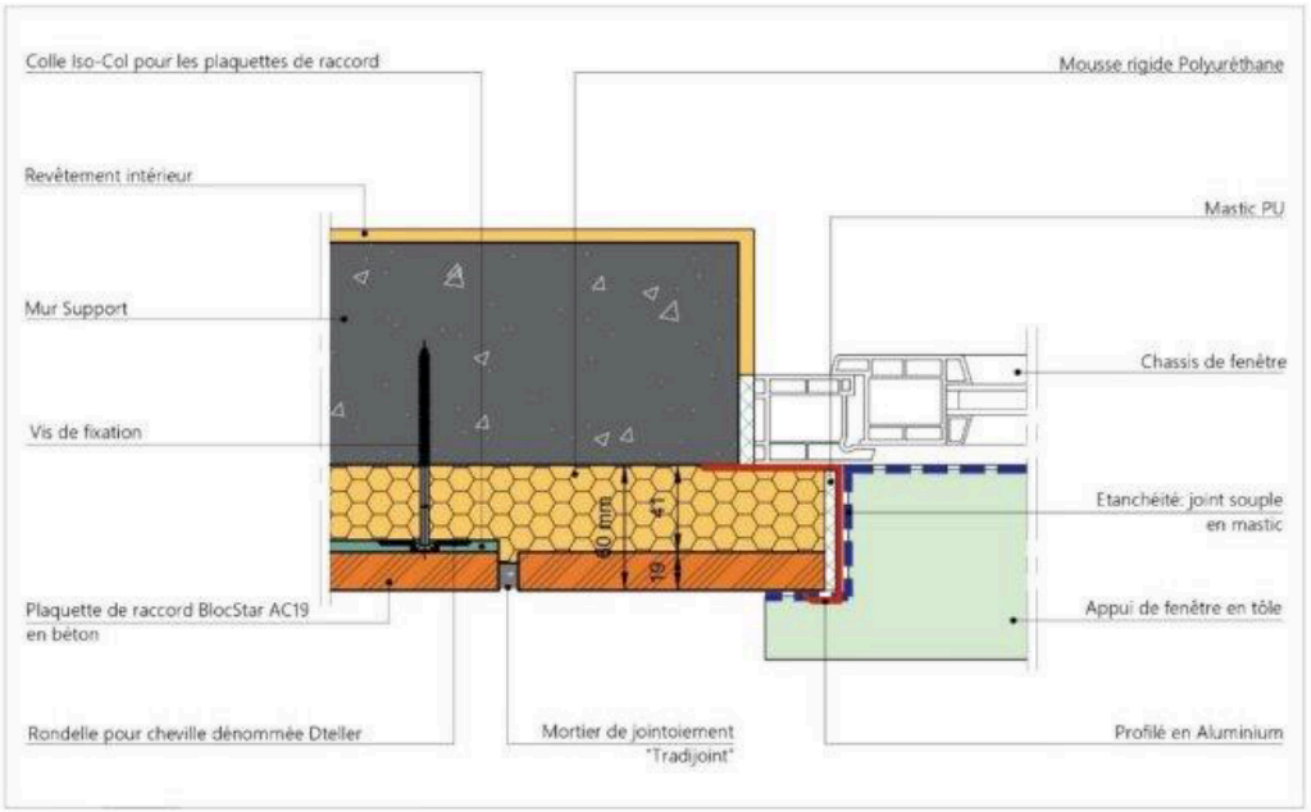
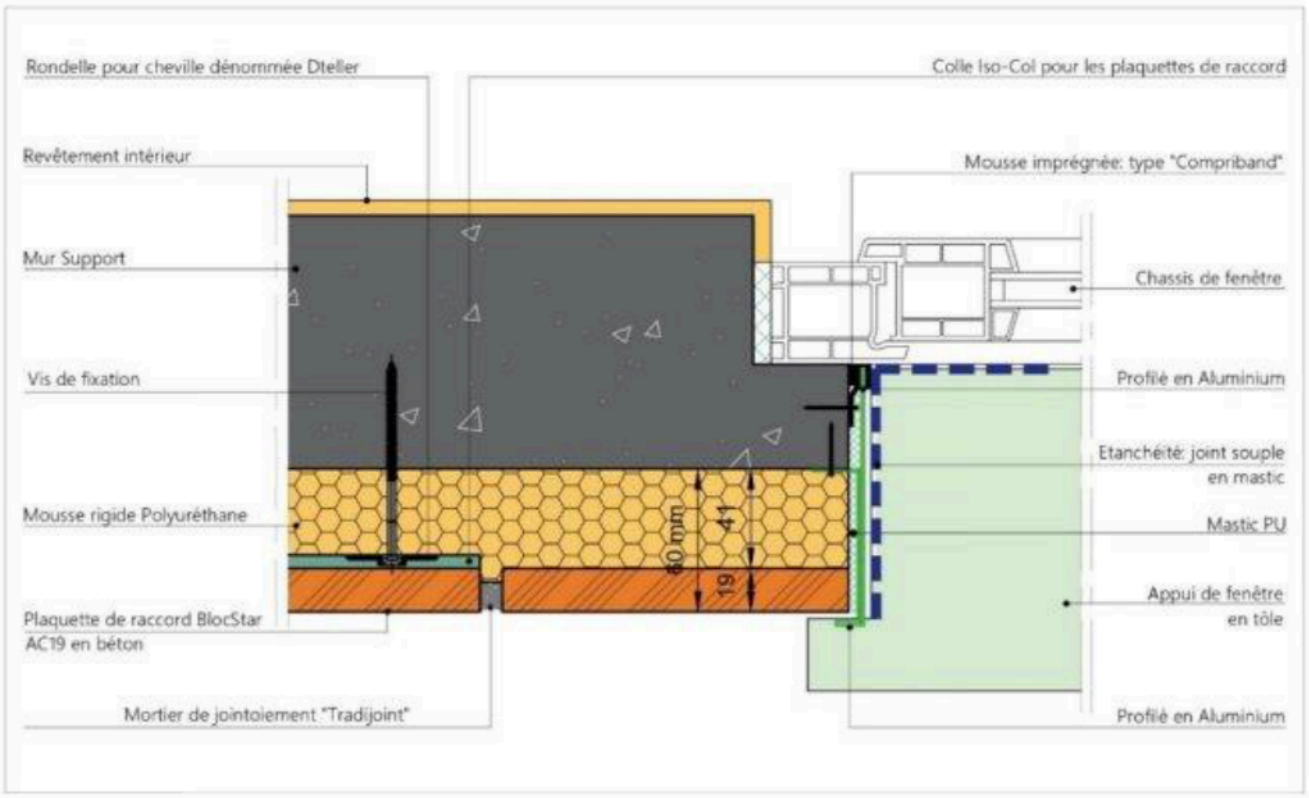


Figure 7 – Habillage de linteau



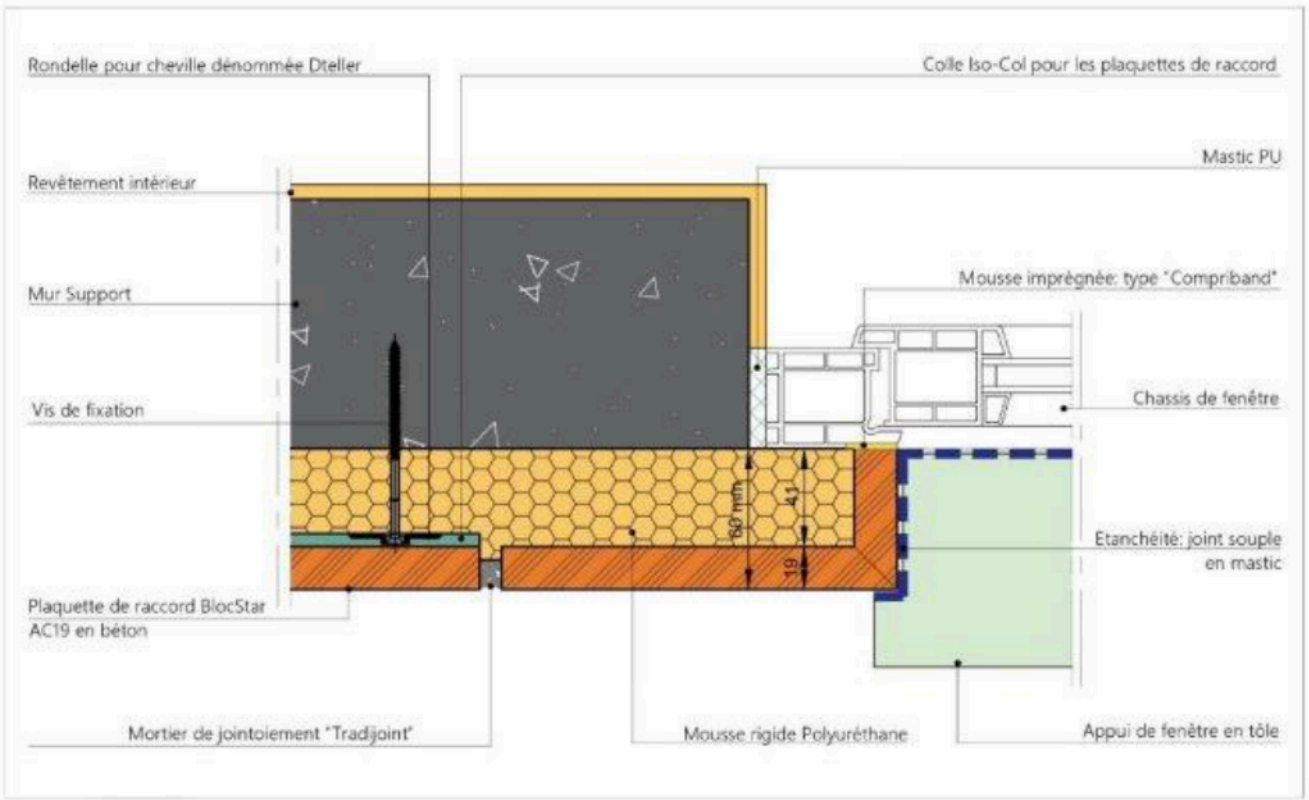


Retours de tableau en tôle (châssis de fenêtre en applique)

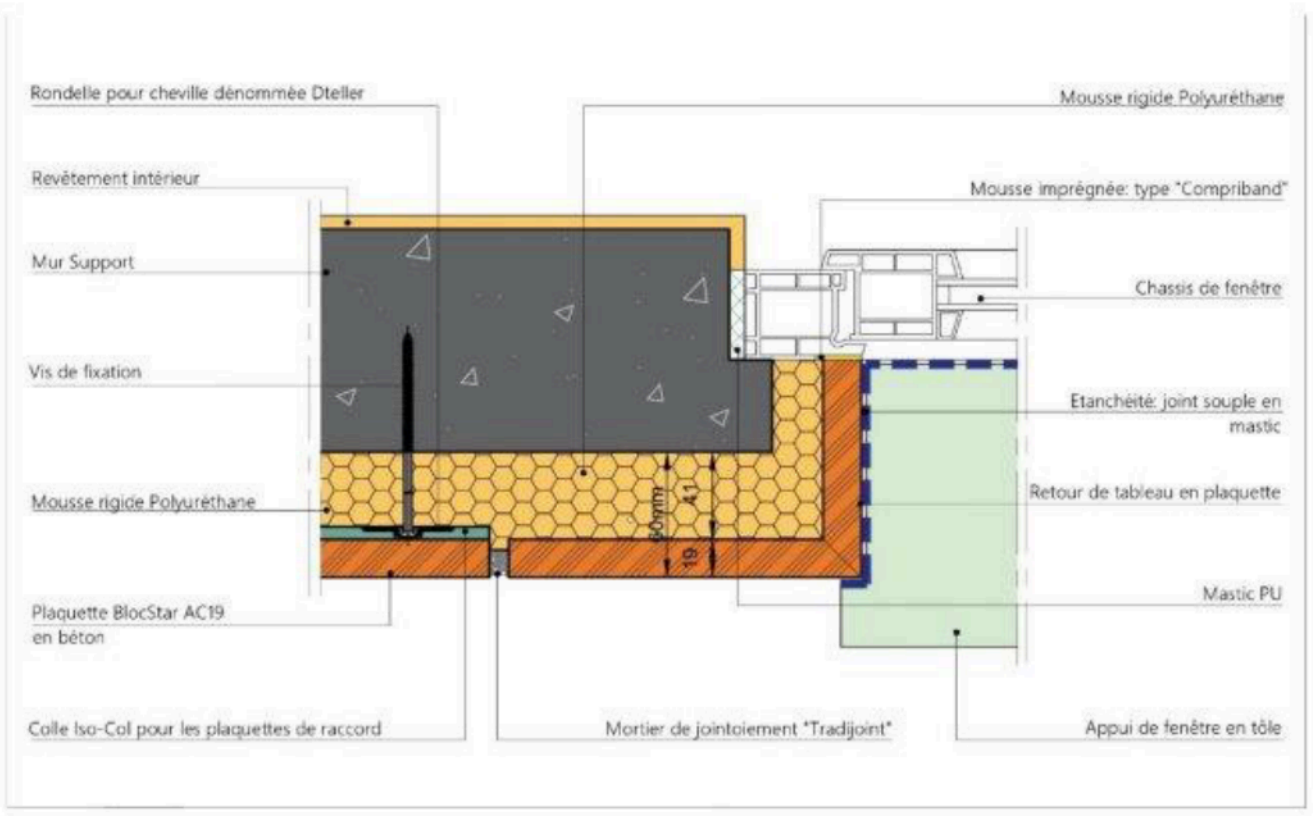


Retours de tableau en tôle (châssis de fenêtre en tableau)

Figure 8 – Habillage de tableaupar profilé aluminium



Retour de tableaux en Plaquettes (chassis de fenêtre en applique)



Retour de tableaux en Plaquettes (châssis de fenêtre en tableau)

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

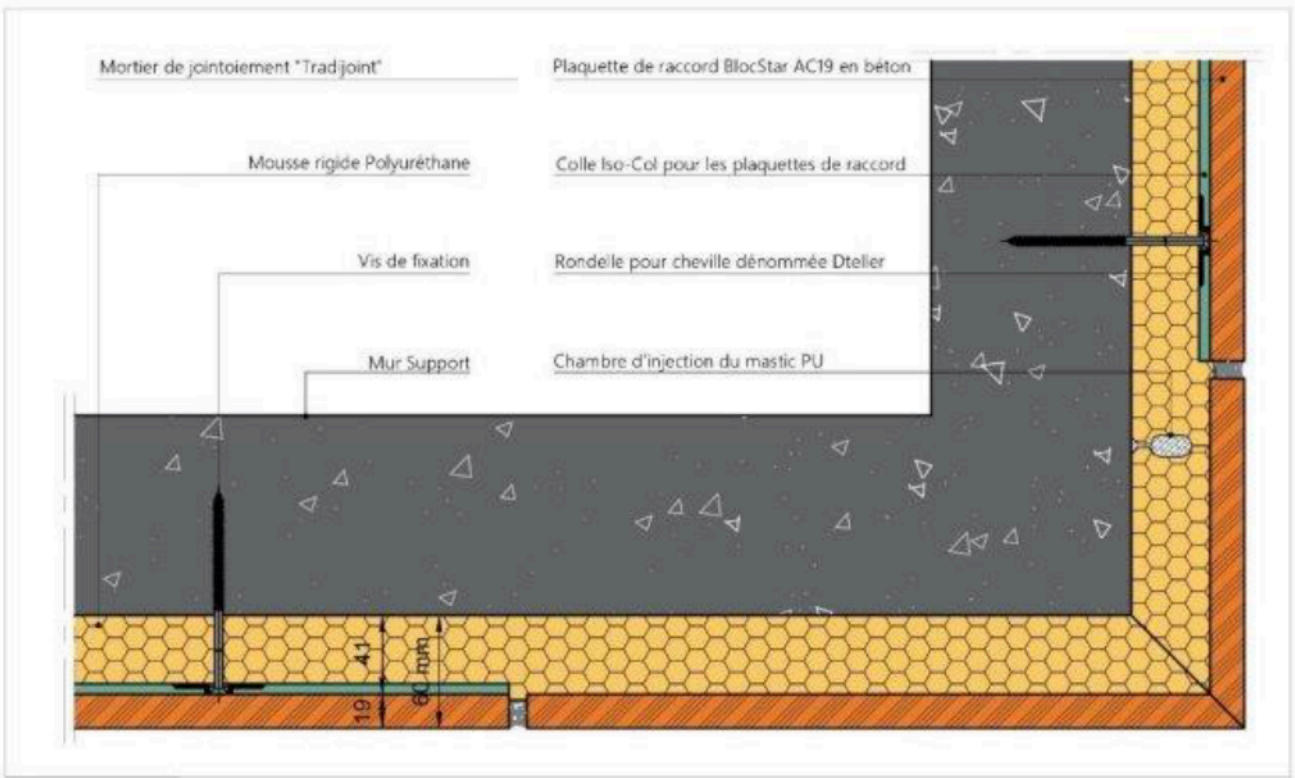


Figure 10 – Angle sortant

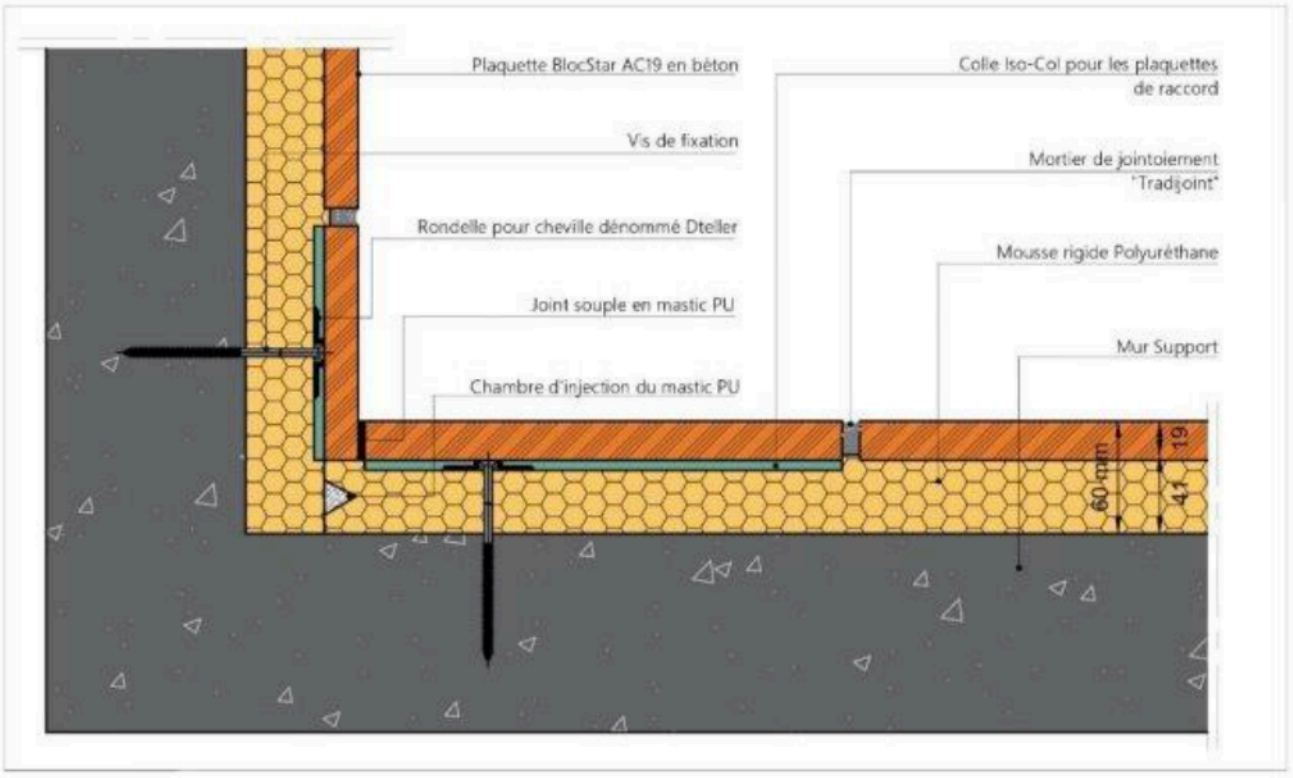


Figure 11 – Angle rentrant

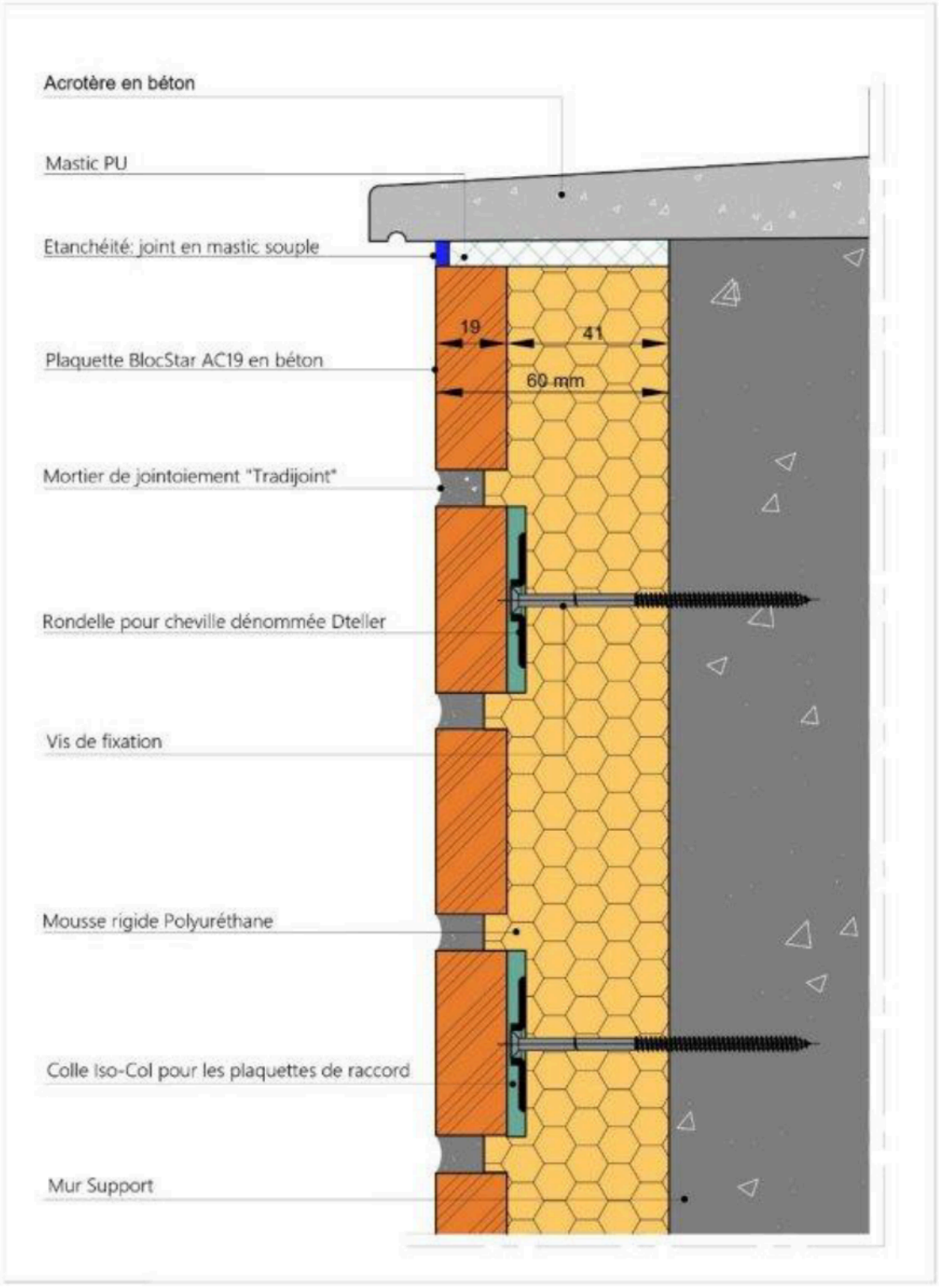
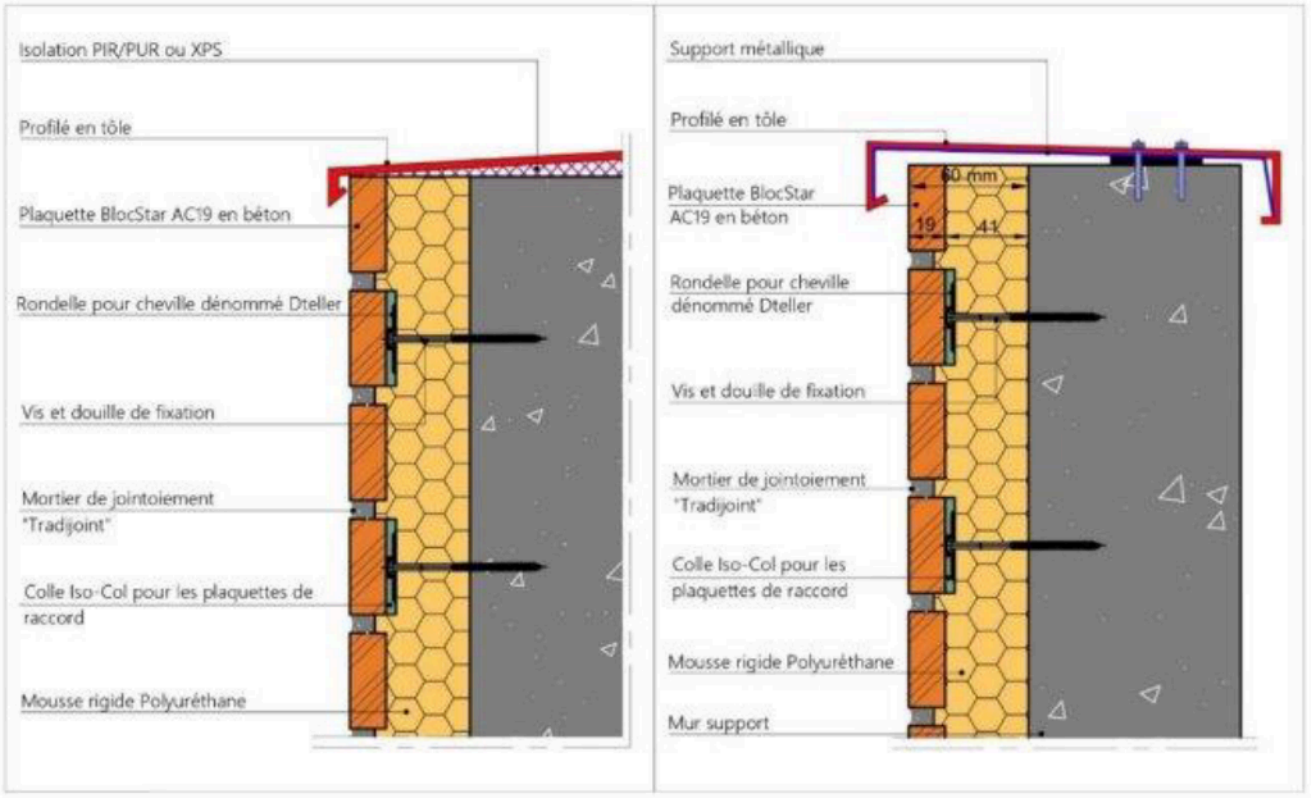


Figure 12 – Acrotère en béton



Couverture d'acrotère

Figure 13 – Acrotère en tôle

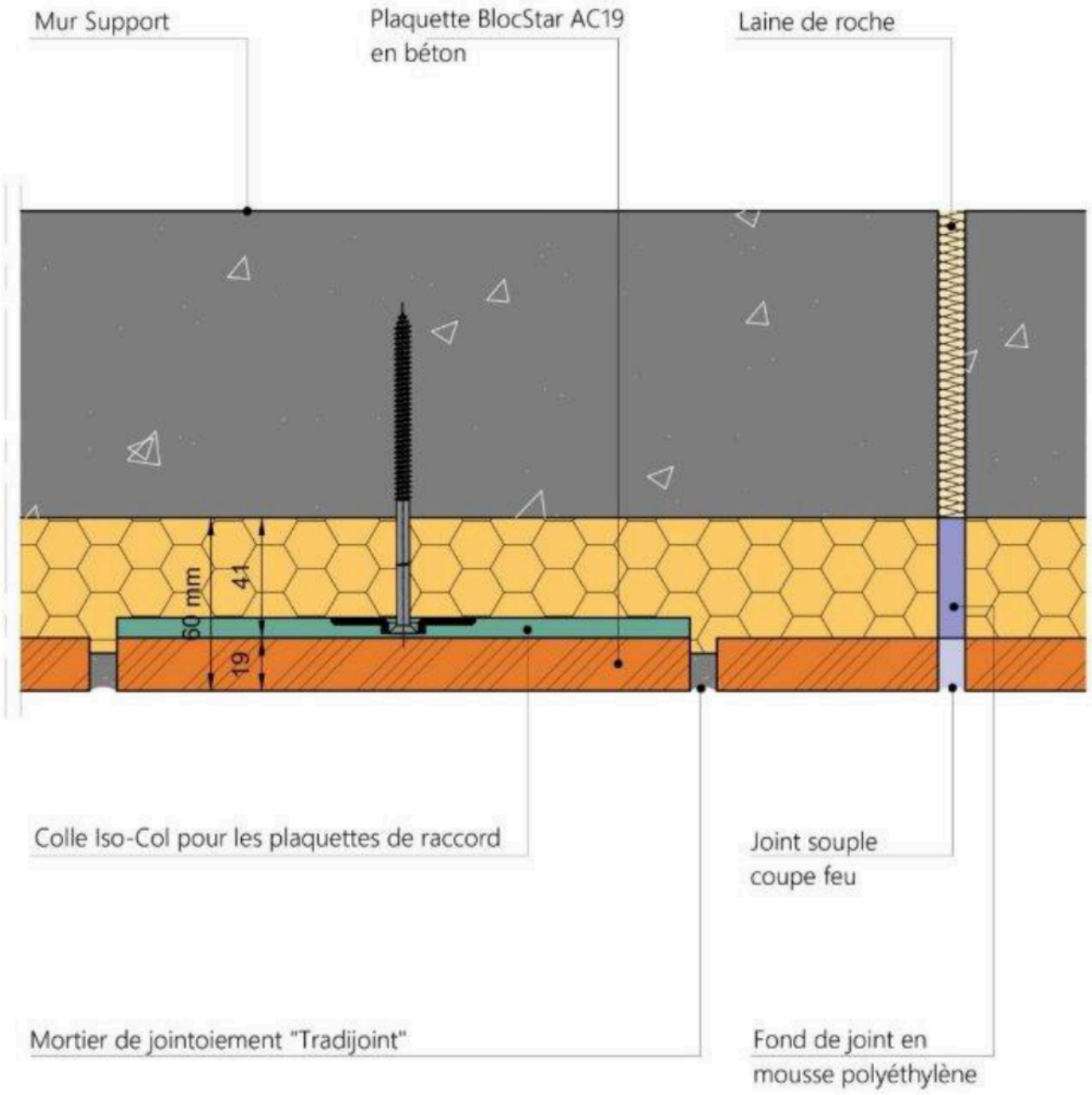


Figure 14 – Jonction de panneau sur joint de dilatation

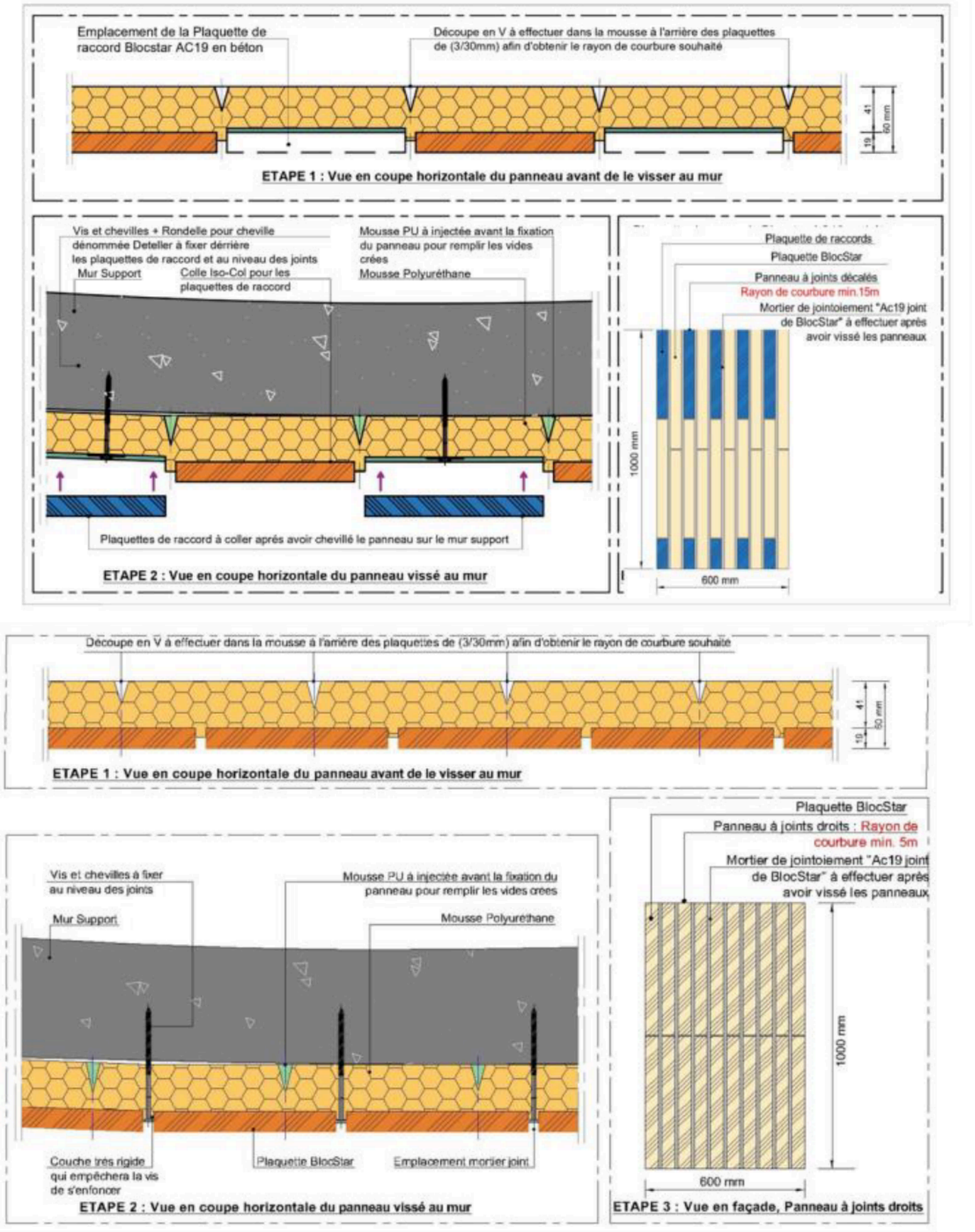


Figure 15 – Pose verticale des éléments sur murs courbes

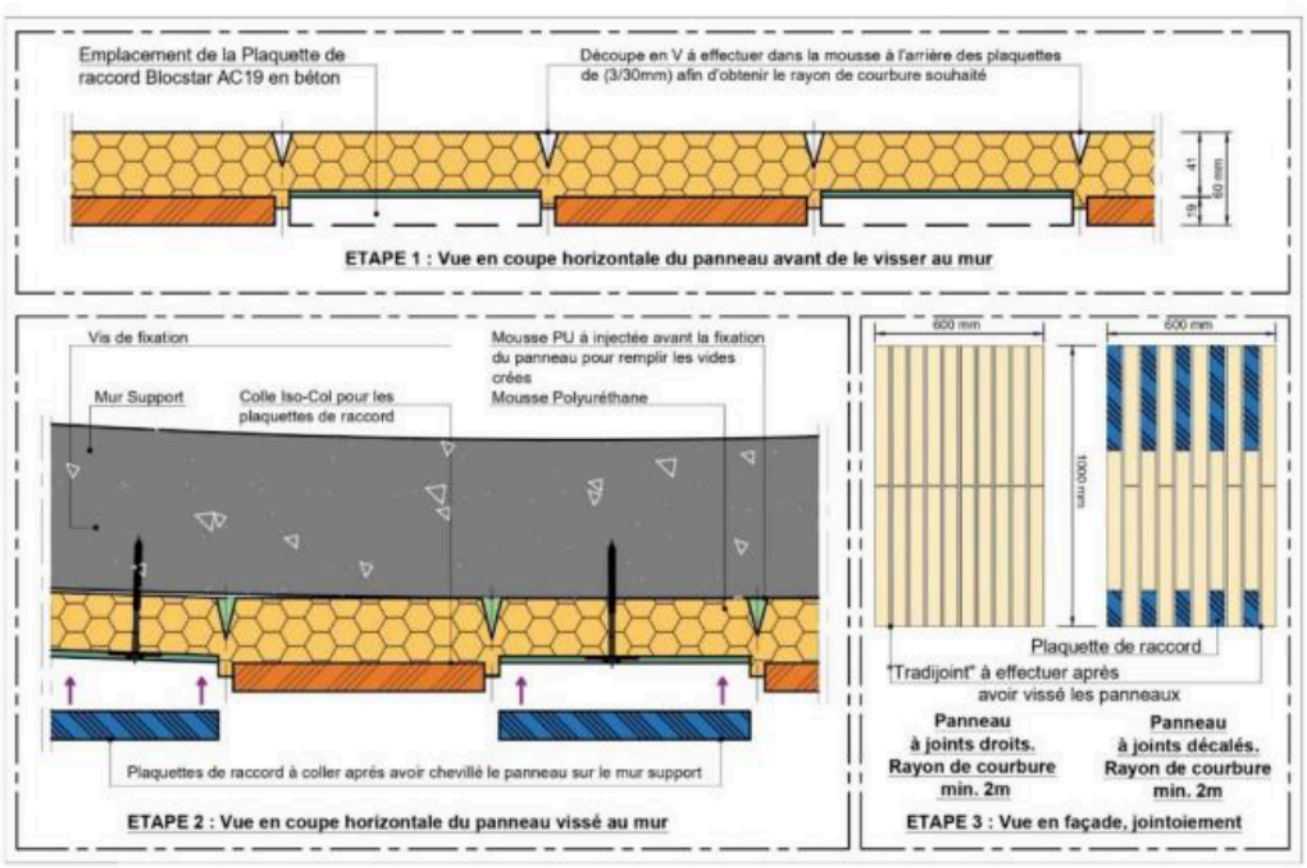


Figure 16 – Pose verticale des éléments sur murs courbes

Pose sur COB

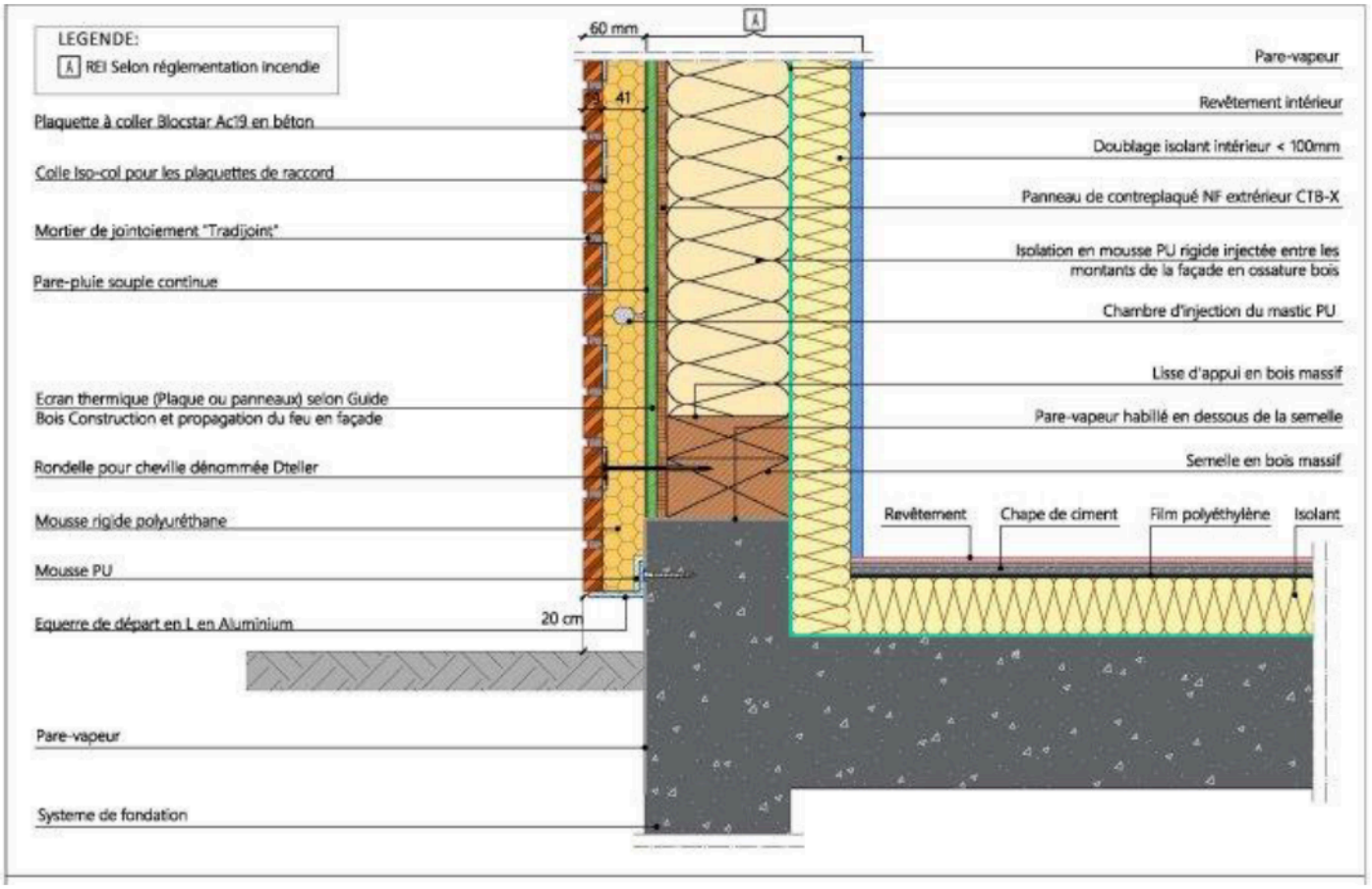


Figure 17 – Pose profilé de départ sur COB

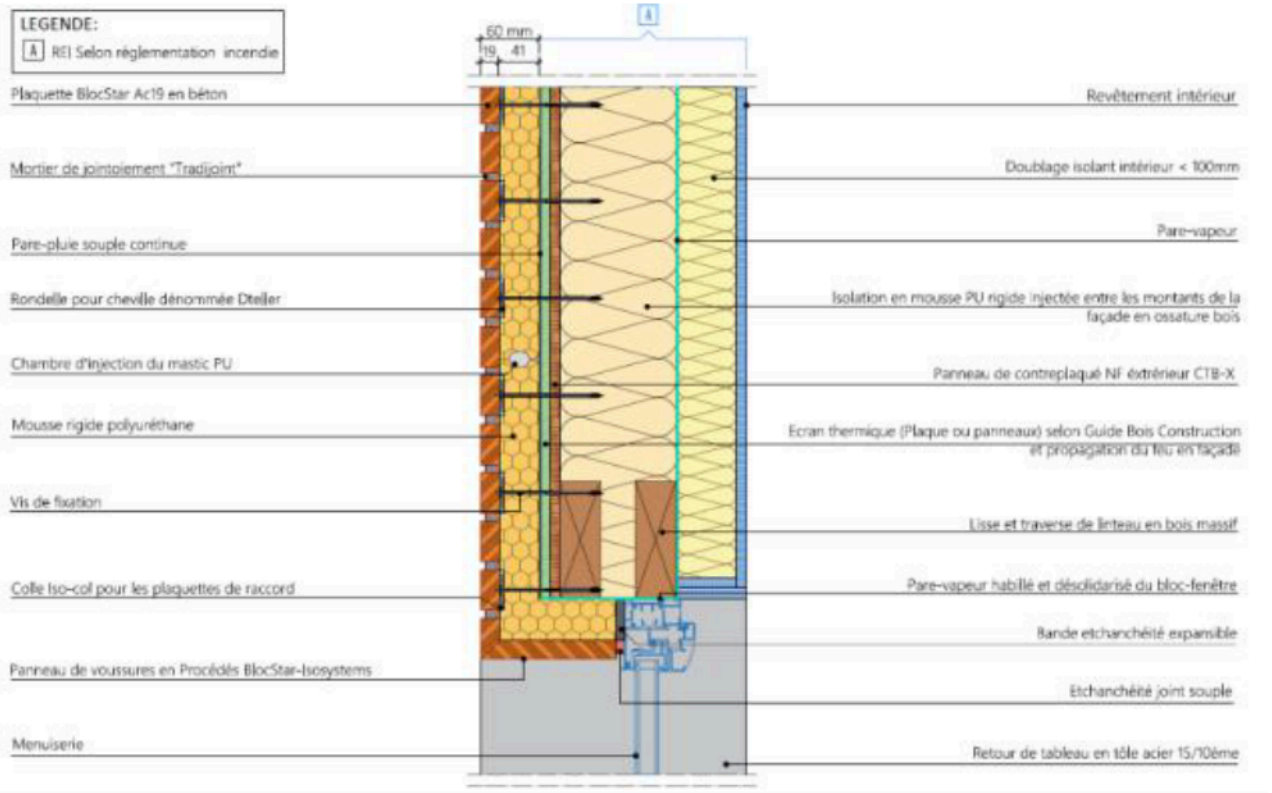


Figure 18 – Habillage de linteau avec plaquette sur COB

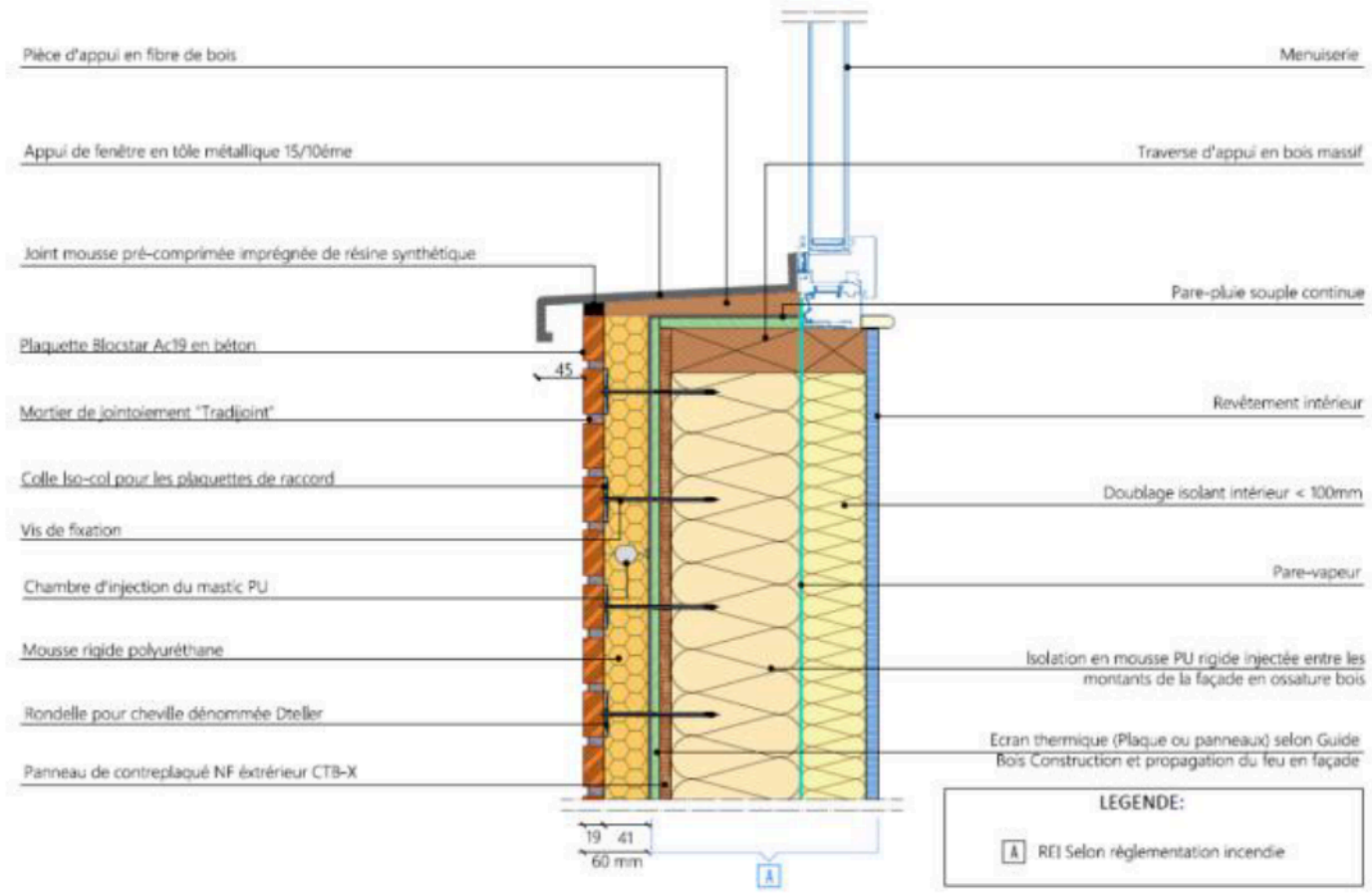


Figure 19 – Habillage de seuil avec profilés en alu sur COB

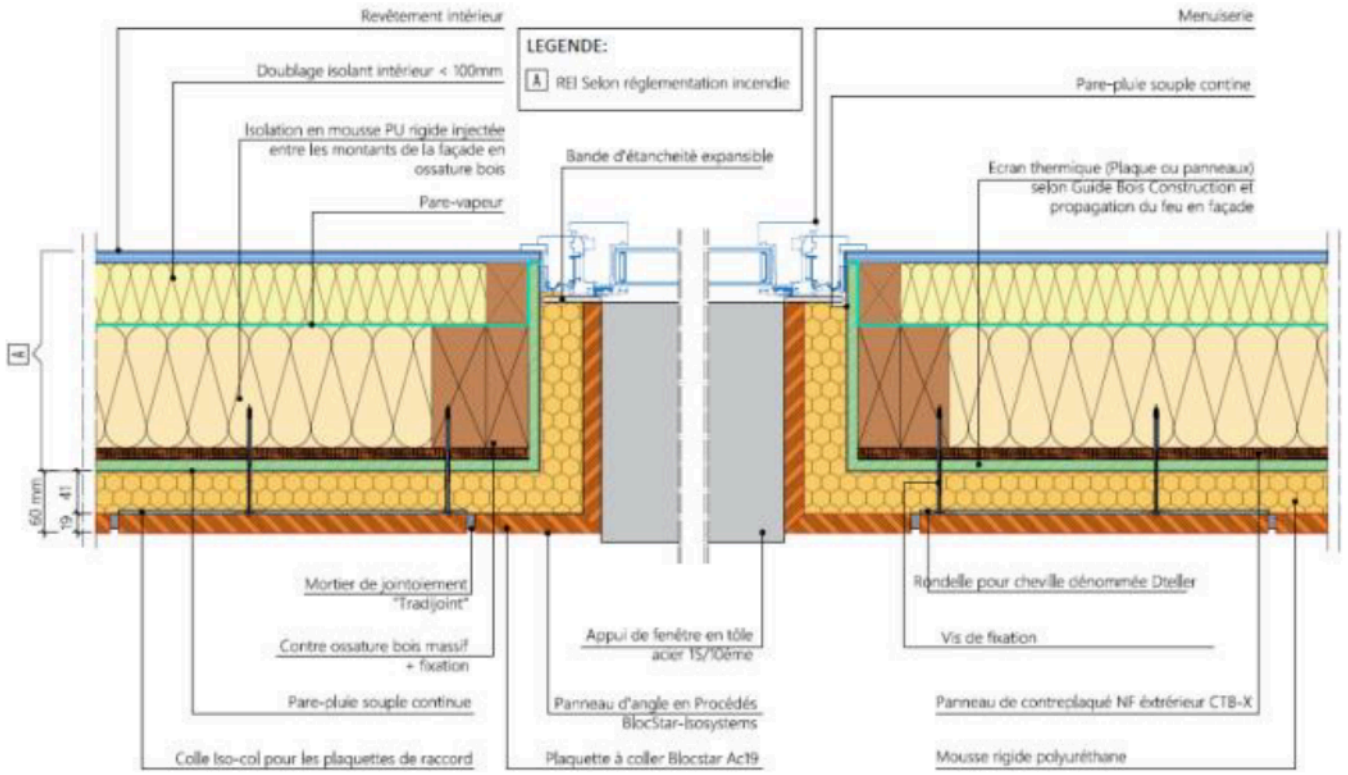


Figure 20 – Habillage de tableau avec plaquettes sur COB

Figure 21 - Vis à bois HS (cf. § 2.3.4.3) - Pose sur COB

Annexe A

Pose du procédé de vêture Isosystems-Blocstar en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

Le procédé Isosystems-Blocstar 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	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X❶	X	
4	X	X❶	X	

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 conforme au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe.
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.
	Pose non autorisée

Tableau A1 – Pose du procédé Isosystems-Blocstar en zones sismiques

A2 Assistance technique

Les Sociétés Wall & Facade Solutions et Blocstar ne posent pas elles-mêmes.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées, auxquelles les Sociétés Blocstar et Wall & Facade Solutions 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 bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 de 2019 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 :

Les chevilles métallo-plastiques SDF-S plus 8UB de la Société EJOT (ATE-15/0231) ayant un PK d'arrachement de 1500 N sont fournies avec le procédé Isosystems-Blocstar.

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.

A3.4 Fixations au support COB

La fixation sur la COB conforme à la NF DTU 31.2 de 2019 du procédé Isosystems-Blocstar est réalisée avec des vis à bois SP (référence interne : HS) (ATE-12/0373), ayant un P_K d'arrachement minimum de 1500 N, diamètre 6 mm à tête plate de longueur comprise entre 70 et 300 mm selon l'épaisseur du système, en combinaison avec des douilles de protection DHülseK en polyamide de diamètre 8 à 12 d'ancrage minimum 30 mm.

A3.5 Panneaux de Bardage

La masse surfacique est de ≤ 35 kg/m².

Les panneaux Isosystems-Blocstar peuvent être associés à un isolant complémentaire en deux couches d'épaisseur 100-mm maximum.

Figures de l'Annexe A

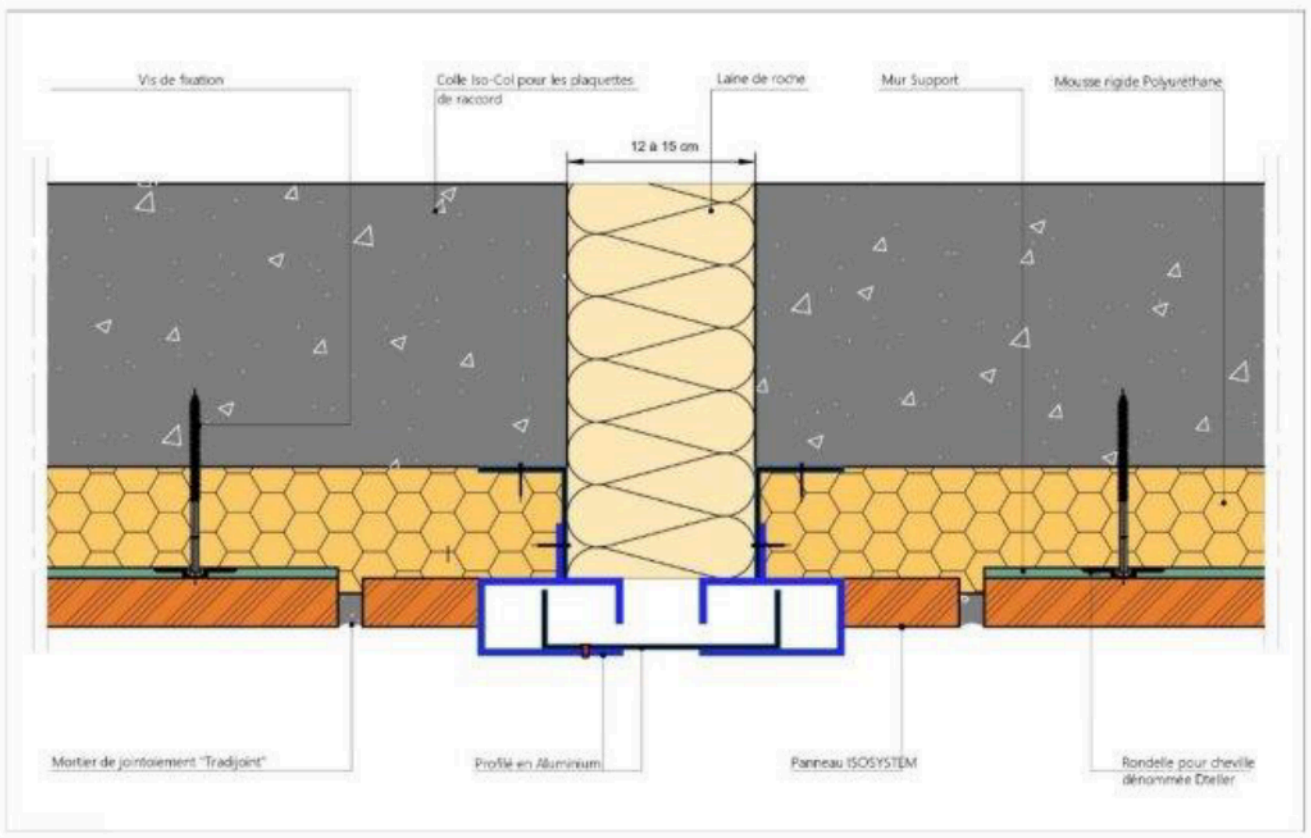


Figure A1 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm

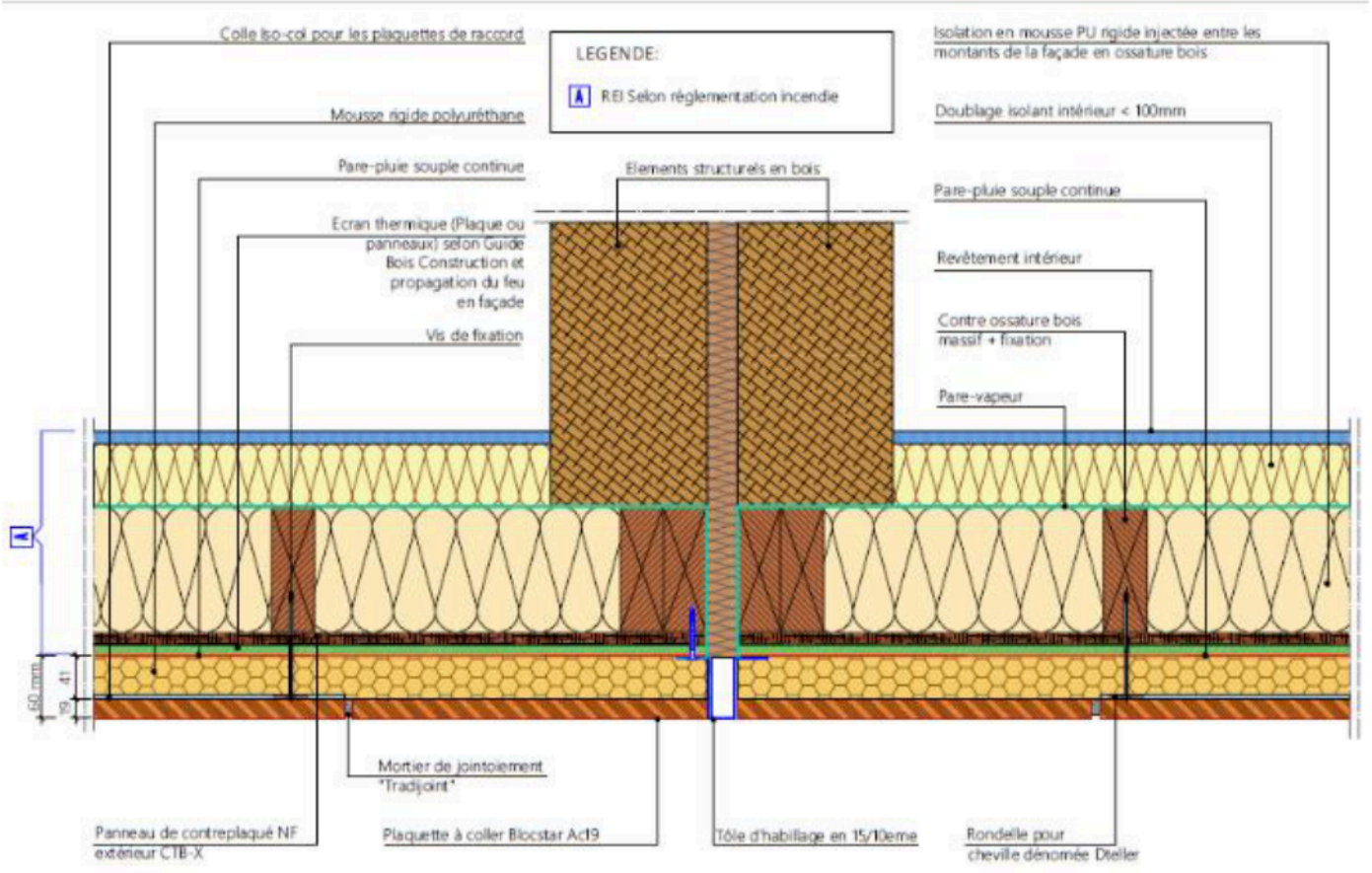


Figure A2 – Joint de dilatation sur COB