

Avis Technique 2.1/16-1713_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/16-1713

*Pare-soleil
Sunshade*

Barro®

Titulaire : Société Wienerberger
8, rue du Canal - Achenheim
FR-67087 Strasbourg Cedex 2

Tél. : 03 90 64 64 85
Fax : 03 90 64 64 71

Groupe Spécialisé n° 2.1

Produits et procédés de façade légère

Publié le 11 mars 2021



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé N° 2.1 « Produits et procédés de façade légère » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 21 avril 2020, le procédé brise-soleil Barro®, présenté par la Société Wienerberger. Il a formulé le présent Avis ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Barro est un procédé d'habillage de façade décoratif à base d'éléments de terre cuite disposés horizontalement ou verticalement. Il est maintenu par un profilé 5S en aluminium et fixé à la façade sur une ossature primaire métallique ou directement sur les équerres au moyen d'attaches en aluminium.

Le principe de montage est décrit sur la figure 1.

Le procédé Barro peut être utilisé comme brise-soleil. Les Barro de type ellipse peuvent être orientés lors de la pose (jusqu'à 30° par rapport à l'axe horizontal ou vertical) afin de maximiser l'ombre créée par celui-ci.

Le procédé Barro n'a pas été évalué pour une utilisation en tant que garde-corps.

La continuité du plan d'étanchéité de l'ouvrage doit être assurée de manière indépendante.

Caractéristiques dimensionnelles

Les caractéristiques des Barro sont indiquées au Tableau 1 (positionnement possible, localisation des profilés 5S, type d'attache).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes sur structure porteuse en béton et maçonnerie, situées en étage et en rez-de-chaussée, selon le tableau 2 en fin de Dossier Technique.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 (uniquement devant les ouvertures de baies), limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 et 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 § 10 du Dossier Technique.

- Le procédé Barro peut être mis en œuvre devant une ouverture (menuiserie) ou un mur rideau. La fixation sur menuiserie ou mur rideau nécessite une étude particulière avec le menuisier ou le façadier sur la définition de l'attache vis-à-vis de la reprise de charges (poids, vent, neige) et des conservations des performances d'étanchéité à l'air et à l'eau. Aussi, le pont thermique créé dans la façade devra être pris en compte pour le calcul de la valeur Ucw.
- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau 3 en fin de Dossier Technique.
Pour la détermination de la pression/dépression de vent de site de l'ouvrage, se référer à la fiche technique n° 43-Indice B du SNFA.
- Le procédé « BARRO » peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Le procédé Barro ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement et de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du procédé Barro sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte la réaction M0 au feu du parement extérieur et des éléments en aluminium (tube intérieur et platines de fixations sur montants) eux-mêmes incombustibles.

Sécurité des intervenants

La mise en œuvre des éléments en terre cuite relève des techniques usuelles.

Pose en zones sismiques

Le procédé Barro 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

L'annexe thermique en fin de Dossier Technique donne un exemple de calcul d'affaiblissement de la transmission lumineuse de l'énergie solaire selon les règles Th-S.

Données environnementales

Le procédé BARRO 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 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.

Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé BARRO correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q1 à Q3 en paroi facilement remplaçable selon le tableau 2 en fin de Dossier Technique.

2.2.2 Durabilité - Entretien

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce procédé présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

2.2.3 Fabrication et contrôle

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.

Les dispositions de fabrication et d'autocontrôle adoptées par la société Wienerberger permettent d'assurer une constance de qualité du produit. La régularité, l'efficacité et les conclusions de ces autocontrôles sont vérifiées par le CSTB dans le cadre d'un suivi annuel.

2.2.4 Fourniture

Les éléments fournis par la Société Wienerberger comprennent essentiellement les Barro, les attaches, les profilés 5S, les cales EPDM, les vis EJOT.

Les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

2.2.5 Mise en œuvre

Le système BARRO se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et le respect des conditions de pose.

La Société Wienerberger apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Cahier des 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 momentané (dû à la charge de vent en dépression) et permanent (dû au poids propre des éléments brise-soleil) 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'ATE ou ETE selon le DEE 330232-00-0601 "Ancrages mécaniques dans le béton".

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 d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée et/ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194-V2*), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 180 MPa.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 1500 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société Wienerberger. Cette note devra prendre en compte les combinaisons des actions permanentes et variables (vent, poids propre, sismique, etc.) tant à l'ELS comme à l'ELU. La déformation ne devra pas dépasser $l/300$.

Également, il faudra vérifier la compatibilité de cette ossature avec les dilatations et les déplacements des éléments de façade support, afin de ne pas bloquer la dilatation et d'éviter que toute déformation des supports ne vienne pas endommager les brise-soleil.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé « BARRO » dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1), est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2024.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit de la première révision. Les principales modifications sont relatives à :

- L'ajout de la configuration Barro-fix pour la mise en œuvre verticale.
- La mise à jour du domaine d'emploi de la pose sur COB uniquement devant les ouvertures avec protection par tôles du pare-pluie
- La mise à jour des référentiels.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3 sur la valeur atteinte en essai au sens de l'Eurocode 1991-1-4, la ruine n'ayant pas été atteinte.

La continuité du plan d'étanchéité de l'ouvrage doit être assurée de manière indépendante.

La fixation sur menuiserie ou mur rideau nécessite une étude particulière avec le menuisier ou le façadier sur la définition de l'attache vis-à-vis de la reprise de charges et des conservations des performances d'étanchéité à l'air et à l'eau.

Le Groupe Spécialisé 2.1 attire l'attention sur le fait que ce procédé peut favoriser le risque d'escalade en cas de pose horizontale des Barro.

Cet Avis est assujéti à un contrôle de la fabrication par le CSTB dans le cadre d'un suivi annuel.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE selon le DEE 330232-00-0601 "Ancrages mécaniques dans le béton".

Dans la pose verticale des éléments BARRO, les profilés horizontaux étant continus, des salissures permanentes sont à prévoir.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 2.1*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Barro est un procédé d'habillage de façade décoratif à base d'éléments de terre cuite disposés horizontalement ou verticalement. Il est maintenu par un profilé 5S en aluminium et fixé à la façade sur une ossature primaire métallique ou directement sur les équerres au moyen d'attaches en aluminium. Le principe de montage est décrit sur la figure 1.

Le procédé Barro peut être utilisé comme brise-soleil. Les Barro de type ellipse peuvent être orientés lors de la pose (jusqu'à 30° par rapport à l'axe horizontal ou vertical) afin de maximiser l'ombre créé par celui-ci.

Le procédé Barro n'a pas été évalué pour une utilisation en tant que garde-corps.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes sur structure porteuse en béton, maçonnerie, situées en étage et en rez-de-chaussée, selon le tableau 2 en fin de Dossier Technique.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 (uniquement devant les ouvertures de baies), limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 et 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 § 10 du Dossier Technique.

- Le procédé Barro peut être mis en œuvre devant une menuiserie ou un mur rideau.

La fixation sur menuiserie ou mur rideau nécessite une étude particulière avec le menuisier ou le façadier sur la définition de l'attache vis-à-vis de la reprise de charges et des conservations des performances d'étanchéité à l'air et à l'eau.

- Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans le tableau 3 en fin de Dossier Technique.

Pour la détermination de la pression/dépression de vent de site de l'ouvrage, se référer à la fiche technique n°43-Indice B du SNFA.

- Le procédé Barro en pose horizontale avec joint adhésif EPDM de section 49/49, épaisseur 3mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zone de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Pose horizontale :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	✖ ^②
3	✖	X ^②	X	
4	✖	X ^②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou devant les ouvertures de baies sur COB conformes au NF DTU 31.2, 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 ² 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
③	Uniquement pour le format de Barro 50x50			
	Pose non autorisée			

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

- Le procédé Barro en pose verticale peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous.

Pose verticale :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	①	
3	✖	②		
4	✖	②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
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 ¹ 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ① et ②			

Pose sur menuiserie et façade rideau :

- Le procédé Barro sur menuiserie et façade rideau peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous.

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	①	
3	✖	②		
4	✖	②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
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 ² 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ① et ②			

² Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

3. Eléments

Le procédé Barro est un système comprenant :

3.1 Le Barro en terre cuite (cf. fig.2)

La géométrie des différents types de BARRO (dimensions variantes de 50x50 à 50x300), leurs masses linéiques et la localisation des profils 5S sont indiquées au tableau 1 en fin de dossier technique.

Tolérances dimensionnelles selon NF EN 1304

- Longueur : ± 1 mm
- Epaisseur totale : ± 1 mm

Autres caractéristiques

- Pas d'efflorescences persistantes.
- Absorption d'eau selon NF EN ISO 10545-3 (Eau bouillante) Maximum 12%.
- Résistance en flexion après gel/dégel selon la norme NF EN 10545-12 (≥ 12 MPa).

Coloris des éléments standard : Blanc carrare, Blanc perle, Blanc crème, Gris clair, Sable, Rouge saumon, Gris platine, Abricot beige, Rouge toscane, Gris granite, Jaune Sahara, Rouge naturel, Bleu glacier, Gris minéral, Brun clair, Rouge carmin, Gris perlé, Gris volcan, Brun café, Rouge brun, Gris argent, Gris basalte, Brun chocolat, Rouge bordeaux, Gris métal, Noir volcan.

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 autres caractéristiques des éléments sont données dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

3.2 Accessoires de pose du système

- Profilé « 5S » (cf. fig. 3.2)

Profilé interne en aluminium qui passe dans le Barro, il sert à maintenir celui-ci et à renforcer sa résistance.

Il est livré en longueur de 3m à 6m et nécessite une coupe sur le chantier pour s'adapter à la partie terre cuite. Les moments d'inertie sont :

- $I_x = 14347,62 \text{ mm}^4$
- $I_y = 14216,57 \text{ mm}^4$

Le profilé 5S devra avoir à une longueur totale de 24mm inférieure à la longueur du Barro (cf. fig.4).

Il est inséré dans le Barro. Les attaches pour Barro sont fixées aux extrémités du profil 5S à l'aide d'une vis auto taraudeuse EJOT Ø6.5 x 25mm.

Le couple de serrage de la vis auto taraudeuse EJOT dans le profilé 5S est de 5 Nm.

Le couple anti-forage de la vis auto taraudeuse EJOT dans le profilé 5S est de 7,42 Nm.

- Joint adhésif EPDM (Éthylène Propylène Diène Monomère) de section 49/49, épaisseur 3mm (cf. fig. 3.2).
Joint adhésif qui se colle sur les extrémités du Barro, il sert à amortir les éventuels chocs lors de la mise en place du Barro. Celui-ci est préconisé pour une pose à fleur uniquement (contact avec le profilé métallique)
Joint de dureté 60 +/-5 Shore A.

- Il y a deux types d'attaches pour Barro (cf. fig. 3.1) :

- Une de 90mm de longueur
- Une de 143mm de longueur

Elles sont réalisées en alliage d'aluminium (nuance EN AW 6063 T6).

Les attaches comportent deux trous de fixation, l'un fixe et l'autre oblong afin de pouvoir ajuster la position du Barro.

Les attaches de 143mm de longueur sont préconisées pour les Barro 50x(100/115/132) et Ellipsoïdal 50x150. L'espace entre la terre cuite et le bord de l'attache devra être au minimum de 50mm. Ceci afin que la fixation dans l'ossature reste aisée. Voir figure 4bis.

3.3 Ossature métallique (cf. fig.5.a)

L'ossature métallique doit être conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194-V2. L'ossature métallique peut être en acier galvanisé (nuance S 220 GD minimum) au moins Z 275 ou en alliage d'aluminium (série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 180 MPa.).

Les traitements de surface devront être réalisés après façonnage. Tout façonnage sur site (découpe, perçage, etc.) est à proscrire.

Les Barro peuvent être fixés au support via des profilés métalliques. Ces profilés peuvent être plats et fixés sur le support avec une équerre (cf. fig. 6a et 6b) ou avec une pièce en forme de « L » (cf. fig. 7a et 7b), l'équerre n'est alors plus nécessaire et le profilé « L » reçoit les Barro et se fixe dans le support.

L'équerre a une épaisseur de 3 mm sauf dans les zones sismiques où elle a une épaisseur de 4 mm (voir Annexe Sismique).

L'ossature aluminium est de conception librement dilatable ou bridée. Dans le cas d'une ossature bridée, la longueur des montants est limitée à 3 m maximum.

Les profilés ont une longueur maximum de 6 m.

Les profilés aluminium auront une épaisseur minimum de 3 mm. Ceux en acier auront une épaisseur minimum de 2 mm.

3.4 Profil de section rectangulaire (cf. fig.5.b)

Les profils horizontaux porteurs utilisés pour une pose verticale des BARRO peuvent être des profilés en aluminiums rectangulaires de section 80x100 mm (HxB), d'épaisseur 3 mm.

L'alliage d'aluminium est de série 3000 minimum et présente une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 180 MPa.

3.5 Profil Barro-fix (cf. fig.5.b)

Les profils horizontaux porteurs utilisés pour une pose verticale des BARRO peuvent être des profilés Barro-fix en acier galvanisé S235 de section HxB 50x143 mm et 50x90mm, d'épaisseur 5 mm. Le système de fixation Barro-fix ne couvre pas le type de Barro 50x300.

3.6 Fixations (cf. fig.3, 5)

La fixation des attaches dans le profilé est réalisée par rivetage (rivet alu/inox $\varnothing 5$ mm), vissage (vis autoperceuse inox $\varnothing 5,5$ mm) ou boulonnage (vis – écrou inox $\varnothing 5$ mm). Il y a deux fixations par attache.

Si un profilé plat est utilisé, il faudra réaliser au minimum deux points de fixation dans l'équerre. Soit par rivetage (rivet alu/inox $\varnothing 5$ mm), soit par vissage (vis autoperceuse inox $\varnothing 5,5$ mm), soit par boulonnage (vis – écrou inox $\varnothing 5$ mm).

Si un profilé « L » est utilisé, il faudra réaliser une fixation au moins tous les 1m dans le mur support.

Ces systèmes de fixations sont commercialisés par la Société Etanco.

Pour une fixation dans un profilé aluminium, la résistance caractéristique P_K à l'arrachement selon NF P 30-310 est au moins égale à 430 daN pour les vis autoperceuses (type PERFIX Inox) et à 300 daN pour les rivets (type RIVET N.E-CL ALU-INOX) pour une épaisseur d'aluminium de 3mm.

Pour une fixation dans un profilé acier, la résistance caractéristique P_K à l'arrachement selon NF P 30-310 est au moins égale à 371 daN pour les vis autoperceuses (type GOLDOVIS) pour une épaisseur d'acier de 2mm.

D'autres fixations de mêmes natures et de caractéristiques égales ou supérieures peuvent être utilisées.

4. Fabrication

4.1 Fabrication des bardeaux

Les Barro sont fabriqués à l'usine Wienerberger de Görlitz en Allemagne.

Les matières premières proviennent de Stephan Schmidt Kamenz et de Wienerberger GmbH Ebersbach et Rudakmühle.

Le processus de fabrication est le suivant :

- Broyage et laminage.
- Ajout de carbonate de baryum.
- Mouillage du mélange.
- Moulage et extrusion des bardeaux par filage (contrôle de la pression de filage et de l'humidité).
- Séchage.
- Cuisson en four à rouleaux.
- Découpe à longueur définitive.

4.2 Fabrication des attaches pour Barro et du profilé 5S

Les attaches et le profilé 5S nuance EN AW 6063 T6 sont fabriqués par la Société SYSTEA (Allemagne). Ils sont définis dans le cahier des charges établi entre les Sociétés SYSTEA et WIENERBERGER.

5. Contrôles de fabrication

La régularité, l'efficacité et l'exploitation des autocontrôles sont vérifiées par le CSTB dans le cadre d'un suivi annuel.

5.1 Contrôle sur les matières premières

Avant (chaque mois) et après stockage :

- Humidité.
- Granulométrie.
- Perte au feu.
- Contrôle visuel de la couleur.

5.2 Contrôle en cours de fabrication

- Stockage de l'argile durant 4 semaines avant mise en fabrication.
- Paramètres d'extrusion (au début de chaque poste et toutes les heures).
- Durée et température de séchage ; humidité résiduelle ; aspect (1 fois par jour et par séchoir).
- Durée et température de cuisson ; aspect ; retrait après cuisson (2 fois par poste).
- Coupe : contrôle visuel en continu.

5.3 Contrôle sur produits finis

- Contrôle dimensionnel sur 3 échantillons deux fois par poste.
- Contrôle équerrage, rectitude, planéité, sonore sur 3 échantillons deux fois par poste.
- Contrôle résistance au gel selon EN ISO 10545-12 (1 x trimestre), (pas d'altération).
- Contrôle absorption d'eau à l'eau bouillante 1 fois par semaine selon la NF EN ISO 10545-3 (Maximum 12%).
- Contrôle de la résistance à la flexion selon EN 10545-4 1 fois par semaine (≥ 12 MPa).

6. Identification

Les Barro ne sont pas marqués. Les palettes portent les informations suivantes :

- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique correspondant.

L'usine de fabrication associe chaque lot de fabrication à un projet spécifique. Un registre des commandes est réalisé permettant d'avoir une base de données de chantiers réalisés avec les éléments en terre cuite associées.

7. Fourniture – Assistance technique

La Société WIENERBERGER ne pose pas elle-même ; les éléments fournis par WIENERBERGER comprennent les Barro, les attaches, les profilés 5S, les cales EPDM et les vis EJOT.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La Société WIENERBERGER apporte une assistance et une formation aux entreprises qui découvrent le procédé.

8. Affaiblissement du rayonnement solaire

Un exemple du calcul d'affaiblissement de la transmission lumineuse de l'énergie solaire selon les règles Th-S est présenté en Annexe en fin de dossier technique Extrait rapport DIR/HTO 2014-RB/LS.

Cet exemple concerne les BARRO Ellipse 50x150 posés horizontalement, espacés de 150 mm, avec orientation de 30° par rapport à l'axe horizontal.

Pour toute autre géométrie de BARRO, sens de pose, espace entre BARRO et inclinaison, une étude spécifique tenant compte de ces dispositions peut être réalisée.

Les coefficients présentés en annexe permettent d'intégrer les Barro dans le calcul d'un logiciel règlementaire RT2012. Les coefficients pour un calcul thermodynamique sont disponibles sur demande.

9. Mise en œuvre

Le procédé Barro peut se poser soit à l'horizontale soit à la verticale. La pose verticale ne diffère pas par rapport à la pose horizontale concernant les profilés et les modes de fixation. Elle diffère uniquement par rapport au sens de l'ossature.

La distance entre BARRO sera au minimum de 50mm quel que soit le sens de pose.

Il est possible de poser le procédé Barro devant :

- Une paroi opaque.
- Une ouverture.
- Un mur rideau.

9.1 Généralité sur l'ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194-V2*, renforcées par celle ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1mm.

Pour la référence VECO-E-L3-160-160-43 mm (dimensions 160 mm x 160 mm x la résistance maximale admissible aux charges verticales est de 106 daN et aux charges horizontales est de 346 daN.

- L'entraxe de l'ossature vertical/horizontal maximum est de 1500 mm.

9.2 Généralité sur la mise en œuvre

9.2.1 Calepinage

L'établissement préalable d'un calepinage est préconisé afin de localiser les points singuliers et d'identifier les zones de découpes.

9.2.2 Découpe des Barro et profilés 5S

Les Barro sont usuellement découpés en usine mais il est possible exceptionnellement de réaliser une coupe sur le chantier (exigence du calepinage en allège de fenêtre, arrêt dans un angle, une ouverture...)

L'entreprise de pose devra être munie d'une scie sur table à eau et être équipée d'un disque de sciage pour matériau céramique pour la découpe de la terre cuite.

Le profilé 5S devra être systématiquement coupé sur chantier avec un disque de sciage pour matériau aluminium, il faudra qu'il soit coupé 24mm plus court que la terre cuite pour permettre une mise en œuvre optimale.

9.2.3 Fixation à la structure porteuse

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'ATE ou ETE.

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 d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

9.3 Pose horizontale

Le système Barro comporte quatre modes de pose :

- Pose avec profilé plat et équerre
 - Terre cuite à fleur (fig. 6a) avec la cale EPDM
 - Terre cuite en débord (fig. 6b) sans la cale EPDM
- Pose avec profilé en « L » uniquement
 - Terre cuite à fleur (fig. 7a) avec la cale EPDM
 - Terre cuite en débord (fig. 7b) sans la cale EPDM

9.3.1 Pose devant une paroi opaque

Fixations

Dans le cas où la pose profilé plat et équerre est choisie, les profilés plats seront fixés aux équerres à l'aide de boulons inox $\varnothing 5$ ou par vis auto-perceuse inox $\varnothing 5,5$ (2 points de fixations minimum par équerre).

D'autres fixations de mêmes natures de caractéristiques égales ou supérieures peuvent être utilisées.

Pose en partie courante

Voir les figures 1 et 6 pour l'explication de la pose du système Barro. La figure 5 montre le détail de l'assemblage Barro – profilé 5S – vis EJOT.

Angles (cf. fig. 8)

Le traitement des angles s'effectue à l'aide de profilés d'angle réalisés à façon par l'entreprise de pose, leurs épaisseurs seront de 3mm minimum.

Il faudra respecter un écartement de perçage de 200mm de chaque côté de l'arête du mur. Un perçage à 100mm est aussi possible mais il faudra disposer les chevilles en quinconce (cf fig 8).

Traitement des joints de dilatation (cf. fig. 9)

Les Barro ne doivent pas chevaucher le joint de dilatation du gros œuvre, ce qui impose une ossature verticale de part et d'autre du joint. Il faudra respecter un écartement de perçage de 200mm de chaque côté de l'arête du mur. Un perçage à 100mm est aussi possible mais il faudra disposer les chevilles en quinconce (solution figurant sur le schéma).

Autres points singuliers (cf. fig. 10)

Joint de fractionnement de l'ossature verticale (tous les 3m ou 6m).

A la jonction entre 2 profilés il convient de ménager un espace de 10 mm minimum entre les profilés.

9.32 Pose devant une menuiserie (cf. fig.11)

La figure 11 montre des configurations de Barro devant une ouverture. Le point de fixation de l'équerre porteuse du Barro devra se trouver à une distance minimum de 100mm du bord du mur.

9.33 Pose devant un mur rideau (cf. fig.12)

Les fabricants de murs rideaux disposent de pattes de fixation spécifiques et intégrés à leurs systèmes de mur rideau qui permettent la fixation d'élément (brise-soleil entre autres).

Les schémas de la figure 12 décrivent un exemple de système de patte d'accrochage. Le système permet la fixation ou le raccordement d'éléments avec une grande répartition de charge sur la façade.

La figure 12a montre un exemple de raccordement de façade avec la patte.

La fixation sur menuiserie ou mur rideau nécessite une étude particulière avec le menuisier ou le façadier sur la définition de l'attache vis-à-vis de la reprise de charges (poids, vent, neige) et des conservations des performances d'étanchéité à l'air et à l'eau. Aussi, le point thermique créé dans la façade devra être pris en compte pour le calcul de la valeur Ucw.

9.4 Pose verticale

Le système Barro comporte 2 types de pose verticale. Les attaches pour Barro sont fixées soit :

- sur un profilé de section rectangulaire d'épaisseur minimum 3mm et de longueur maximale 3m.
- sur des équerres barro-fix de section 50x143 mm et 50x90mm et d'épaisseur 5 mm.

9.41 Pose devant une paroi opaque sur un profilé rectangulaire

Fixations

Pour la fixation de l'attache pour Barro dans un profilé rectangulaire ou sur un barro-fix, la résistance caractéristique P_k à l'arrachement selon NF P 30-310 est au moins égale à 300 daN pour les rivets (type RIVET N.E-CL ALU-INOX) pour une épaisseur d'aluminium de 3mm.

Pose en partie courante

La figure 13 et 13bis montrent le principe de pose en partie courante. Le profilé de section rectangulaire et le barro-fix reçoivent les attaches pour Barro. Les profilés sont chevillés dans le support. L'entraxe maximal entre 2 barro-fix est de 3m.

Angles (cf. fig. 14.a et 14.b)

Le traitement des angles sortants pourra s'effectuer en déportant le profilé de section rectangulaire ou le barro-fix afin de fixer un Barro dans le plan de l'arête de l'angle du mur.

Il faudra respecter un écartement de perçage de 200mm de chaque côté de l'arête du mur.

Traitement des joints de dilatation (cf. fig. 15.a et 15.b)

L'ossature horizontale ne doit pas chevaucher le joint de dilatation du gros œuvre, ce qui impose un fractionnement de l'ossature horizontale de part et d'autre du joint. Il faudra respecter un écartement de perçage de 200mm de chaque côté de l'arête du mur.

Autres points singuliers (cf. fig. 16.a et 16.b)

Fractionnement de l'ossature horizontale (tous les 3m).

A la jonction entre 2 profilés, il convient de ménager un espace de 10 mm minimum.

9.42 Pose devant une ouverture (cf. fig. 17)

La figure 17 montre des configurations de Barro devant une ouverture. Le point de fixation de l'équerre haute de maintien du Barro devra se trouver à une distance minimum de 100mm de l'arête du mur.

Les figures 17.a et 17.b montrent une pose au nu intérieur avec de l'ITI, le Barro se fixe directement sur un tube métallique. La bavette est contreformée pour reprendre la forme du tube.

Les Barro sont coupés sur chantier en fonction de la hauteur de l'ouverture. Il faudra couper le Barro 4mm plus court que la hauteur de l'ouverture afin de réaliser aisément la pose du système.

Les figures 17.c et 17.d montrent une pose avec un bardage ITE, le Barro se fixe cette fois dans un profilé rectangulaire.

La pose du système Barro se fait en même temps que celle du bardage ITE.

Dans le cas d'une pose sur un bâtiment possédant une ITE existante, la pose du système BARRO nécessite la dépose préalable des accessoires d'encadrement de baie (si existants).

10. Pose sur COB au droit des menuiseries (cf. fig. 18)

Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, limitée à :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 et en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,

La paroi externe sera constituée de panneaux conformes au NF DTU 31.2.

La pose du système Barro est possible uniquement devant une ouverture. La hauteur limite de mise en œuvre du système est de 10m maximum.

La pose du système Barro ne diffère pas par rapport à un support maçonnerie/béton. Il faudra juste veiller à l'utilisation de vis adaptée au support bois pour la fixation des équerres/profilés.

Dans le cas d'une pose sur un bâtiment possédant une ITE existante, la pose du système BARRO nécessite la dépose préalable des accessoires d'encadrement de baie.

11. Entretien et réparation

11.1 Entretien

Les Barro ne nécessitent pas d'entretien.

11.2 Nettoyage

Aucun traitement, ni préventif ni curatif n'est à appliquer sur les Barro sans l'accord du fabricant.

11.3 Remplacement d'un panneau

En cas de casse accidentelle d'un produit, le Barro peut être remplacé facilement.

Le remplacement se fait selon les étapes suivantes :

- Dévisser le Barro cassé.
- Préparer le Barro de remplacement (mise en place des attaches et du profilé 5S).
- Mettre en place le Barro de remplacement.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance aux effets du vent :
 - rapport d'essais n° CLC 14-26051214
- Essais de résistance aux chocs :
 - rapport d'essais n° CLC 14-26049643
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* n° 3725 : rapport d'essais n° MRF 14 26050326 du 21/08/2014
- Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système de bardage rapporté ArGeTon DCC/CLC-14-335
- Rapport DIR/HTO 2014-RB/LS d'un exemple du calcul d'affaiblissement de la transmission lumineuse de l'énergie solaire selon les règles Th-S
- Rapport d'essais n°EEM 20 26086306 du 24 septembre 2020 concernant des essais de chargement sur des pattes équerres VECO-E-L3-160-160-43 mm
- Rapport d'essais de détermination du couple de forage de la vis auto taraudeuse EJOT Ø6.5 x 25mm (rapport n° F3596FS du 30 septembre 2020)

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires³

Le procédé Barro 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

Environ 10 500 mL ont été réalisés en France en 2019.

³ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques des Barro, positionnement possible, localisation des profilés 5S, type d'attache

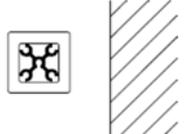
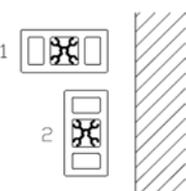
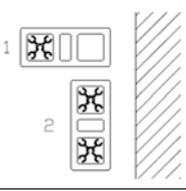
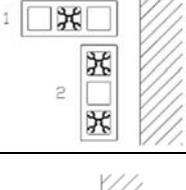
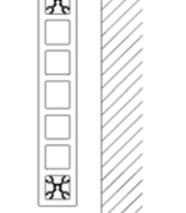
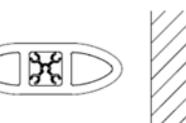
Type	Longueur maximum (mm)	Masse Linéique (kg/ml)	Positionnement possible	Type d'attache
50x50	1500	3.4		90mm
50x100	1500	6.3		1 : 143mm 2 : 90mm ou 143mm
50x115	1500	6.5		1 : 143mm 2 : 90mm ou 143mm
50x132	1200	7.8		1 : 143mm 2 : 90mm ou 143mm
50x300	1200	17.1		90mm
Ellipsoïdal 50x150	1200	7.35		143mm

Tableau 2 – Classe d'exposition des éléments Barro selon la norme P 08-302

Désignation	L (mm)	Classement
50x50 50x100* 50x115*	≤500	Q3
	500 à 1500	Q1
50x132* 50x300	0 à 1200	Q3
Ellipse	0 à 1200	Q3

*Résultat sur la base d'essai sur des 50x50

Tableau 3 – Classe d'exposition des éléments Barro au vent normal selon l'Eurocode 1991-1-4

Désignation	Nombre de profilé 5S	Résistance à l'ELS (en Pa) au sens de l'EC, tenant compte d'un coefficient de 3.0
50x50	1	2133
50x100*	1	2133
50x115*	1	2133
50x132**	2	2273
50x300	2	2273
Ellipse	1	2273

* Résultats proviennent de l'essai sur le 50x50

** Résultats proviennent de l'essai sur le 50x300

Pour la détermination de la pression/dépression de vent de site de l'ouvrage, se référer à la fiche technique n°43-Indice B du SNFA

Les performances au vent des éléments de remplacement sont équivalentes aux éléments standards.

Cahier graphique

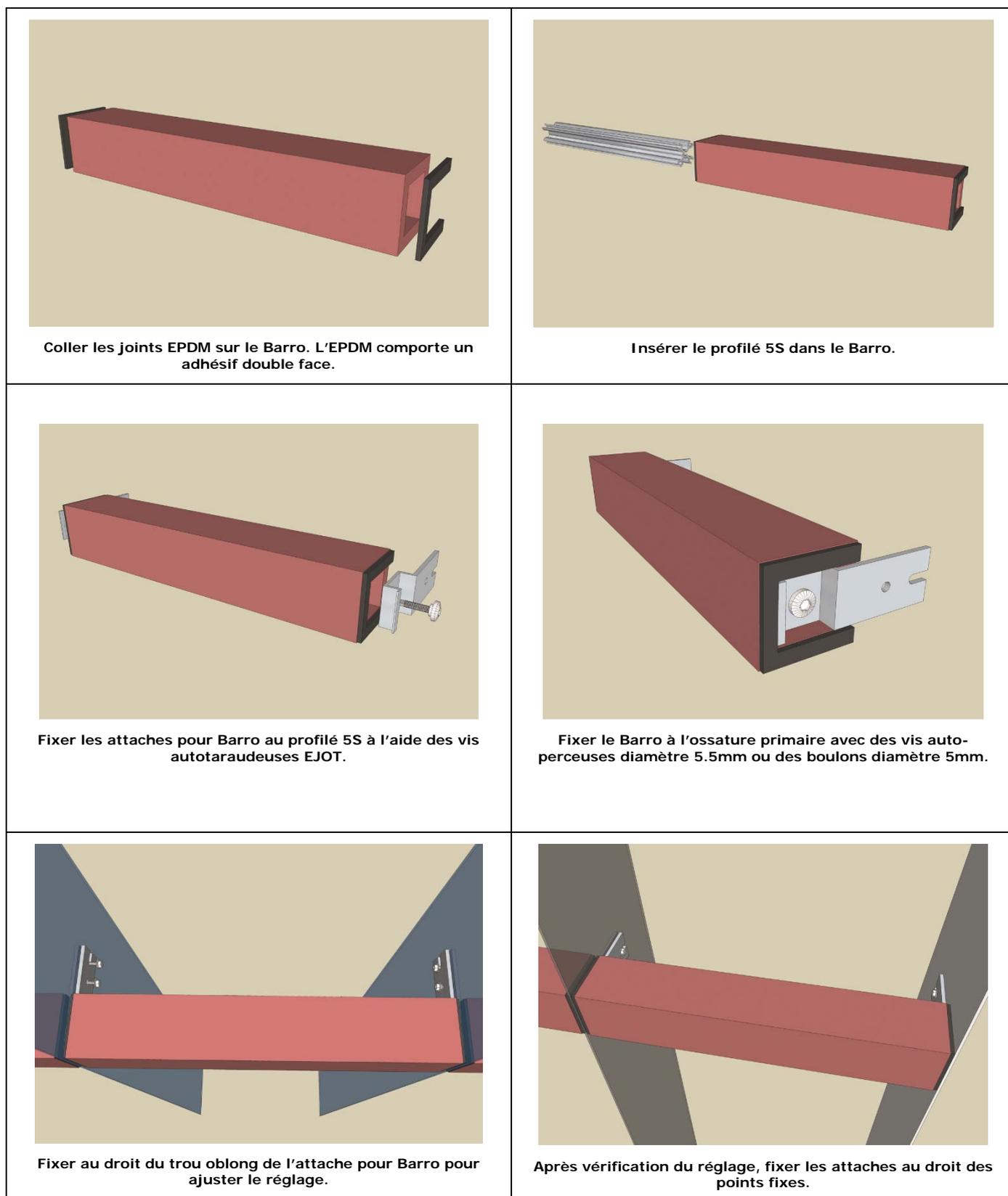


Figure 1 – Assemblage et principe de pose à fleur sur profilé métallique

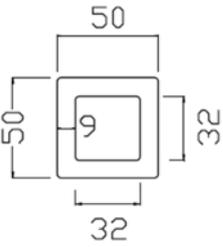
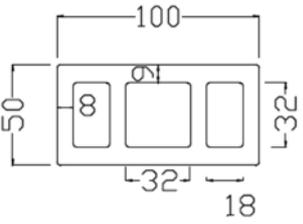
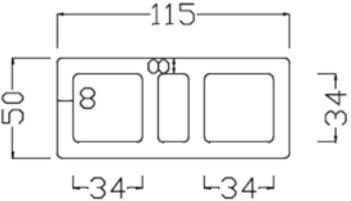
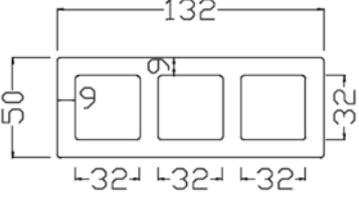
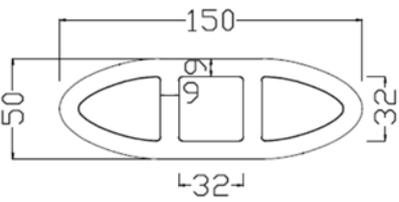
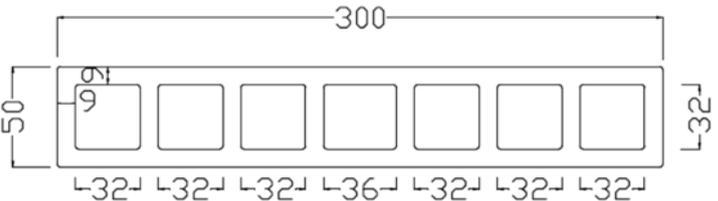
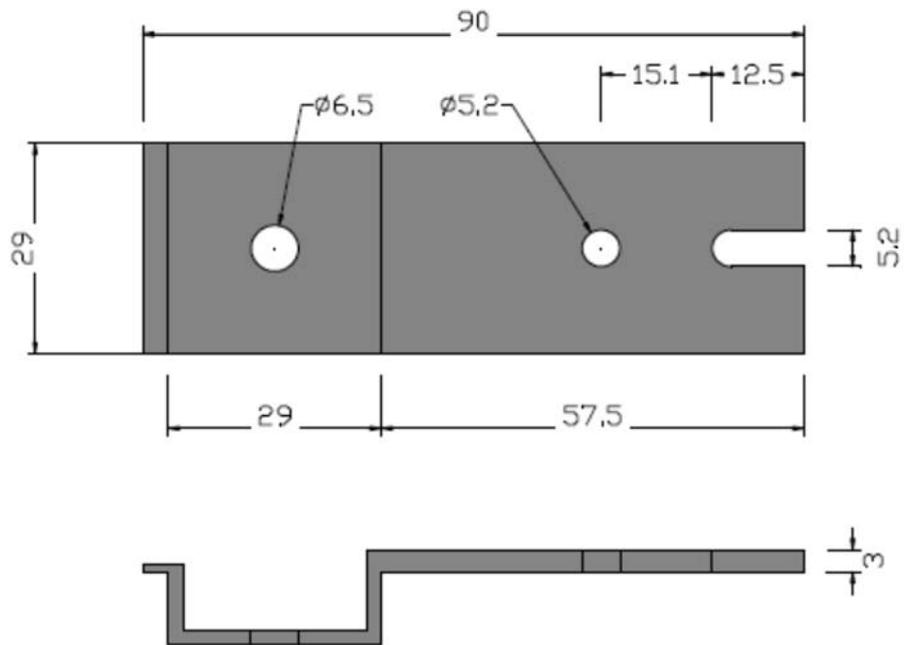
<p>BARRO 50 x 50</p> <p>Masse env. 3.4kg/m</p> <p>max L= 1500mm</p>	
<p>BARRO 50 x 100</p> <p>Masse env. 6.3kg/m</p> <p>max L= 1500mm</p>	
<p>BARRO 50 x 115</p> <p>Masse env. 6.5kg/m</p> <p>max L= 1500mm</p>	
<p>BARRO 50 x 132</p> <p>Masse env. 7.8kg/m</p> <p>max L= 1200mm</p>	
<p>BARRO Ellipse 50 x 150</p> <p>Masse env. 7.5kg/m</p> <p>max L= 1200mm</p>	
<p>BARRO 50 x 300</p> <p>Masse env. 17.1kg/m</p> <p>max L= 1200mm</p>	

Figure 2 – Profil Barro

Attache L=90mm



Attache L=143mm

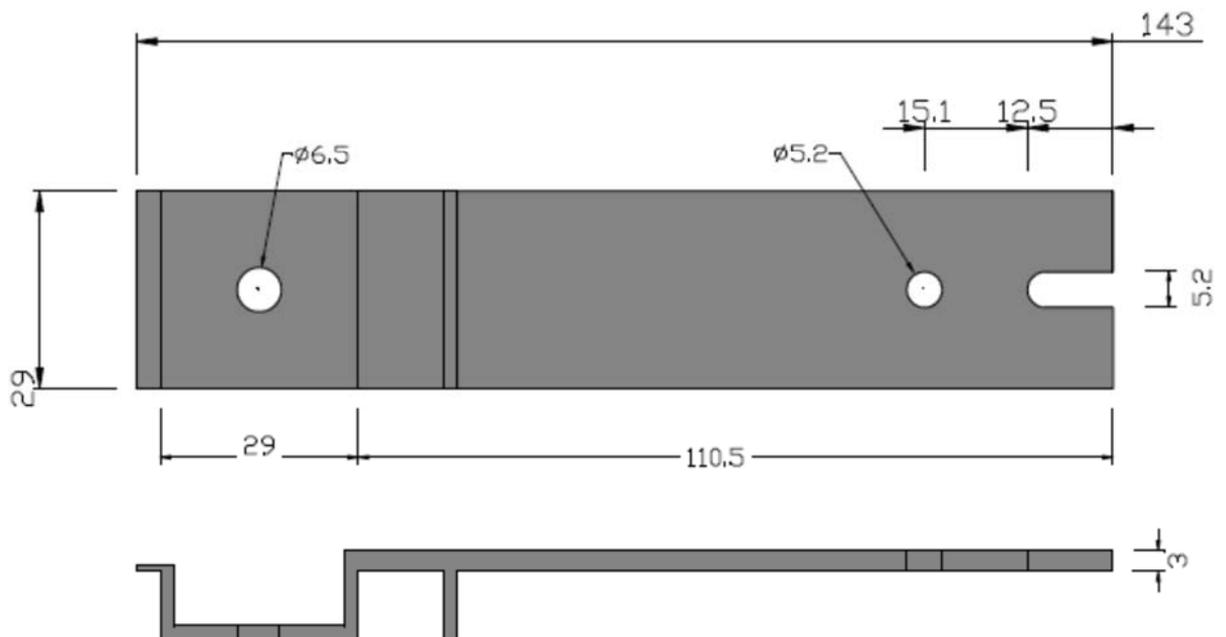
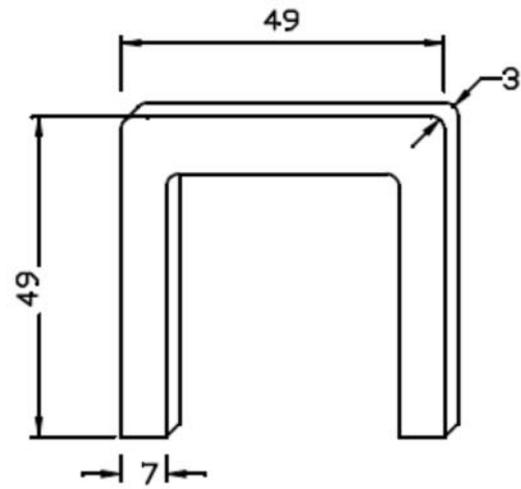
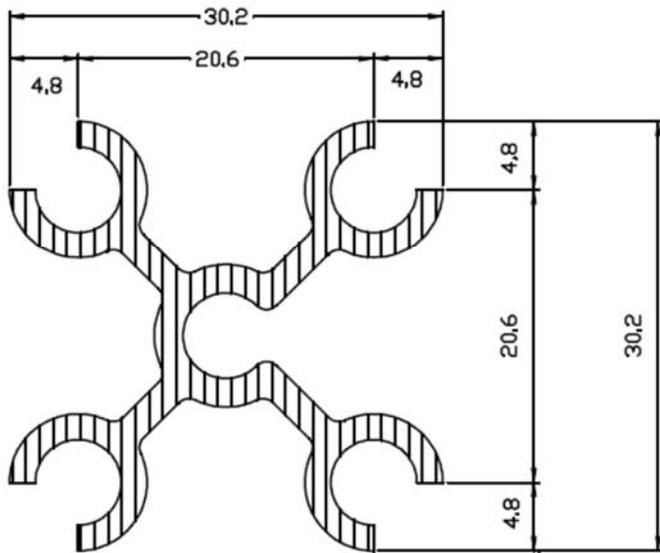
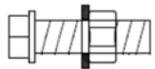


Figure 3.1 – Accessoire - Attaches

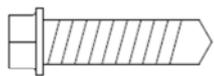
Profilé 5S détail



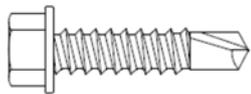
Joint EPDM



Boulon M5

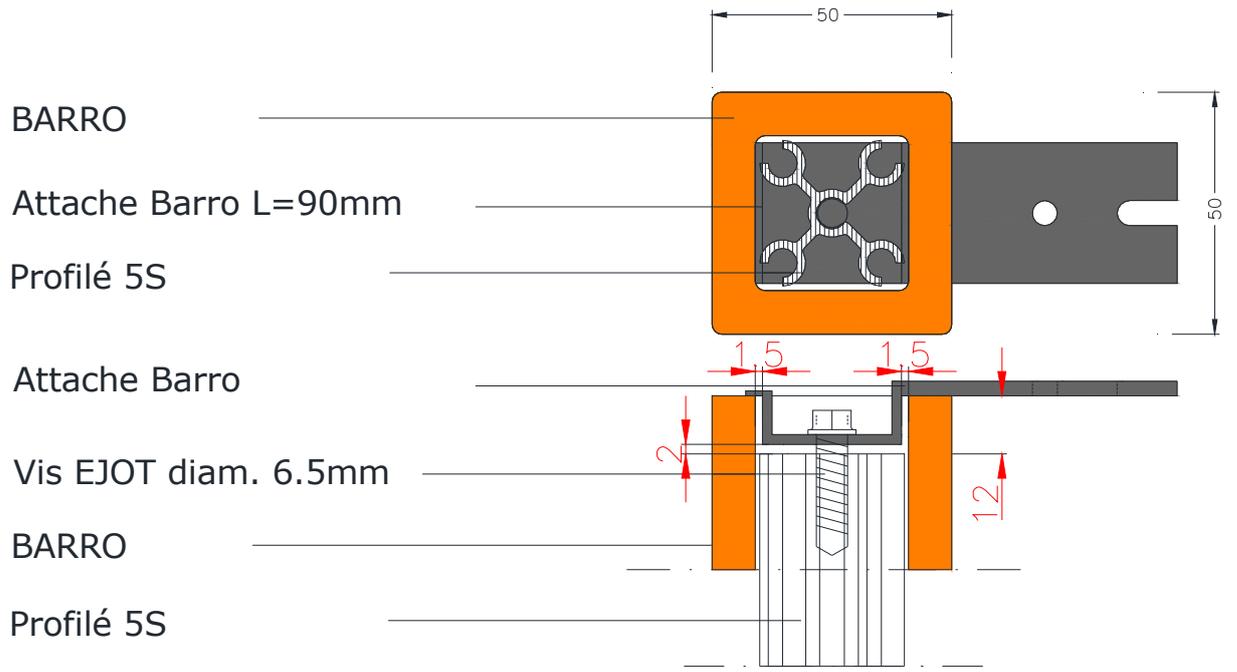


Vis EJOT diamètre 6.5mm

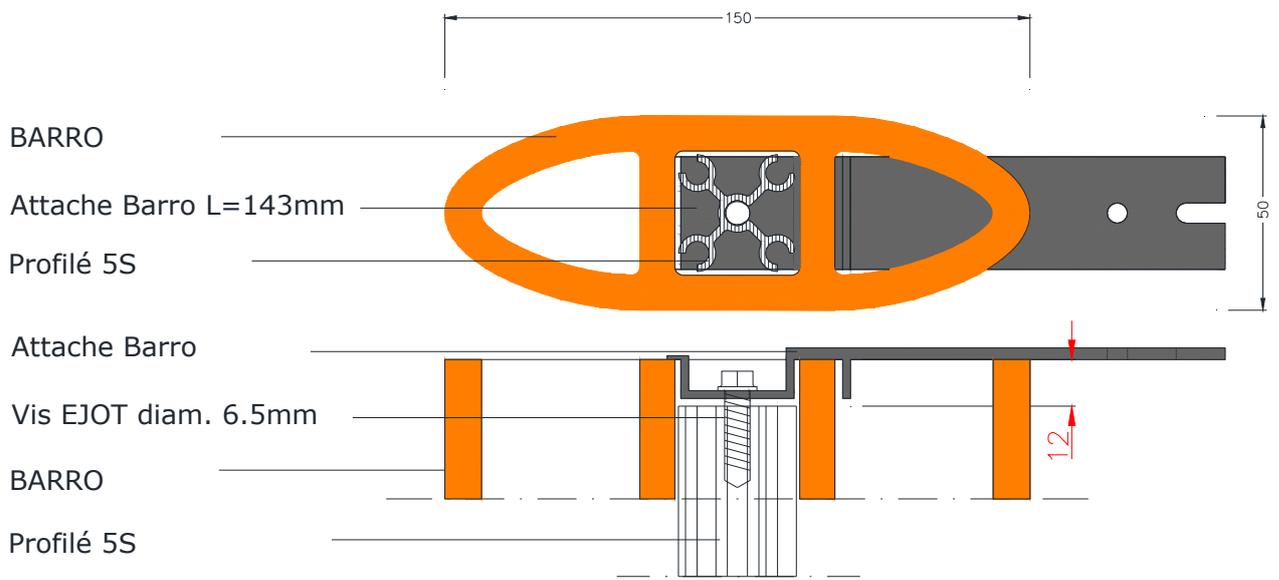


Vis autoperceuse "Perfix" diam. 5.5
d'ÉTANCÉ

Figure 3.2 – Accessoire – profilé 5S – Joint EPDM - Visserie



Barro rectangulaire



Barro ellipsoidal

Figure 4 – Assemblage Barro

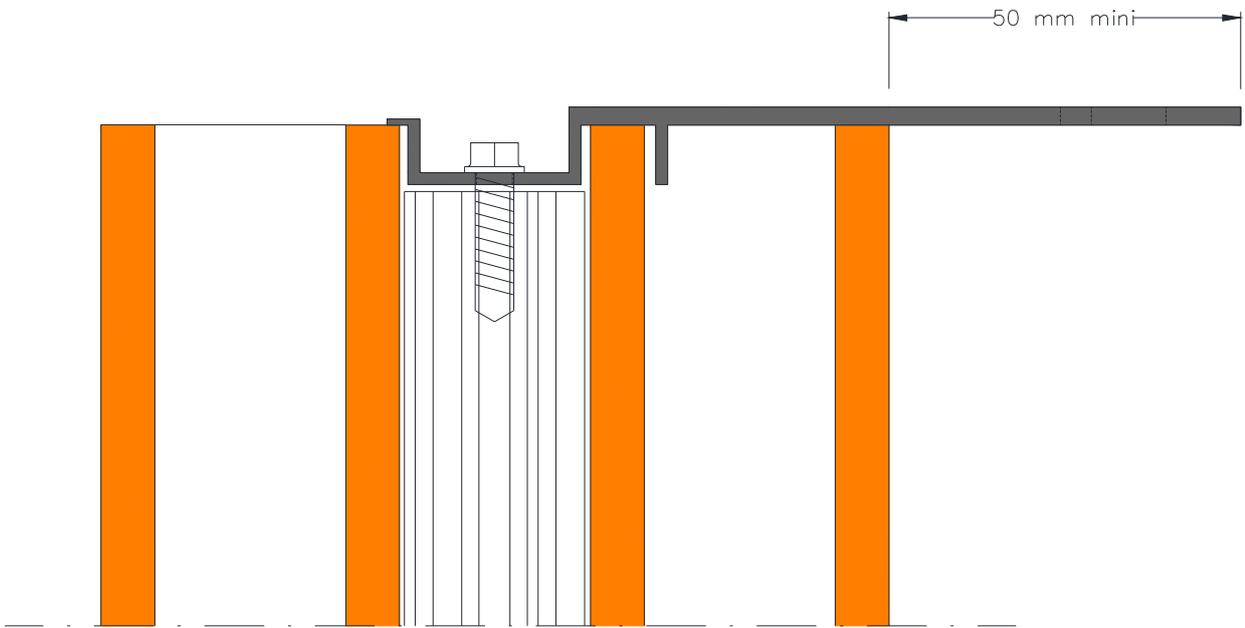
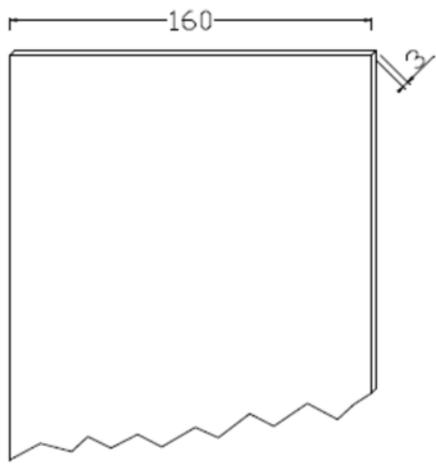
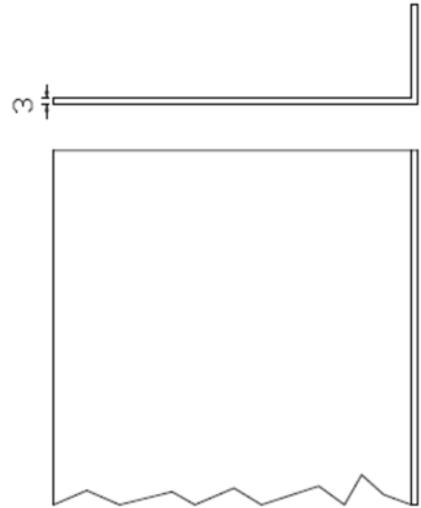


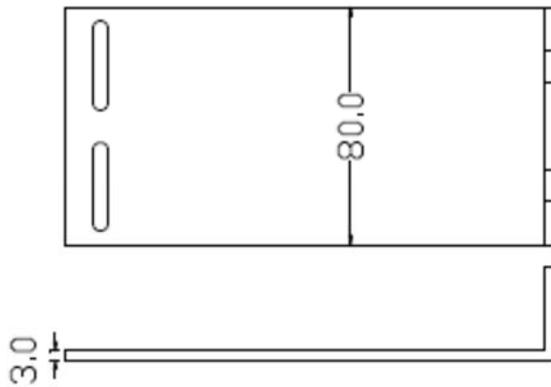
Figure 4bis – Cote minimum entre la terre cuite et l'extrémité de l'attache



Profilé plat



Profilé "L"



Equerre

Figure 5.a – Eléments d'ossature

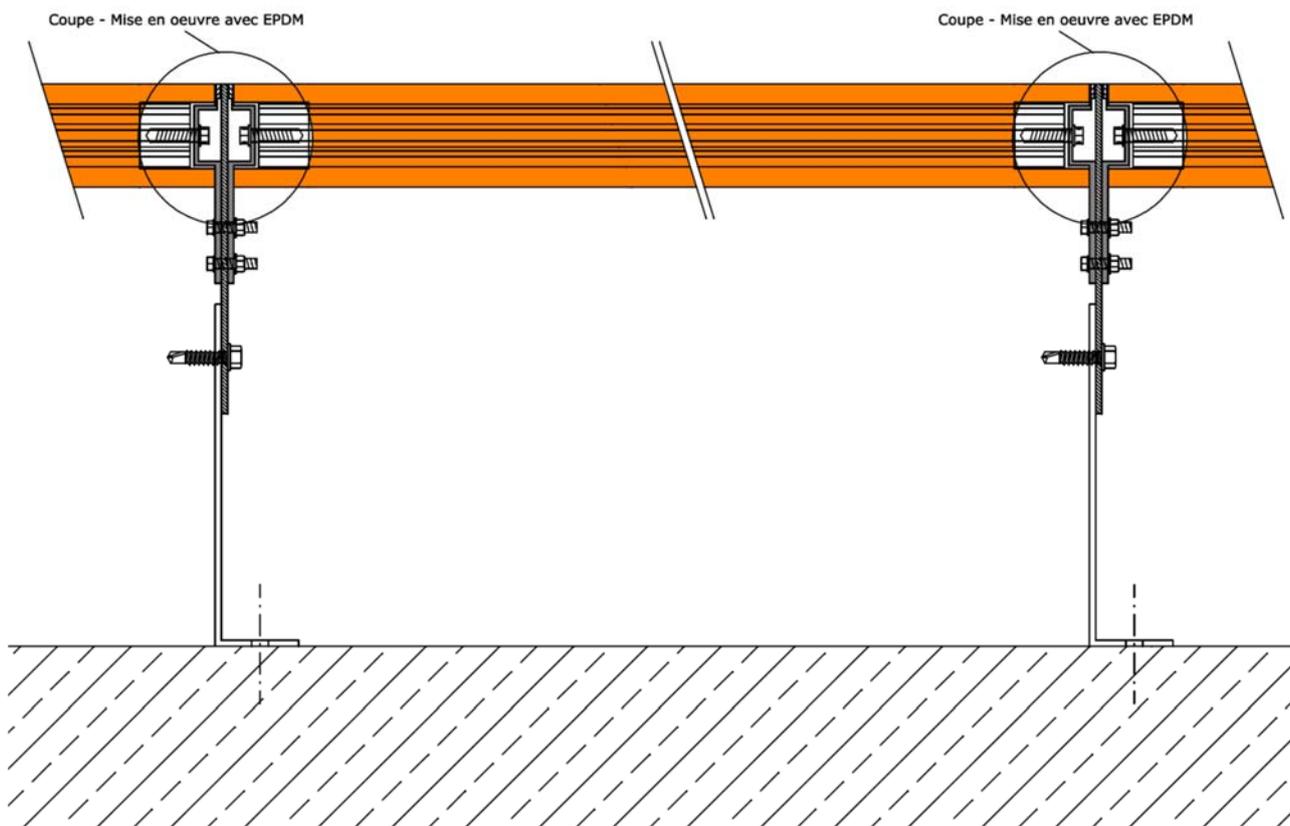


Fig.6.a - Terre cuite « à fleur »

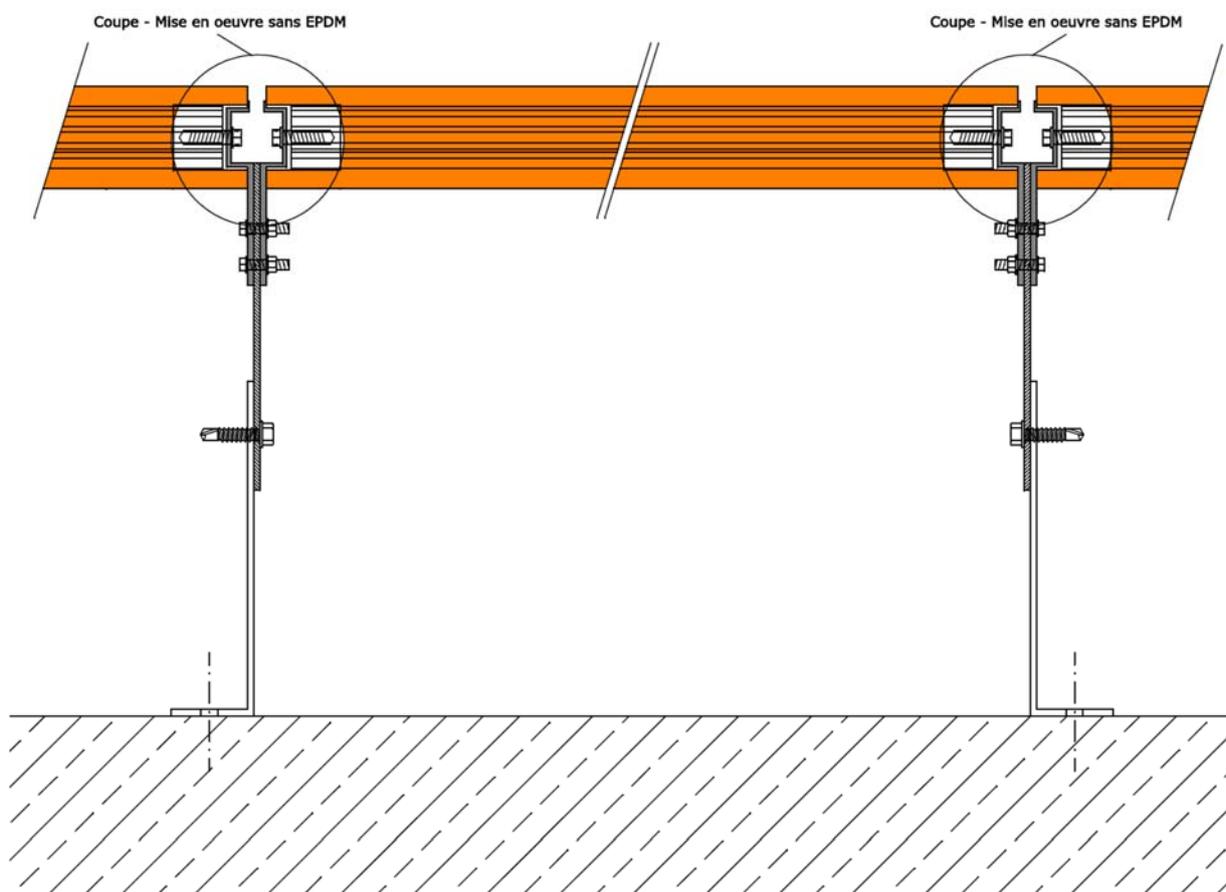


Fig.6b - Terre cuite « en débord »

Figures 6.a et 6.b – Façade partie courante, pose avec profilé et équerre

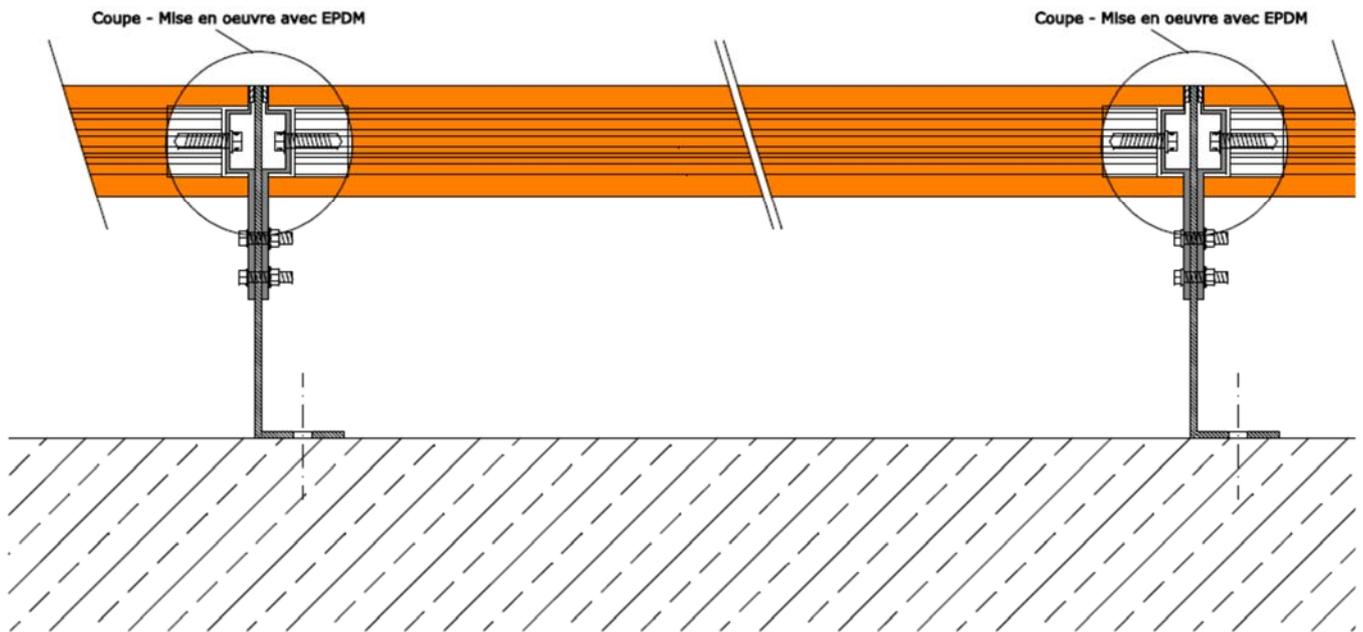


Fig.7a - Terre cuite « à fleur »

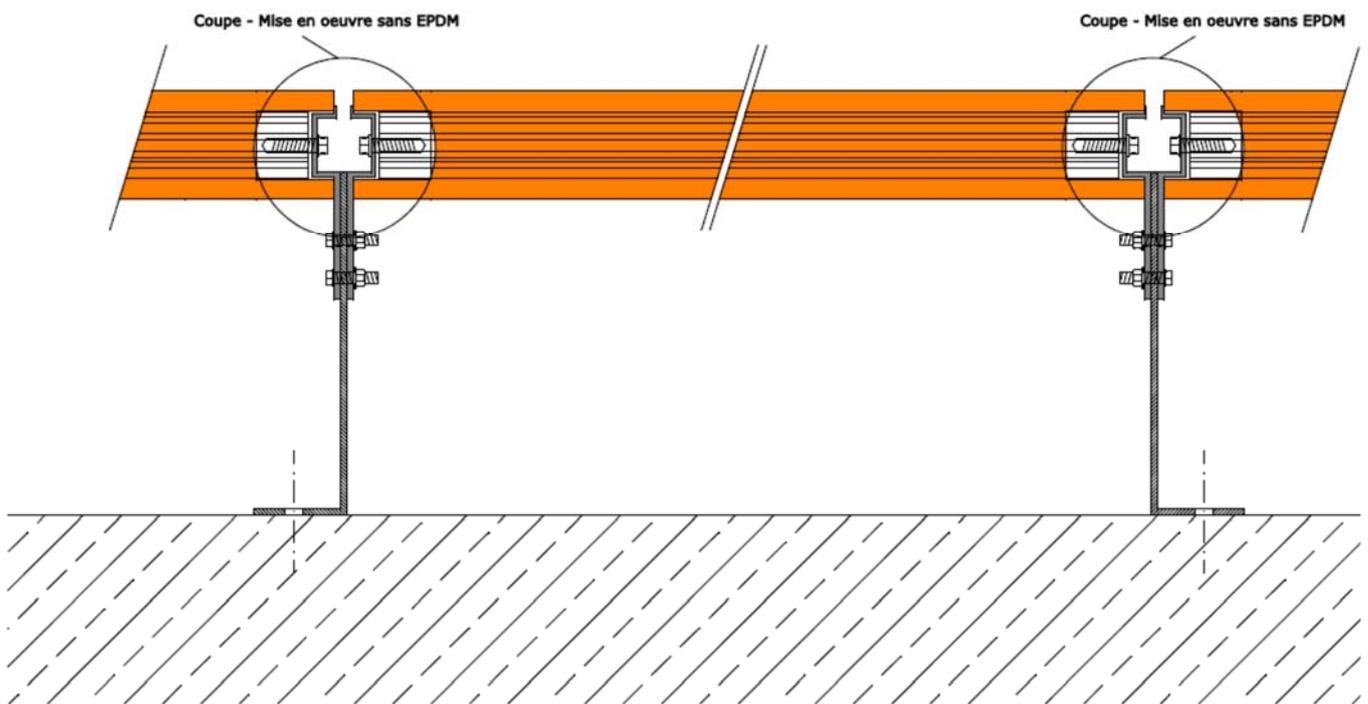


Fig.7b - Terre cuite « en débord »

Figures 7.a et 7.b – Façade partie courante, pose avec profilé « L »

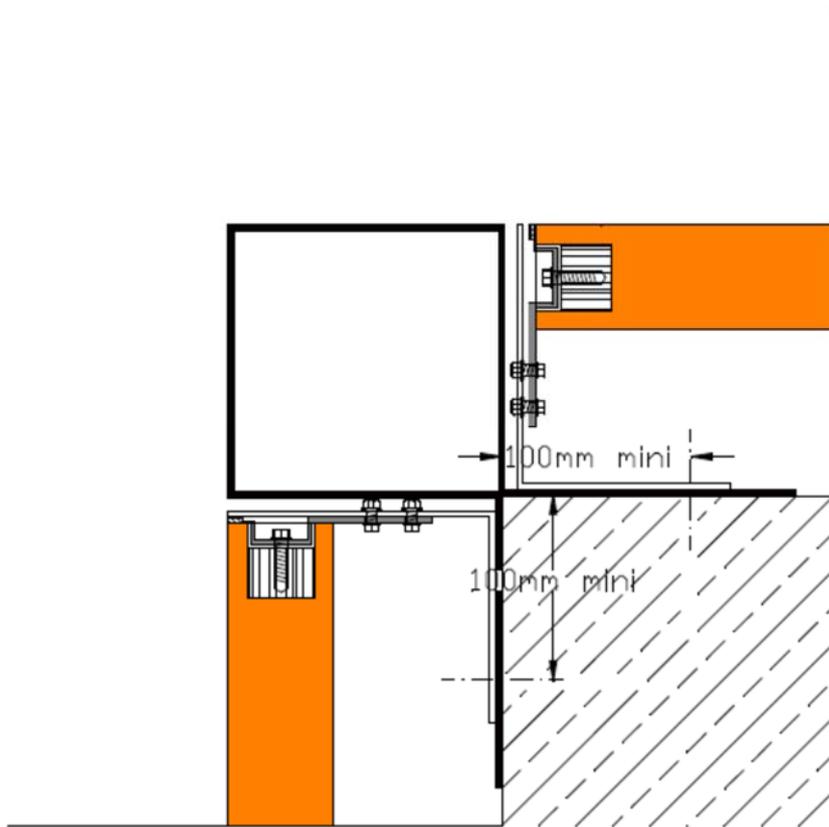
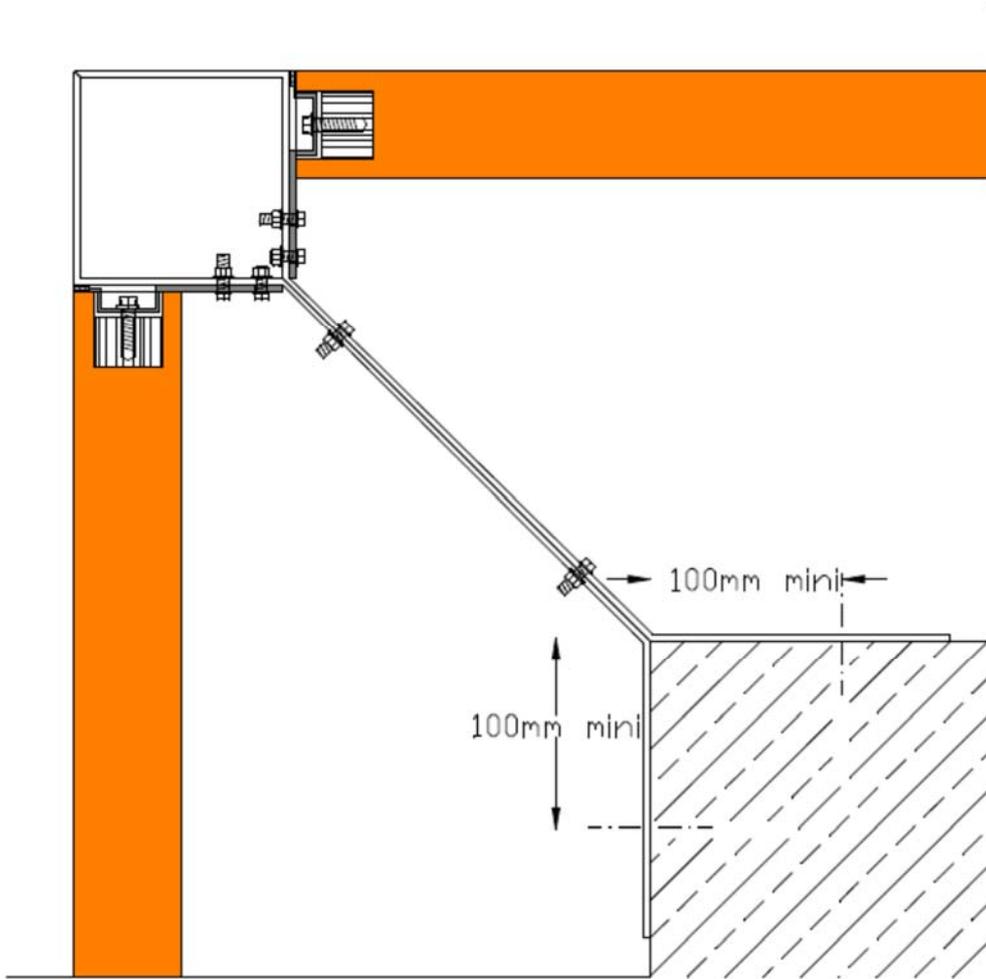


Figure 8 – Façade en angle sortant, exemple de solution

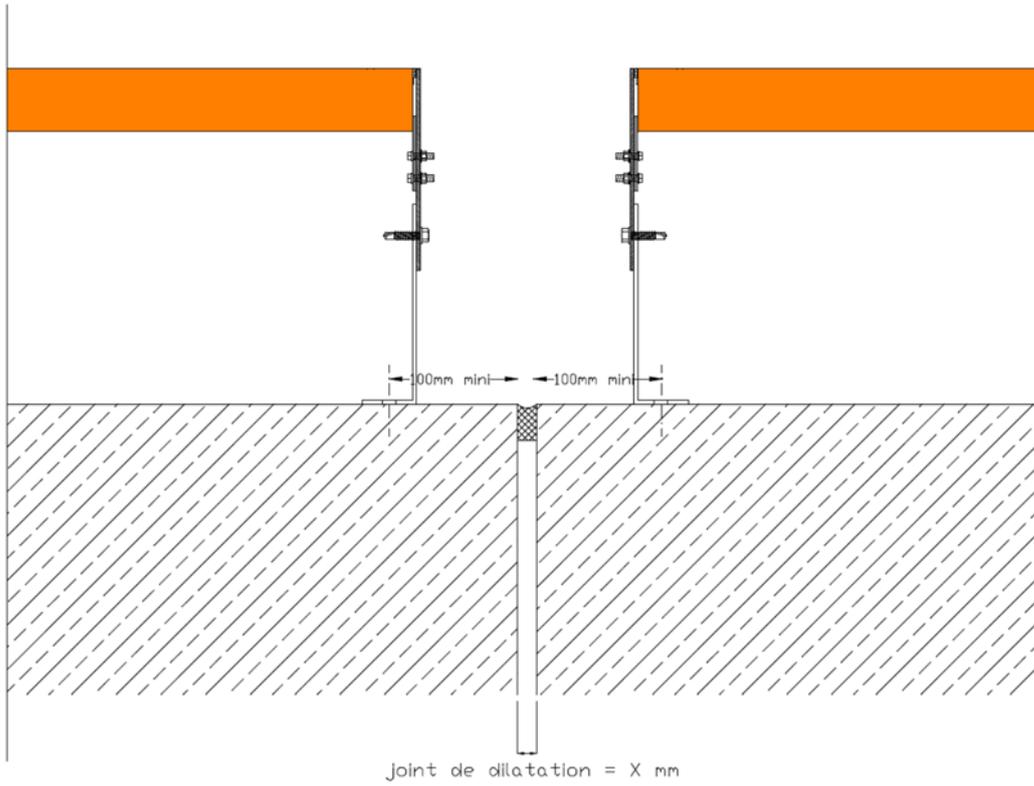


Figure 9 – Joint de dilatation

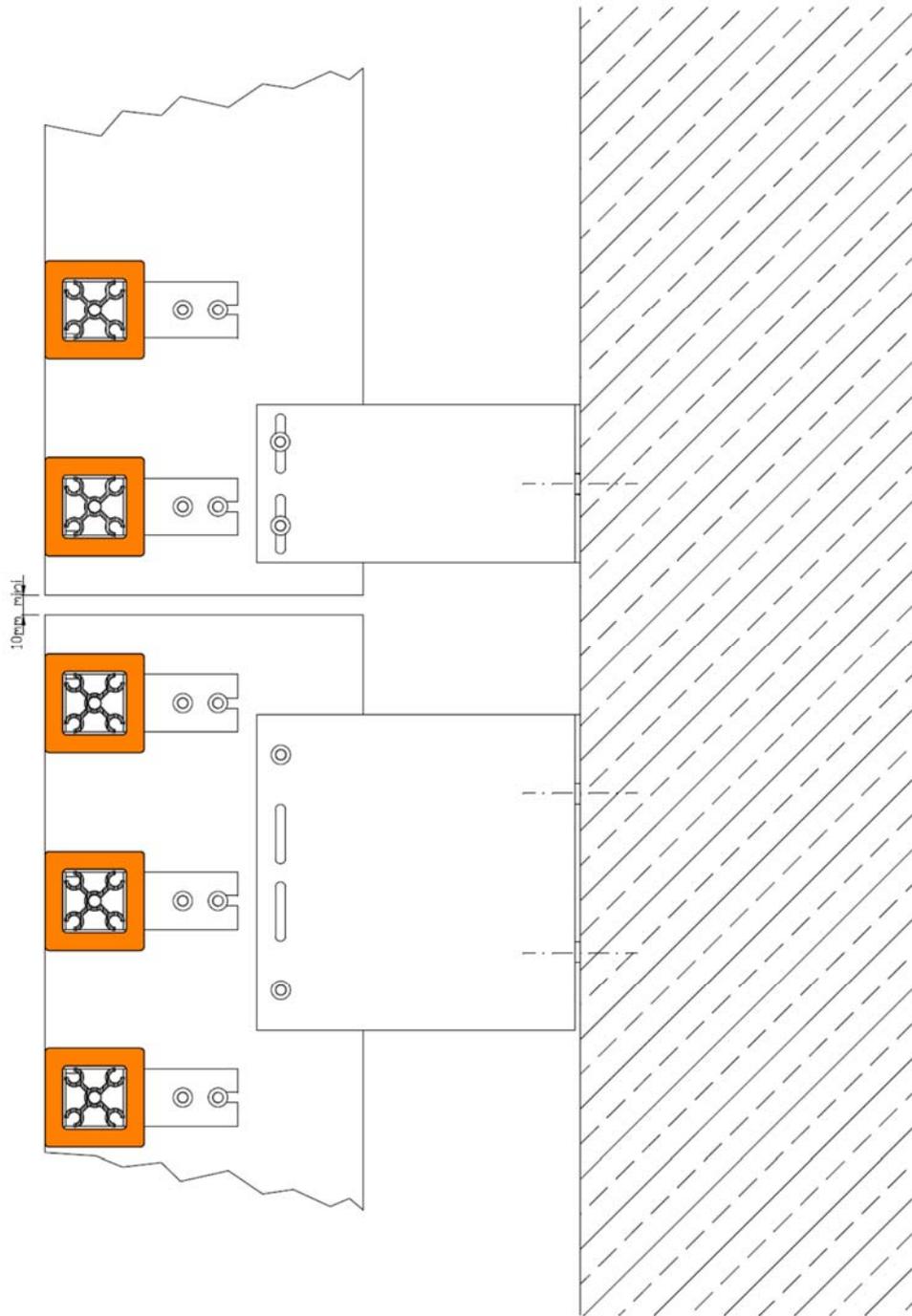


Figure 10 – Fractionnement de l'ossature verticale

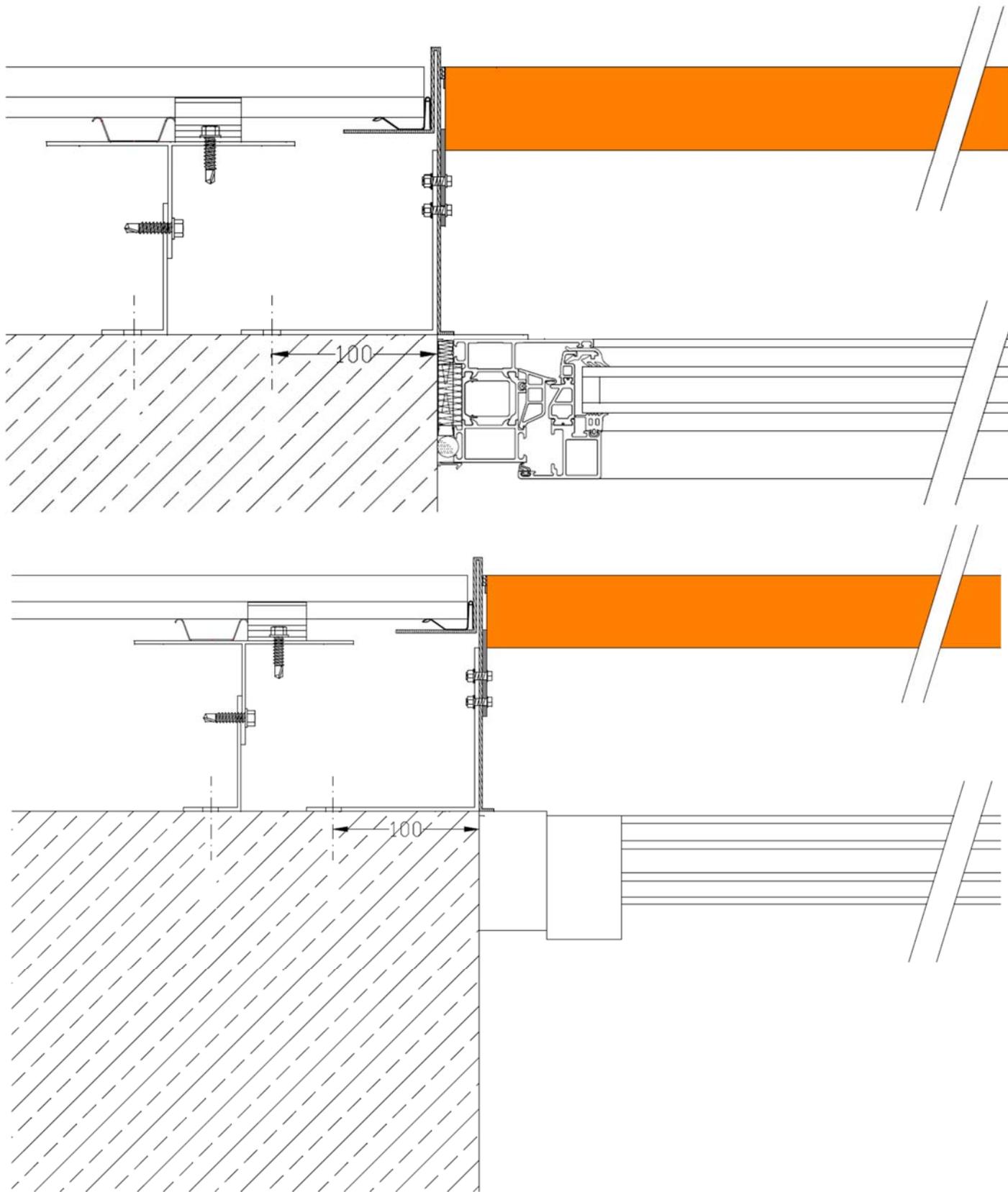


Figure 11 – Pose devant ouverture- Menuiserie selon DTU 36-5

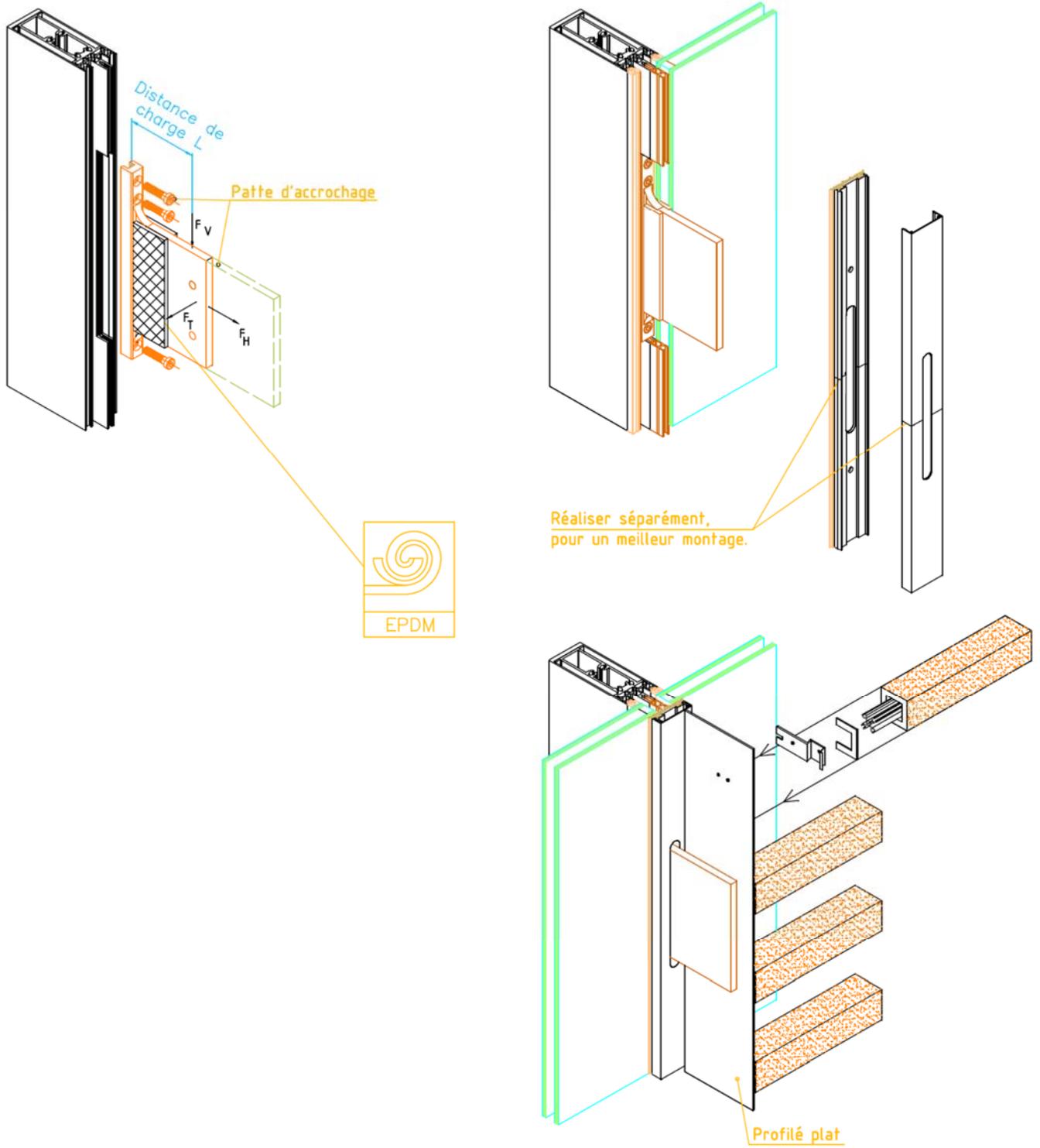
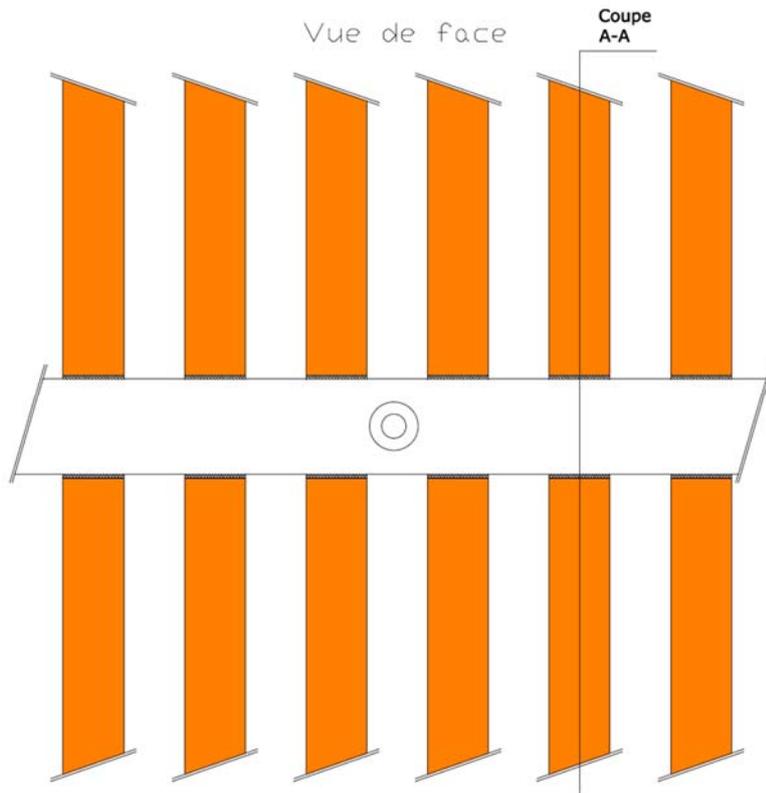
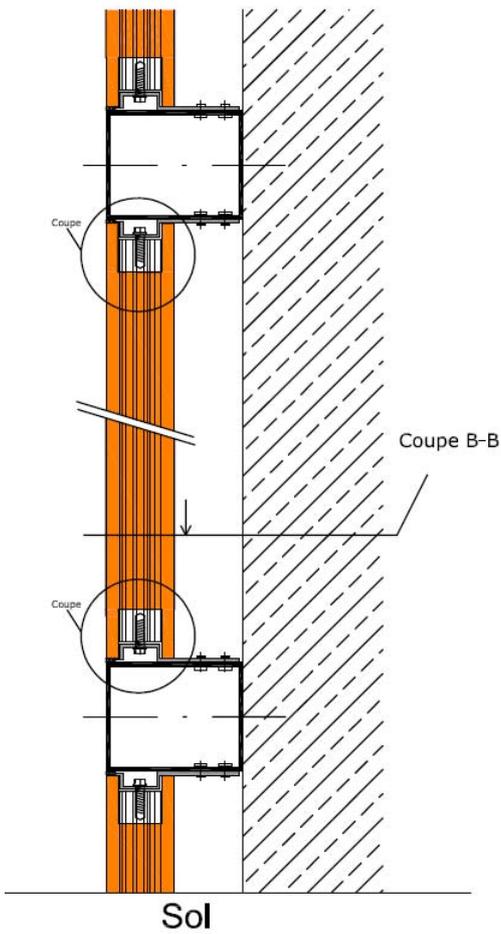


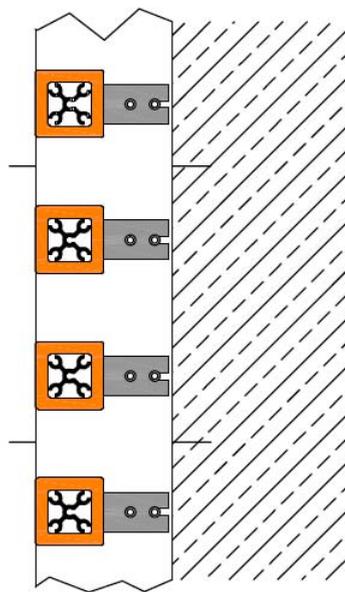
Figure 12 – Pose devant mur rideau - Exemple d'un système d'attache



Coupe A-A verticale



Coupe B-B horizontale



Vue éclaté

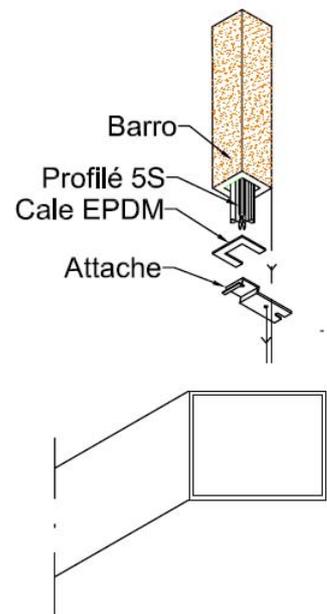


Figure 13.a – Pose verticale, partie courante, Barro à fleur (profil de section rectangulaire)

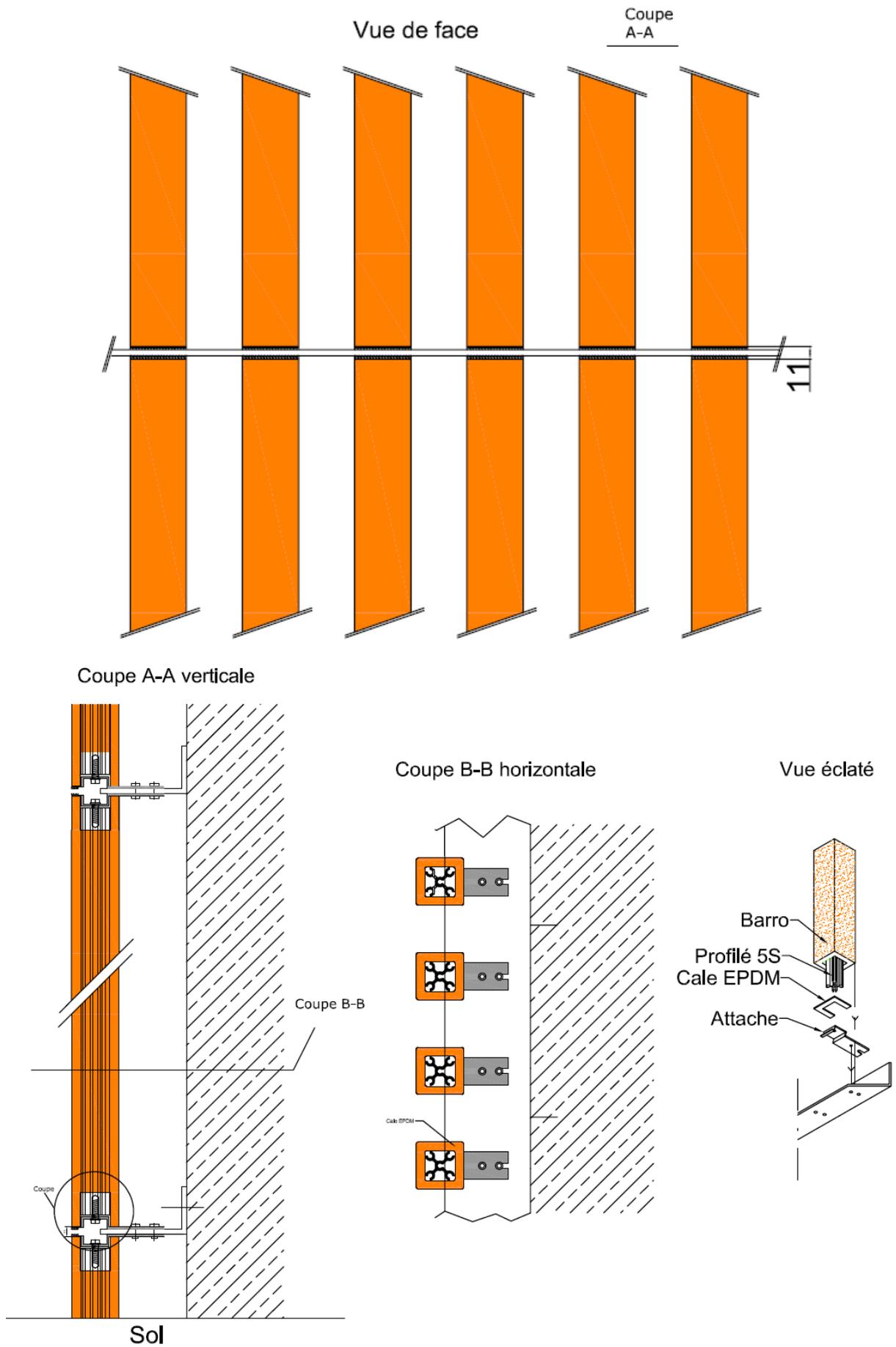


Figure 13.b – Pose verticale, partie courante, Barro déporté (Barro-fix)

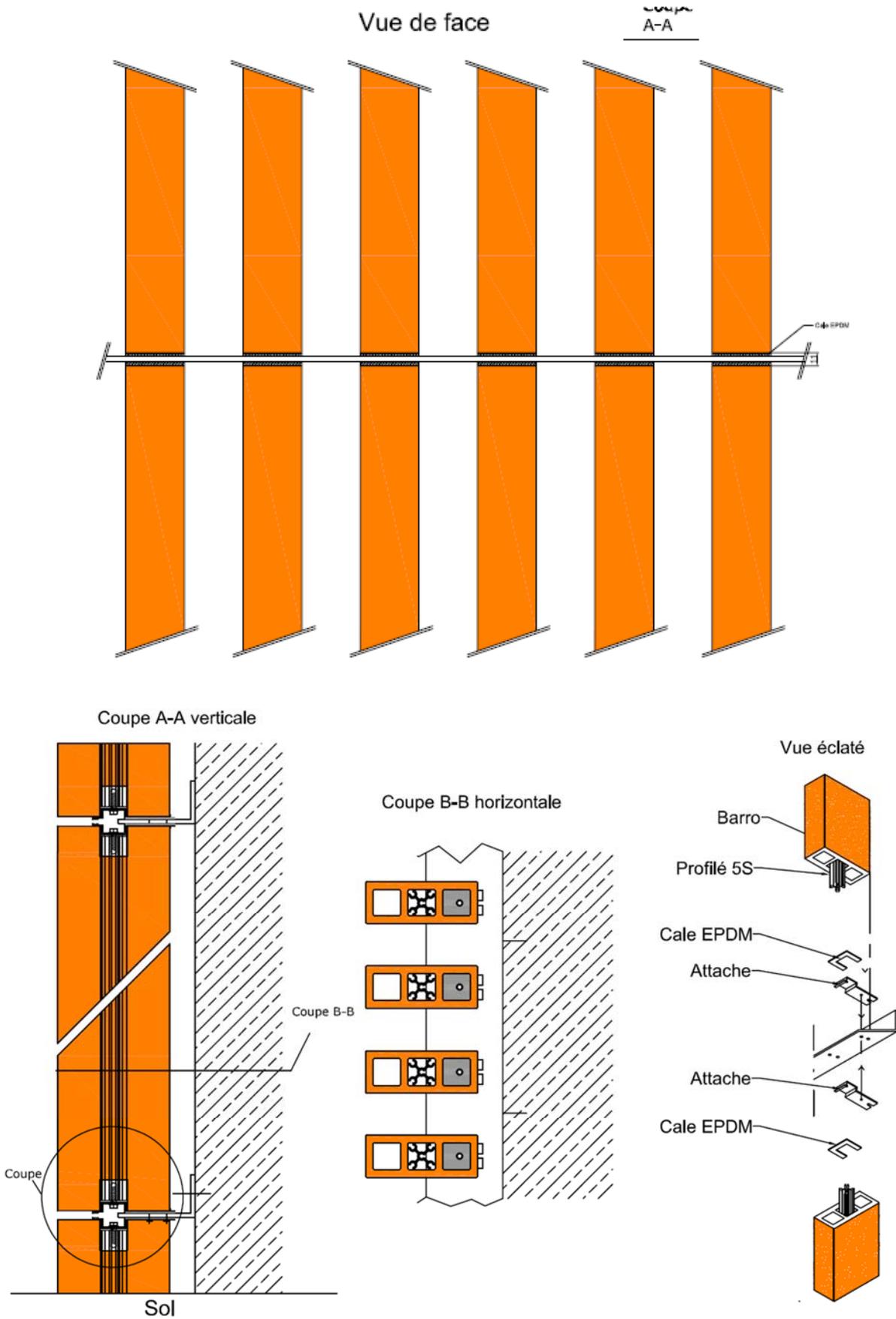


Figure 13.c – Pose verticale, partie courante, Barro déporté (Barro-fix) vue 3D

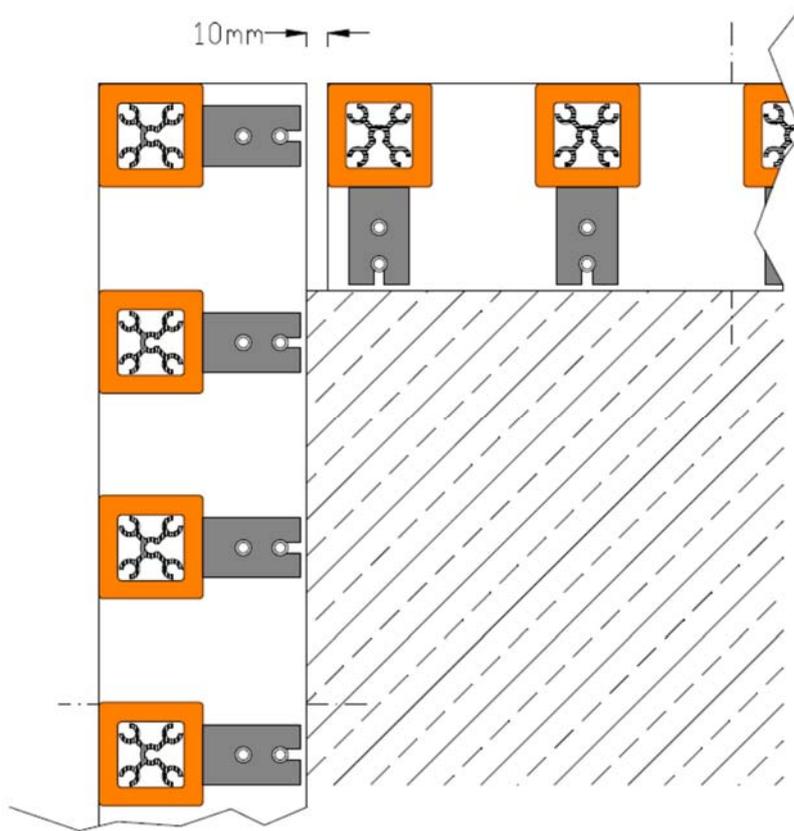


Figure 14.a – Pose verticale, angle, Barro à fleur (profil de section rectangulaire)

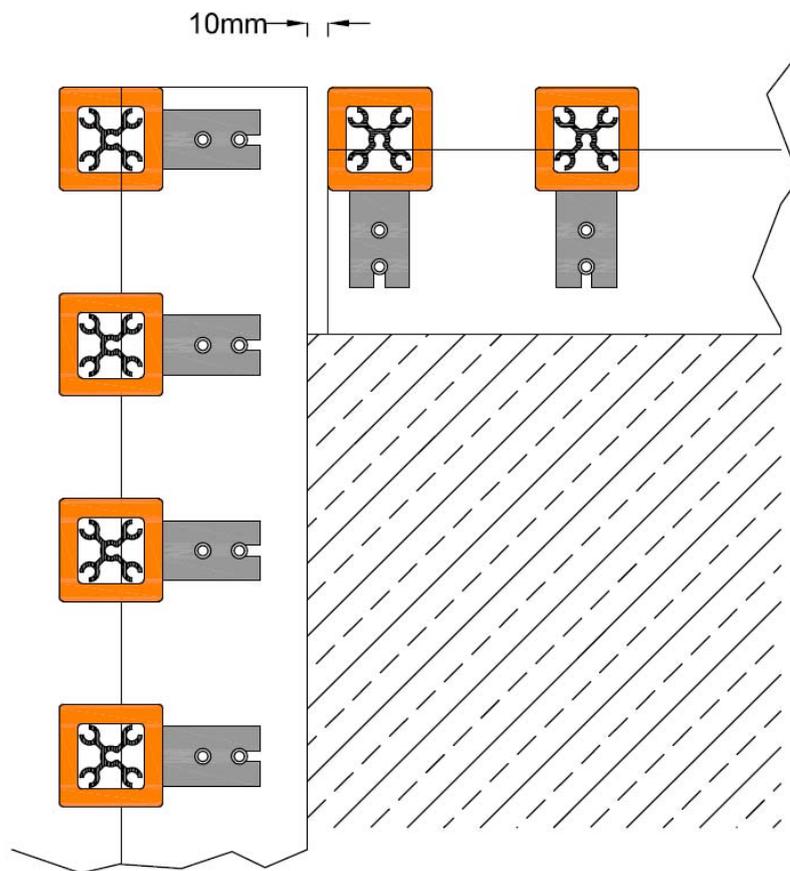


Figure 14.b – Pose verticale, angle, Barro déporté (Barro-fix)

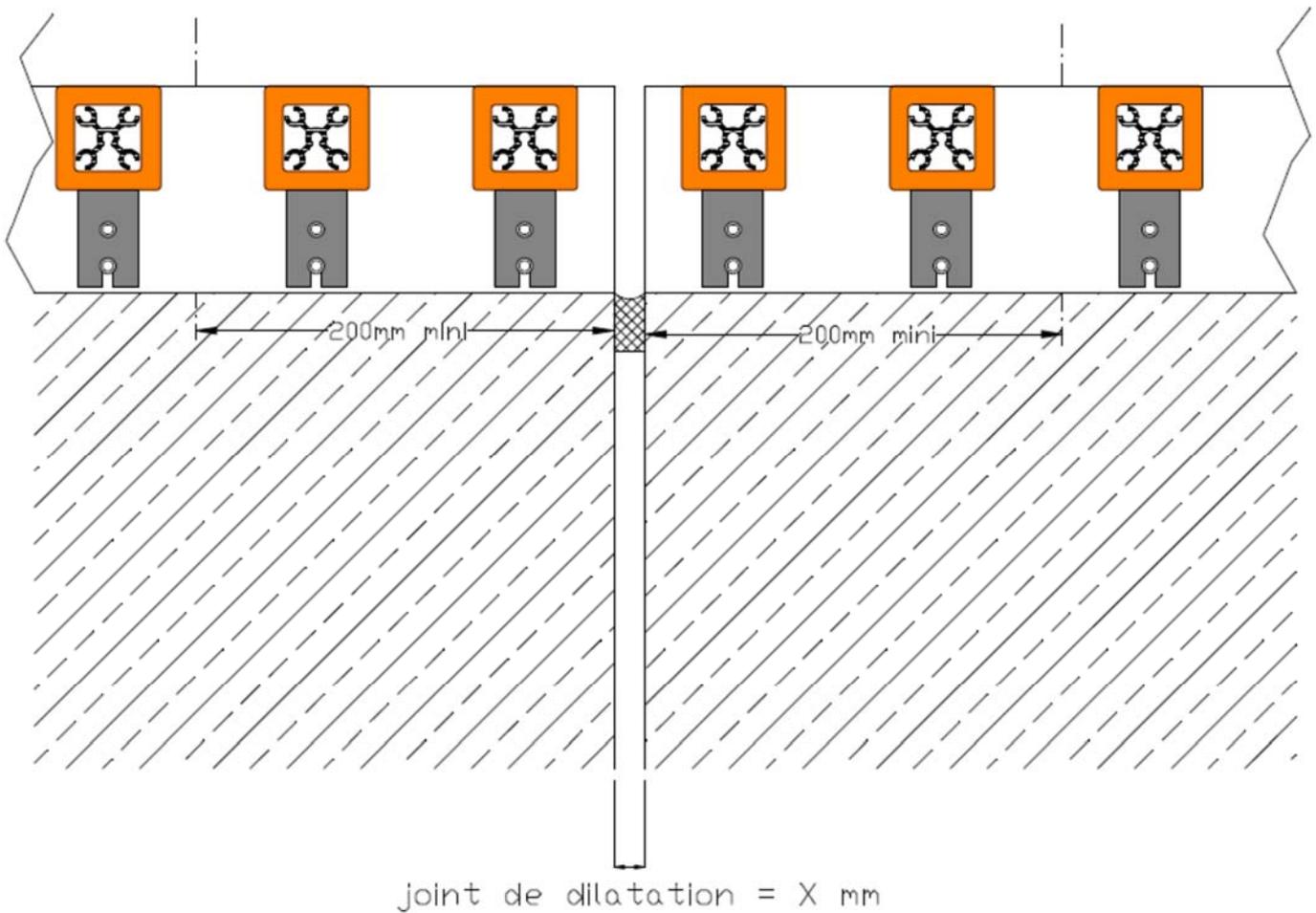


Figure 15.a – Pose verticale, joint de dilatation avec profil de section rectangulaire

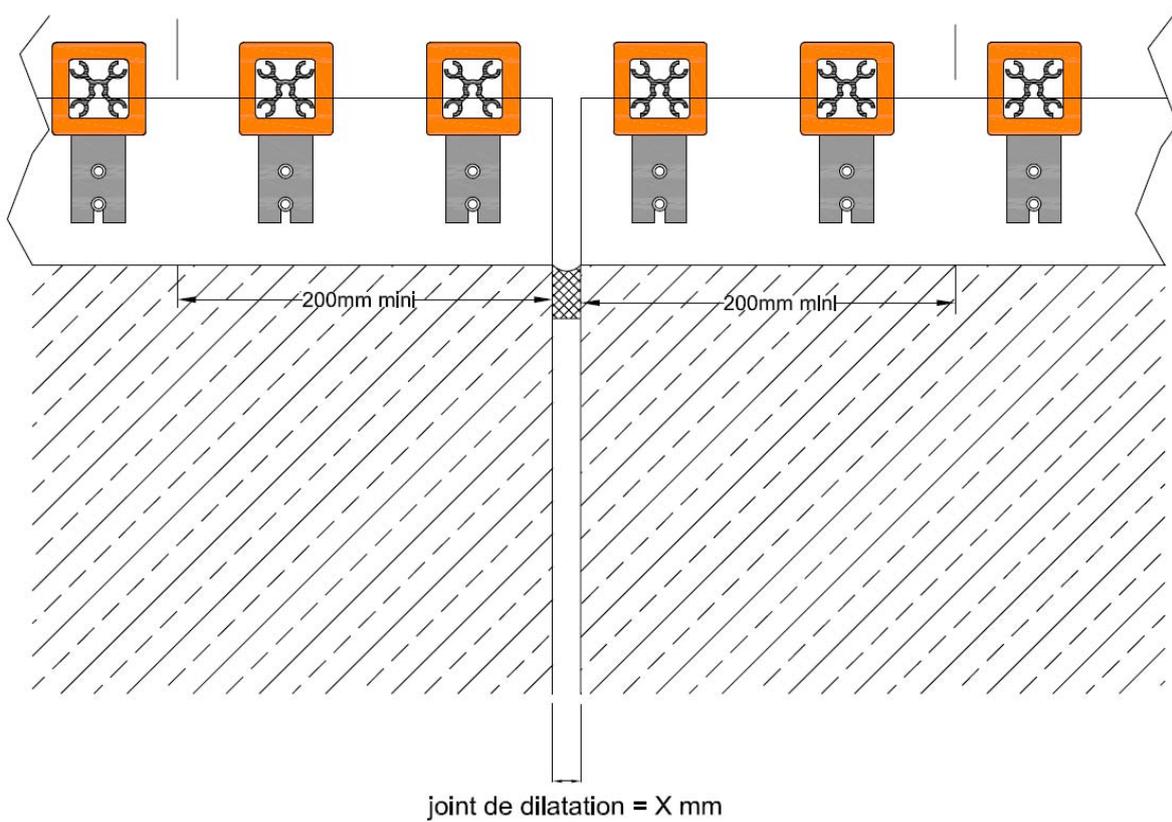


Figure 15.b – Pose verticale, joint de dilatation avec Barro-fix

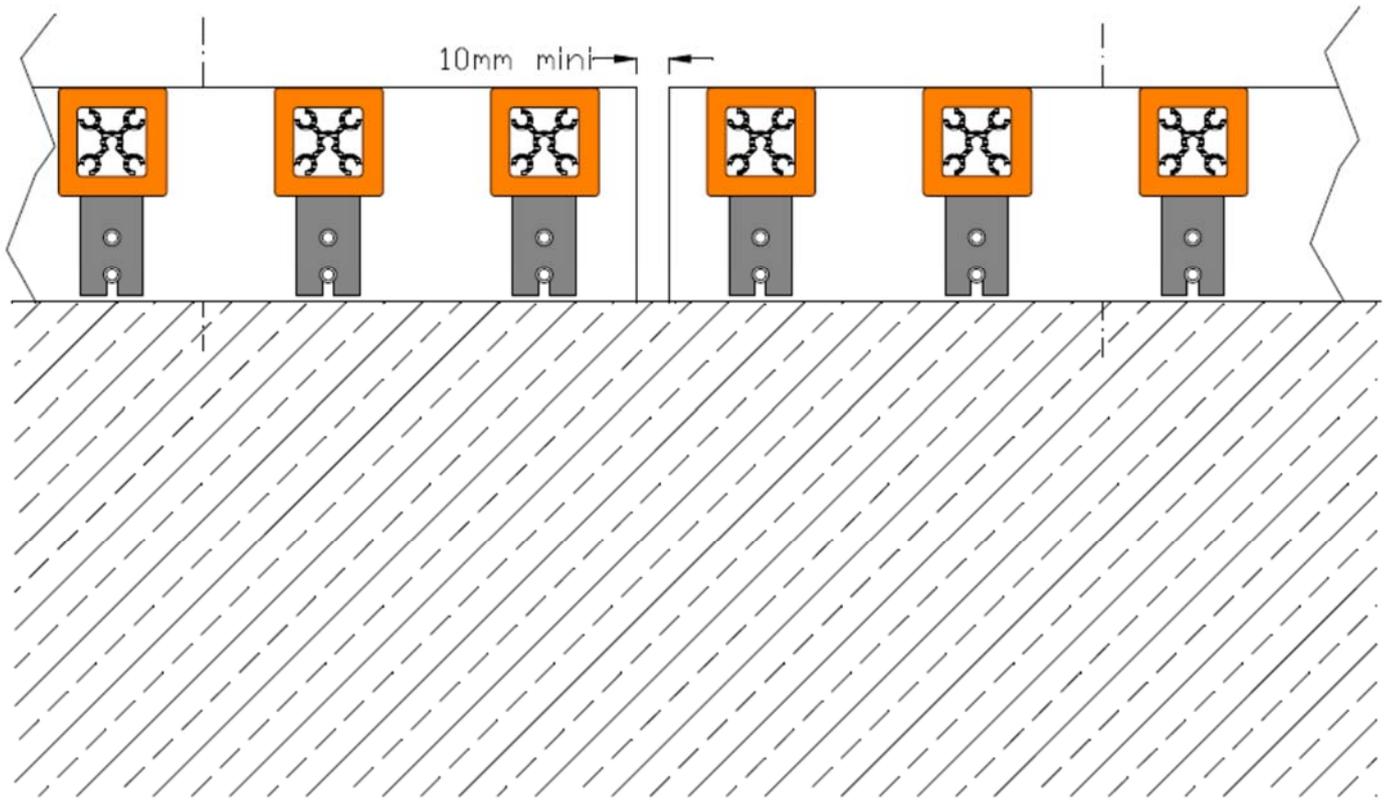


Figure 16.a – Pose verticale, joint de fractionnement de l'ossature avec profil de section rectangulaire

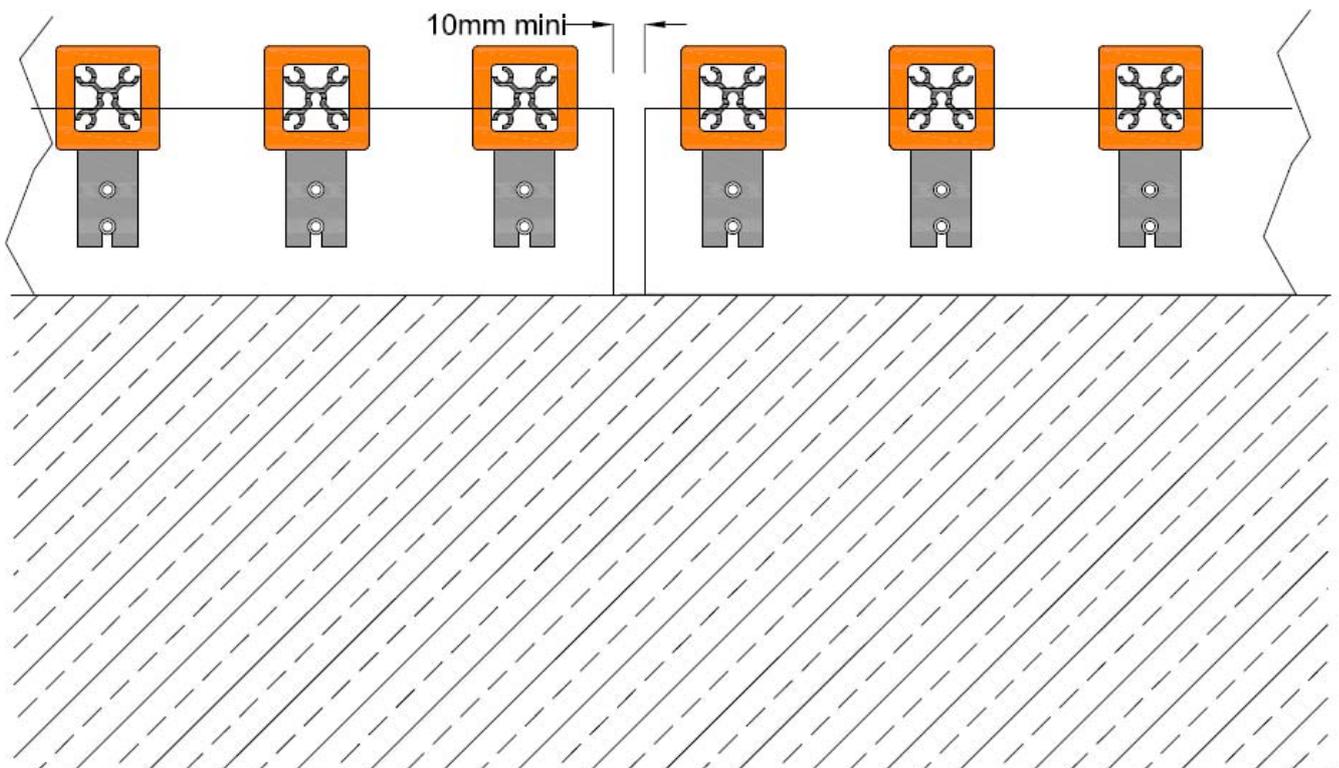


Figure 16.b – Pose verticale, joint de fractionnement de l'ossature Barro-fix

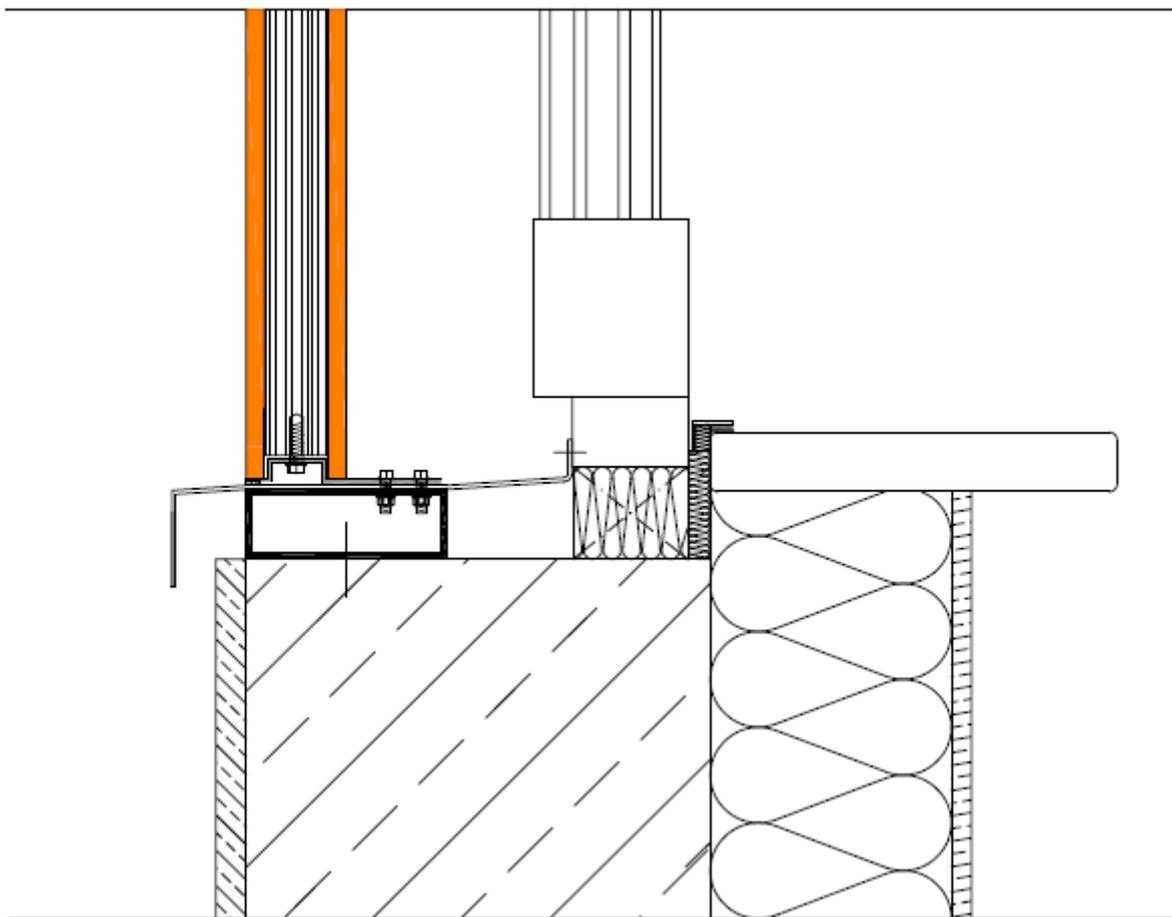


Figure 17.a – Pose verticale devant ouverture, appui, ITI

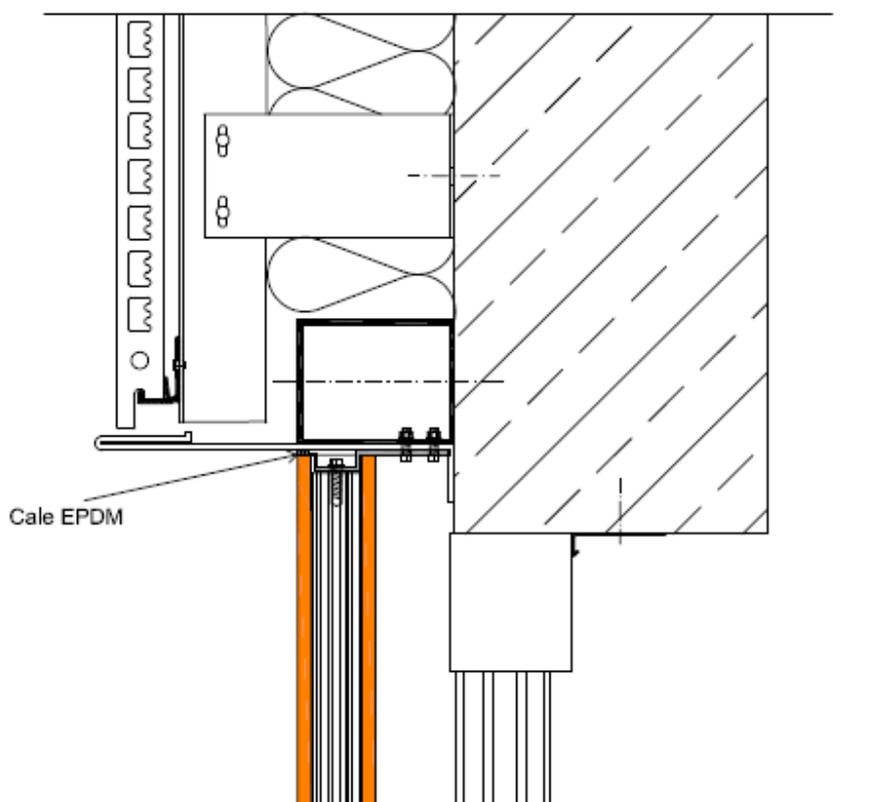


Figure 17.b – Pose verticale, devant ouverture –linteau ITI – Menuiserie selon DTU 36-5

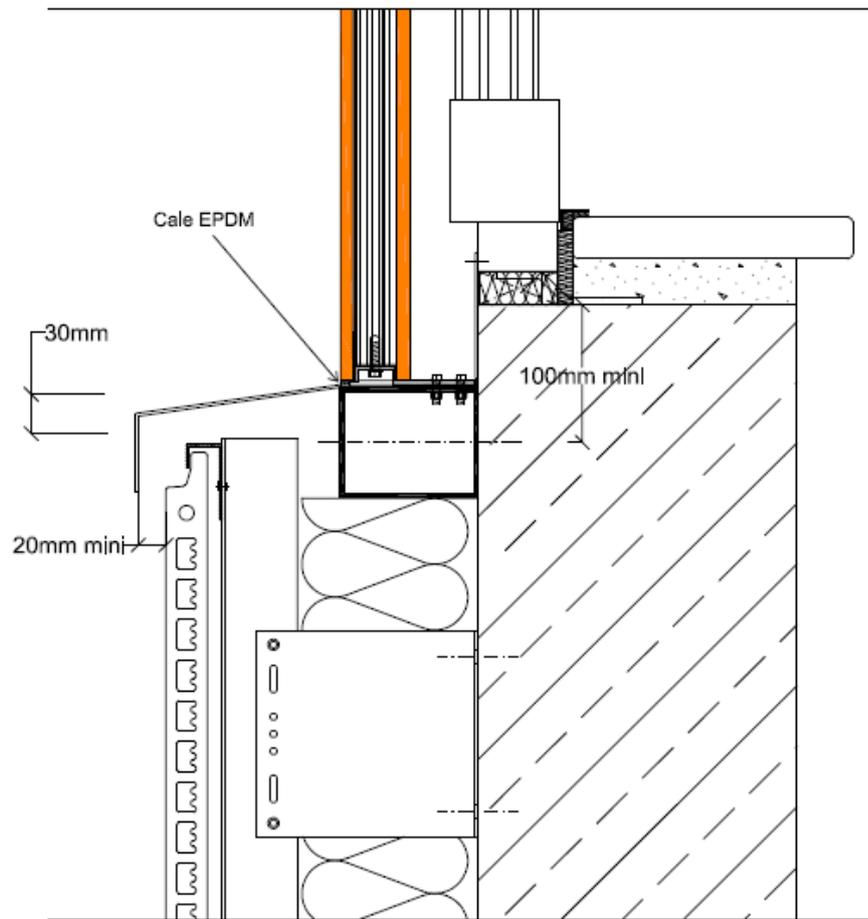


Figure 17.c - Pose verticale, devant ouverture – appui, bardage ITE– Menuiserie selon DTU 36-5

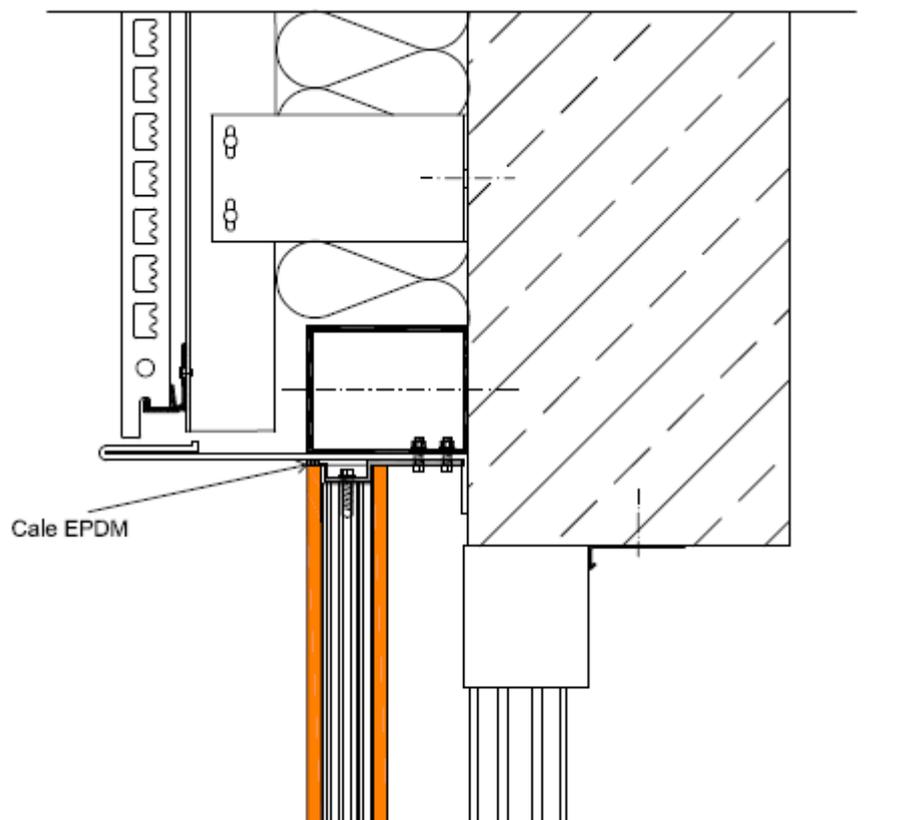
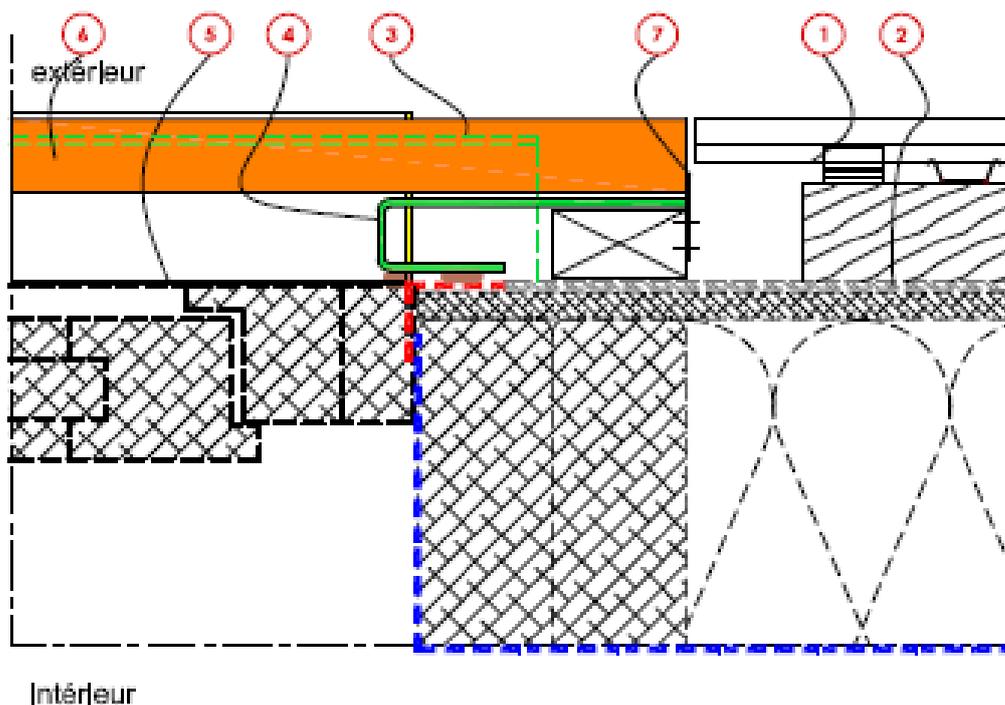
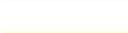
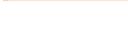
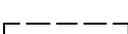


Figure 17.d – Pose verticale, devant ouverture –linteau bardage ITE – Menuiserie selon DTU 36-5

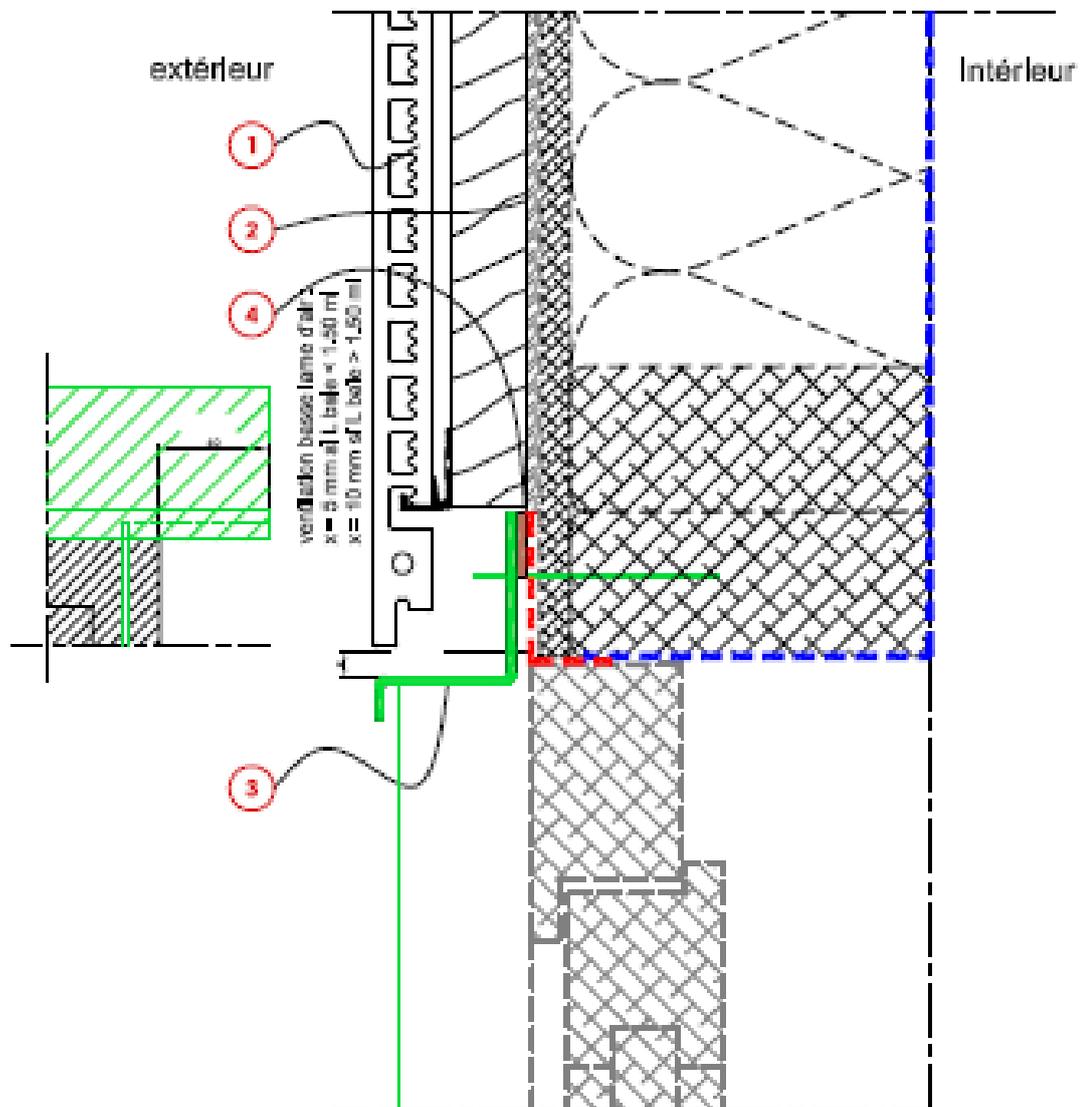


COUPE sur TABLEAU
tableau alu - Situation a, b, c

-  ① Bardeau Argeton/Argelite
-  ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
-  ③ Larmier linteau
-  ④ Tôle de tableau
-  ⑤ Relevés tôle d'appui (15 mm min)
-  ⑥ Barro
-  ⑦ Attache pour Barro
-  Bande pare vapeur fixé par adhésif
-  Pare vapeur
-  Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec MOB visée
ou PVC sous DTA avec MOB visée

NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre Industriel formant dormant large

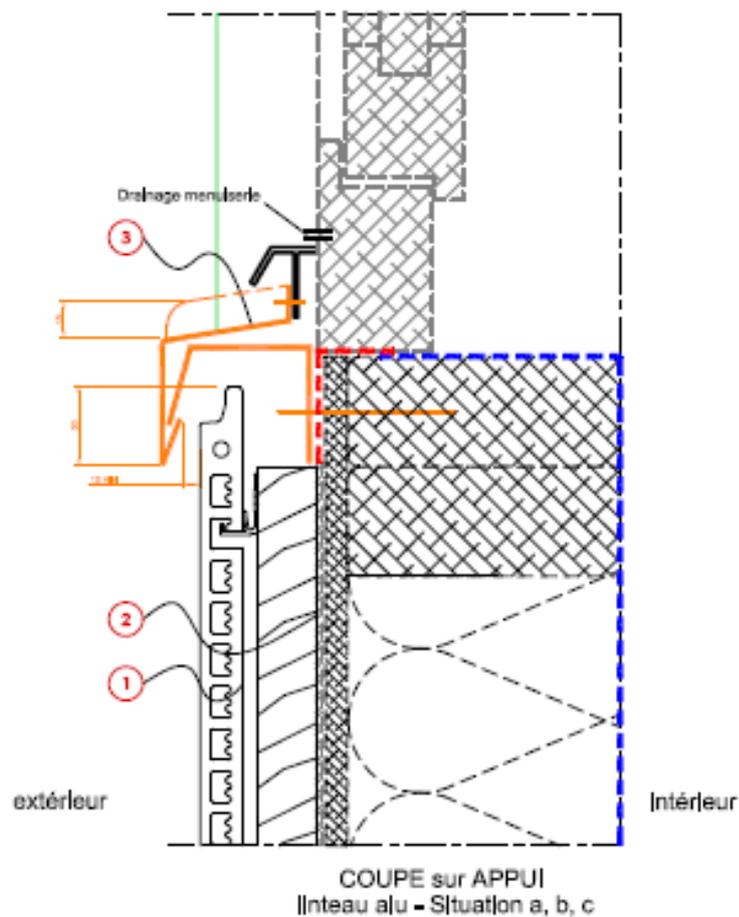
Figure 18.a – Coupe horizontale, devant ouverture COB – fenêtre nu extérieur



- ① Bardeau Argeton
 - ② Pare-pluie (NF DTU 31.2)
 - ③ Habillage métallique et solin
 - ④ Joint mousse imprégné comprimé
- Pare vapeur
 - - - Bande pare vapeur fixé par adhésif
 - □ □ □ Paroi conforme au NF DTU 31.2
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36,5
 ou Aluminium sous DTA avec MOB visée
 ou PVC sous DTA avec MOB visée

NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre Industriel formant dormant large

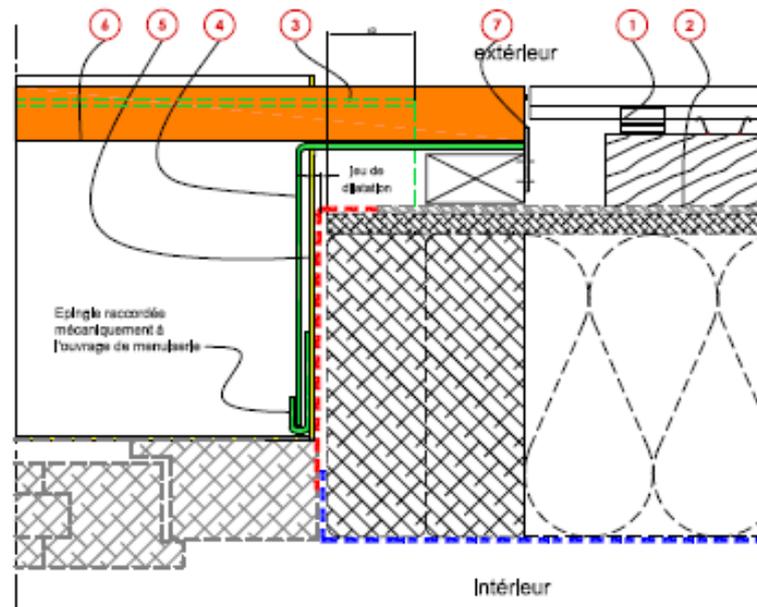
Figure 18.b – Coupe verticale sur linteau, devant ouverture COB – fenêtre nu extérieur



- ① Bardeau Argeton
- ② Pare-pluie (NF DTU 31,2)
- ③ Tôle d'appui
- Pare vapeur
- - - Bande pare vapeur fixé par adhésif
- □ □ □ Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec MOB vlsée
ou PVC sous DTA avec MOB vlsée

NOTA : Plan de calfeutrement applicable avec un précadre Industriel formant dormant large

Figure 18.c – Coupe verticale sur appui, devant ouverture COB – fenêtre nu extérieur



COUPE sur TABLEAU
tableau alu - Situation a, b, c

- | | |
|--|---|
| | 1 Bardeau Argeton/Argelle |
| | 2 Pare-pluie (NF DTU 31,2) |
| | 3 Larmier linteau |
| | 4 Tôle de tableau |
| | 5 Relevés tôle d'appui (15 mm min) |
| | 6 Barro |
| | 7 Attache pour Barro |
| | Bande pare vapeur fixé par adhésif |
| | Pare vapeur |
| | Paroi conforme au NF DTU 31,2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36,5
ou Alu min um sous DTA avec MOB visée
ou PVC sous DTA avec MOB visée |

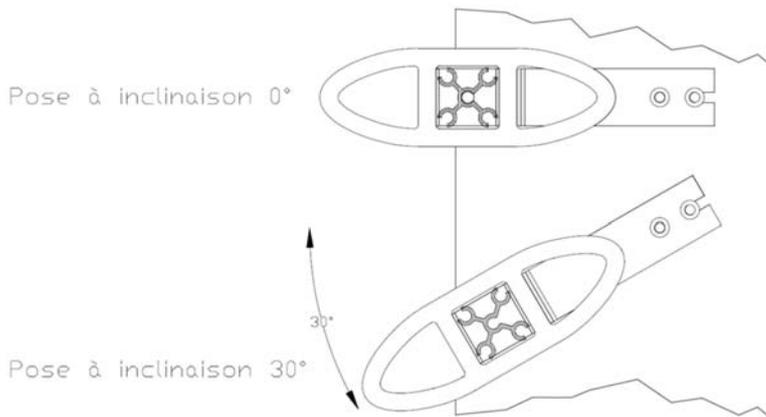
Figure 18.d – Coupe horizontale, devant ouverture COB – fenêtre nu intérieur

Annexe thermique

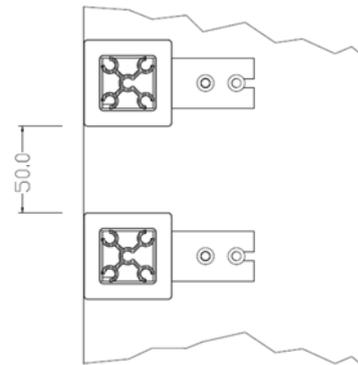
I.1 Introduction

Cette annexe thermique traite du calcul d'affaiblissement de la transmission lumineuse de l'énergie solaire selon les règles Th-S, pour des BARRO :

- Ellipse 50x150 posés horizontalement, espacés de 150 mm, avec orientation de 30° par rapport à l'axe horizontal.
- BARRO 50x50 posés horizontalement, espacés de 50mm



Configuration BARRO 50x150



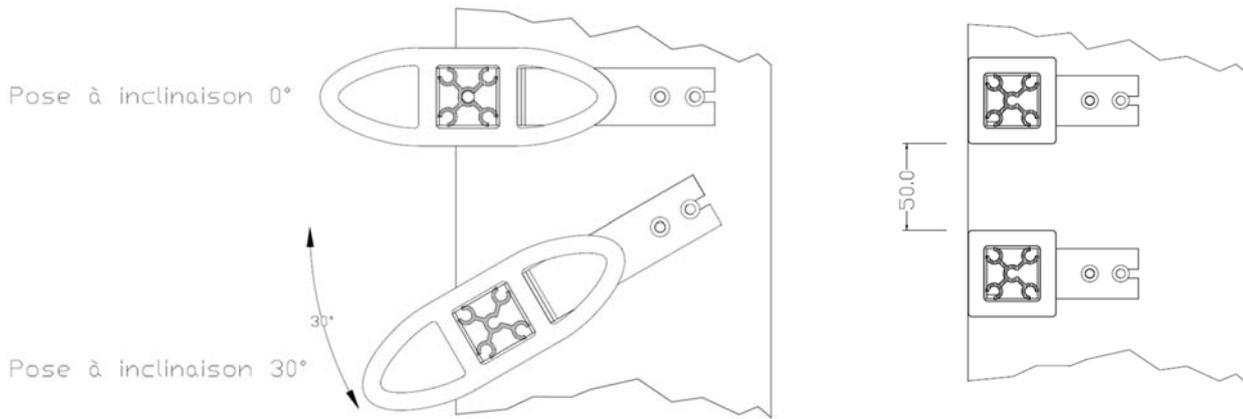
Configuration BARRO 50x50

Pour toute autre géométrie de BARRO, sens de pose, espace entre BARRO et inclinaison, une étude spécifique tenant compte de ces dispositions est à réaliser.

I.2 Facteurs d'atténuation moyens Ellipse 50x150

Cette annexe thermique traite du calcul d'affaiblissement de la transmission lumineuse de l'énergie solaire selon les règles Th-S, pour des BARRO :

- Ellipse 50x150 posés horizontalement, espacés de 150 mm, avec orientation de 30° par rapport à l'axe horizontal.
- BARRO 50x50 posés horizontalement, espacés de 50mm



Configuration BARRO 50x150

Configuration BARRO 50x50

Pour toute autre géométrie de BARRO, sens de pose, espace entre BARRO et inclinaison, une étude spécifique tenant compte de ces dispositions est à réaliser.

I.2.1 Facteurs d'atténuation des rayonnements direct et diffus dus au brise-soleil

Les facteurs d'atténuation moyens du rayonnement incident dus à la présence du brise-soleil sont calculés selon la méthode définie au paragraphe IV.2 du rapport DIR/HTO 2014-RB/LS pour un rayonnement incident direct d'une part et diffus hémisphérique d'autre part.

Le Tableau 1 donne ces facteurs correctifs à appliquer au facteur de transmission solaire de la paroi vitrée (ou opaque) protégée par le brise-soleil, en fonction de l'orientation de la paroi, du taux de réflexion énergétique des lames et des conditions de calcul :

Orientation paroi	Réflexion lames	Condition « Cch »		Condition « Cclim »		Condition « E »	
		$F_{\text{bâti,dir,BS}}^{\text{fs,C}}$	$F_{\text{bâti,dif,BS}}^{\text{fs}}$	$F_{\text{bâti,dir,BS}}^{\text{fs,C}}$	$F_{\text{bâti,dif,BS}}^{\text{fs}}$	$F_{\text{bâti,dir,BS}}^{\text{fs,E}}$	$F_{\text{bâti,dif,BS}}^{\text{fs}}$
Sud	$\rho_e = 40\%$	0,09	0,23	0,05	0,23	0,02	0,23
	$\rho_e = 60\%$	0,12	0,26	0,08	0,26	0,04	0,26
Ouest	$\rho_e = 40\%$	0,10	0,22	0,09	0,22	0,08	0,24
	$\rho_e = 60\%$	0,13	0,24	0,12	0,24	0,11	0,27
Nord	$\rho_e = 40\%$	0,09	0,23	0,06	0,23	0,05	0,23
	$\rho_e = 60\%$	0,11	0,26	0,09	0,26	0,08	0,26
Est	$\rho_e = 40\%$	0,10	0,23	0,08	0,23	0,07	0,23
	$\rho_e = 60\%$	0,13	0,26	0,11	0,26	0,10	0,26

Tableau 1 - Facteurs d'atténuation moyens des rayonnements lumineux directs et diffus

Le Tableau 2 donne les facteurs correctifs à appliquer au facteur de transmission lumineuse de la paroi vitrée protégée par le brise-soleil, en fonction de l'orientation de la paroi et du taux de réflexion visible des lames :

Orientation paroi	Réflexion lames	$F_{\text{bâti,dir,BS}}^{\text{fl}}$	$F_{\text{bâti,dif,BS}}^{\text{fl}}$
Sud	$\rho_v = 40 \%$	0,04	0,25
	$\rho_v = 60 \%$	0,07	0,28
Ouest	$\rho_v = 40 \%$	0,06	0,23
	$\rho_v = 60 \%$	0,09	0,26
Nord	$\rho_v = 40 \%$	0,05	0,23
	$\rho_v = 60 \%$	0,07	0,26
Est	$\rho_v = 40 \%$	0,06	0,23
	$\rho_v = 60 \%$	0,09	0,26

Tableau 2 - Facteurs d'atténuation moyens des rayonnements lumineux directs et diffus

1.2.2 Calcul du facteur de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse de la paroi protégée

Le calcul du facteur de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse de la paroi protégée par le brise-soleil se fait à partir des facteurs d'atténuations du brise-soleil $F_{\text{bâti,dir,BS}}$ et $F_{\text{bâti,dif,BS}}$ précédents en application des Règles Th-S et Th-L, en tenant compte notamment de l'atténuation due à l'encadrement de la paroi vitrée d'une part, et au ratio d'énergie solaire (ou lumineuse) sous forme directe.

Toutefois, pour simplifier l'application des Règles, le Tableau 4 donne des coefficients d'atténuation globaux C_S et C_{TL} à appliquer directement aux facteurs de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse de la paroi devant laquelle est installé le brise-soleil :

Orientation paroi	Réflexion lames	C_{TL}
Sud	$\rho_v = 40 \%$	0,12
	$\rho_v = 60 \%$	0,15
Ouest	$\rho_v = 40 \%$	0,14
	$\rho_v = 60 \%$	0,17
Nord	$\rho_v = 40 \%$	0,19
	$\rho_v = 60 \%$	0,21
Est	$\rho_v = 40 \%$	0,14
	$\rho_v = 60 \%$	0,17

Tableau 3 - Facteurs d'atténuation moyens globaux des rayonnements lumineux

Orientation paroi	Réflexion lames	$C_{S,Cch}$	$C_{S,Cclim}$	$C_{S,E}$
Sud	$\rho_e = 40 \%$	0,15	0,13	0,15
	$\rho_e = 60 \%$	0,18	0,16	0,17
Ouest	$\rho_e = 40 \%$	0,17	0,16	0,17
	$\rho_e = 60 \%$	0,19	0,19	0,20
Nord	$\rho_e = 40 \%$	0,22	0,22	0,22
	$\rho_e = 60 \%$	0,25	0,25	0,25
Est	$\rho_e = 40 \%$	0,17	0,16	0,16
	$\rho_e = 60 \%$	0,20	0,19	0,19

Tableau 4 - Facteurs d'atténuation moyens globaux des rayonnements solaires

Ces valeurs de coefficients globaux ne sont valables que pour des parois protégées soit opaques (pour l'atténuation solaire), soit vitrées suffisamment grandes pour que l'effet de masque des murs d'encadrement sur la paroi vitrée soit faible. En pratique, il s'agit de parois vitrées de dimensions L x H respectant simultanément les critères suivants :

- L'épaisseur totale des murs d'encadrement de la baie e est telle que $e < \frac{L \times H}{5 \times (L+H)}$
- La paroi vitrée est fixée au nu extérieur de l'encadrement (ou en applique extérieure). Si ce n'est pas le cas, la distance entre le nu extérieur et le plan de la paroi vitrée d_{pext} est telle que $d_{pext} < \frac{L \times H}{25 \times (L+H)}$

Dans le cas où la paroi protégée est une paroi opaque, les facteurs solaires à renseigner pour cette paroi protégée sont obtenus par :

$$S_{f-c,k,BS} = C_{S,cch} \times S_{f-c,k}$$

$$S_{f-E,k,BS} = C_{S,E} \times S_{f-E,k}$$

Où :

$S_{f-c,k}$ Facteur solaire de la paroi opaque en condition de consommation C, sans l'effet du brise-soleil, calculé à partir du Chapitre 5 des Règles Th-S

$S_{f-E,k}$ Facteur solaire de la paroi opaque en condition de confort E, sans l'effet du brise-soleil, calculé à partir du Chapitre 5 des Règles Th-S.

Dans le cas où la paroi protégée est une paroi vitrée répondant aux critères géométriques précisés ci-dessus, les facteurs de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse à renseigner pour cette paroi protégée sont obtenus par :

$$Tl_{i_{sp,BS}} = C_{TL} \times TL_w$$

- Si le bâtiment est refroidi en période estivale (de classe CE2) :

$$\begin{aligned} Sw1_{sp-c,b,BS} & S_{W1}^C \\ Sw2_{sp-c,b,BS} &= C_{S,cclim} \times S_{W2}^C \\ Sw3_{sp-c,b,BS} & S_{W3}^C \end{aligned}$$

- Si le bâtiment n'est pas refroidi en période estivale (de classe CE1) :

$$\begin{aligned} Sw1_{sp-c,b,BS} & S_{W1}^C \\ Sw2_{sp-c,b,BS} &= C_{S,cch} \times S_{W2}^C \\ Sw3_{sp-c,b,BS} & S_{W3}^C \\ Sw1_{sp-e,b,BS} & S_{W1}^E \\ Sw2_{sp-e,b,BS} &= C_{S,E} \times S_{W2}^E \\ Sw3_{sp-e,b,BS} & S_{W3}^E \end{aligned}$$

Où :

TL_w Facteur de transmission lumineuse de la paroi vitrée à incidence normale et sans brise-soleil, déterminé conformément à la norme XP P50-777

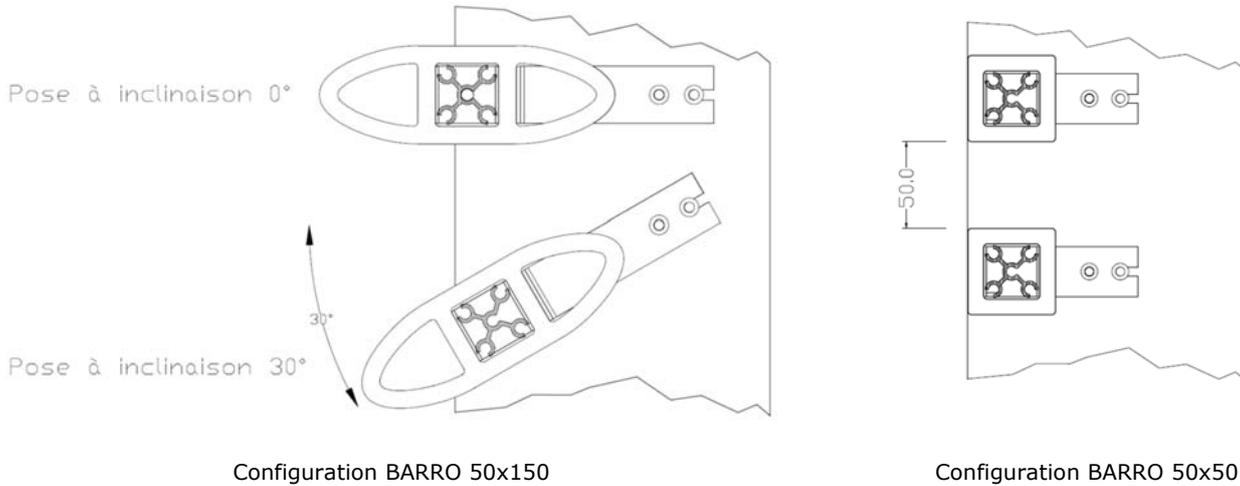
$S_{W1,2,3}^C$ Composantes du facteur solaire de la paroi vitrée à incidence normale, en condition de consommation C et sans brise-soleil, déterminées conformément à la norme XP P50-777

$S_{W1,2,3}^E$ Composantes du facteur solaire de la paroi vitrée à incidence normale, en condition estivale E et sans brise-soleil, déterminées conformément à la norme XP P50-777.

I.3 Facteurs d'atténuation moyens BARRO 50x50

Cette annexe thermique traite du calcul d'affaiblissement de la transmission lumineuse de l'énergie solaire selon les règles Th-S, pour des BARRO :

- Ellipse 50x150 posés horizontalement, espacés de 150 mm, avec orientation de 30° par rapport à l'axe horizontal.
- BARRO 50x50 posés horizontalement, espacés de 50mm



Pour toute autre géométrie de BARRO, sens de pose, espace entre BARRO et inclinaison, une étude spécifique tenant compte de ces dispositions est à réaliser.

I.3.1 Facteurs d'atténuation des rayonnements direct et diffus dus au brise-soleil

Les facteurs d'atténuation moyens du rayonnement incident dus à la présence du brise-soleil sont calculés pour un rayonnement incident direct d'une part et diffus hémisphérique d'autre part.

Le Tableau 1 donne ces facteurs correctifs à appliquer au facteur de transmission solaire de la paroi vitrée (ou opaque) protégée par le brise-soleil, en fonction de l'orientation de la paroi, du taux de réflexion énergétique des lames et des conditions de calcul :

Orientation paroi	Réflexion lames	Condition « Cch »		Condition « Cclim »		Condition « E »	
		$F^{fs,C}_{b\grave{a}ti,dir,BS}$	$F^{fs}_{b\grave{a}ti,dif,BS}$	$F^{fs,C}_{b\grave{a}ti,dir,BS}$	$F^{fs}_{b\grave{a}ti,dif,BS}$	$F^{fs,E}_{b\grave{a}ti,dir,BS}$	$F^{fs}_{b\grave{a}ti,dif,BS}$
Sud	$\rho_e = 40 \%$	0,21	0,24	0,14	0,24	0,05	0,24
	$\rho_e = 60 \%$	0,23	0,26	0,17	0,26	0,09	0,26
Ouest	$\rho_e = 40 \%$	0,21	0,24	0,19	0,24	0,18	0,24
	$\rho_e = 60 \%$	0,24	0,26	0,22	0,26	0,21	0,26
Nord	$\rho_e = 40 \%$	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24
	$\rho_e = 60 \%$	0,18	0,26	0,18	0,26	0,18	0,26
Est	$\rho_e = 40 \%$	0,21	0,24	0,19	0,24	0,17	0,24
	$\rho_e = 60 \%$	0,24	0,26	0,21	0,26	0,20	0,26

Tableau 5 - Facteurs d'atténuation moyens des rayonnements solaires directs et diffus

Le Tableau 2 donne les facteurs correctifs à appliquer au facteur de transmission lumineuse de la paroi vitrée protégée par le brise-soleil, en fonction de l'orientation de la paroi et du taux de réflexion visible des lames :

Orientation paroi	Réflexion lames	$F^{fl}_{b\grave{a}ti,dir,BS}$	$F^{fl}_{b\grave{a}ti,dif,BS}$
Sud	$\rho_v = 40 \%$	0,11	0,24
	$\rho_v = 60 \%$	0,15	0,26
Ouest	$\rho_v = 40 \%$	0,16	0,24
	$\rho_v = 60 \%$	0,19	0,26
Nord	$\rho_v = 40 \%$	0,12	0,24
	$\rho_v = 60 \%$	0,16	0,26
Est	$\rho_v = 40 \%$	0,15	0,24
	$\rho_v = 60 \%$	0,18	0,26

Tableau 6 - Facteurs d'atténuation moyens des rayonnements lumineux directs et diffus

I.3.2 Calcul du facteur de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse de la paroi protégée

Le calcul du facteur de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse de la paroi protégée par le brise-soleil se fait à partir des facteurs d'atténuations du brise-soleil $F_{b\grave{a}ti,dir,BS}$ et $F_{b\grave{a}ti,dif,BS}$ précédents en application des Règles Th-S et Th-L, en tenant compte notamment de l'atténuation due à l'encadrement de la paroi vitrée d'une part, et au ratio d'énergie solaire (ou lumineuse) sous forme directe.

Toutefois, pour simplifier l'application des Règles, le Tableau 4 donne des coefficients d'atténuation globaux C_S et C_{TL} à appliquer directement aux facteurs de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse de la paroi devant laquelle est installé le brise-soleil :

Orientation paroi	Réflexion lames	C_{TL}
Sud	$\rho_v = 40 \%$	0,15
	$\rho_v = 60 \%$	0,17
Ouest	$\rho_v = 40 \%$	0,18
	$\rho_v = 60 \%$	0,20
Nord	$\rho_v = 40 \%$	0,20
	$\rho_v = 60 \%$	0,21
Est	$\rho_v = 40 \%$	0,18
	$\rho_v = 60 \%$	0,20

Tableau 7 - Facteurs d'atténuation moyens globaux des rayonnements lumineux

Orientation paroi	Réflexion lames	$C_{S,Cch}$	$C_{S,Cclim}$	$C_{S,E}$
Sud	$\rho_e = 40 \%$	0,22	0,19	0,16
	$\rho_e = 60 \%$	0,24	0,21	0,19
Ouest	$\rho_e = 40 \%$	0,23	0,22	0,21
	$\rho_e = 60 \%$	0,25	0,24	0,24
Nord	$\rho_e = 40 \%$	0,24	0,24	0,24
	$\rho_e = 60 \%$	0,26	0,26	0,26
Est	$\rho_e = 40 \%$	0,23	0,22	0,21
	$\rho_e = 60 \%$	0,25	0,24	0,23

Tableau 8 - Facteurs d'atténuation moyens globaux des rayonnements solaires

Ces valeurs de coefficients globaux ne sont valables que pour des parois protégées soit opaques (pour l'atténuation solaire), soit vitrées suffisamment grandes pour que l'effet de masque des murs d'encadrement sur la paroi vitrée soit faible. En pratique, il s'agit de parois vitrées de dimensions $L \times H$ respectant simultanément les critères suivants :

- L'épaisseur totale des murs d'encadrement de la baie e est telle que $e < \frac{L \times H}{8 \times (L+H)}$
- La paroi vitrée est fixée au nu extérieur de l'encadrement (ou en applique extérieure). Si ce n'est pas le cas, la distance entre le nu extérieur et le plan de la paroi vitrée d_{pext} est telle que $d_{pext} < \frac{L \times H}{28 \times (L+H)}$

Dans le cas où la paroi protégée est une paroi opaque, les facteurs solaires à renseigner pour cette paroi protégée sont obtenus par :

$$S_{f-Ck,BS} = C_{S,Cch} \times S_{f-Ck}$$

$$S_{f-Ek,BS} = C_{S,E} \times S_{f-Ek}$$

Où :

$S_{f-C,k}$ Facteur solaire de la paroi opaque en condition de consommation C, sans l'effet du brise-soleil, calculé à partir du Chapitre 5 des Règles Th-S édition 2012

$S_{F-E,k}$ Facteur solaire de la paroi opaque en condition de confort E, sans l'effet du brise-soleil, calculé à partir du Chapitre 5 des Règles Th-S édition 2012.

Dans le cas où la paroi protégée est une paroi vitrée répondant aux critères géométriques précisés ci-dessus, les facteurs de transmission de l'énergie solaire ou lumineuse à renseigner pour cette paroi protégée sont obtenus par :

$$T_{H_{sp,BS}} = C_{TL} \times TL_w$$

- Si le bâtiment est refroidi en période estivale (de classe CE2) :

$$\begin{matrix} SW1_{sp-c,b,BS} & S_{w1}^C \\ SW2_{sp-c,b,BS} = C_{S,atm} \times & S_{w2}^C \\ SW3_{sp-c,b,BS} & S_{w3}^C \end{matrix}$$

- Si le bâtiment n'est pas refroidi en période estivale (de classe CE1) :

$$\begin{matrix} SW1_{sp-c,b,BS} & S_{w1}^C \\ SW2_{sp-c,b,BS} = C_{S,coh} \times & S_{w2}^C \\ SW3_{sp-c,b,BS} & S_{w3}^C \\ \\ SW1_{sp-e,b,BS} & S_{w1}^E \\ SW2_{sp-e,b,BS} = C_{R,R} \times & S_{w2}^E \\ SW3_{sp-e,b,BS} & S_{w3}^E \end{matrix}$$

Où :

TL_w Facteur de transmission lumineuse de la paroi vitrée à incidence normale et sans brise-soleil, déterminé conformément à la norme XP P50-777

$S_{w1,2,3}^C$ Composantes du facteur solaire de la paroi vitrée à incidence normale, en condition de consommation C et sans brise-soleil, déterminées conformément à la norme XP P50-777

$S_{w1,2,3}^E$ Composantes du facteur solaire de la paroi vitrée à incidence normale, en condition estivale E et sans brise-soleil, déterminées conformément à la norme XP P50-777

Annexe Sismique

Pose du procédé Barro sur Ossature Métallique en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

Le procédé Barro en pose horizontale avec joint adhésif EPDM de section 49/49, épaisseur 3mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

Pose horizontale :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X ^①	②
3	✖	X ^②	X	
4	✖	X ^②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou devant les ouvertures de baies sur COB conformes au NF DTU 31.2, 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 ² 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
③	Uniquement pour le format de Barro 50x50. Pose non autorisée.			

Pose verticale :

Le procédé Barro en pose verticale peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	①	
3	✖	②		
4	✖	②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
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 ⁴ 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ① et ②			

Pose sur menuiserie, façade rideau et COB :

- Le procédé Barro sur menuiserie, façade rideau et COB peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zone et bâtiments suivant le tableau ci-dessous.

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	①	
3	✖	②		
4	✖	②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			
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 ⁵ 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 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception des renvois ① et ②			

A2. Assistance technique

La Société WIENERBERGER ne pose pas elle-même ; les éléments fournis par WIENERBERGER comprennent les Barro, les attaches, les profilés 5S, les cales EPDM, les vis EJOT.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

La Société WIENERBERGER apporte une assistance et une formation des opérateurs qui découvrent le procédé.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 et à l'Eurocode 8.

A3.2 Fixations

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon le DEE 330232-00-0601 « Ancrages mécaniques dans le béton » avec catégorie de performance C1 pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères.

Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1.

Exemple de chevilles répondant aux sollicitations du tableau A1 :

- Goujon FAZII M10 à M16 selon configuration de la Société Fischer
- Goujon BARACO FM753 CRACK M8 à M16 de la Société ETANCO

D'autres chevilles répondant aux sollicitations indiquées dans les tableaux A1 peuvent être utilisées.

Le tableau A2 donne le diamètre des fixations à utiliser avec une seule fixation.

⁴ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

⁵ Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Le tableau A3 donne le diamètre des fixations à utiliser en doublant le nombre de fixation (divise les efforts par 2 en doublant les pattes-équerres).

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*.

A3.3 Fixation des profilés plats au support par pattes-équerres

- Les pattes-équerres de la société GPI Façade en acier inoxydable et de longueur comprise entre 160 et 200mm (épaisseur 4mm) sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Les profilés plats sont solidarisés aux pattes-équerres par 4 boulons ETANCO INOX type A2-70 5x20 mm.

A3.4 Ossature Métallique

L'ossature métallique de conception bridée est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-V2* et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique.

- Profilé plat de dimension 160mm de large pour une épaisseur de 3mm.
- L'entraxe des profilés est de 1500 mm maximum.
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

A3.5 Fixation des Barro

La fixation des Barro aux profilés plats est réalisée par 2 boulons 5x20 INOX type A2-70+rondelles.

La distance entre BARRO sera au minimum de 50mm.

Tableaux et figures de l'Annexe Sismique

Tableau A1 - OSSATURE Aluminium - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010, 19 juillet 2011 et 25 octobre 2012 et de l'Eurocode 8

Barro carré, entraxe 1500mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction N	2		1815	1816		6832	7670
	3	1817	1819		8388	9704	
	4	1821			11378		
Cisaillement V	2		840	840		912	937
	3	840	840		961	1009	
	4	840			1080		

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Barro elliptique ou rectangulaire, entraxe 1200mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction N	2		2714			10218	
	3	2718	2720		12544	14512	
	4	2724			17017		
Cisaillement V	2		1256			1364	
	3	1256	1256		1437	1510	
	4	1256			1615		

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Tableau A2 - OSSATURE Aluminium – Diamètre des chevilles à utiliser, une seule patte équerre

Barro carré, entraxe 1500mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade									Plan parallèle à la façade								
		Classes de catégories d'importance des bâtiments									Classes de catégories d'importance des bâtiments								
		II			III			IV			II			III			IV		
		Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII
Traction N	2				1815	M8	M10	1816	M8	M10				6832	M10	M12	7670	M10	M16
	3	1817	M8	M10	1819	M8	M10				8388	M12	M16	9704	M12	M16			
	4	1821	M8	M10							11378	M16	M16						
Cisaillement V	2				840	M8	M10	840	M8	M10				912	M8	M10	937	M8	M10
	3	840	M8	M10	840	M8	M10				961	M8	M10	1009	M8	M10			
	4	840	M8	M10							1080	M8	M10						

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Barro elliptique ou rectangulaire, entraxe 1200mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade									Plan parallèle à la façade								
		Classes de catégories d'importance des bâtiments									Classes de catégories d'importance des bâtiments								
		II			III			IV			II			III			IV		
		Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII
Traction N	2				2714	M8	M10							10218	M12	M16			
	3	2718	M8	M10	2720	M8	M10				1254 4	M16	M16	14512	NA	M16			
	4	2724	M8	M10							1701 7	NA	M16						
Cisaillement V	2				1256	M8	M10							1364	M8	M10			
	3	1256	M8	M10	1256	M8	M10				1437	M8	M10	1510	M8	M10			
	4	1256	M8	M10							1615	M8	M10						

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Tableau A3 - OSSATURE Aluminium – Diamètre des chevilles à utiliser, avec deux pattes équerres

Barro carré, entraxe 1500mm

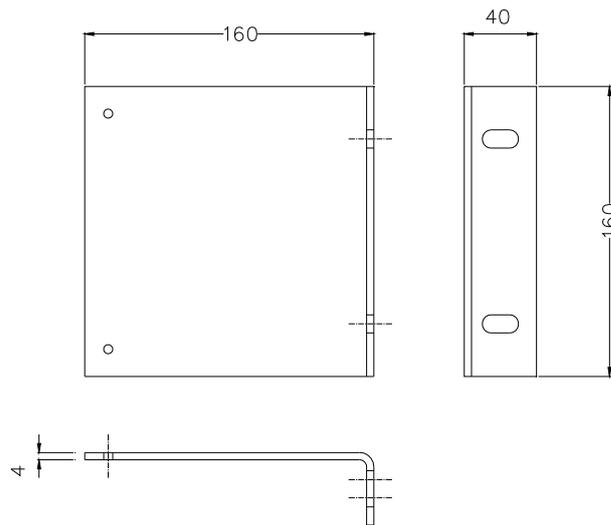
Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade									Plan parallèle à la façade								
		Classes de catégories d'importance des bâtiments									Classes de catégories d'importance des bâtiments								
		II			III			IV			II			III			IV		
		Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII
Traction N	2				908	M8	M10	908	M8	M10				3416	M10	M10	3835	M10	M10
	3	909	M8	M10	910	M8	M10				4194	M10	M10	4852	M10	M10			
	4	911	M8	M10							5689	M10	M12						
Cisaillement V	2				420	M8	M10	420	M8	M10				456	M8	M10	469	M8	M10
	3	398	M8	M10	420	M8	M10				481	M8	M10	505	M8	M10			
	4	398	M8	M10							540	M8	M10						

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**

Barro elliptique ou rectangulaire, entraxe 1200mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade									Plan parallèle à la façade								
		Classes de catégories d'importance des bâtiments									Classes de catégories d'importance des bâtiments								
		II			III			IV			II			III			IV		
		Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII	Charge	BARACO	FAZII
Traction N	2				1357	M8	M10							5109	M10	M12			
	3	1359	M8	M10	1360	M8	M10				6272	M10	M12	7256	M10	M12			
	4	1362	M8	M10							8509	M12	M16						
Cisaillement V	2				628	M8	M10							682	M8	M10			
	3	628	M8	M10	628	M8	M10				719	M8	M10	755	M8	M10			
	4	628	M8	M10							808	M8	M10						

 **Domaine sans exigence parasismique**
 **Pose non autorisée**



Equerre inox 160mm

Figure A1 – Patte-équerre

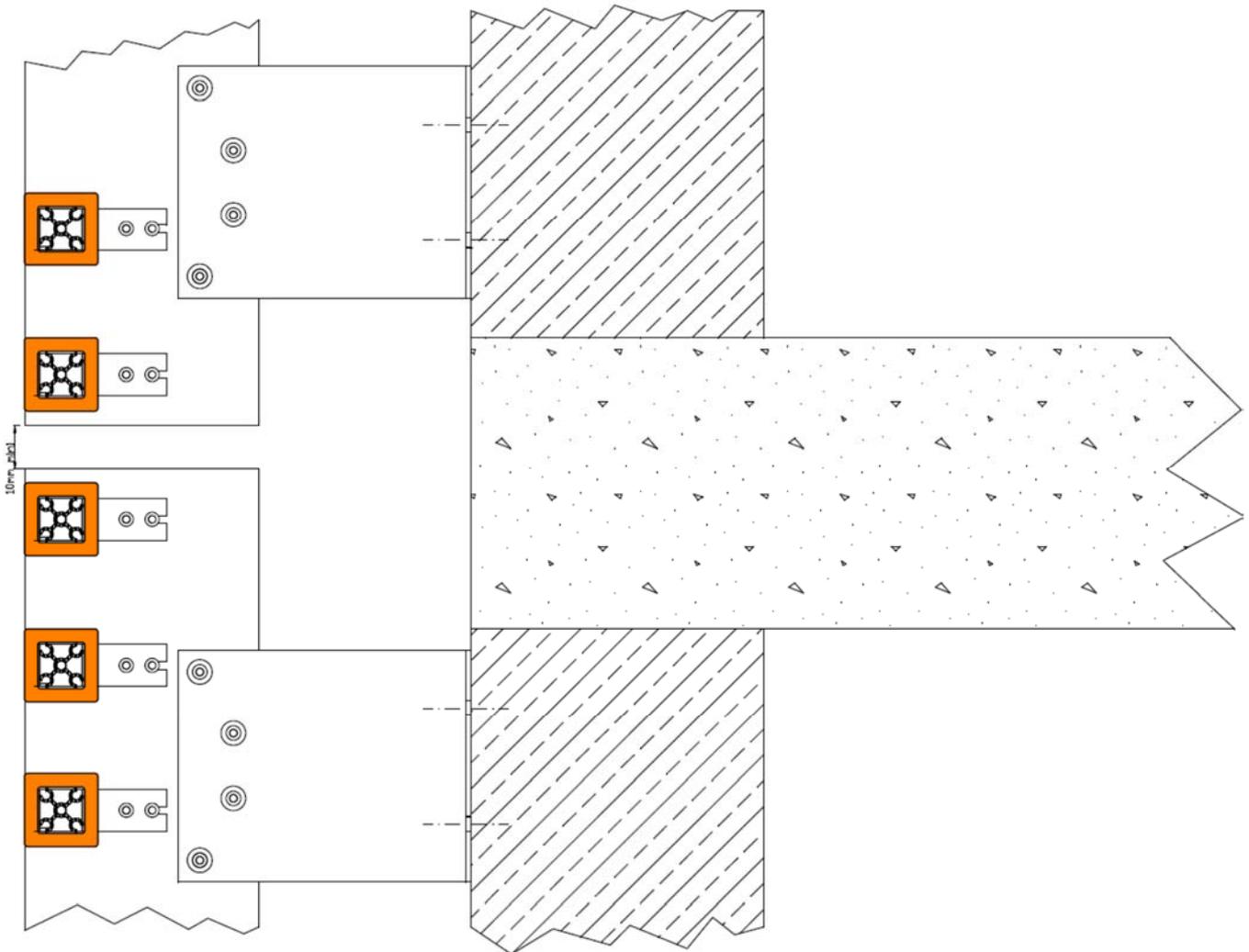


Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton