

Avis Technique 2.2/15-1666_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1666*V1

*Bardage rapporté
Système d'enduit sur
plaque*

*Built-up cladding
with coating on panel*

StoVentec R Enduits

Titulaire : Société Sto S.A.S
224 Rue Michel Carré CS 40045
FR-95872 Bezons Cedex

Tél. : 01 34 34 57 00
Fax : 01 34 34 56 69
E-mail : sto.fr@stoeu.com
Internet : www.sto.fr

Distributeur : Société Sto S.A.S
224 Rue Michel Carré - CS 40045
FR-95872 Bezons Cedex

Tél. : 01 34 34 57 00
Fax : 01 34 34 56 69
E-mail : sto.fr@sto.com
Internet : www.sto.fr

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêture

Publié le 4 juillet 2019



Commission chargée de formuler des 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° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtage » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 12 décembre 2018, le procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits, présenté par la Société STO S.A.S. Il a formulé le présent Avis qui annule et remplace l'Avis Technique 2/15-1666*V1. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de panneaux en billes de verre expansé avec liant époxy fixés sur une ossature verticale en chevrons bois, profilés en aluminium ou acier galvanisé eux-mêmes solidarités à la structure porteuse par pattes-équerres réglables ou fixés directement sur le support dans le cas des chevrons bois.

Les panneaux sont posés horizontalement ou verticalement et reçoivent après leur pose un sous-enduit mince à base de liant organique ou minéral, armé d'un treillis de fibres de verre. La finition est assurée par un revêtement :

- à base de liant acrylique, siloxane, acrylique additivé siloxane, silicate, ou
- à base de chaux aérienne ou
- par des briquettes synthétiques décoratives, ou
- par un revêtement avec granulats apparents.

Caractéristiques générales

- Formats standards de fabrication et de mise en œuvre (mm) :
 - 1200 x 800 mm
 - 2400 x 1200 mm
 - 1250x2600 mm
- Epaisseur des panneaux : 12 mm.
- Pose horizontale
- Masse surfacique panneau brut : 6 kg/m²
- Masse surfacique totale selon finitions : 12 à 15 kg/m²
- Aspect : enduit continu « sans joint », avec finition lisse, ribbée, talochée ou avec aspects spécifiques en différents coloris.

1.2 Identification des panneaux

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes ou courbes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre possible en habillage de sous faces de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou préexistantes, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 10.4.
- Mise en œuvre sur des parois béton avec fruit négatif de 0 à 90°. Au-delà d'un angle supérieur à 15°, la fixation des plaques ne peut se faire que par vis.
- Les panneaux peuvent être mis en œuvre en linteaux de baie.
- Pose possible sur Construction à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique. La hauteur d'ouvrage est limitée à 18 m tant en joints fermés en respectant les prescriptions du § 14.
- Mise en œuvre possible des panneaux cintrés selon les dispositions décrites au § 10.3 sur des ouvrages de COB à facettes.
- Exposition au vent conformément aux tableaux 1, 2 et 3 des § 2 et 10.4 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits 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 bardage rapporté 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 bardage rapporté 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 les caractéristiques suivantes :

- Classement au feu pour les systèmes d'enduits organiques : selon les dispositions décrites au § B du Dossier Technique ;
- Classement au feu pour les systèmes d'enduits minéraux : selon les dispositions décrites au § B du Dossier Technique ;
- Classement au feu pour les systèmes d'enduits organiques sur couche de base minérale : selon les dispositions décrites au § B du Dossier Technique.
- Masse combustible (MJ/m²) :
 - Panneau seul : 18,
 - Panneaux 12 mm avec finition : 33 à 36 (valeur basée sur le PCS selon rapport n° RA 11-0192)

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexes A et B.

Isolation thermique

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

Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de 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, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre panneaux adjacents, compte tenu de la verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833 de mars 1983*), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.
- Sur supports COB et CLT : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

Données environnementales

Le procédé StoVentec R Enduits 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.

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

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

Performances aux chocs

Les performances obtenues pour les chocs de conservation des performances correspondent, selon la norme P 08-302, à la classe d'exposition Q4 pour les parois difficilement remplaçables.

2.22 Durabilité - Entretien

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité équivalente à celles des bardages rapportés du fait de l'expérience reconvenue et réussie dont Sto S.A.S bénéficie avec ce système.

La durabilité du gros-œuvre est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés au § 15 du DTED ne sont pas visées dans le présent Avis.

2.23 Fabrication et contrôle

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

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par Sto S.A.S France comprennent les panneaux StoVentec Panel et leurs fixations, les différents systèmes de revêtements et leurs accessoires (profilés d'habillages).

Les composants des ossatures primaires, les matériaux isolants, les vis de fixations, les chevilles et les profilés d'habillages complémentaires (habillages, tôle d'aluminium) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Avis Technique.

Cependant la Société Sto S.A.S France peut fournir sur demande les ossatures primaires en aluminium StoVerotec (équerres inox, ossatures aluminium, vis de fixations) et l'isolant et ses fixations.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté 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.

La Société Sto S.A.S apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée dans l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029 (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 d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18 %, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm ;
- La longueur maxi des chevrons est de 5,40 m ;
- L'entraxe des montants devra être de 600 mm au maximum (porté à 645 mm sur COB).

Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée 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 (cf. § 3.12)
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 110 MPa (cf. § 3.12).
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Les équerres de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm ;
- La longueur maxi des montants est de 3 m ;
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 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 Sto SAS.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Pose directe sur le support

Les montants étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (déaffleurements, balèbres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

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

Pose sur Construction à Ossature Bois (COB) et panneaux bois lamellé-croisé (CLT)

Pose possible sur COB, conformes au NF DTU 31.2 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique.

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2 et au § 14 du Dossier Technique.

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

Les chevrons seront posés au droit des montants d'ossature de la COB.

Pose en zones sismiques

Pour les zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance nécessitant une justification, selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, les dispositions particulières de mise en œuvre sont décrites en Annexe A pour l'ossature bois et en Annexe B pour l'ossature métallique en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

Application du système d'enduit

Les composants visés sont applicables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 3.4 du Dossier Technique.

La mise en œuvre de l'enduit de base doit être réalisée conformément au document « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (*Cahier du CSTB 3035_V3 de septembre 2018*) », hormis pour les revêtements de finition Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ce produit doit être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

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

En cas d'utilisation du système avec finitions « QS », seule la finition est applicable par temps froid, les conditions d'application à températures habituelles devant être respectées pour l'enduit de base.

Pour les teintes les plus foncées, des désagréments d'ordre esthétique peuvent apparaître au cours du temps, en fonction de l'exposition des façades (par exemple : décoloration différentielle).

La juxtaposition, sans joint de fractionnement, de teintes dont la différence de coefficient d'absorption solaire est supérieure à 0,2 est exclue.

La juxtaposition sur une même façade d'une finition « QS » et « non QS » (cas des finitions Stolit et StoSilco) peut donner des différences d'aspect, en particulier après vieillissement.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base **StoArmat Classic plus** doit être de 2,5 mm.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base **StoLevel Uni** doit être de 3,0 mm.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur de 20% inférieure à ces valeurs minimales peut être **exceptionnellement** acceptée **ponctuellement**.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2^{ème} révision intègre les modifications suivantes :

- Ajout de la fixation direct avec ossature métallique.
- Ajout de la pose avec panneaux verticaux.
- Ajout de la pose avec agrafage sur ossature bois.
- Ajout d'un nouveau format standard de panneaux 1250x2600 mm.
- Modification des références commerciales pour les fixations.
- Modifications des systèmes d'enduits visés.

Ce procédé a fait l'objet d'une consultation du Groupe Spécialisé n° 7 pour l'évaluation des systèmes d'enduits appliqués sur panneaux StoVentec Panel.

Le pontage des ossatures avec ce système se base sur des justifications mécaniques mais aussi sur l'expérience reconnue et réussie dont Sto S.A.S. bénéficie avec ce système.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.2

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé StoVentec R Enduits dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 mars 2024.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2.2
Le Président*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté à base de panneaux en billes de verre expansé avec liant époxy fixés sur une ossature verticale en chevrons bois ou profilés en aluminium ou acier galvanisé eux-mêmes solidarisés à la structure porteuse par pattes-équerres réglables ou fixées directement sur le support dans le cas des chevrons bois ou ossatures métalliques.

Les panneaux sont posés horizontalement ou verticalement et reçoivent après leur pose un sous-enduit mince à base de liant organique ou minéral, armé d'un treillis de fibres de verre. La finition est assurée par un revêtement :

- à base de liant acrylique, siloxane, acrylique additivé siloxane, silicate, ou
- à base de chaux aérienne ou
- par des briquettes synthétiques décoratives, ou
- par un revêtement avec granulats apparents.

Ce système de panneaux est déjà référencé dans l'Avis Technique Sto Réno n° 7/12-1512.

Ces systèmes de revêtements sont déjà référencés comme suit dans les Evaluations Techniques Européennes (ETA) et Documents Techniques d'Application suivants :

- StoTherm Classic 5 / Sto Armat Classic plus : ETA-09/0058 et DTA 7/18-1746_V1.
- StoTherm Vario 1 : ETA-05/0130 et DTA 7/18-1714_V1.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes ou courbes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre possible en habillage de sous faces de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou préexistantes, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 10.4.
- Mise en œuvre sur des parois béton avec fruit négatif de 0 à 90°.
Au-delà d'un angle supérieur à 15°, la fixation des plaques ne peut se faire que par vis.
- Mise en œuvre possible en linteaux de baies soit par collage du panneau StoVentec Pannel sur 10 cm minimum et 30 cm maximum soit par vissage directement sur le support ou sur l'ossature bois.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique. La hauteur d'ouvrage est limitée à 18 m tant en joints fermés en respectant les prescriptions du § 14 du Dossier Technique.
- Mise en œuvre possible des panneaux cintrés selon les dispositions décrites au § 10.3 sur des ouvrages de COB à facettes.

2.1 Fixation des plaques par vissage

Les tableaux 1 et 2 ci-dessous déterminent en fonction de la disposition des panneaux et de leurs entraxes de fixations les valeurs de dépressions maximales admissibles sous vent normal en Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

Tableau 1 – Valeurs admissibles sous vent normal, selon les Règles NV 65 modifiées, de dépressions en Pa

| Entraxe vertical des fixations | Entraxe ossature : 400 mm | | |
|--------------------------------|---------------------------|--------|--------|
| | 117 mm | 175 mm | 234 mm |
| Pression de vent (Pa) | 3 502 | 2 341 | 1 751 |

Tableau 2 – Valeurs admissibles sous vent normal, selon les Règles NV 65 modifiées, de dépressions en Pa

| Entraxe vertical des fixations | Entraxe ossature verticale : (600 mm pour béton/maçonnerie/CLT) (645 mm pour COB) | | |
|--------------------------------|---|--------|--------|
| | 117 mm | 175 mm | 234 mm |
| Pression de vent (Pa) | 1 529 | 1 373 | 1 027 |

Distance des fixations au bord des panneaux (cf. fig. 5) :

- Sens vertical 50 mm minimum
- Sens horizontal 25 mm minimum

2.2 Fixation des plaques par agrafage

Le tableau 3 ci-dessous détermine en fonction de la disposition des panneaux et de leurs entraxes de fixations les valeurs de dépressions maximales admissibles sous vent normal en Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

Tableau 3 – Valeurs admissibles sous vent normal, selon les Règles NV 65 modifiées, de dépressions en Pa

| Entraxe vertical des fixations | Entraxe ossature : 600 mm (645 mm pour COB) | |
|--------------------------------|--|--------|
| | 60 mm | 100 mm |
| Pression de vent (Pa) | 1730 | 1100 |

Distance des fixations au bord des panneaux (cf. fig. 6) :

- Sens vertical 37 mm minimum
- Sens horizontal 15 mm minimum

2.3 Pose en zones sismiques

Pose en parois planes ou courbes et verticales, en parois inclinées et en habillage de sous-face sur mur béton

Le procédé de bardage rapporté StoVentec R peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✘ | ✘ | ✘ | ✘ |
| 2 | ✘ | ✘ | X ^① | X |
| 3 | ✘ | X ^② | X | X |
| 4 | ✘ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois en béton visant favorablement l'utilisation en zones sismiques, selon les dispositions décrites dans les Annexes A et B. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des éléments de hauteur ≤ 3,50 m. | | | |
| ✘ | 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 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

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

Pose en parois planes et verticales sur support COB ou CLT

Le procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| 2 | ✗ | ✗ | X ^① | X |
| 3 | ✗ | X ^② | X | X |
| 4 | ✗ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois COB conformes au NF DTU 31.2 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique visant favorablement l'utilisation en zones sismiques, selon les dispositions décrites dans les Annexes A et B. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des éléments de hauteur ≤ 3,50 m. | | | |
| ✗ | 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 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

3. Eléments et Matériaux

3.1 Ossatures

3.1.1 Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*), renforcées par celles ci-après :

- Longueur maximum des chevrons : 5,40 mètres.
- Les chevrons présentent les dimensions minimales (épaisseur / largeur vue) données dans les tableaux suivants :

| | Fixation par vissage | |
|-----------------------|----------------------|--------------|
| | Patte équerre | Pose directe |
| Raccord de plaques | 40 / 80 | 30 / 80 |
| Chevron intermédiaire | 40 / 50 | 30 / 50 |

| | Fixation par agrafage | |
|-----------------------|-----------------------|--------------|
| | Patte équerre | Pose directe |
| Raccord de plaques | 30 / 60 | 30 / 60 |
| Chevron intermédiaire | 30 / 50 | 30 / 50 |

3.1.2 Ossature métallique

L'ossature est conforme aux prescriptions du document : « Conditions 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*).

Elle sera de conception bridée ou librement dilatable pour une ossature aluminium et bridée pour une ossature acier galvanisé et justifiée par une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société STO SAS.

- Ossatures en acier galvanisé (*cf. fig. 3*) :
 - Profil L, U, Z ou OMEGA avec une largeur vue de 37 mm minimum et 74 mm en raccordement de panneaux. Epaisseur 15/10^{ème} minimum.
 - équerres StoVerotec acier inox en point glissant GP et point fixe FP d'épaisseur 25/10^{ème} mm (*cf. fig. 5 et 6 et tableau 3*).

- Ossature en aluminium (fournie sur demande)
 - profils type StoVerotec aluminium type EN AW-6063 T66, L 40 x 50 mm (en support intermédiaire) ou T 90 x 52 mm en raccordement de panneau d'épaisseur 25/10^{ème} mm (*cf. fig. 4*).
 - équerres StoVerotec acier inox en point glissant GP et point fixe FP d'épaisseur 25/10^{ème} mm (*cf. fig. 5 et 6 et tableau 3*).

D'autres profilés aluminium en L ou T de largeur vue minimale 75 mm et conformes au *Cahier du CSTB 3194-V2* pourront être utilisés.

Longueur maximum des profilés : 3 m.

Les ossatures métalliques seront considérées en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Pour limiter les dilatations de l'ossature, la patte-équerre point fixe doit être positionnée en milieu du profilé à une distance maxi de 1500 mm de l'extrémité du profilé.

Tableau 3 - Résistance admissible aux charges verticales (sous 1 mm de déplacement) et horizontales selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194-V2 et selon les dépressions de vent des Règles NV 65 modifiées

| Longueur de patte-équerre (mm) | Conception | Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage (daN) | Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent (Dépression) (daN) |
|--------------------------------|------------------|--|--|
| 100 | Point fixe | 120 | 190 |
| 220 | Point fixe | 48 | 190 |
| 310 | Point fixe | 24 | 190 |
| 220 | Point coulissant | — | 140 |

Tableau 4 - Résistance admissible aux charges verticales et horizontales en conception bridée selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194-V2

| Longueur de patte-équerre (mm) | Conception | Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage (daN) | Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent (Dépression) (daN) |
|--------------------------------|------------|--|--|
| 100 | Point fixe | 200 | 190 |
| 220 | Point fixe | 80 | 190 |
| 310 | Point fixe | 40 | 190 |

3.1.3 Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie (*cf. fig. 21*)

Cales de fixations en matière imputrescible type NF Extérieur CTBX au format carré de 100 x 100 mm minimum :

- Epaisseur maximum 10 mm ;
- Diamètre de perçage dans l'axe de la cale : diamètre de la fixation + 0,5 mm.

Les cales doivent être comprises en compte dans le calcul des performances des chevilles.

3.1.4 Chevilles de fixation de l'ossature pour pose directe sur support béton ou maçonnerie

Les fixations utilisées hors zones sismiques sont des chevilles métallo-plastique ou à expansion (visés par un Agrément Technique Européen selon ETAG 020).

3.2 Panneaux StoVentec Panel

Les panneaux StoVentec Panel sont composés à 96 % de billes de verre recyclé. Les billes très légères sont liées par un liant époxydique et pressées à haute température sous forme de panneaux de dimensions variables. Lors de la fabrication un treillis en fibres de verre est appliqué sur les deux faces des panneaux pour renforcer leur résistance mécanique.

Tableau 5 – Caractéristiques des panneaux StoVentec Panel

| Caractéristiques | Valeurs |
|----------------------------|--|
| Formats | 1200 x 800 mm 2 400 x 1 200 mm 1250 x 2600 mm |
| Tolérances dimensionnelles | Longueur 1 200 + 1,5 mm / - 0 mm Largeur 800 + 1 mm / - 0 mm Épaisseur 12 ± 0,3 mm |
| Poids | 500 kg/m ³ = 6 kg/m ² |
| Module d'élasticité E | Selon norme EN 310 1 200-1 400 N/mm ² |
| Coefficient de dilatation | 8 x 10 ⁻⁶ m/m.K |
| Conductivité thermique | 0,09 W/m.K |

3.3 Mode de fixation des panneaux (cf. fig. 5, 6)

3.3.1 Fixation par vis

La fixation des vis s'effectue par visseuse débrayable ou à butée de profondeur.

- Vis pour ossature acier d'origine Sto et de référence Sto-Vis pour Panneaux Ossatures Acier Ø 6xL28.
- Vis pour ossature aluminium d'origine Sto et de référence Sto-Vis pour Panneaux Ossatures Aluminium Ø 5,5xL24.
- Vis pour ossature bois d'origine Sto et de référence Sto-Vis pour Panneaux Ossatures Bois Ø 5,5xL42.

3.3.2 Fixation par agrafes

Ci-dessous un tableau récapitulatif des mises en œuvre en fonction des supports de bardage.

| Méthode de pose | Support béton et maçonnerie | Support COB/CLT |
|-----------------|-----------------------------|---|
| Sur chantier | Agrafeuse pneumatique | Agrafeuse pneumatique |
| En atelier | x | Agrafeuse pneumatique Banc numérique |

Dans ces deux configurations il faudra que le réglage de l'outil permette d'avoir le dos de l'agrafe à fleur de la plaque.

Les agrafes sont fixées à l'ossature avec un angle de 30° par rapport au fil du bois.

Elles sont en fil d'acier inoxydable A2 avec les caractéristiques suivantes :

- Diamètre équivalent de 1,53 mm
- Largeur de dos supérieur ou égal à 11,2 mm
- Longueur de tige minimale de 40 mm

Les agrafes Haubold KG 700 conviennent pour cette application (fabrication conforme à la norme EN 10088).

3.4 Revêtements sur couche de base organique Sto sur panneau StoVentec Panel

3.4.1 Système avec couche de base StoArmat Classic plus

Conforme à l'ETA-09/0058 et au DTA 7/18-1746_V1 du système StoTherm Classic 5 / StoArmat Classic plus.

3.4.1.1 Produit de base

Pâte prête à l'emploi ignifugée (sans ciment) à base de copolymère acrylique destinée à l'enrobage de l'armature sur le panneau StoVentec Panel.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058
 - Densité (g/cm³) à 20°C : 1,5 ± 0,1
 - pH à 20°C : 8,0 à 9,5
 - extrait sec à 105°C (%) : 78,9
 - taux de cendres à 450°C (%) : 88,7
 - taux de cendres à 900°C (%) : 83,1
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg

3.4.1.2 Armatures

Armature normale **Sto-Fibre de Verre Standard F** : armature R 131 A 101 C+ de la Société Saint-Gobain Adfors, visée dans l'ETA-09/0058, faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les caractéristiques suivantes : T3 Ra1 M2 E2.

3.4.13 Revêtements de finition

Stolit K (aspect taloché) – R (aspect ribbé) – MP (modelable)

Pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (Stolit K), ribbée (Stolit R) ou avec aspects spécifiques (Stolit MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométries (mm) :
 - Stolit K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Stolit QS K (aspect taloché) – QS R (aspect ribbé) – QS MP (modelable)

Pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (Stolit QS K), ribbée (Stolit QS R) ou avec aspects spécifiques (Stolit QS MP). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométries (mm) :
 - Stolit QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - Stolit QS MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Stolit Milano (enduit permettant des aspects béton, lisse et aspect « Marmorino »)

Pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et granulats de marbre.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Stolit Effect (enduit structuré permettant d'obtenir des aspects bruts, Terrazo)

Pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

StoSilco K (aspect taloché) – R (aspect ribbé) et MP (modelable)

Pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée (StoSilco K), ribbée (StoSilco R) ou avec aspects spécifiques (StoSilco MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométries (mm) :
 - StoSilco K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco MP : structure fine, moyenne ou épaisse
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

StoSilco QS K (aspect taloché) et QS R (aspect ribbé)

Pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée (StoSilco QS K) ou ribbée (StoSilco QS R). Ces produits sont utilisables par temps de brouillard et à des températures comprises entre +1 °C et +15 °C.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométries (mm) :
 - StoSilco QS K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSilco QS R : 1,5 – 2,0 – 3,0
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

Finition constituée des deux composants suivants :

StoNivellit

Pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométrie (mm) : 0,8.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

StoColor Silco

Peinture à base de liant siloxane applicable sur le StoNivellit, à diluer avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.

- Conditionnement : seau en plastique de 15 L.

Finition lisse "StoNivellit + StoPur WV 100 ou StoPur WV 200"

StoNivellit

Pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométrie (mm) : 0,8.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

StoPur WV 100

Revêtement polyuréthane bi-composant en phase aqueuse version incolore ou teintée mat applicable en 2 ou 3 couches sur le revêtement StoNivellit.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : composant A incolore 1,05 ; composant A teinté 1,28,
 - extrait sec à 105°C (%) : composant A 49 ; composant B 98,
 - taux de cendres à 450°C (%) : composant A 50 ; composant B 0,5.
- Conditionnement :
 - composant A : seaux en plastique de 7,5 L,
 - composant B : seaux en plastique de 1,5 L.

StoPur WV 200

Revêtement polyuréthane bi-composant en phase aqueuse version incolore ou teintée mat applicable en 2 ou 3 couches sur le revêtement StoNivellit.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : composant A incolore 1,05 ; composant A teinté 1,23,
 - extrait sec à 105°C (%) : composant A 49 ; composant B 98,
 - taux de cendres à 450°C (%) : composant A 50 ; composant B 0,5.
- Conditionnement :
 - Composant A incolore : seaux en plastique de 7,2 L,
 - Composant A teinté : seaux en plastique de 10 L,
 - Composant B : seaux en plastique de 0,8 L.

StoLotusan K (aspect taloché) et MP (modelable)

Pâtes prêtes à l'emploi à base de liant siloxane pour une finition talochée (StoLotusan K) ou avec aspects spécifiques (StoLotusan MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058.
- Granulométries (mm) :
 - StoLotusan K : 1,5 - 2,0
 - StoLotusan MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Finition par briquettes synthétiques décoratives

Sto-Colle pour Briquette : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique pour collage des Sto-Briquettes de parement.

- Caractéristiques : cf. ETA-09/0058
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

Sto-Briquettes de parement : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande. Tout comme les autres revêtements de finition, le coefficient d'absorption du rayonnement solaire a doit être inférieur ou égal à 0,7. En montagne, ce coefficient est limité à 0,5.

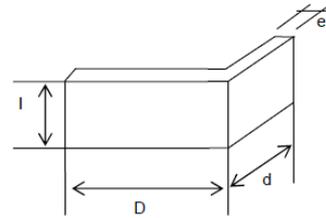
Caractéristiques : cf. ETA-09/0058

Briquettes décoratives pour partie courante :

| Dimensions D x l x e (mm) | Consommation* (unités/m ²) | Conditionnement |
|------------------------------|---|--|
| 210x48x5 | 76 | Paquet permettant de recouvrir 3 m ² (joints compris) |
| 240x52x5 | 64 | |
| 240x71x5 | 49 | |

* avec joint de 10 à 18 mm

Briquettes synthétiques décoratives pour angles :



| Dimensions D x d x l x e (mm) | Consommation* (unité/m ²) | Conditionnement |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| 155 x 100 x 48 x 5 | 17 | Paquet permettant de réaliser 3 m |
| 210 x 100 x 48 x 5 | 17 | |
| 180 x 115 x 52 x 5 | 16 | |
| 180 x 115 x 71 x 5 | 16 | |
| 240 x 115 x 52 x 5 | 12 | |
| 240 x 115 x 71 x 5 | 12 | |

* avec joint de 10 à 18 mm

Sto-Ecoshapes : briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont dimensionnées et teintées à la demande. L'épaisseur maximale est de 8 mm.

3.414 Peintures de finition

Les peintures de finitions listées ci-dessous sont applicables optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshape ».

StoColor Jumbosil

Peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : 1,45 - 1,55,
 - pH : 7,5 à 8,5,
 - extrait sec à 105°C (%) : 67.
- Conditionnement : seaux en plastique de 15 L.

StoColor Métallique

Peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : 1
 - pH : 8 à 9,
 - extrait sec à 105°C (%) : 63.
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 ou 10 L.

StoColor X-Black

Peinture prête à l'emploi à base de liant acrylate.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : 1.4 à 1.5,
- Conditionnement : seau en plastique de 5 ou 15 L.

StoColor Dryonic

Peinture prête à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : 1.2 à 1.4,
- Conditionnement : seau en plastique de 5 ou 15 L.

3.5 Revêtements sur couche de base minérale Sto sur panneau StoVentec Panel

Conforme à l'ETA-05/0130 et au DTA 7/18-1714_V1 du système Sto-Therm Vario 1.

3.51 Primaire

StoPrim : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Conditionnement : seaux en plastique de 8 ou 25 kg.

3.52 Produit de base

StoLevel Uni : poudre à base de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau destinée à l'enrobage de l'armature sur le panneau StoVentec Panel.

Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.

- densité (g/cm³) : 1,15 à 1,45,
- taux de cendres à 450°C (%) : 98,5 ± 1,0,

- taux de cendres à 900°C (%) : 80 à 90 .
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

3.53 Armatures

- Armature normale **Sto-Fibre de Verre Standard** : armature R 131 A 101 C+ de la Société Saint-Gobain Adfors visée dans l'ETA-05/0130, faisant l'objet d'un certificat QB en cours de validité et présentant les caractéristiques suivantes T3 Ra1 M2 E2.

3.54 Produit d'impression

StoPrep Miral : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition StoSil K/R/MP et StoMiral K/MP, StoMiral Nivell F.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Conditionnement : seaux en plastique de 8 kg ou 25 kg.

StoPrim : liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, Stolit QS K/QS R/QS MP, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Brique de parement », « Sto-Colle pour Brique + Sto-Ecoshapes », StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/QS R, « StoNivellit + StoColor Silco », et Stolit Milano.

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Conditionnement : seaux en plastique de 7 kg ou de 23 kg.

3.55 Revêtements de finition minérales

StoMiral Nivell F (taloché fin)

Poudre à mélanger avec de l'eau, à base de chaux et de liant silicate.

- Caractéristiques :
 - densité (g/cm³) : 1,25 à 1,55,
 - taux de cendres à 450 °C (%) : 98 à 99,
 - taux de cendres à 900°C (%) : 85 à 95.
- Conditionnement : sac en papier de 25 kg.

StoMiral K 1.5 (aspect taloché), MP (modelable)

Poudres à base de ciment blanc et de chaux aérienne, à mélanger avec de l'eau pour une finition talochée (StoMiral K 1.5) ou avec aspects spécifiques (StoMiral MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoMiral K 1.5 : 1,5
 - StoMiral MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg

StoSil K (aspect taloché) – R (aspect ribbé) – MP (modelable)

Pâtes prêtes à l'emploi, à base de liant silicate de potassium en phase aqueuse pour une finition ribbée (StoSil R), talochée (StoSil K) ou avec aspects spécifiques (StoSil MP).

- Caractéristiques : cf. ETA-05/0130.
- Granulométries maximales des charges (mm) :
 - StoSil K : 1,0 – 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil R : 1,5 – 2,0 – 3,0
 - StoSil MP : structure fine, moyenne ou épaisse.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.k

3.56 Revêtements de finition organiques

Stolit K (aspect taloché) – R (aspect ribbé) – MP (modelable)

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

Stolit QS K (aspect taloché) – QS R (aspect ribbé) – QS MP (modelable)

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413

Stolit Milano (enduit permettant des aspects béton, lisse et aspect « Marmorino »)

Produit identique à celui décrit au § 3.413.

Stolit Effect (enduit structuré permettant d'obtenir des aspects bruts, Terrazo)

Produit identique à celui décrit au § 3.413.

StoSilco K (aspect taloché) – R (aspect ribbé) et MP (modelable)

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

StoSilco QS K (aspect taloché) et QS R (aspect ribbé)

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

Finition lisse "StoNivellit + StoPur WV 100 ou StoPur WV 200"

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

StoLotusan K (aspect taloché) et MP (modelable)

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

Finition par briquettes synthétiques décoratives

Produits identiques à ceux décrit au § 3.413.

3.57 Peintures associées à la finition StoMiral Nivell F

StoColor Jumbosil

Produit identique à celui décrit au § 3.414 à appliquer optionnellement après l'enduit StoMiral Nivell F.

StoColor Silco

Produit identique à celui décrit au § 3.413 à appliquer optionnellement après l'enduit StoMiral Nivell F.

3.58 Peinture associée aux finitions organiques

StoColor Jumbosil

Produit identique à celui décrit au § 3.414, à appliquer optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, Sto-Briquettes de parement et Ecoshape.

3.6 Profilés d'habillages et accessoires

(cf. fig. 4)

- Cornières d'angle en alliage d'aluminium perforées de 5/10 d'épaisseur et de longueur d'aile de 25 mm,
- Armatures de renfort d'angle en PVC et fibres de verre (Sto-Armature d'angle),
- Profilés divers en alliage d'aluminium,
- Bande de calfeutrement en mousse imprégnée pour étancher les joints de raccordement (Sto-Compriband),
- Joints de dilatation en PVC (Sto-Profil joint V et E),
- Profils de raccordement PVC pour menuiserie (Sto-Profil pro),
- Profils de ventilation PVC pour toiture et de renvoi d'eau,
- Profilé d'arrêt d'enduit.

Les habillages de linteaux et tableaux de fenêtres peuvent également être traités avec les panneaux StoVentec Panel coupés sur mesure et fixés selon les figures en fin de Dossier Technique.

Les accessoires sont définis dans l'AT Sto Réno 7/07-1404 et les DTA correspondants des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur.

4. Fabrication

4.1 Panneaux StoVentec Panel

Les panneaux StoVentec Panel sont fabriqués par la Société StoVerotec GmbH dans son usine de Lauingen am Donau en Allemagne.

Le procédé de fabrication s'effectue selon les phases suivantes :

- Réception des matières premières (billes de verre et résine) ;
- Préparation en silo d'un amalgame à 96 % de billes de verre et 4 % de résine époxy ;
- Coulage de l'amalgame dans des moules spécifiques avec mise en œuvre d'une fibre de verre de chaque côté du panneau ;
- Polymérisation complète et irréversible par pressage à haute pression et haute température ;
- Contrôle qualité ;
- Marquages des panneaux sur la tranche (nom commercial, date de fabrication) ;
- Stockage en palettes.

4.2 Systèmes de revêtements Sto

Le produit de base StoArmat Classic plus est fabriqué dans les usines de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne) et à La Co-pechagnière (France).

Le produit de base StoLevell Uni est fabriqué dans les usines de la société Sto AG à Donaueschingen (Allemagne) et à Tollwitz (Allemagne).

Le primaire et produit d'impression StoPrim et le produit d'impression StoPrep Miral sont fabriqués dans l'usine de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne).

Les Sto-Briquettes de parement et Sto-Ecoshape sont fabriquées dans l'usine de la société Elastolith à Haaksbergen (Pays-Bas).

Les revêtements de finition sont fabriqués dans les usines listées ci-après :

| Stühlingen Weizen (Allemagne) | Donaueschingen (Allemagne) | La Co-pechagnière (France) | Varsovie (Pologne) |
|---|----------------------------|---|--|
| Stolit K/R/MP Stolit QS K/QS R/QS MP Stolit Milano Stolit Effect StoSilco K/ R/ MP StoSilco QS K/QS R StoNivellit StoColor Silco StoPur WV 100 et 200 StoLotusan K/ MP Sto-Colle pour briquette StoMiral Nivell F StoMiral K 1.5/MP StoSil K/R/MP StoColor Jumbosil StoColor Métallique StoColor X Black StoColor Dryonic | StoMiral K 1.5/MP | Stolit K/R Stolit QS K/QS R/QS MP | Stolit K/R StoSilco K/R StoColor Silco StoMiral Nivell F StoMiral K 1.5/MP |

5. Contrôles de fabrication

5.1 Panneaux StoVentec Panel

L'autocontrôle de fabrication des panneaux StoVentec Panel produits dans l'usine de Lauigen am Danau en Allemagne est supervisé par le CSTB à raison d'un contrôle par an.

Matières Premières

- Billes de verre : masse volumique, aspect et granulométrie à chaque livraison,
- Résine époxy : contrôle du mélange 2 composants
 - Réactivité,
 - aspect des cellules après durcissement,
 - fréquence : à réception et 1 fois/semaine par lot de 0,5 tonne au plus.
- Mortier (billes + résine) : contrôle pondéral ($\pm 10\%$),
- Treillis en fibres de verre : masse et matières organiques.

Panneaux StoVentec Panel

- Dimensions :
 - épaisseur sur chaque panneau,
 - largeur, longueur et équerrage sur 4 panneaux par palette de 80 panneaux.
- Résistance en flexion :
 - sur 20 éprouvettes issues de 2 panneaux par poste de fabrication : résistance à la rupture et module E selon NF EN 178.

5.2 Systèmes de revêtements Sto

5.2.1 Enduits de base et revêtements de finition

Matières premières

Contrôles sur les matières premières (enduits) :

- Charges : granulométrie des charges grossières (à chaque lot) ;
- Pigments : prise d'eau, coloris ;
- Liants : pH, extrait sec, masse volumique.

Produits finis

- Densité, consistance,
- Aspect par application réelle, temps de séchage et couleurs,

- Armatures : masse surfacique,
- Taux de cendres à 450°C.

La fabrication des différents composants fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-09/0058 du système StoTherm Classic 5 pour le système d'enduit organique et à l'ETA-05/0130 du système StoTherm Vario 1 pour le système d'enduit minéral.

5.2.2 Peintures de finition et revêtements polyuréthanes

A chaque fabrication contrôles sur :

- StoColor Jumbosil : Teinte, viscosité, densité, extrait sec à 105 °C, taux de cendres à 450 °C ;
- StoColor Métallique : Teinte, viscosité, densité ;
- StoColor Silco : Extrait sec à 105° C, taux de cendres à 450° C et à 900 °C, viscosité, densité et pH ;
- StoPur 100 :
 - composant A : Teinte, viscosité, densité,
 - composant B : Viscosité.
- StoPur 200 :
 - composant A : Teinte, viscosité, densité,
 - composant B : Viscosité.
- StoColor X Black :
 - teinte, viscosité et densité (à chaque lot),
 - extrait sec à 105°C, taux de cendres à 450 et 900°C, pH (2 fois/semaine).
- StoColor Dryonic :
 - teinte, viscosité et densité (à chaque lot),
 - extrait sec à 105°C, taux de cendres à 450 et 900°C, pH (2 fois/semaine).

6. Identification des composants

Sur les panneaux

- Le marquage StoVentec Panel,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les revêtements

- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les palettes

- 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.

7. Fourniture – Assistance technique

Les éléments fournis par Sto S.A.S France comprennent les panneaux StoVentec Panel et leurs fixations, les différents systèmes de revêtements et leurs accessoires (profilés d'habillages).

Les composants des ossatures primaires, les matériaux isolants, les vis de fixations, les chevilles et les profilés d'habillages complémentaires (habillages tôle d'aluminium) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec le présent Avis Technique.

La Société Sto S.A.S peut fournir sur demande les ossatures primaires en aluminium StoVentec (équerres inox, ossatures aluminium, vis de fixations).

La mise en œuvre du système StoVentec R - Enduits est effectuée par des entreprises spécialisées dans les revêtements de façades et de bardages rapportés dont le personnel a reçu la formation spécifique au système dispensée par Sto S.A.S France.

Cette formation doit être validée par une attestation nominative.

La Société Sto S.A.S France apporte à la demande de l'entreprise de pose, son assistance technique pour la mise en route du chantier.

8. Stockage et manutention

Concernant le transport, la manipulation, et le stockage des panneaux, on se reportera à la fiche technique éditée par le fabricant et qui prescrit notamment :

- D'empiler les panneaux à l'horizontale sur des supports d'appuis plans et stables. Les panneaux devront reposer sur toute leur surface ;
- Le stockage des panneaux sur palettes filmées devra être protégé par une bâche. Après ouverture d'une palette les panneaux restants devront être protégés des intempéries.

9. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

9.1 Isolation thermique

L'isolant est mis en œuvre conformément aux prescriptions des documents :

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*) ;
- Pour la pose sur ossature métallique : « 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*).

9.2 Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe) ;
- La résistance admissible de la patte-équerre aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm sur béton, éléments de maçonnerie et CLT et 645 mm pour la COB.

9.3 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-V2*, renforcées par celles 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-équerre aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm.

10. Mise en œuvre des éléments de bardage

10.1 Principes généraux de mise en œuvre des panneaux

La pose se fait horizontalement ou verticalement et comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage des ossatures ;
- Mise en place de l'isolant éventuel ;
- Mise en place de l'ossature primaire en bois ou métallique ;
- Mise en place des panneaux par vissage ou par agrafage ;
- Mise en place du système d'enduit Sto ;
- Traitement des points singuliers.

10.2 Pose des panneaux non cintrés (cf. fig. 8a et 8b)

L'épaisseur des panneaux est de 12 mm et leur découpe s'opère à l'aide d'un cutter. Celle-ci devra être effectuée avec une règle de guidage et tracée avec une équerre pour obtenir un bon équerrage des coupes.

Les panneaux peuvent également être découpés à l'aide d'une scie circulaire avec les caractéristiques suivantes :

- Vitesse de rotation de la lame (Ø 450mm) : 3700 tours/minute ;
- Vitesse de coupe : 10 à 12 mètres/minute.

Les panneaux n'ont pas besoin de préperçage.

Les panneaux StoVentec Panel sont soit posés horizontalement et à joints verticaux croisés ; soit posés verticalement et à joints horizontaux croisés.

Le joint vertical de raccordement de panneau est toujours réalisé sur un chevron ou un montant.

Le joint horizontal ou vertical (selon la pose) des panneaux doit soit coïncider avec la jonction (bout à bout) des ossatures soit être décalé d'au moins 20 cm.

Le pontage des ossatures avec les panneaux devra être réalisé avec un recouvrement de 20 mm minimum et avec un minimum de 3 vis ou 4 agrafes sur la hauteur du panneau (cf. fig. 8b).

Le démarrage de la pose commence en partant du pied du bardage et à l'angle extérieur du bâtiment.

Les panneaux sont posés bord à bord sans joint les uns à côté des autres et à joints de pierre.

Les panneaux sont fixés directement sur l'ossature au moyen de fixations avec les écartements et implantations définis au § 3.3.

Prévoir l'interposition d'une bande EPDM entre le panneau et les chevrons bois si ceux-ci ont une durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 selon le FD P 20-651.

10.3 Pose des panneaux cintrés (cf. fig. 47 à 49)

La technique de pose de panneaux cintrés consiste à fixer les panneaux sur une ossature primaire verticale ou une ossature secondaire horizontale courbe.

Le cintrage des panneaux impose de rapprocher les ossatures ou de fixer une ossature secondaire courbe et de respecter les rayons de courbure minimum.

Rayon \geq 8 mètres (cf. fig. 47)

Entraxes ossatures verticales de 300 à 400 mm et fixation des panneaux directement sur les ossatures.

Rayon $<$ 8 mètres (cf. fig. 48 et 49)

La fixation des plaques par agrafage peut se faire uniquement pour des rayons de courbure supérieure à 1 mètre.

La pose de panneaux cintrés de rayon $<$ 8 m impose de fixer une ossature horizontale :

- pré-cintrée en profilés aluminium tubulaires de section minimale 50 x 30 x 2,5 mm pour les profils intermédiaires et 70 x 30 x 2,5 mm pour les profils de raccords de plaques. La fixation du profil se fait sur la 2ème paroi après préperçage de sa face avant.
- En bois sur un réseau de latte de hauteurs 80 mm en raccord de plaque. Ce réseau peut être composé d'une superposition de 2 ou 3 lattes pour une épaisseur minimale totale de 30 mm.

Mode de pose :

Pose de l'ossature primaire verticale entraxes 300 à 600 mm par l'intermédiaire d'équerres réglables ou fixations directement sur le support.

Pose de l'ossature horizontale pré-cintrée d'entraxe 400 mm sur l'ossature primaire métallique ou en bois.

L'ossature secondaire horizontale doit être pré-cintrée en usine selon le rayon de courbure du projet dans le cadre d'une ossature métallique. L'ossature peut également être réalisée par la superposition de deux liteaux en bois totalisant une épaisseur finale d'au moins 30 mm.

Fixation de l'ossature horizontale sur chevrons bois : Vis inox A2 SFS Intec type SXW-S-16-6,5 x 54 mm (P_k caractéristique 4530 N conformément à la norme NF P 30-310 pour une profondeur d'ancrage mini de 35 mm).

Fixation de l'ossature horizontale sur ossature aluminium ou acier galvanisé : Vis inox A2 SFS Intec SX 3/9- 6 x 29 mm (P_k caractéristique 4470 N sur support alu de 25/10^{ème} mm et 4330 N sur support acier 15/10^{ème} mm conformément à la norme NF P 30-310).

Des vis de caractéristiques et de performances mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisées.

Panneaux convexes

Pose des panneaux avec incisions verticales réalisées au cutter et vissage de chaque élément coupé au droit de chaque ossature horizontale.

Les incisions devront être superficielles et non traversantes pour ne pas couper l'entoilage à l'envers du panneau (cf. fig. 49).

Largeur minimum d'un élément coupé : 80 mm

Prévoir le remplissage des fentes verticales avec l'enduit de base et ensuite réaliser la mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante immédiatement après, tel qu'indiqué au § 11.

Panneaux concaves

Pose des panneaux avec incisions verticales réalisées au cutter et vissage de chaque élément coupé au droit de chaque ossature horizontale.

Les incisions devront être superficielles et non traversantes pour ne pas couper l'entoilage à l'envers du panneau (cf. fig. 49).

Largeur minimum d'un élément coupé : 80 mm

Prévoir le remplissage des fentes verticales avec l'enduit de base et ensuite réaliser la mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante immédiatement après, tel qu'indiqué au § 11.

Dans tous les cas les fentes devront être remplies et ne laisser aucun vide.

Pose de bavettes et couvertines cintrées

- Bavettes précintrées en usine découpées, soudées et post-laquées. Adaptables sur tous rayons de courbures, notamment pour les petits rayons.

ou

- Bavettes prélaquées à coupes droites posées à facettes en éléments de 30 à 50 cm selon rayon de courbure avec pose d'une éclisse de recouvrement à chaque raccordement.

10.4 Pose sur des parois en béton à fruit négatif de 15 à 90° (cf. fig. 37 et 38)

L'utilisation sur parois en béton à fruit négatif de 15 à 90° en impose les dispositions particulières suivantes :

- Pose des pattes-équerrés en quinconce, pour tout type d'ossatures ;
- Entraxe des pattes-équerrés 1 m maximum ;
- La résistance admissible de la patte-équerré aux charges verticales devra être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm. La flèche des profilés prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal ne pourra pas dépasser 1/200^{ème} de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse ;
- Les entraxes des ossatures primaires ne doivent pas dépasser 400 mm ;
- L'ossature sera dimensionnée en tenant compte des combinaisons de charges (effort dû au vent normal selon les règles NV 65 modifiées, exprimé en Pa et au poids propre des panneaux enduits égal à 15 kg/m²).
- Fixation des plaques uniquement par vis.
- Distance des fixations au bord des panneaux :
 - sens grande longueur : 50 mm,
 - sens largeur : 25 mm.
- Les valeurs de résistances admissibles des panneaux de bardage en sous-face sous vent normal à respecter sont détaillées ci-dessous (poids propre du bardage pris en compte).

Tableau 6 – Valeurs admissibles sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées de dépressions en Pa pour pose en sous-face

| Entraxe vertical des fixations | Entraxe ossature : 400 mm | | |
|--------------------------------|---------------------------|--------|--------|
| | 117 mm | 175 mm | 234 mm |
| Pression de vent (Pa) | 3 342 | 2 181 | 1 591 |

- Ventilation de la sous-face par joint ouvert situé en partie extérieure (cf. fig. 38),

10.5 Traitement des joints

10.51 Joints de fractionnement et de dilatation du système

- Joints verticaux tous les 25 m
 - les joints verticaux peuvent être ouverts ou fermés et ont une largeur de 6 à 8 mm (\pm 1 mm),
 - dans le cas où les joints sont fermés, ceux-ci sont réalisés au moyen des profils spéciaux Sto, Type E (cf. fig. 7),
 - joints de fractionnement et de dilatation en PVC (Sto-Profil joint J et E).
- Joints horizontaux tous les 18 m
 - les joints horizontaux peuvent être ouverts ou fermés et ont une largeur de 6 à 8 mm (\pm 1 mm),
 - dans le cas où les joints sont fermés, ceux-ci sont réalisés au moyen des profils spéciaux Sto, Type E (cf. fig. 7),
 - joints de fractionnement et de dilatation en PVC (Sto-Profil joint J et E).

Il est nécessaire de prévoir des joints au droit des joints de dilatation du gros-œuvre.

10.52 Joints de fractionnement de finition

Entre zones d'une même façade recouverte de finitions différentes ou de tons très contrastés (clair/foncé) : on veillera à ne pas juxtaposer, sans joint de fractionnement de la finition, des teintes dont la différence de coefficient d'absorption est supérieure 0,2. Ce fractionnement de la finition peut se réaliser avec le Sto-Profil arrêt d'enduit qui sera marouflé dans la couche de base (cf. fig. 7).

10.6 Ventilation – Lame d'air

Une lame d'air est toujours ménagée entre nu externe de la paroi support ou de l'isolant et face arrière du panneau de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties d'air conformément aux cahiers CSTB 3316-V2 et 3194-V2.

10.7 Points singuliers

Les figures 11 à 37 constituent un catalogue d'exemples.

11. Mise en œuvre des systèmes d'enduits organiques Sto (couche de base organique avec finitions organiques)

11.1 Conditions générales de mise en œuvre

L'emploi et la mise en œuvre des produits doivent être réalisés conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (Cahier du CSTB 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

11.2 Matériel de projection StoSilco Minibox O

Système en circuit fermé, constitué d'un silo raccordé à une machine à projeter. L'acheminement du produit, à un débit d'environ 30 L/min, est réalisé grâce à une pompe de transport « INOBEAM » équipée d'un rotor/stator, suivie d'un tuyau. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur.

ou

Système constitué d'une box raccordée à une machine à projeter. L'acheminement du produit à un débit d'environ 30 L/min pour une longueur de tuyau maximale de 30 mètres est réalisé avec la machine Sto-Pompe CPPS Mono 400V.

Elle est équipée d'un rotor/stator suivie d'un tuyau. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur C330.

11.3 Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoArmat Classic plus

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

Préparation de l'enduit de base StoArmat Classic plus

Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.

Conditions d'application de l'enduit de base StoArmat Classic plus

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche.
 - Marouflage de l'armature.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi, puis lissage.

ou

- Application mécanique en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs, à la machine équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une charge de 3,5 kg/m² de produit.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

Épaisseur minimale à l'état sec

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

Délai d'attente avant revêtements de finition

Au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

11.32 Application des revêtements de finition

Stolit K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit K 1 : 2,2 / 2,7
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit K 3 : 4,3 / 4,7.

Stolit R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit R 1.5 : 2,2 / 2,7
 - Stolit R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit R 3 : 4,1 / 4,5.

Stolit MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit MP structure fine : 2,2 / 2,9
 - Stolit MP structure moyenne : 2,5 / 3,2
 - Stolit MP structure épaisse : 4,0 / 4,5.

Stolit QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit QS K 1 : 1,5 / 2,0
 - Stolit QS K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit QS K 2 : 3,0 / 3,5
 - Stolit QS K 3 : 4,0 / 4,3.

Stolit QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit QS R 1.5 : 2,2 / 2,7
 - Stolit QS R 2 : 2,7 / 3,2
 - Stolit QS R 3 : 4,0 / 4,5.

Stolit QS MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - Stolit QS MP structure fine : 2,2 / 2,9
 - Stolit QS MP structure moyenne : 2,5 / 3,2
 - Stolit QS MP structure épaisse : 4,0 / 4,5.

Stolit Milano aspect lisse

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : en deux passes très régulières à l'aide d'une lisseuse inox. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer), de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. D'autres outils peuvent permettre de parfaire

l'état de surface : spatules, brosses, ou papiers abrasifs de grain 80 / 100 / 120 pour ponçage, une fois le produit bien sec.

- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 3,0 / 4,0 (en deux passes).

Stolit Milano aspect « Marmorino »

L'aspect « Marmorino » est obtenu par application de Stolit Milano déposé par pastillage aléatoire, en vue d'obtenir un aspect « façade méditerranéenne traditionnelle ». De façon optionnelle, un aspect patiné peut être obtenu par l'application d'une lasure.

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application :
 - Une première couche d'égalisation est appliquée à la lisseuse inox.
 - Après séchage de la première couche, une deuxième couche est parfois nécessaire pour éliminer les défauts de planéité. Cette deuxième couche est appliquée à la lisseuse inox, en tirant sur le produit ; un feutrage est conseillé.
 - L'opération de pastillage consiste à déposer de façon aléatoire, des petites quantités de Stolit Milano afin de recréer un relief ; l'emploi d'une taloche inox à bord arrondi (taloche Marmorino) est recommandé. Il est fortement conseillé de feutrer le produit avec une taloche éponge (éponge pour Nivellit ou éponge pour feutrer) de façon à éliminer les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles. Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour feutrer ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, etc.).
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 3,3 (en deux couches).

Stolit Milano aspect « béton »

L'aspect béton est obtenu par application d'une couche de Stolit K 1.5 puis d'une couche de Stolit Milano, avec des opérations de grattage et de ponçage.

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application :
 - Une couche de Stolit K 1.5 est appliquée à la taloche. Cette couche est déterminante quant à la réalisation de l'aspect béton. Elle permet de recréer non seulement le bullage du béton, mais également l'aspect strié ou moulé du béton.
 - Après séchage complet du Stolit K 1.5 (généralement 24 heures en conditions normales), il y a lieu de procéder à l'élimination, par grattage, des grains qui subsisteraient en surépaisseur, de façon à avoir une surface régulière. L'élimination est réalisée à l'aide de la partie tranchante d'une lisseuse inox.
 - Appliquer ensuite Stolit Milano à l'aide d'une lisseuse inox, par petites touches, « au grain », dans tous les sens, de façon à laisser apparaître des coups de taloche ou « sardines ».
 - Après séchage complet, procéder à l'opération de ponçage, idéalement avec un papier abrasif de grain 80. Ce ponçage peut être manuel ou mécanisé.
 - Terminer par un dépoussiérage par soufflage ou avec une éponge humide.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) de produit prêt à l'emploi :
 - Stolit K 1.5 : 2,3 / 2,8
 - Stolit Milano : 2,4 / 2,8.

Stolit Effect aspect brut

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la lisseuse inox, en une couche plus ou moins régulière. Il est possible de structurer la surface à l'aide d'une spatule, d'une brosse ou d'un autre outil adapté à l'effet désiré. Les coups de taloche et les bavures de spatules qui restent visibles peuvent être atténués après un temps de séchage suffisant, avec le rouleau Sto-Terrazzo Effect, sur toute la surface ou sur certaines zones.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 4,5 / 5,0.

Stolit Effect aspect Terrazzo Effect

L'aspect *Terrazzo Effect* est obtenu par projection de sable dans le produit Stolit Effect encore frais.

Stolit Effect :

- Préparation : le produit s'applique pur ou alors très légèrement dilué avec un maximum de 2% d'eau.
- Mode d'application :
 - Application à la taloche inox, en tirant le produit dans l'épaisseur du grain, de préférence en quinconce. Ne pas trop le tirer.

- Veiller dans tous les cas à avoir une épaisseur suffisante de couche de *Stolit Effect*.
- Pour un aspect très soigné, passer le rouleau à poils courts, en quinconce, jusqu'à disparition des coups de lisseuses.
- Veiller à ne pas préparer de trop grandes surfaces avant la projection, car le produit pourrait commencer à sécher et occasionner la formation de peaux ou bien, veiller à disposer suffisamment de personnel pour appliquer le *Stolit Effect* et dans un délai court la projection de sable *Sto-Terrazzo Effect*.

Projection du sable Sto-Terrazzo Effect :

- Utiliser toujours le sable *Sto-Terrazzo Effect* (mélange de sable et de carbure de silicium).
- Appliquer immédiatement par soufflage, le sable dans l'enduit encore frais. Cette application par soufflage est réalisée mécaniquement, à l'aide du pistolet à entonnoir *Sto-Terrazzo Effect Pistolet* (buse 9 mm et pression entre 3 et 5 bars). Le soufflage du sable peut avoir lieu de manière plus ou moins dense et plus ou moins régulière.
- Une certaine irrégularité donne des effets vivants dans le crépi fini et ne deviennent visibles qu'en prenant une certaine distance par rapport à la surface.

Ancrage :

- Après un temps de séchage suffisant, ancrer les sables projetés dans le crépi à l'aide du rouleau caoutchouc lisse *Sto-Terrazzo Effect*. Le rouleau ne doit pas provoquer de bavures.

Des indications plus précises de délai concernant le moment idéal pour ancrer les sables au rouleau ne peuvent être données, en raison des nombreux paramètres qui influencent le séchage (température, vent, ombrage, support, etc....).

- Lorsque l'on fait pénétrer le sable à effets trop tôt, le support risque d'être dégradé. Ces zones seraient ensuite visibles.
- Veiller à toujours bien façonner et lisser les arêtes. L'utilisation de truelles d'angle est recommandée.

Le sable retombé ou rejeté ne doit pas être réutilisé.

- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : en fonction de la structure finale recherchée ainsi que de la rugosité du support :

- *Stolit Effect* : 4,5 / 5,5 kg/m².
- *Sto-Terrazzo Effect*: 0,2 / 0,45 kg/m².

StoSilco K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - *StoSilco K 1* : 2,0 / 2,7
 - *StoSilco K 1.5* : 2,3 / 3,0
 - *StoSilco K 2* : 3,0 / 3,7
 - *StoSilco K 3* : 4,3 / 5,0.

StoSilco R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - *StoSilco R 1.5* : 2,9 / 3,9
 - *StoSilco R 2* : 3,1 / 4,1
 - *StoSilco R 3* : 3,5 / 4,4.

StoSilco MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable, il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - *StoSilco MP structure fine* : 2,2 / 2,9
 - *StoSilco MP structure moyenne* : 2,5 / 3,2
 - *StoSilco MP structure épaisse* : 4,0 / 4,5.

StoSilco QS K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.

- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :

- *StoSilco QS K 1* : 1,8 / 2,2
- *StoSilco QS K 1.5* : 2,4 / 3,1
- *StoSilco QS K 2* : 3,2 / 3,9
- *StoSilco QS K 3* : 4,0 / 4,3.

StoSilco QS R

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect ribbé.
- Précaution particulière : la température d'application doit être comprise entre +1 °C et +15 °C.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - *StoSilco QS R 1.5* : 2,6 / 2,7
 - *StoSilco QS R 2* : 2,9 / 3,4
 - *StoSilco QS R 3* : 4,0 / 4,4.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

- Application du *StoNivellit* : application en deux couches, avec un délai d'attente entre les deux couches supérieur à 12 heures. En cas de bonne planéité de la couche de base, application de *StoNivellit* en une seule couche. Feutrer à l'aide d'une taloche éponge humidifiée.
- Temps d'attente avant finition : au moins 12 heures.
- Application du *StoColor Silco* : application en deux couches au rouleau laine :
 - 1^{ère} couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau.
 - 2^{ème} couche après raffermissement : diluée avec un maximum de 5 % en poids d'eau.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - *StoNivellit* : 1,5 / 1,75 kg/m² par couche.
 - *StoColor Silco* : 0,2 / 0,4 L/m² de produit pur pour les deux couches.

Finition lisse "StoNivellit + StoPur WV 100 ou StoPur WV 200"

- Application du *StoNivellit*
Application en deux passes, avec délai d'attente entre passes supérieur à 12 heures, à raison d'au moins 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi pour chaque passe.

ou

En cas de bonne planéité de la couche de base, application en une seule passe, à raison d'au moins 3,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.

Feutrage à l'aide d'une taloche éponge humidifiée.

- Application du *StoPur WV 100* ou *StoPur WV 200*
Après séchage d'au moins 12 heures, application en 2 à 3 couches au rouleau laqueur à poils courts en passes croisées.
 - Consommations minimales / maximales (g/m²) de produit prêt à l'emploi : 100 / 200 par couche,
 - Délai de séchage environ 4 heures à 23°C,
 - Nettoyage des outils à l'eau.

StoLotusan K

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : à la taloche, pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - *StoLotusan K 1.5* : 2,2 / 3,2
 - *StoLotusan K 2* : 3,0 / 4,7.

StoLotusan MP

- Préparation : le produit s'applique pur ou très légèrement dilué, avec un maximum de 2 % d'eau.
- Mode d'application : l'enduit est structurable : il peut être appliqué avec divers outils tels que taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou encore rouleau à structure.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - *StoLotusan MP structure fine* : 1,8 / 2,2
 - *StoLotusan MP structure moyenne* : 2,9 / 3,6
 - *StoLotusan MP structure épaisse* : 4,0 / 4,4.

Finition « Stolit K1.5 + Stolit Milano »

- Mode d'application :
 - Application du produit *Stolit K1.5* à la taloche inox à raison d'au moins 2,3 kg/m² de produit prêt à l'emploi.

- Après un délai de séchage d'au moins 24 heures, application d'une première passe du produit Stolit Milano à la taloche à raison d'au moins 0,9 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Après un délai de séchage d'au moins 24 heures, application d'une deuxième passe du produit Stolit Milano à la taloche à raison d'au moins 0,9 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Après un délai de séchage d'au moins 24 heures, application d'une troisième passe du produit Stolit Milano à la taloche à raison d'au moins 0,2 kg/m² de produit prêt à l'emploi. Des aspects spécifiques sont obtenus à l'aide d'une éponge humide.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - Stolit K1.5 : 2,3
 - Stolit Milano : 2,0 (en trois couches).

11.321 Application des briquettes synthétiques décoratives

Sto-Briquettes de parement et Sto-Ecoshapes

- Mode d'application :
 - Des repères correspondants au niveau de linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 18 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.
 - La Sto-Colle pour Briquette est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 6 x 6 x 6 mm sur une surface maximale de 1 m² afin d'éviter la formation d'une peau en surface.
 - Les Sto-Briquettes de parement sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité. Aux endroits tels que les linteaux, utiliser Sto-Briquettes d'angle.
 - Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle. Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau. L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.
- Consommations :
 - Sto-Colle pour Sto-Briquette de parement ou Sto-Ecoshapes : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Colle pour Sto-Briquette d'angle : 1,5 kg/ml.
 - Sto-Briquettes de parement ou Sto-Ecoshapes : 49 à 76 unités selon la référence.
 - Sto-Briquettes d'angle : 12 à 17 unités selon la référence.

11.33 Application des peintures décoratives optionnelles

Les peintures de finitions listées ci-dessous sont applicables optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshape ».

11.331 StoColor Jumbosil + StoColor Metallic

- Mode d'application :
 - Application de StoColor Jumbosil en deux couches dont la première sera diluée à 5% environ et la seconde appliquée pure.
 - Séchage d'au moins 8 heures.
 - Application de StoColor Métallique en deux couches de produit pur ou dilué, avec un maximum de 15 % d'eau. Un temps de séchage d'au moins 8 heures est respecté entre les couches.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (L/m²) :
 - StoColor Jumbosil : 0,20 / 0,25 par couche.
 - StoColor Métallique : 0,15 L/m² par couche.

11.332 StoColor Jumbosil

- Mode d'application : en deux couches dont la première sera diluée à 5% environ et la seconde appliquée pure.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (L/m²) : 0,20 / 0,25 par couche.

11.333 StoColor X-Black

- Mode d'application : en deux de produit pur ou dilué, avec un maximum de 5 % d'eau.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (L/m²) : 0,15 / 0,18 par couche.

11.334 StoColor Dryonic

- Mode d'application : en deux couches dont la première peut être diluée avec un maximum de 10% d'eau et la seconde peut être diluée avec un maximum de 5% d'eau.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (L/m²) : 0,12 / 0,15 par couche.

11.4 Application de tons foncés (0,7 < coefficient d'absorption solaire α < 0,95) selon nuanciers StoColor System et Architectural Color

La structure du panneau StoVentec Panel à base de billes de verre et l'effet lame d'air ventilée permettent d'appliquer des revêtements et peintures de finition foncées.

L'application de ces revêtements devra respecter les nuanciers Sto (Produits disponibles avec coefficient d'absorption solaire α > 0,7) et tenir compte des modes de pose suivants :

- Eviter d'appliquer les produits en plein soleil (exposition plein sud et chaleur maximum). Dans ce cas appliquer sur les façades abritées ;
- Pendant l'application et le séchage, protéger la façade contre le soleil (mise en place d'une bâche de protection ou pose d'un échafaudage protégé).
- Sto-Briquettes de parement
 - Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.321.
- Sto-Ecoshape
 - Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.321.

12. Mise en œuvre des systèmes d'enduits minéraux Sto (couche de base minérale avec finitions minérales)

12.1 Conditions générales de mise en œuvre

L'emploi et la mise en œuvre des produits doivent être réalisés conformément au « CPT enduit sur PSE ».

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ce produit doit être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

12.2 Matériel de projection StoSilo Minibox O

Système en circuit fermé, constitué d'un silo raccordé à une machine à projeter. L'acheminement du produit, à un débit d'environ 30 L/min, est réalisé grâce à une pompe de transport « INOBEAM » équipée d'un rotor/stator, suivie d'un tuyau. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur.

ou

Système constitué d'une box raccordée à une machine à projeter. L'acheminement du produit à un débit d'environ 30 L/min pour une longueur de tuyau maximale de 30 mètres est réalisé avec la machine Sto-Pompe CPPS Mono 400V.

Elle est équipée d'un rotor/stator suivie d'un tuyau. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur C330.

12.3 Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni

12.31 Application préalable du primaire StoPrim

Avant la réalisation de l'enduit de base en partie courante, les panneaux sont revêtus du produit StoPrim.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 0,2 à 0,3.
- Temps de séchage avant application de l'enduit de base : au moins 8 heures.

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

Préparation de l'enduit de base StoLevell Uni

Mélanger la poudre avec environ 22 % en poids d'eau, soit environ 5,5 L d'eau par sac.

Conditions d'application de l'enduit de base StoLevell Uni

Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :

- Application d'une première passe à raison d'environ 2,6 kg/m² de produit en poudre à la taloche.

- Marouflage de l'armature.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,6 kg/m² de produit en poudre, puis lissage.

ou

Application mécanique en une seule passe :

- Application par projection à l'aide d'une machine à projeter défini au § 12.2, à raison d'environ 4,2 kg/m² de produit en poudre.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

12.33 Application du produit d'impression StoPrep Miral

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition StoSil R/K/MP et StoMiral K/MP. Il est utilisé pour uniformiser le fond.

- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale de produit pur (g/m²) : 300 / 400.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

12.34 Application des revêtements de finition

StoMiral K 1.5

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg). L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : à la taloche inox ou par projection à l'aide du système StoSilo Minibox O, puis frotassage à la taloche inox pour obtenir l'aspect taloché.

Le revêtement projeté peut également être laissé « brut de projection ».

- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 2,3 / 2,9.

StoMiral MP

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 6,25 L d'eau par sac de 25 kg). L'ensemble est parfaitement mélangé au moyen d'un agitateur électrique pour éviter la formation de nodules.
- Mode d'application : à la taloche inox puis structuration à l'aide d'une taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau pour obtenir des aspects spécifiques. L'enduit est applicable en deux couches.
- Consommations minimales / maximales de produit en poudre (kg/m²) :
 - StoMiral MP structure fine : 1,4 / 2,2
 - StoMiral MP structure moyenne : 2,2 / 2,8
 - StoMiral MP structure épaisse : 3,6 / 4,4.

StoSil K et StoSil R

- Préparation : réhomogénéiser la pâte et éventuellement la diluer avec maximum 2 % en poids d'eau.
- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la taloche inox pour obtenir l'aspect taloché (K) ou à l'aide d'une lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé (R).
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSil K 1 : 2,0 / 2,4
 - StoSil K 1.5 : 2,1 / 2,5
 - StoSil K 2 : 2,7 / 3,3
 - StoSil K 3 : 3,9 / 4,7,
 - StoSil R 1.5 : 2,0 / 2,4
 - StoSil R 2 : 2,4 / 3,0
 - StoSil R 3 : 3,7 / 4,5.

StoSil MP

- Préparation : réhomogénéiser la pâte et éventuellement la diluer avec maximum 2 % en poids d'eau.
- Mode d'application : à la taloche inox puis structuration à l'aide d'une taloche, truelle, éponge, spatule, brosse ou rouleau à structure pour obtenir des aspects spécifiques.

- Consommations minimales / maximales produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - StoSil MP structure fine : 1,8 / 2,2
 - StoSil MP structure moyenne : 2,2 / 2,8
 - StoSil MP structure épaisse : 3,6 / 4,4.

StoMiral Nivell F + StoColor Silco

Application du StoMiral Nivell F

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 % en poids d'eau (soit environ 7,0 L d'eau par sac de 25 kg).
- Temps de repos avant application : 5 minutes
- Mode d'application : à la taloche inox ou par projection à l'aide du système StoSilo Minibox O, puis frotassage à la taloche inox.
- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 3,0.
- Temps de séchage : de 8 à 14 jours.

Application du StoColor Silco

Application au rouleau laine d'une première passe de StoColor Silco, dilué avec 5 à 10 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 L/m².

Après affermissement, application au rouleau laine, d'une seconde passe de StoColor Silco, dilué avec un maximum de 5 % en poids d'eau, à raison d'environ 0,2 L/m².

Sto Miral Nivell F + StoColor Jumbosil

Application du StoMiral Nivell F

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 % en poids d'eau (soit environ 7,0 L d'eau par sac de 25 kg).
- Temps de repos avant application : 5 minutes
- Mode d'application : à la taloche inox ou par projection à l'aide du système StoSilo Minibox O, puis frotassage à la taloche inox.
- Consommation minimale / maximale de produit en poudre (kg/m²) : 3,0.
- Temps de séchage : de 8 à 14 jours.

Application du StoColor Jumbosil

- Mode d'application : en deux couches dont la première peut être diluée avec un maximum de 5% d'eau et la seconde appliquée pure.
- Consommation minimale / maximale de produit prêt à l'emploi (L/m²) : 0,20 / 0,25 par couche.

12.4 Application de tons foncés (0,7 < coefficient d'absorption solaire $\alpha < 0,95$) selon nuanciers StoColor System et Architectural Color

La structure du panneau StoVentec Panel à base de billes de verre et de par l'effet lame d'air ventilée permet d'appliquer des revêtements et peintures de finitions foncés.

L'application de ces revêtements devra respecter les nuanciers Sto (Produits disponibles avec coefficient d'absorption solaire $\alpha > 0,7$) et tenir compte des modes de pose suivants :

- Eviter d'appliquer les produits en plein soleil (exposition plein sud et chaleur maximum). Dans ce cas, appliquer sur les façades abritées ;
- Pendant l'application et le séchage, protéger la façade contre le soleil (mise en place d'une bâche de protection ou pose d'un échafaudage protégé).

13. Mise en œuvre des systèmes d'enduits Vario Sto (couche de base minérale avec finitions organiques)

13.1 Conditions générales de mise en œuvre

L'emploi et la mise en œuvre des produits doivent être réalisés conformément au « CPT enduit sur PSE » hormis pour les revêtements de finition Stolit QS et StoSilco QS applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ce produit doit être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

13.2 Matériel de projection StoSilo Minibox O

Système en circuit fermé, constitué d'un silo raccordé à une machine à projeter. L'acheminement du produit, à un débit d'environ 30 L/min, est réalisé grâce à une pompe de transport « INOBEAM » équipée d'un rotor/stator, suivie d'un tuyau. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur.

ou

Système constitué d'une box raccordée à une machine à projeter. L'acheminement du produit à un débit d'environ 30 L/min pour une longueur de tuyau maximale de 30 mètre est réalisé avec la machine Sto-Pompe CPPS Mono 400V.

Elle est équipée d'un rotor/stator suivie d'un tuyau. La projection est effectuée à l'aide d'une buse couplée à un compresseur C330.

13.3 Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoLevel Uni

13.31 Application préalable du primaire StoPrim

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 12.31.

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

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 12.32.

13.33 Application du produit d'impression StoPrim

Il est appliqué de manière optionnelle avant les revêtements de finition Stolit K/R/MP, Stolit Effect, Stolit QS K/QS R/QS MP, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Brique de parement », « Sto-Colle pour Brique + Sto-Ecoshapes », StoLotusan K/MP, StoSilco K/R/MP, StoSilco QS K/QS R, « StoNivellit + StoColor Silco », et Stolit Milano. Il est utilisé pour uniformiser le fond.

- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale de produit pur (g/m²) : 300 / 400.
- Temps de séchage : au moins 12 heures.

13.34 Application des revêtements de finition

Stolit K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit QS K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit QS R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit QS MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit Milano aspect lisse

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit Milano aspect « Marmorino »

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit Milano aspect « béton »

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit Effect aspect brut

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Stolit Effect aspect Terrazzo

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoSilco K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoSilco R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoSilco MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoSilco QS K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoSilco QS R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

Finition lisse "StoNivellit + StoPur WV 100 ou StoPur WV 200"

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoLotusan K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

StoLotusan MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.32.

13.341 Application des briquettes synthétiques décoratives

Sto-Briquettes de parement et Sto-Ecoshapes

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.321.

13.35 Application de la peinture décorative optionnelle

StoColor Jumbosil

- Cette peinture est applicable optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, StoMiral Nivell F, « Sto-Colle pour Briquettes + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour Brique + Sto-Ecoshape ».
- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 11.332.

14. Pose sur Construction à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) (cf. fig. 40 à 46)

14.1 Mise en œuvre

La paroi externe sera constituée de panneaux conformes au NF DTU 31.2 pour les COB, ou visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 pour les CLT.

Un film pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera mis en œuvre sur les panneaux de contreventement de la Construction à Ossature Bois. Il sera maintenu par des chevrons verticaux bois, fixés sur les montants verticaux de la COB. La fixation des chevrons dans les montants de la COB doit être vérifiée (en tenant compte des entraxes).

En situations a, b et c, les panneaux de contreventement de la COB peuvent être positionnés coté intérieur ou coté extérieur de la paroi.

En situation d, si les panneaux de contreventement de la COB ont été positionnés du côté intérieur de la paroi, des panneaux à base de bois sont obligatoirement positionnés coté extérieur de la paroi.

Pour les supports en CLT comme pour les structures de COB, les fixations utilisées seront des tirefonds de diamètre 6 mm avec une profondeur d'ancrage minimale de la fixation dans la structure porteuse de 50 mm.

Les panneaux sont posés selon le § 10 sur les chevrons verticaux.

Les raccordements d'étanchéité au droit des baies pour le bardage rapporté StoVentec R Enduits à joints fermés sont donnés en figures 42 à 46.

14.2 Conception d'une paroi en CLT

Les détails techniques de pose du système StoVentec R Enduits sur paroi CLT sont disponibles sur demande auprès de l'industriel.

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, les éléments constituant la paroi complète ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés ci-après.

14.21 Isolation thermique par l'intérieur

- Doublage en plaques de plâtre selon NF DTU 25.41
- Vide technique
- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'AT du procédé CLT, délivré par le GS3)
- Isolant intérieur
- Paroi CLT
- Pare-pluie
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans pattes équerres)
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur
- Bardage

14.22 Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'AT du GS3,
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au §11.3.5-a) du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans pattes équerres)
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur
- Bardage

Concernant la protection provisoire :

- Soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur.
- Soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m ;
- Soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

15. Entretien et réparation

L'entretien d'aspect est réalisable par peinture préconisée par le fabricant.

En cas de dégradation due à des chocs, les réparations se rapportant principalement à l'enduit pourront être réalisées par ragréage des parties dégradées avec le revêtement de finition (revêtement de finition seul ou système d'enduit complet selon l'état du support).

Dans le cas où le panneau StoVentec Panel est également concerné, on procédera de la façon suivante :

- Remplacement par panneau ou demi-panneau de la zone endommagée, en déplaçant les points de fixation ;
- Dégagement du revêtement en périphérie de la zone remplacée sur une largeur de 10 à 15 cm ;
- Réfection de l'enduit avec recouvrement de l'armature et application du revêtement de finition.
- Revêtements :
A ce titre Sto propose des peintures extérieures, stables sur un support préalablement nettoyé, traité à l'aide du produit anticryptogamique Sto-Netcim aux endroits attaqués par des végétaux puis application en 2 couches des revêtements Sto Color Maxicryl, StoColor Silco, Sto Silco Fill, StoColor Dryonic, StoColor Lotusan ou sto Color Lotusan G.

Application de couches décoratives optionnelles

- « **StoColor Maxicryl + Carbure de Silicium** » : Peinture de façade à base de liants acrylate à appliquer optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour brique + Sto-Briques de parement » et « Sto-Colle pour brique + Sto-Ecoshape » pour les systèmes d'enduit avec couche de base StoArmat Classic plus ou StoLevell Uni.
- **StoColor Badigeon** : badigeon à base de chaux aérienne, à appliquer optionnellement après StoMiral K 1,5 et StoMiral MP pour le système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni.
- **StoColor Métallique** : peinture prête à l'emploi à base de liants acryliques, à appliquer optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour brique + Sto-Briques de parement » et « Sto-Colle pour brique + Sto-Ecoshape » pour le système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni.
- **StoColor X-Black** : peinture prête à l'emploi à base de liant acrylate à appliquer à appliquer optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour brique + Sto-Briques de parement » et « Sto-Colle pour brique + Sto-Ecoshape » pour le système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni.
- **StoColor Dryonic** : peinture prête à l'emploi à base de liants acryliques, à appliquer à appliquer optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour brique + Sto-Briques de parement » et « Sto-Colle pour brique + Sto-Ecoshape » pour le système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni.

B. Résultats expérimentaux

De nombreux essais ont été réalisés dans le cadre de l'Avis Technique StoRéno n° 7/12-1512, des Évaluations Techniques Européennes ETA-05/0130 et ETA-09/0058.

Ces essais ont porté notamment sur :

- Les panneaux StoVentec Panel nus et enduits ;
- L'enduit de base et les finitions ;
- Le système complet.

Des essais complémentaires ont été réalisés :

- Résistance aux chocs : CSTB EEM 10-26029023 de Mai 2011.
- Essais de débouffonnage des fixations : CSTB CLC 11-26031323 de Mars 2011.
- Essais d'identification, de capillarité, d'adhérence et de perméabilité pour l'association de peintures de finition « StoColor Jumbosil + StoColor Métallique » : Rapport CSTB n° R2EM/EM 11-059 de juillet 2011 et pour les systèmes d'enduits minéraux : CSTB n°R2EM/EM 12-043 de juillet 2012.
- Note de calcul pour tableaux de charges admissibles : StoVentec R – CS 17-06-11 de Juin 2011.
- Essais sismiques réalisés au CSTB : Rapport CSTB EEM 10-26027621/A et EEM 10-26027621/B de septembre 2010.

Rapports de classement de réaction au feu :

- Rapport de classement de la réaction au feu n°EFR-18-000532 A révision 1 en date du 27 Novembre 2018.
- Rapport de classement de la réaction au feu n°EFR-18-000532 B révision 1 en date du 27 Novembre 2018.
- Rapport de classement de la réaction au feu n°EFR-18-001309 A révision 1 en date du 27 Novembre 2018.
- Rapport de classement de la réaction au feu n°EFR-18-001309 B révision 1 en date du 27 Novembre 2018.

Cet essai valide les dispositions suivantes :

Fixations mécaniques des panneaux StoVentec Panel,

Ossature : bois, acier ou aluminium,

Fixé mécaniquement sur tous substrats à base de bois de masse volumique ≥ 338 kg/m³ et sur tout substrats classés A1 et A2-s1, d0 de masse volumique ≥ 525 kg/m³.

- Essai d'adhérence pour l'association StoArmat Classic + StoNivellit + StoPur WV 200 : Rapport CSTB n° R2EM/EM 13-159 d'Octobre 2013.
- Essai de vieillissement artificiel pour l'association StoArmat Classic + StoNivellit + StoPur WV 200 : Rapport Sto SAS n° 2013-15 de Octobre 2013.
- Essais de cycles, d'adhérence et de résistance aux chocs avec la couche de base StoArmat Classic plus : rapport du TZUS n° 060-040975 en date du 02/04/2015.

C. Références

C1. Données Environnementales²

Le procédé StoVentec R Enduits ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Les données issues des DE ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels le procédé visé est susceptible d'être intégré.

C2. Autres références

Utilisés depuis plus de 15 ans dans le monde entier, plusieurs millions de m² ont été posés selon différents entraxes verticaux entre fixations et différentes de finition dont plus de 50 000 m² (+ 18 000 m²) en France depuis 2012.

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Revêtements organiques – Configurations avec couche de base StoArmat Classic plus

| Élément de bardage | Système d'enduit Sto avec couche de base StoArmat Classic plus | | | Classement de réaction au feu du système |
|---|--|--|---|--|
| Isolant éventuel | Produit d'impression | Revêtement de finition | Peintures décoratives optionnelles | |
| <p>Isolant en mousse résolique (classé B-s1, d0 ; épaisseur minimale de 40 mm ; masse volumique 35 kg/m²)</p> <p>Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse volumique 28 kg/m²)</p> | — | Stolit K/R/MP | - StoColor Jumbosil | B-s1, d0 |
| | | Stolit QS K/QS R/QS MP | - StoColor X-Black | |
| | | Stolit Milano | - StoColor Metallic - StoColor Dryonic | |
| | | "Stolit K1.5 + Stolit Milano" | StoColor Métallic | |
| | | Stolit Effect | - StoColor Jumbosil | |
| | | StoSilco K/R/MP | - StoColor X-Black | |
| | | StoSilco QS K/QS R | - StoColor Metallic - StoColor Dryonic | |
| | | "StoNivellit + StoColor Silco" | — | |
| | | "StoNivellit + StoPur WV 100" | | |
| | | "StoNivellit + StoPur WV 200" | | |
| | | StoLotusan K/MP | - | |
| | | "Sto-Colle pour Briquette + StoBriquettes de parement" | | |
| "Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshapes" | - StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Metallic - StoColor Dryonic | | | |

Tableau 2 - Revêtements minéraux – Configurations avec couche de base StoLevel Uni

| Élément de bardage | Système d'enduit Sto avec couche de base StoLevel Uni | | | Classement de réaction au feu du système |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| Isolant éventuel | Produit d'impression | Revêtement de finition | Peintures décoratives optionnelles | |
| Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse volumique 28 kg/m ²) | StoPrep Miral | StoMiral K 1.5 | — | A2-s1, d0 |
| | | StoMiral MP | | |
| | | StoSil K/R/MP | | |
| | — | "StoMiral Nivel F + Sto-Color Silco" | | |
| "StoMiral Nivel F + Sto-Color Jumbosil" | | | | |
| Isolant en mousse résolique (classé B-s1, d0 ; épaisseur minimale de 40 mm ; masse volumique 35 kg/m ²) | StoPrep Miral | StoMiral K 1.5 | — | B-s1, d0 |
| | | StoMiral MP | | |
| | | StoSil K/R/MP | | |
| | — | "StoMiral Nivel F + Sto-Color Silco" | | |
| "StoMiral Nivel F + Sto-Color Jumbosil" | | | | |

Tableau 3 - Revêtements organiques – Configurations avec couche de base StoLevell Uni

| Élément de bardage | Système d'enduit Sto avec couche de base StoLevell Uni | | | Classement de réaction au feu du système |
|---|--|--|------------------------------------|--|
| Isolant éventuel | Produit d'impression | Revêtement de finition | Peintures décoratives optionnelles | |
| <p>Isolant en mousse résolique (classé B-s1, d0 ; épaisseur minimale de 40 mm ; masse volumique 35 kg/m²)</p> <p>Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse volumique 28 kg/m²)</p> | StoPrim | Stolit K/R/MP | StoColor Jumbosil | B-s1, d0 |
| | | Stolit QS K/QS R/QS MP | | |
| | | Stolit Milano | | |
| | — | "Stolit K1.5 + Stolit Milano" | — | |
| | StoPrim | Stolit Effect | StoColor Jumbosil | |
| | | StoSilco K/R/MP | | |
| | | StoSilco QS K/QS R | | |
| | — | "StoNivellit + StoColor Silco" | — | |
| | | "StoNivellit + StoPur WV 100" | | |
| | — | "StoNivellit + StoPur WV 200" | — | |
| | StoPrim | StoLotusan K/MP | | |
| | | "Sto-Colle pour Briquette + StoBriquettes de parement" | | |
| "Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshapes" | | | | |

Sommaire des figures

| | |
|--|-----------|
| Figure 1a – Composition d'un système StoVentec R Enduits sur béton ou maçonnerie..... | 24 |
| Figure 1b – Composition d'un système StoVentec R Enduits sur COB | 25 |
| Figure 2 – Mode de fixation des panneaux StoVentec..... | 26 |
| Figure 3a – Patte-équerre point coulissant (GP) | 27 |
| Figure 3b – Patte-équerre point fixe et coulissant (FP/GP) | 28 |
| Figure 3c – Ossatures verticales aluminium | 29 |
| Figure 3d – Sections usuelles des profilés métalliques..... | 30 |
| Figure 4 – Profils de finition PVC pour revêtements enduits..... | 31 |
| Figure 5 – Fixation des panneaux par vis..... | 32 |
| Figure 6 – Fixation des panneaux par agrafage | 33 |
| Figure 7 – Pontage des ossatures | 34 |
| Figure 8a – Fixation des panneaux en encadrement de baies - Pose des plaques horizontalement | 35 |
| Figure 8b – Fixation des panneaux en encadrement de baies - Pose des plaques verticalement..... | 36 |
| Pose sur ossature aluminium..... | 37 |
| Figure 9 – Coupe verticale – Ossature aluminium | 37 |
| Figure 10 – Coupe horizontale– Ossature aluminium..... | 38 |
| Figure 11a – Coupe horizontale - Fractionnement système ou joint de dilatation gros œuvre à joint fermé Ossature aluminium | 39 |
| Figure 11b – Coupe verticale - Fractionnement à joint fermé - Ossature aluminium | 40 |
| Figure 12a – Coupe horizontale - Fractionnement à joint ouvert - Ossature aluminium..... | 41 |
| Figure 12b – Coupe verticale - Fractionnement à joint ouvert - Ossature aluminium | 42 |
| Figure 13 – Coupe verticale - Fractionnement du système - Recoupement de lame d'air | 43 |
| Figure 14 – Coupe verticale - Angle rentrant - Ossature aluminium | 44 |
| Figure 15 – Coupe verticale - Angle sortant - Ossature aluminium | 45 |
| Pose sur ossature bois | 46 |
| Figure 16 – Coupe horizontale - Ossature bois | 46 |
| Figure 17 – Coupe verticale - Ossature bois | 46 |
| Figure 18 – Coupe horizontale - Angle rentrant - Ossature bois..... | 47 |
| Figure 19 – Coupe horizontale - Angle rentrant - Ossature bois..... | 47 |
| Pose directe..... | 48 |
| Figure 20a – Définition du mode fixation et de calage | 48 |
| Figure 20b – Implantation des chevilles selon le support | 48 |
| Figure 21 – Coupe verticale - Pose directe sur support béton | 49 |
| Figure 22 – Coupe horizontale - Angle sortant - Pose directe sur support béton | 50 |
| Figure 23 – Coupe verticale – Acrotère - Ossatures aluminium sur support béton | 51 |
| Figure 24 – Coupe verticale - Départ de système de bardage - Ossatures aluminium | 52 |
| Figure 25 – Coupe verticale - Départ de système de bardage - Ossatures bois | 53 |
| Figure 26 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement du tableau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton | 54 |
| Figure 27 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de tableau isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton | 55 |
| Figure 28 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton | 56 |
| Figure 29 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton | 57 |
| Figure 30 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton | 58 |
| Figure 31 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en habillage de tôle - Ossatures aluminium sur support béton | 59 |
| Figure 32 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel- Appui de fenêtre - Ossatures aluminium sur support béton..... | 60 |
| Figure 33 – Coupe verticale - Pose en sous-face - Interface entre la sous-face et le bardage en retrait de la façade - Ossatures aluminium sur support béton | 61 |

| | |
|--|-----------|
| Figure 34 – Coupe verticale - Pose en sous-face - Interface entre la sous-face et le bardage en retrait de la façade - Ossatures aluminium sur support béton | 62 |
| Pose sur Construction Ossature Bois | 63 |
| Figure 35 – Coupe verticale - Ossatures bois sur COB | 63 |
| Figure 36 – Coupe horizontale - Ossatures bois sur COB | 64 |
| Figure 37 – Coupe horizontale - Angle sortant - Ossatures bois sur support COB | 65 |
| Figure 38 – Coupe verticale - Fractionnement des ossatures au droit d'un plancher- Ossatures bois sur COB | 66 |
| Figure 39 – Coupe verticale - Fractionnement du parement au droit d'un plancher - Ossatures bois sur COB | 67 |
| Figure 40 – Coupe verticale - Acrotère et sous-face de toiture - Ossatures bois sur COB | 68 |
| Figure 41 – Coupe verticale - Pied de bardage - Ossatures bois sur COB | 69 |
| Figure 42 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de tableau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB..... | 70 |
| Figure 43 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB..... | 71 |
| Figure 44 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB..... | 72 |
| Figure 45 – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur) | 73 |
| Figure 46 – Perspective Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)..... | 74 |
| Pose cintrée..... | 75 |
| Figure 47 – Coupes horizontales et verticales - Rayon de courbure supérieur ou égale à 8 mètres | 75 |
| Figure 48 – Coupes horizontales et verticales - Rayon de courbure inférieur à 8 mètres | 76 |
| Figure 49 – Coupe horizontale - Exemple d'usinage des plaques en fonction de la configuration de cintrage (rayon de courbure inférieur à 8 mètres, concave ou convexe) | 77 |
| Figure A1 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher – Ossature bois..... | 81 |
| Figure A2 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher avec chevrons en pose directe sur le support béton | 82 |
| Figure A3 – Fixation des panneaux – Détail du vissage des panneaux | 83 |
| Figure A4 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm..... | 84 |
| Figure B1 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher – Ossature aluminium | 87 |
| Figure B2 – Fixation des panneaux – Détail du vissage des panneaux | 88 |
| Figure B3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm..... | 89 |

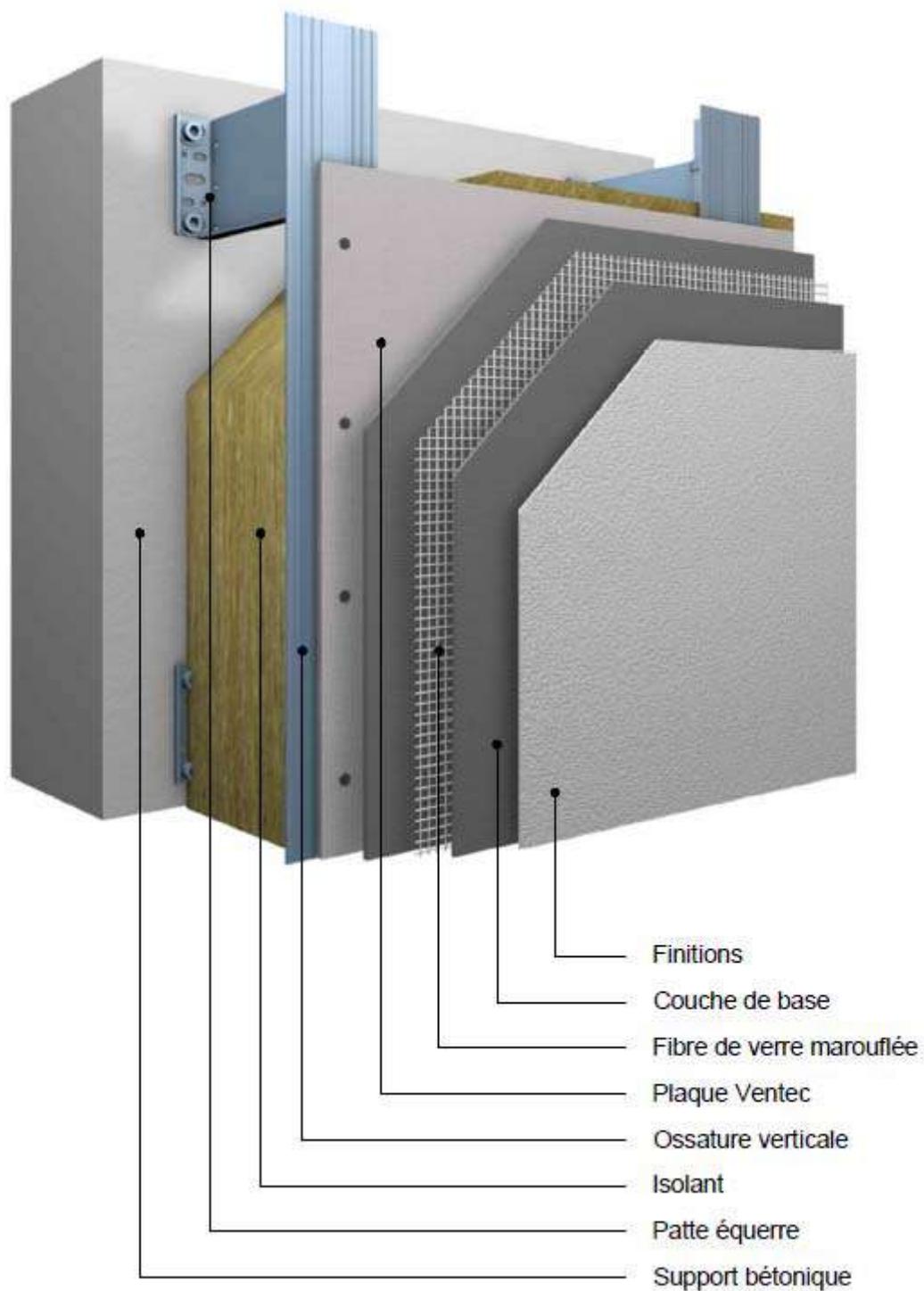


Figure 1a – Composition d'un système StoVentec R Enduits sur béton ou maçonnerie

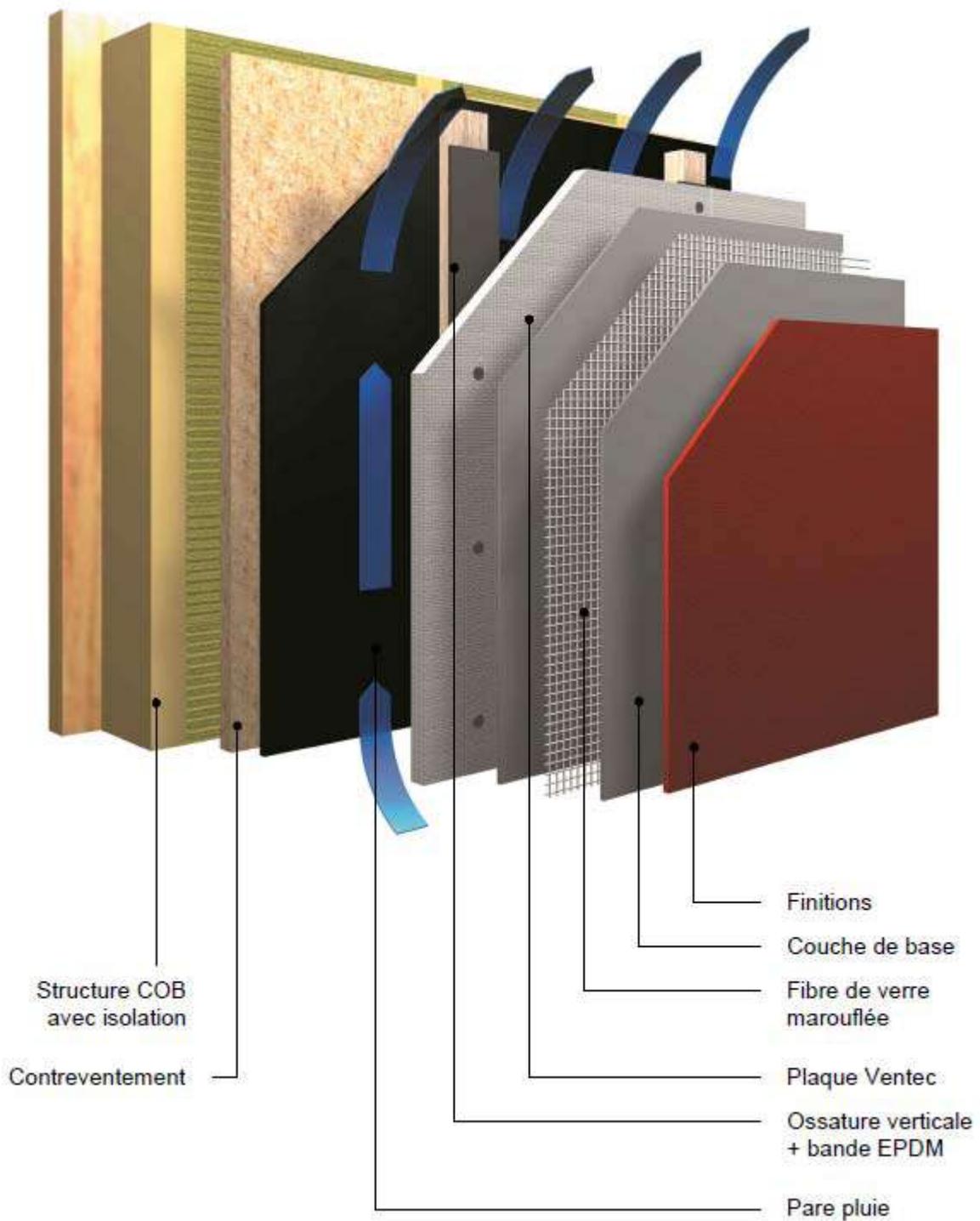
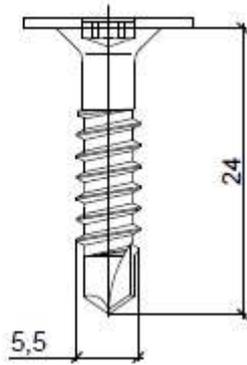


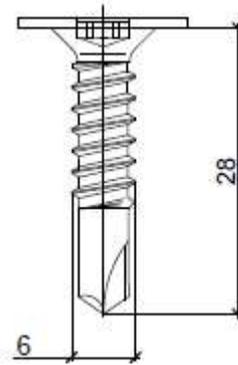
Figure 1b – Composition d'un système StoVentec R Enduits sur COB

Fixation des panneaux StoVentec sur ossatures métalliques

Vis pour ossatures aluminium

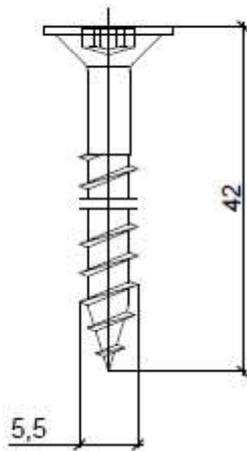


Vis pour ossatures acier

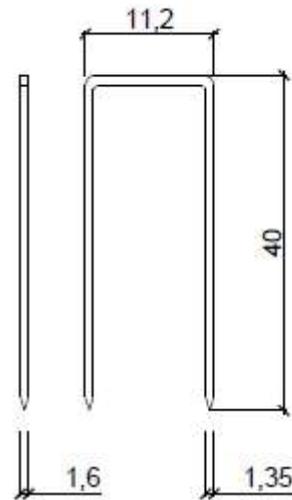


Fixation des panneaux StoVentec sur ossatures bois

Vis pour ossatures bois

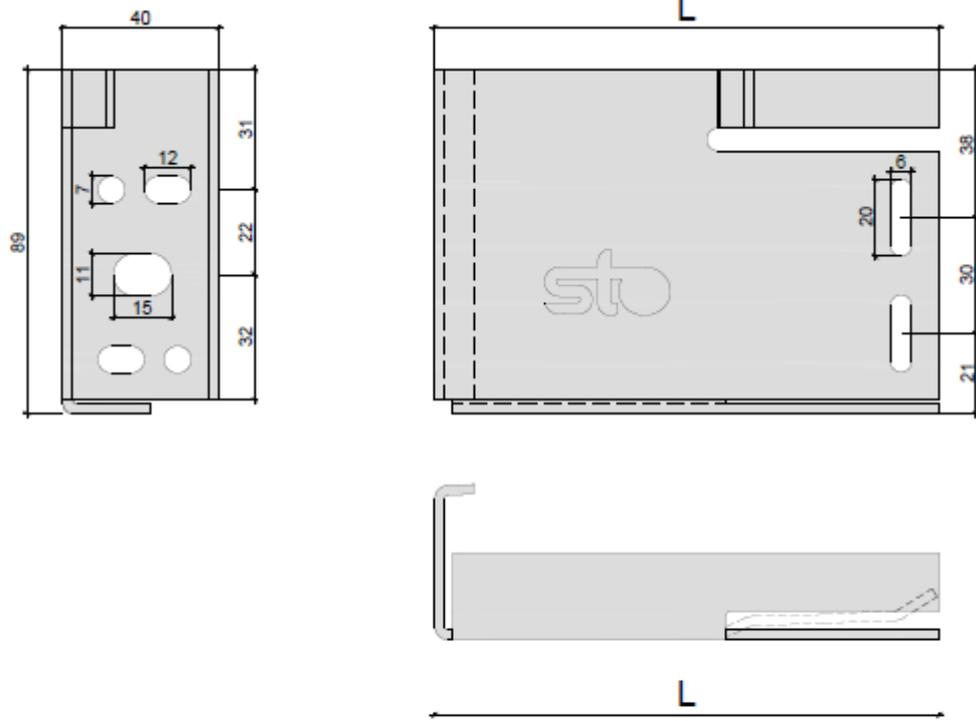


Agrafe pour ossatures bois



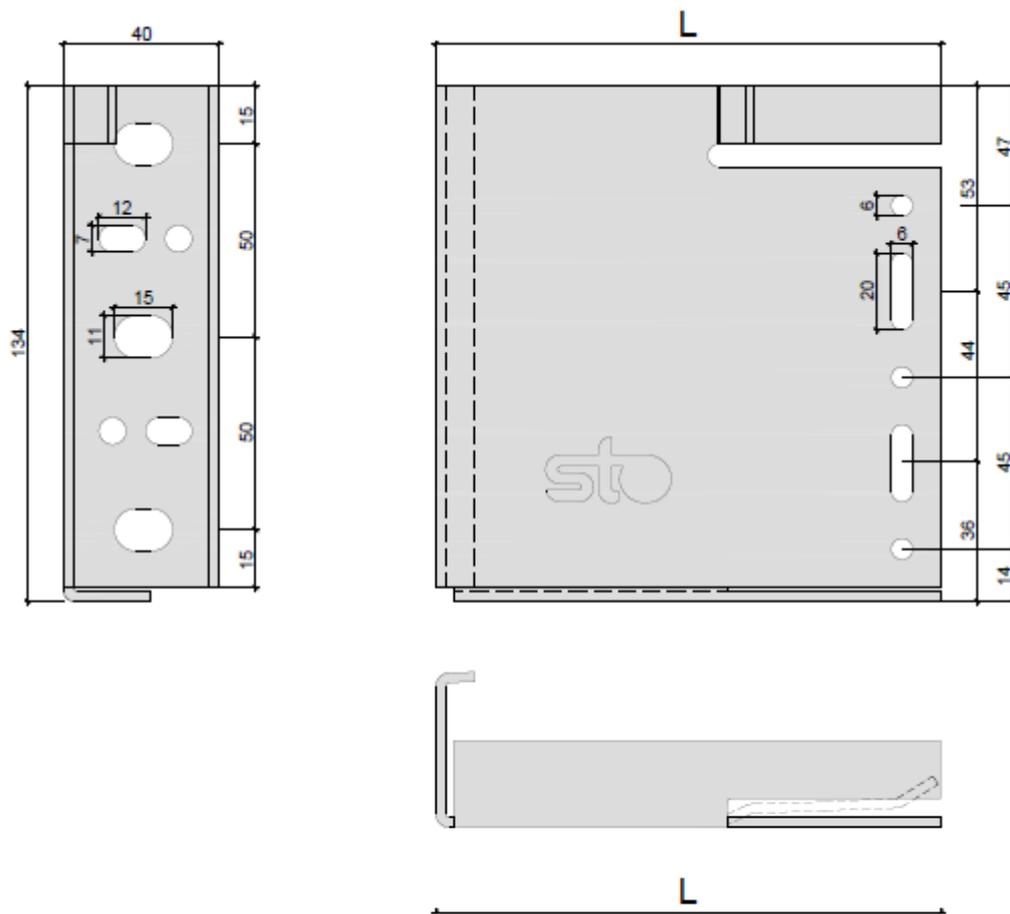
Agrafe Haubold KG 700

Figure 2 – Mode de fixation des panneaux StoVentec



Pattes équerres disponibles de
70 mm à 310 mm de longueur (L)
au pas de 10 mm

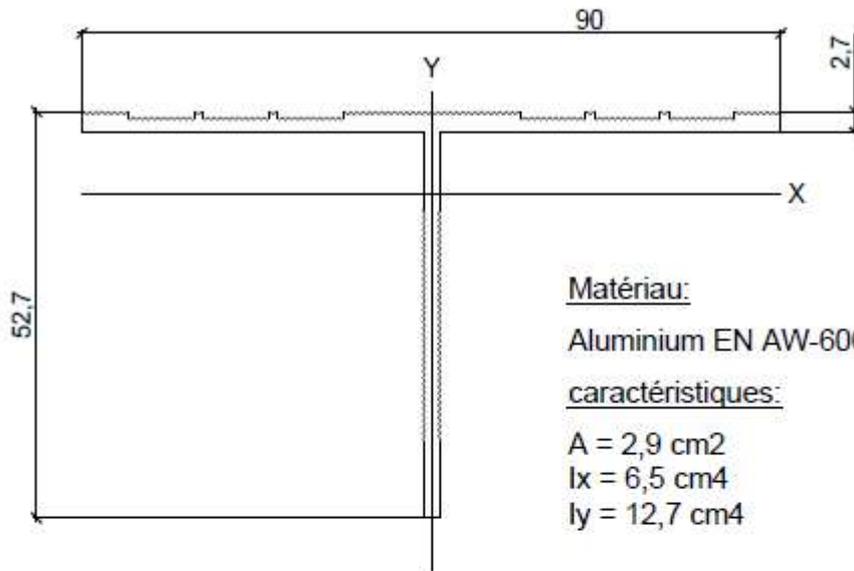
Figure 3a – Patte-équerre point coulissant (GP)



Pattes équerres disponibles de
70 mm à 310 mm de longueur (L)
au pas de 10 mm

Figure 3b – Patte-équerre point fixe et coulissant (FP/GP)

Profil aluminium en T



Matériau:

Aluminium EN AW-6063 T66

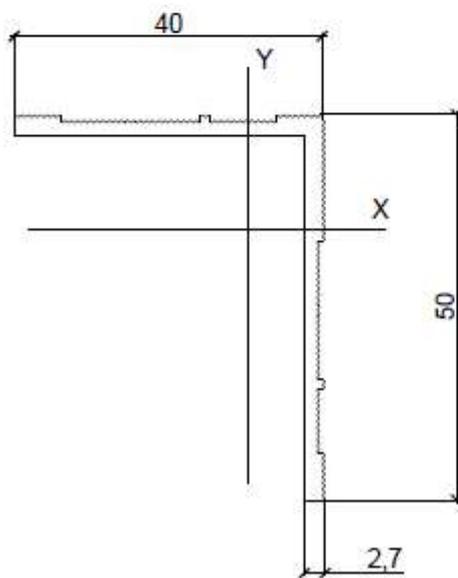
caractéristiques:

$A = 2,9 \text{ cm}^2$

$I_x = 6,5 \text{ cm}^4$

$I_y = 12,7 \text{ cm}^4$

Profil aluminium en L



Matériau:

Aluminium EN AW-6063 T66

caractéristiques:

$A = 1,8 \text{ cm}^2$

$I_x = 1,5 \text{ cm}^4$

$I_y = 5,9 \text{ cm}^4$

Figure 3c – Ossatures verticales aluminium

Profils acier

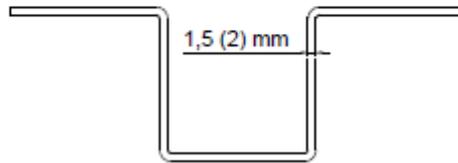
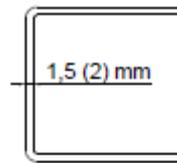
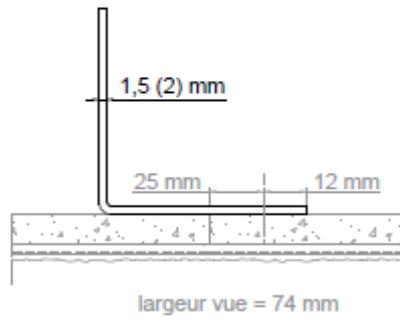
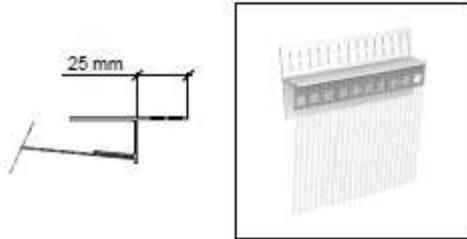
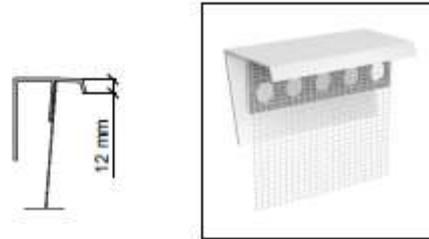


Figure 3d – Sections usuelles des profilés métalliques

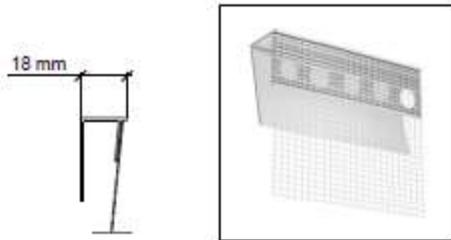
Sto-Profil de Ventilation de Toiture G
 Profil d'arrêt pour ventilation de toiture ou en linteau



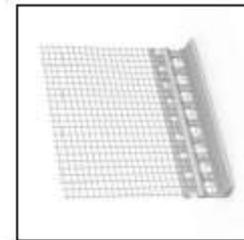
Sto-Profil Anti-pluie G
 Profil d'arrêt avec goutte d'eau



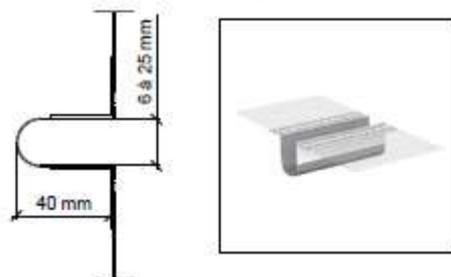
Sto-Profil de protection d'angle Type G
 Profil de protection à poser sur tout bord de plaque Ventec



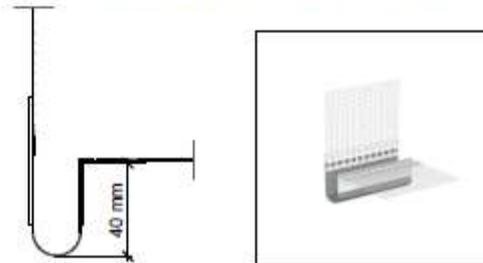
Sto-Profil d'Arrêt d'Enduit
 Profil d'arrêt avec butée et fibre de verre intégrée



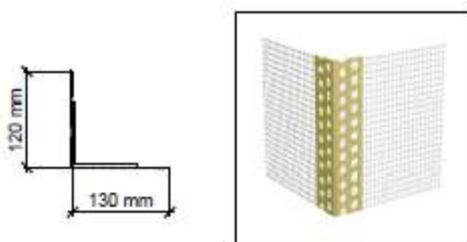
Sto-Profil Joint E
 Profil pour joints de dilatation en façade



Sto-Profil Joint J
 Profil pour joints de dilatation en angle rentrant



Sto-Armature d'Angle Standard
 Profil d'angle avec fibre de verre intégrée



Sto-Grille de Ventilation Alu
 Profil de ventilation anti-nuisibles

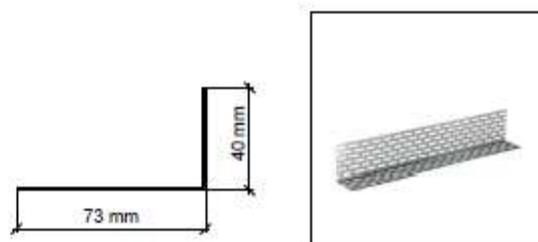


Figure 4 – Profils de finition PVC pour revêtements enduits

Résistance à la dépression en fonction de l'entraxe des ossatures et l'entraxe des vis de fixation des plaques Ventec (selon NV65)

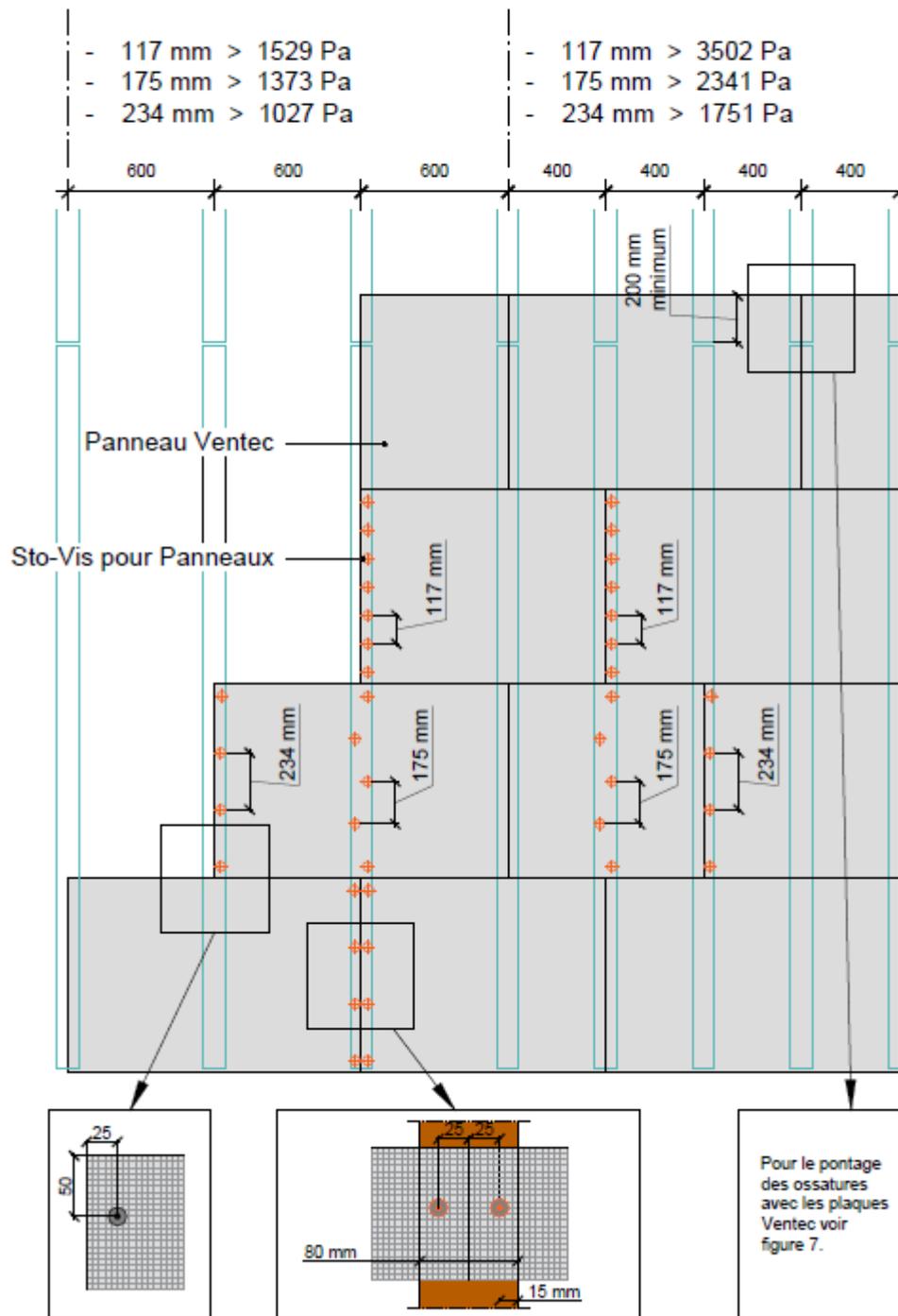


Figure 5 – Fixation des panneaux par vis

Résistance à la dépression en fonction de l'entraxe des ossatures et l'entraxe des vis de fixation des plaques Ventec (selon NV65)

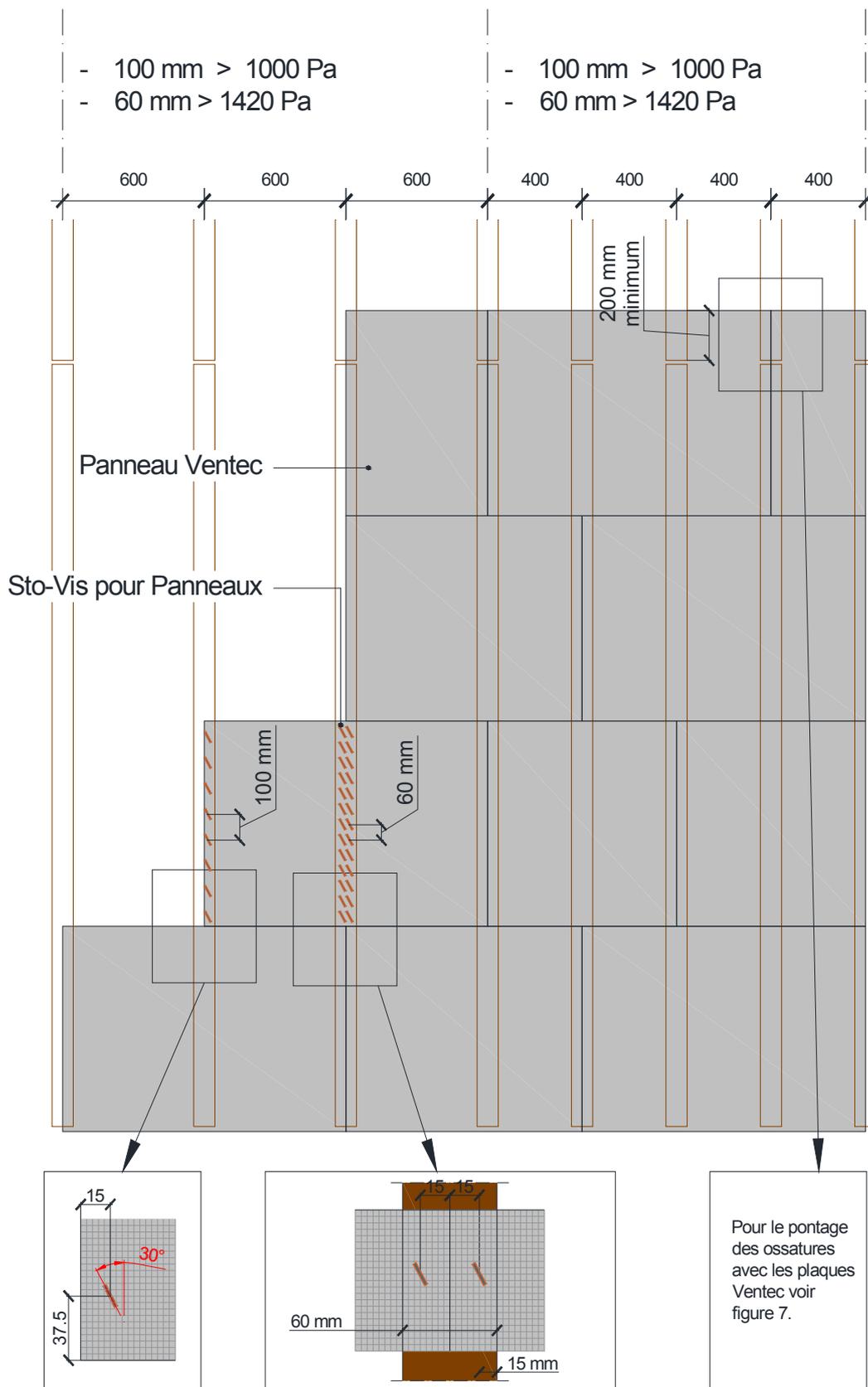


Figure 6 – Fixation des panneaux par agrafage

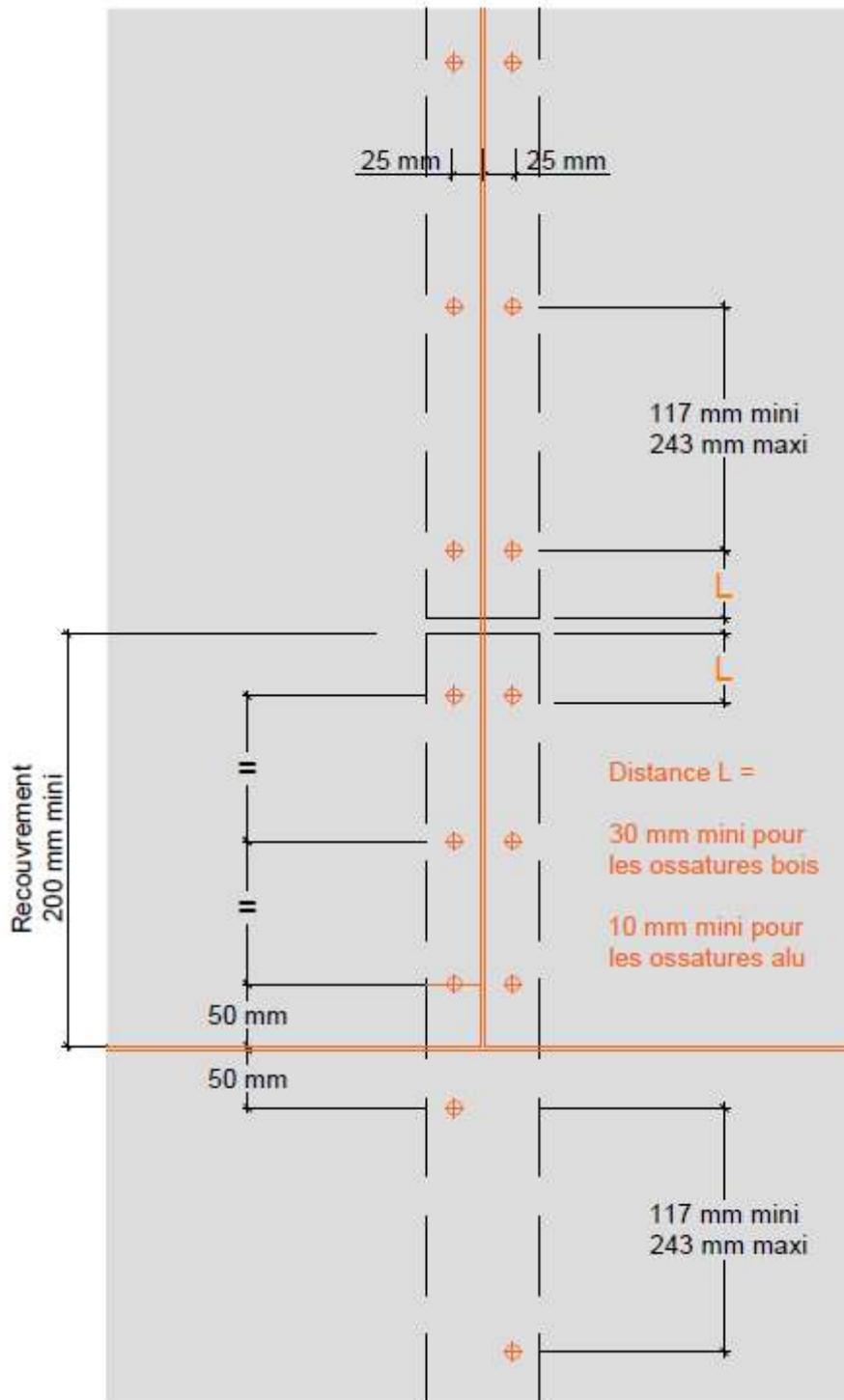
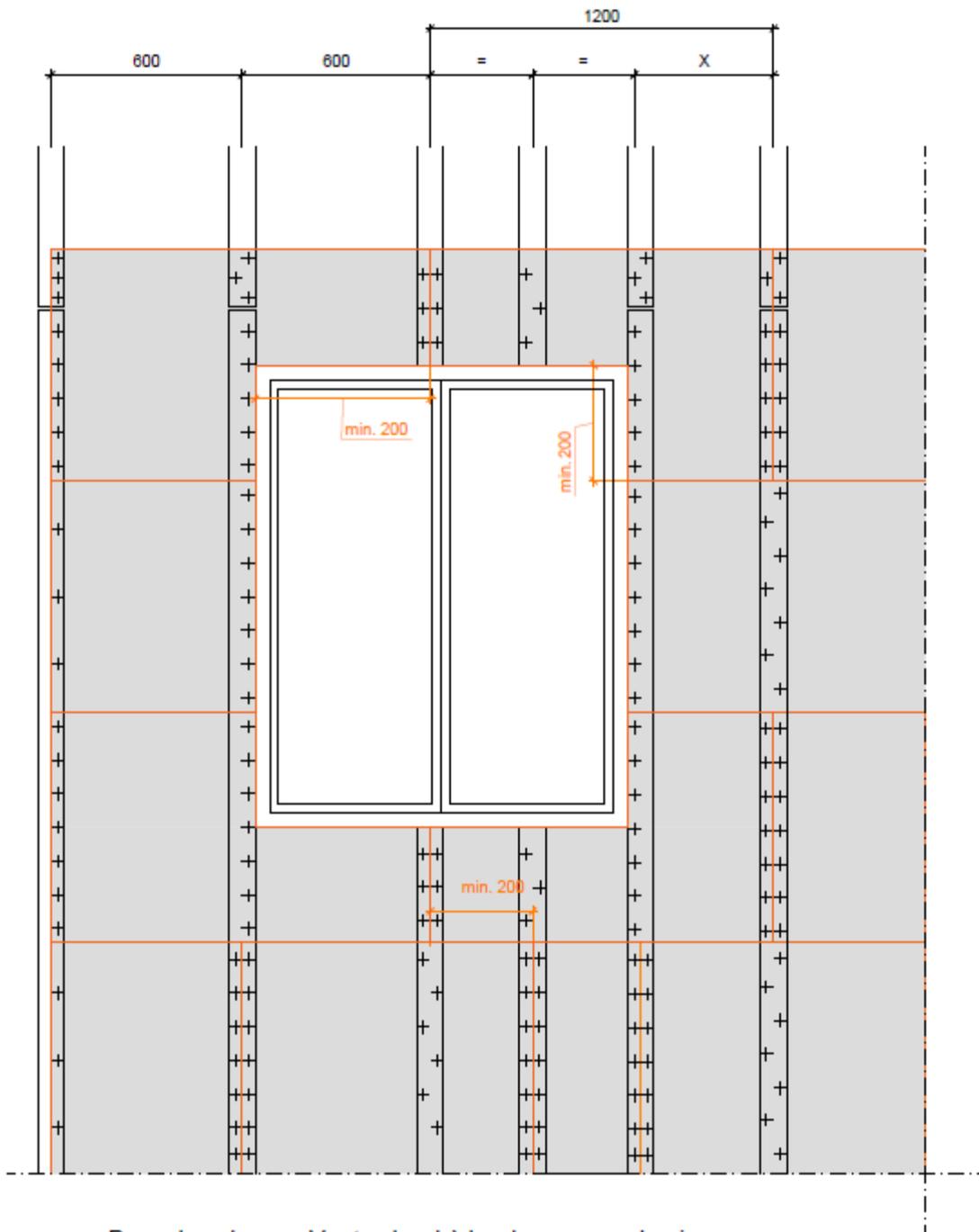
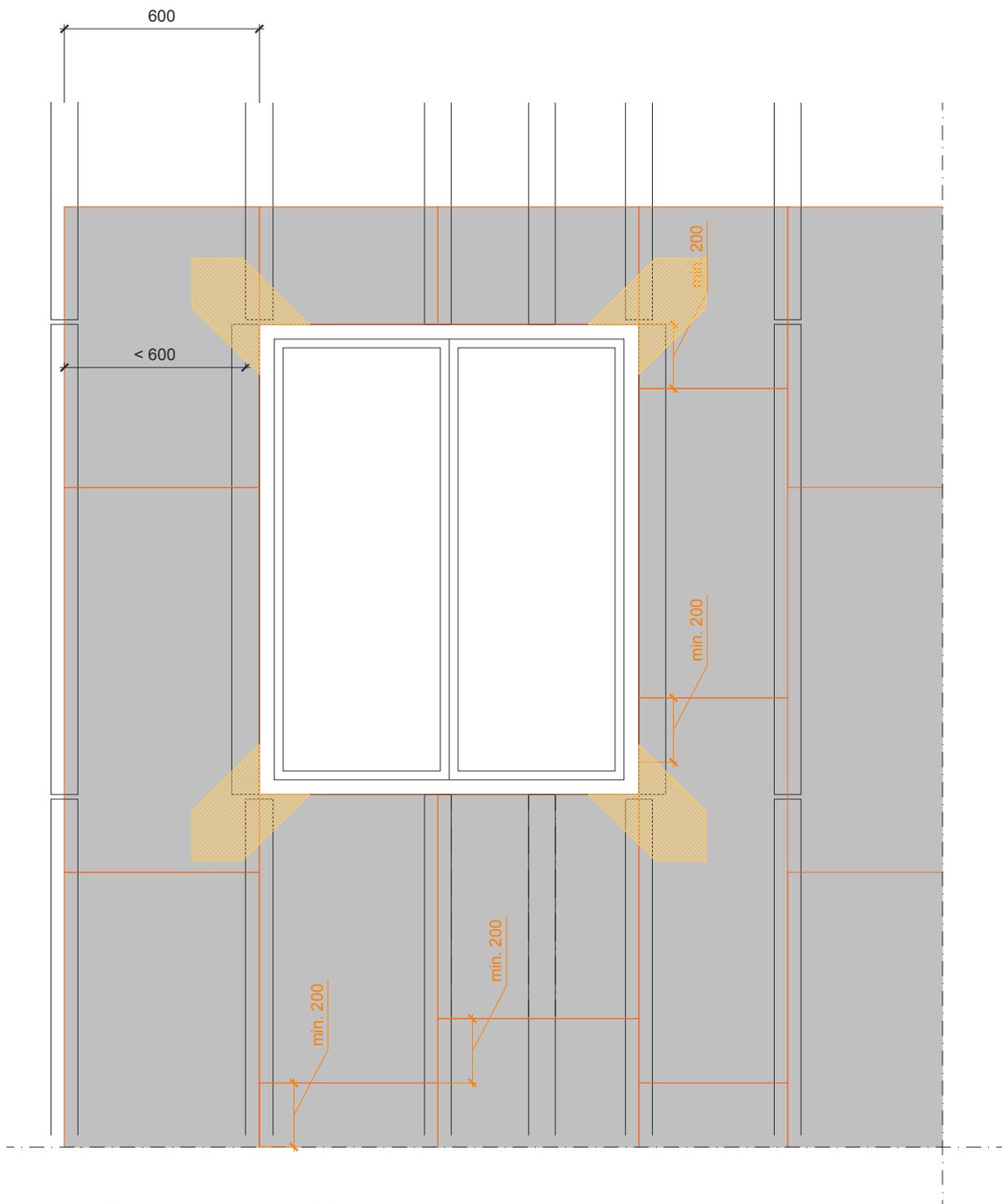


Figure 7 – Pontage des ossatures



Pose des plaques Ventec bord à bord en coupe de pierre avec joints filants horizontaux et joint verticaux décalés.

Figure 8a – Fixation des panneaux en encadrement de baies - Pose des plaques horizontalement



Pose des plaques Ventec bord à bord en coupe de pierre avec joints filants verticaux et joints horizontaux décalés.

Figure 8b – Fixation des panneaux en encadrement de baies - Pose des plaques verticalement

Pose sur ossature aluminium

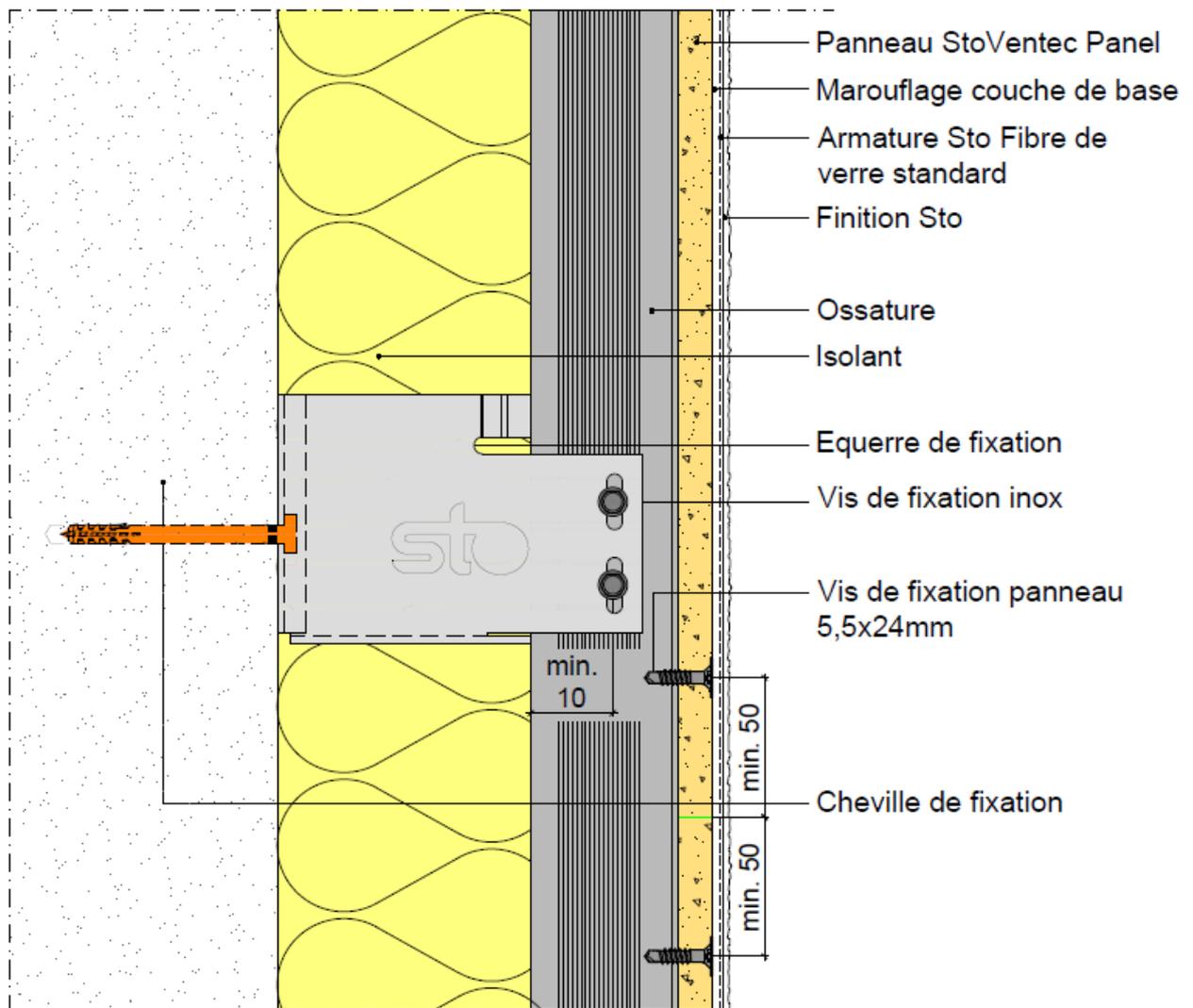


Figure 9 – Coupe verticale – Ossature aluminium

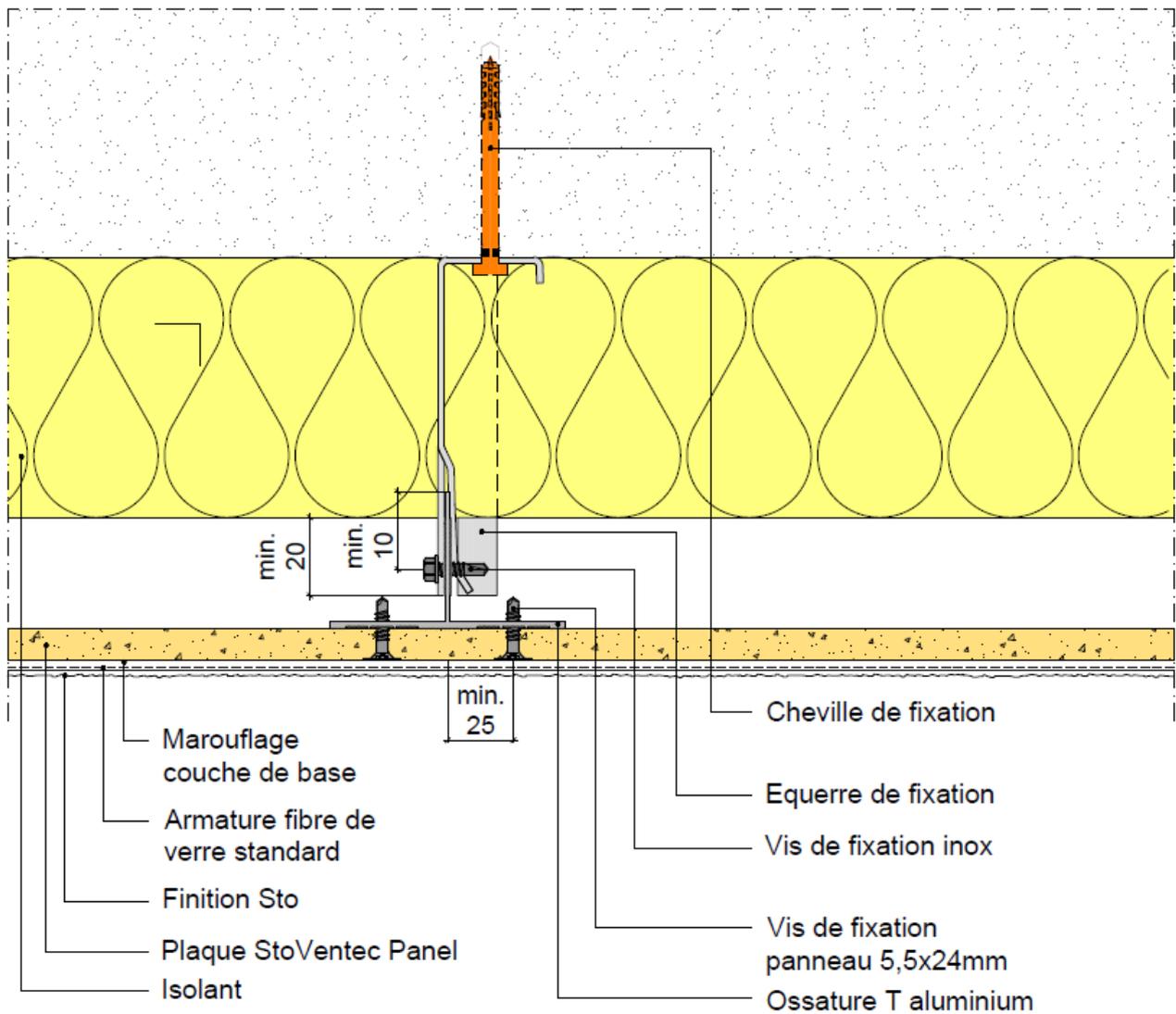
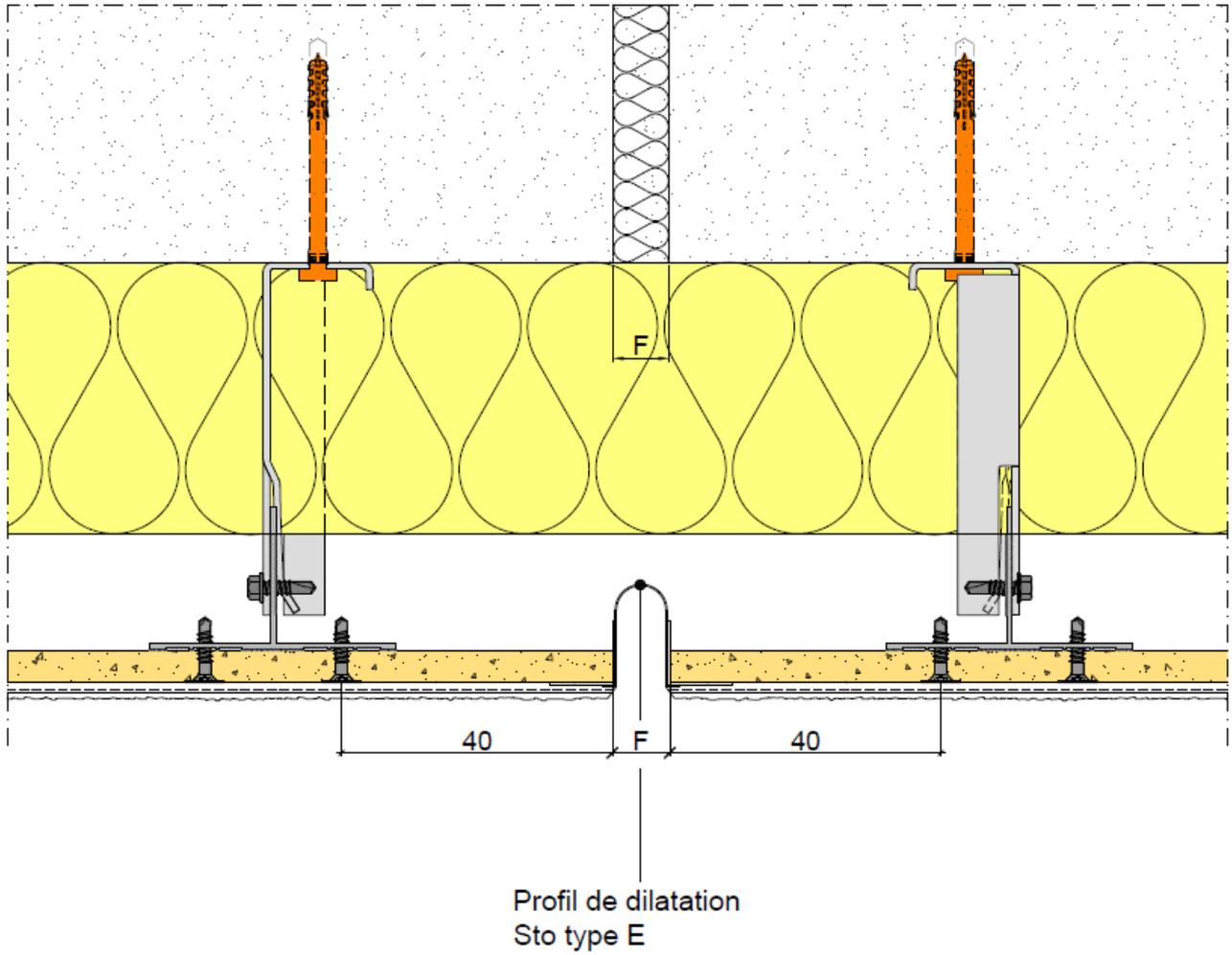


Figure 10 – Coupe horizontale– Ossature aluminium



*Figure 11a – Coupe horizontale - Fractionnement système ou joint de dilatation gros œuvre à joint fermé
Ossature aluminium*

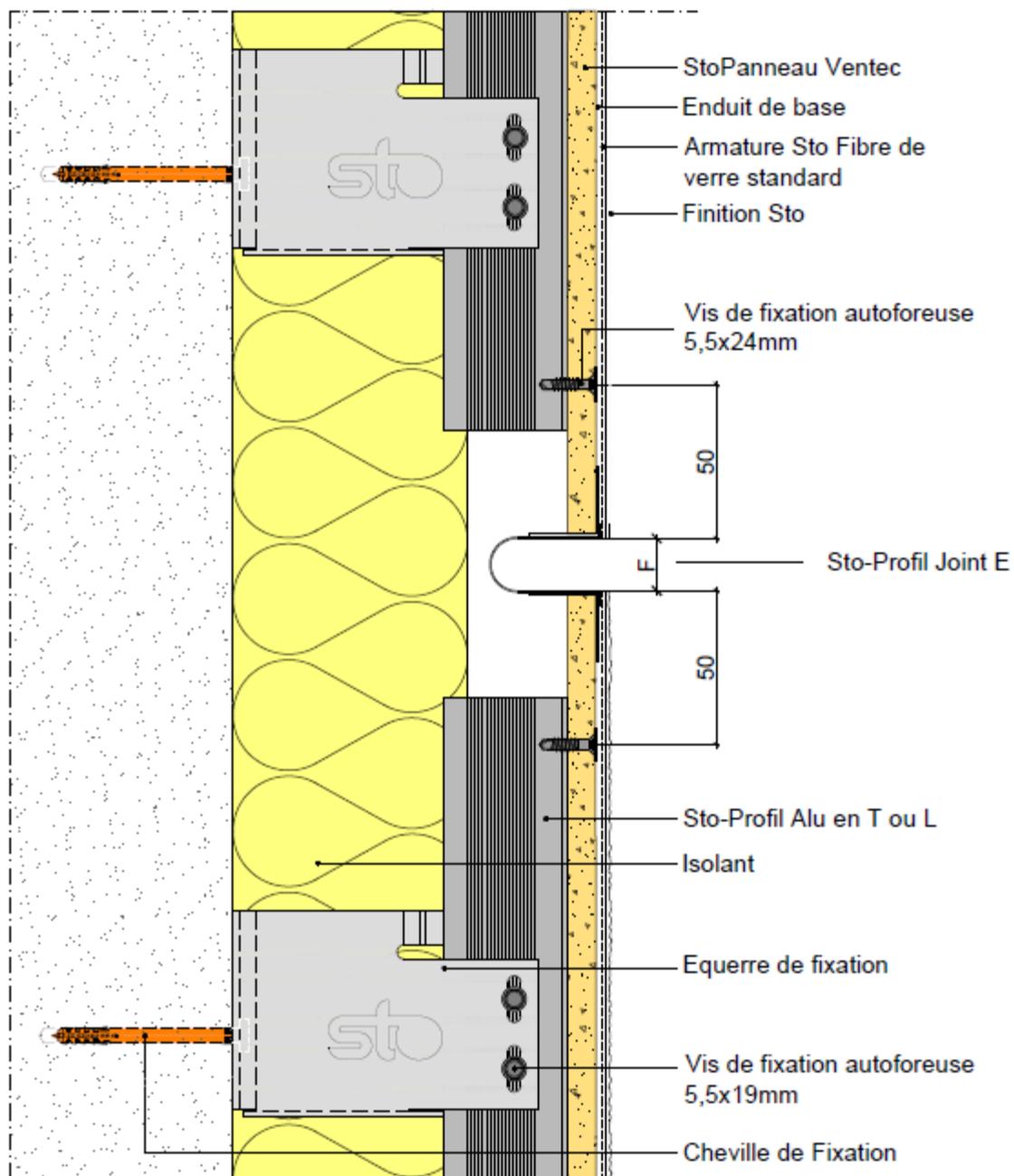


Figure 11b – Coupe verticale - Fractionnement à joint fermé - Ossature aluminium

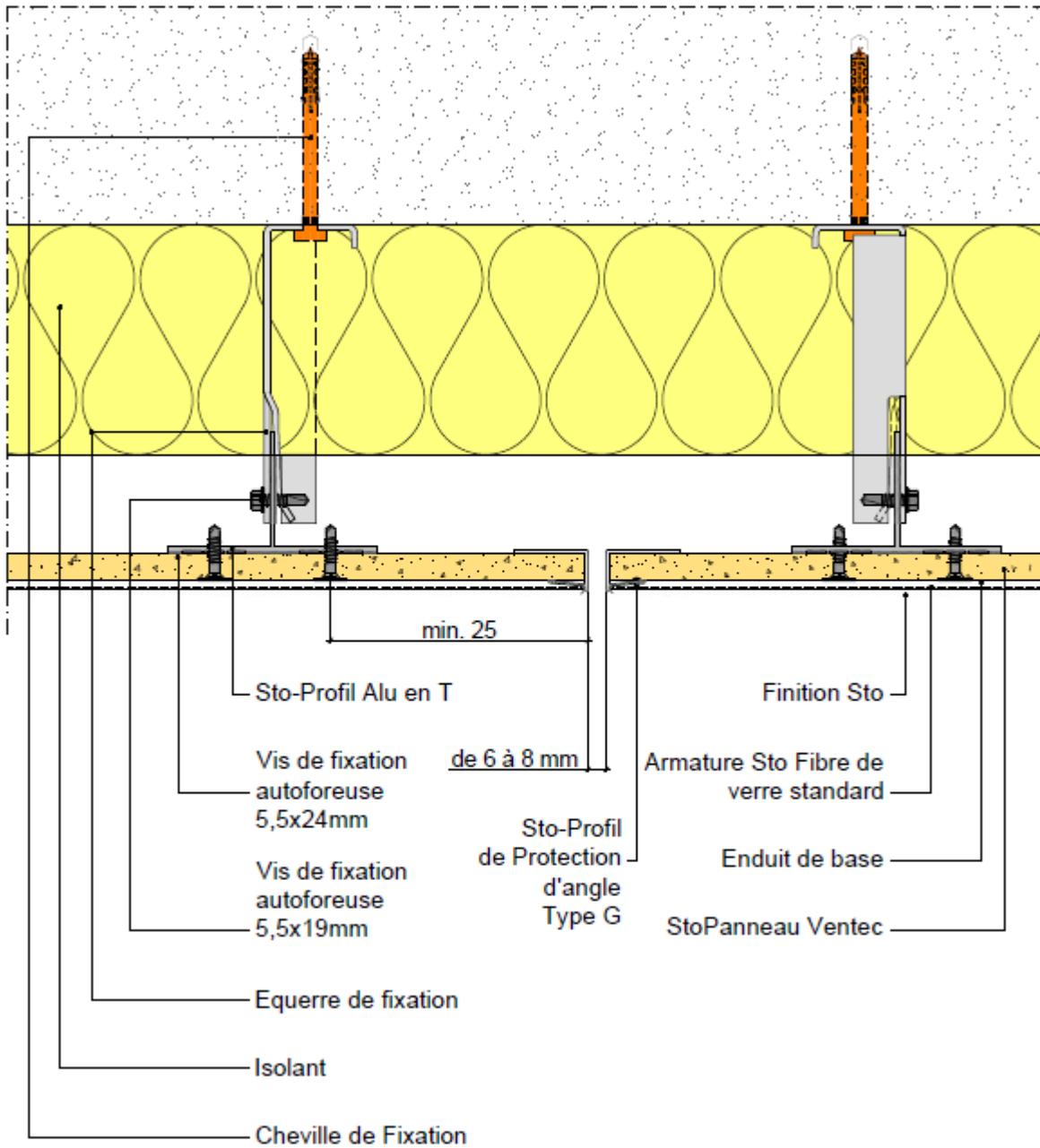


Figure 12a – Coupe horizontale - Fractionnement à joint ouvert - Ossature aluminium

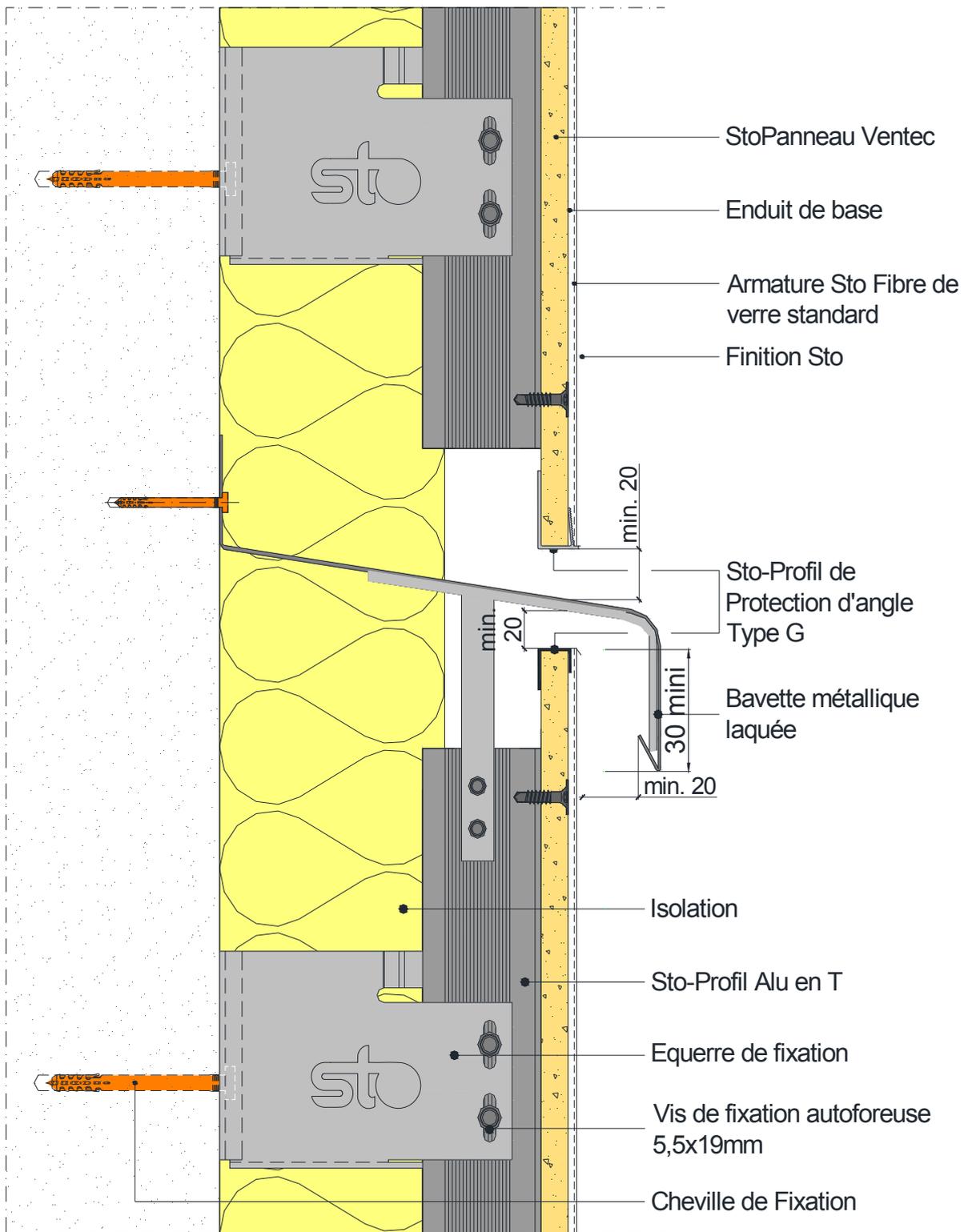


Figure 12b – Coupe verticale - Fractionnement à joint ouvert - Ossature aluminium

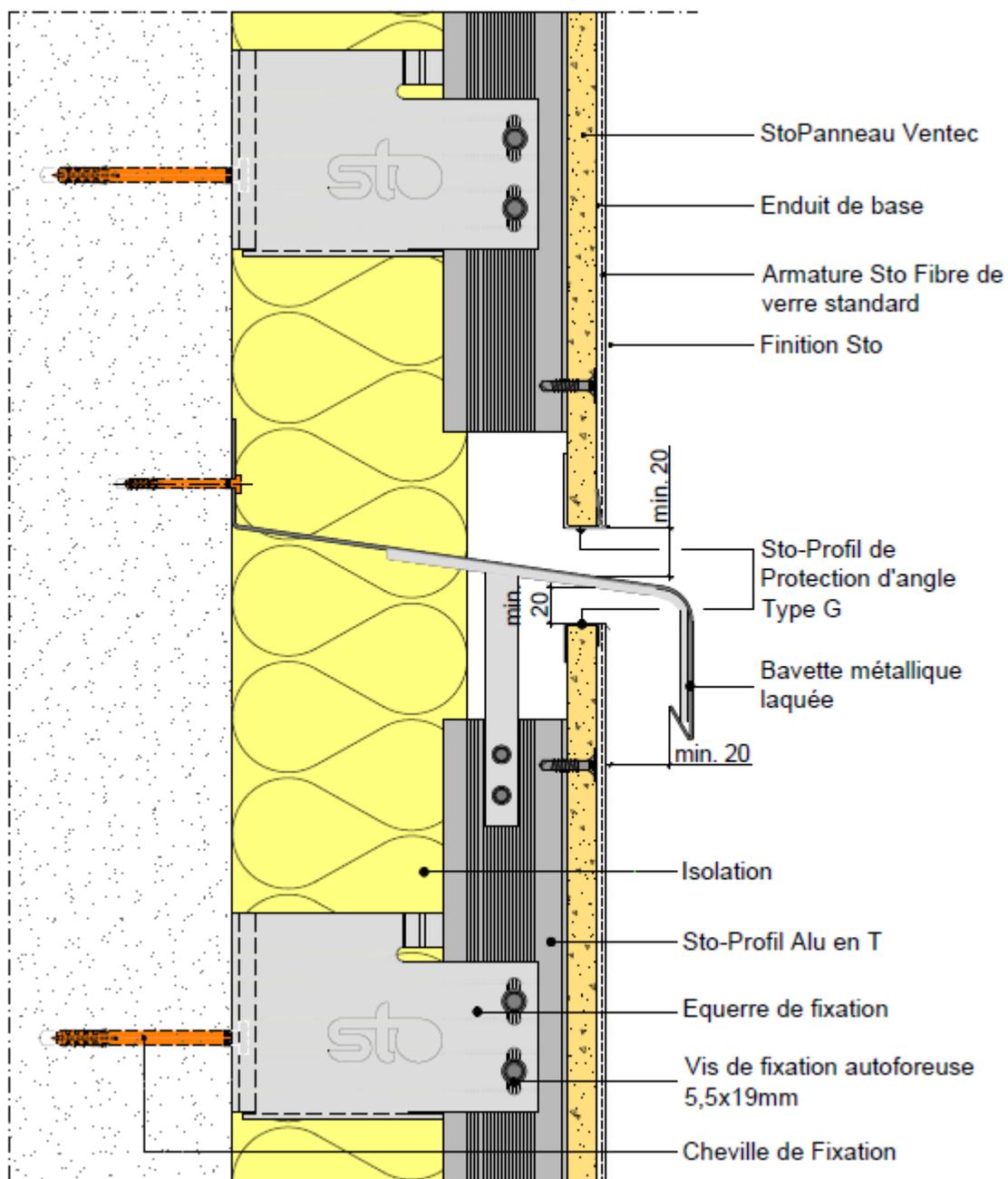


Figure 13 – Coupe verticale - Fractionnement du système - Recouvrement de lame d'air

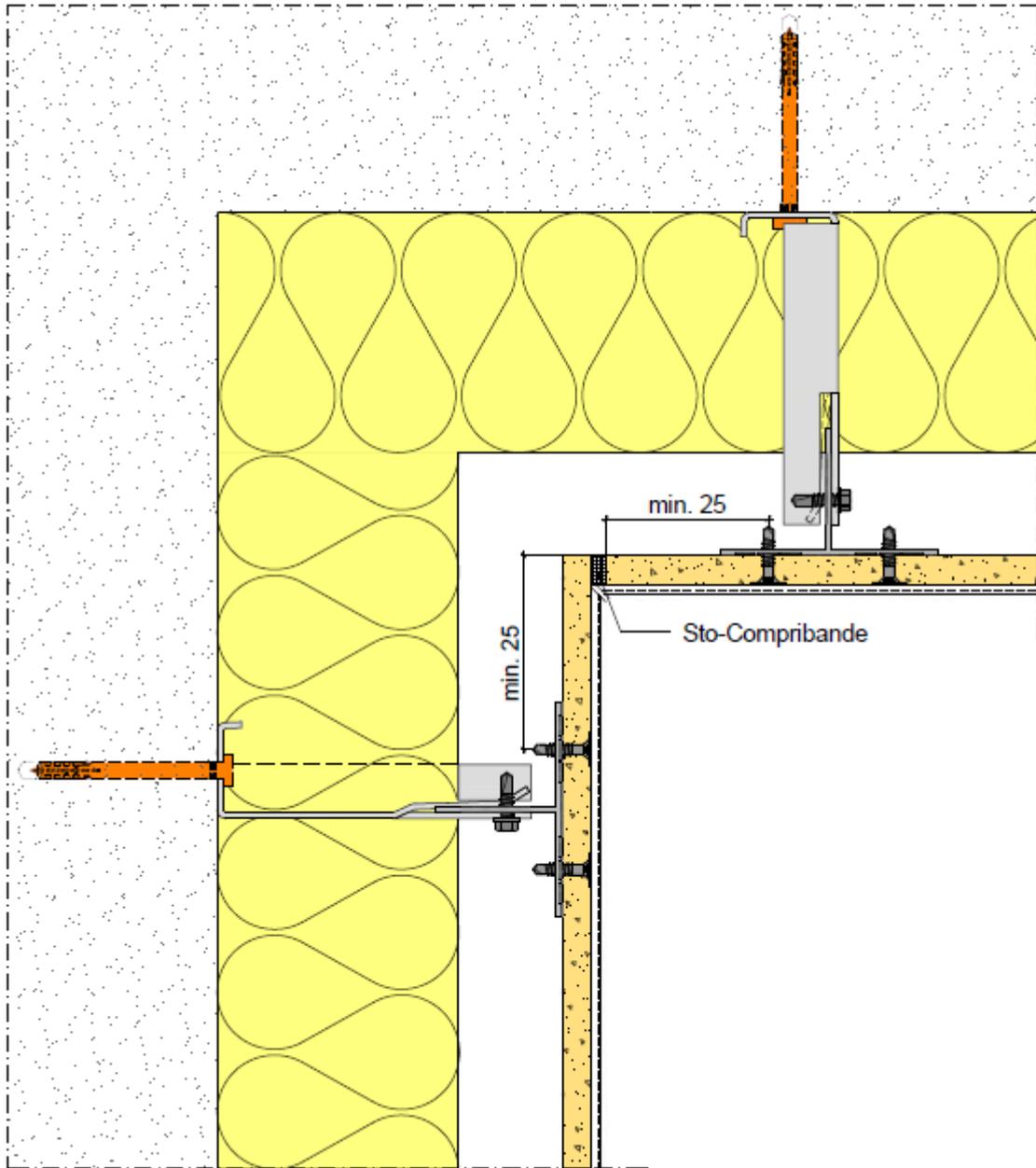


Figure 14 – Coupe verticale - Angle rentrant - Ossature aluminium

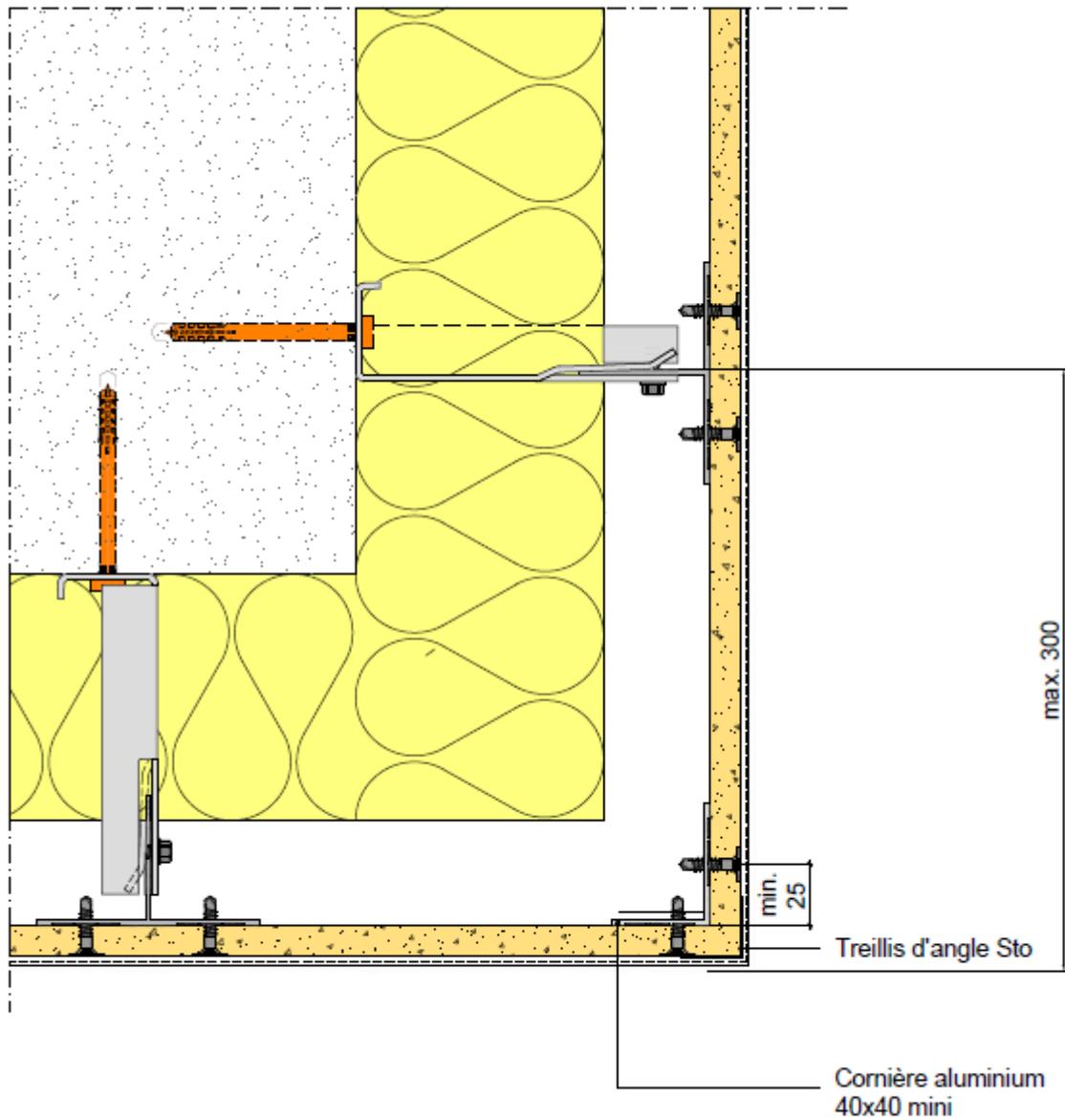


Figure 15 – Coupe verticale - Angle sortant - Ossature aluminium

Pose sur ossature bois

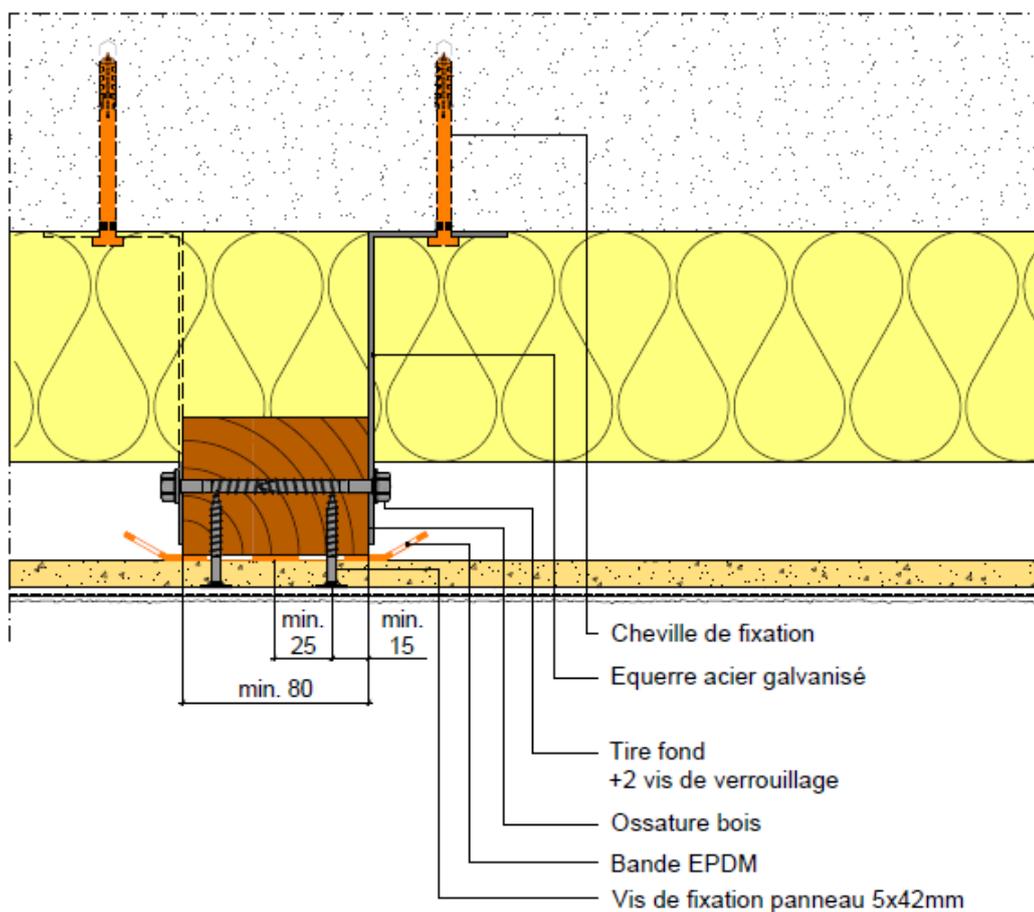


Figure 16 – Coupe horizontale - Ossature bois

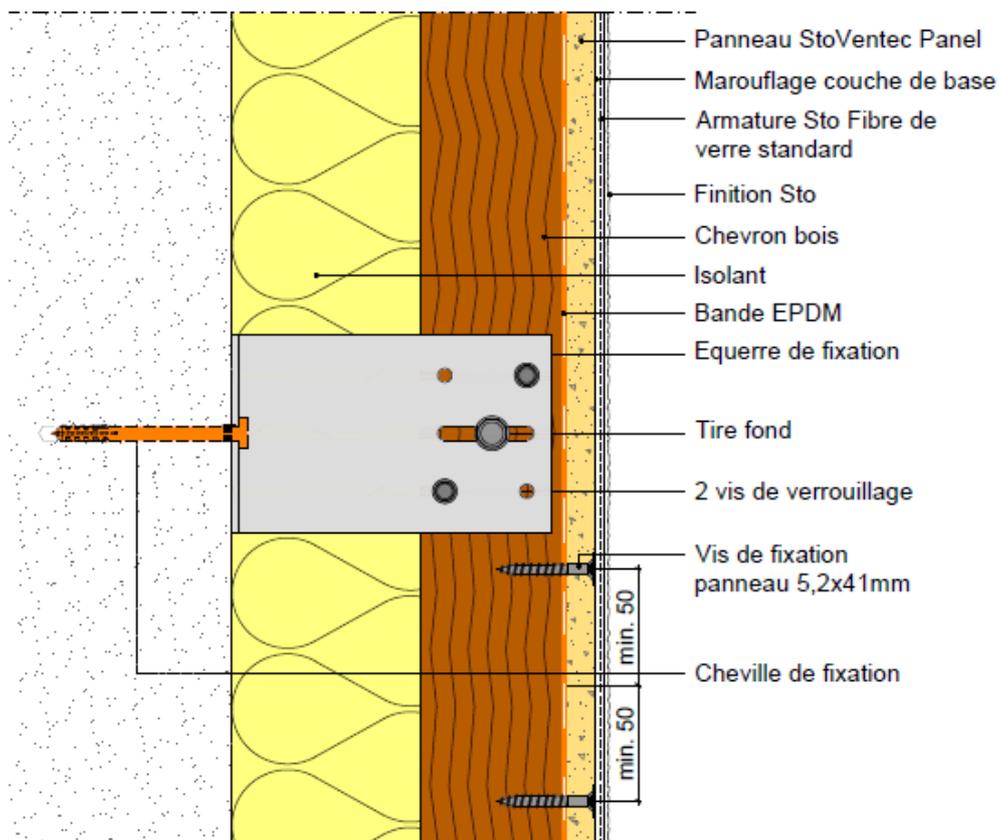


Figure 17 – Coupe verticale - Ossature bois

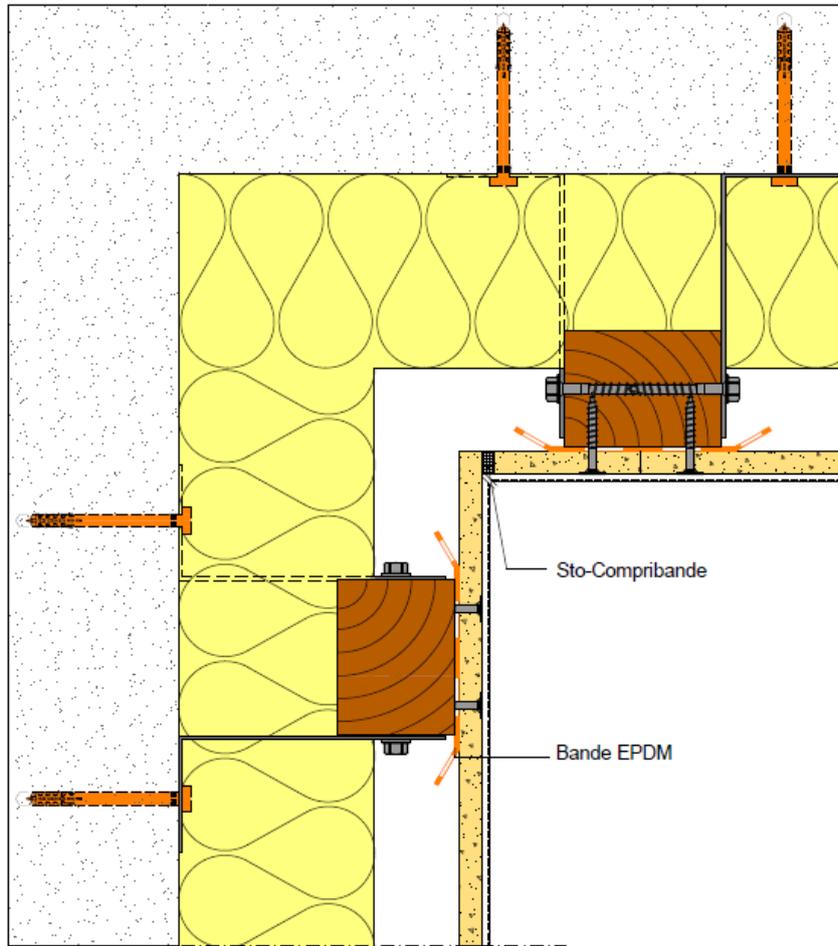


Figure 18 – Coupe horizontale - Angle rentrant - Ossature bois

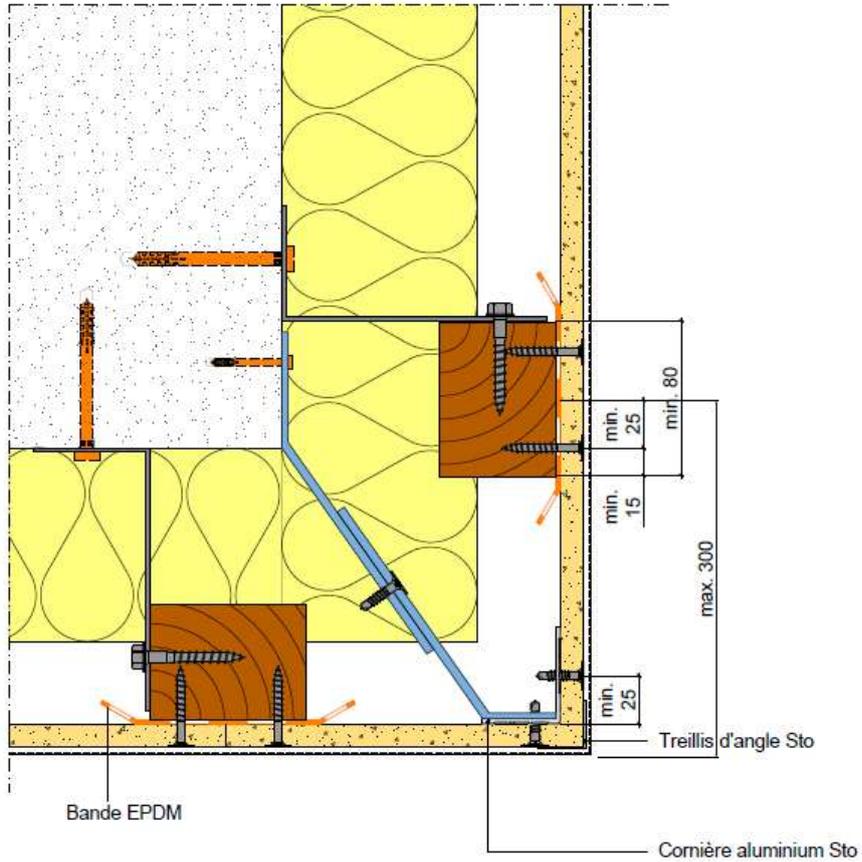


Figure 19 – Coupe horizontale - Angle rentrant - Ossature bois

Pose directe

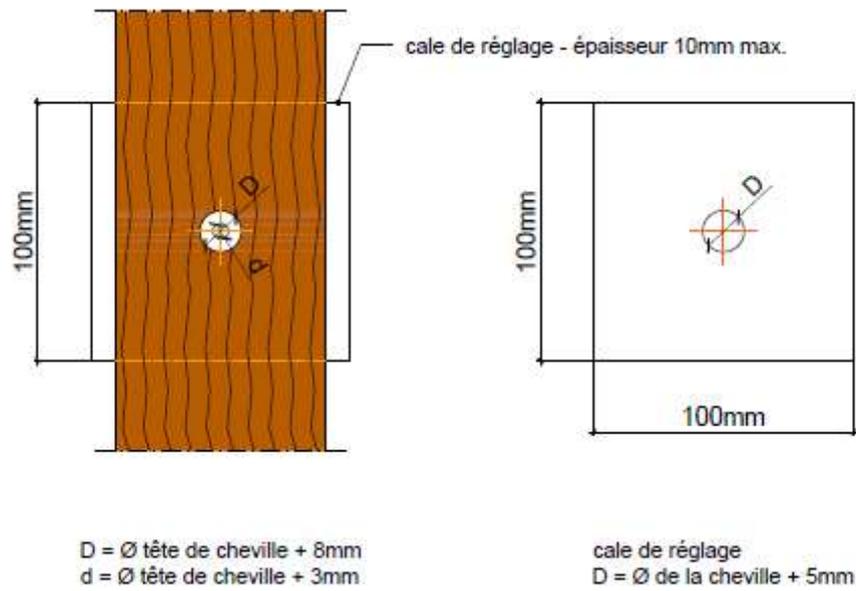


Figure 20a – Définition du mode fixation et de calage

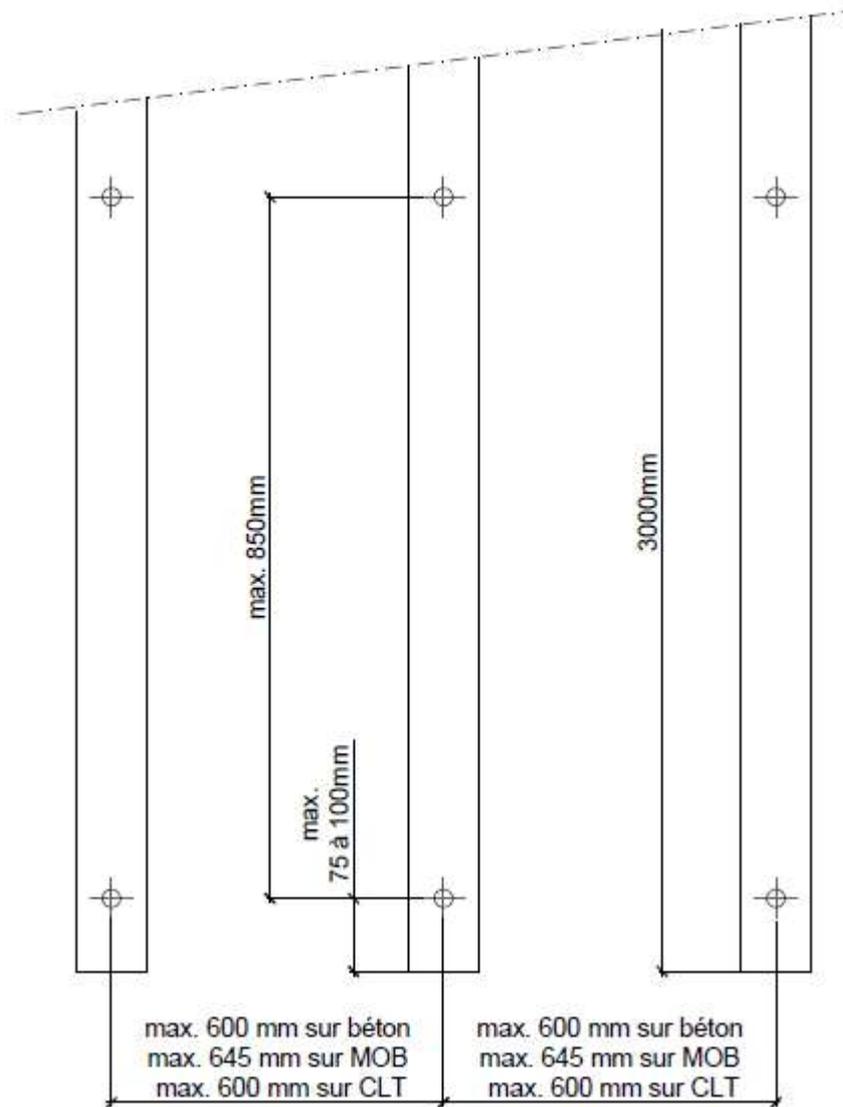


Figure 20b – Implantation des chevilles selon le support

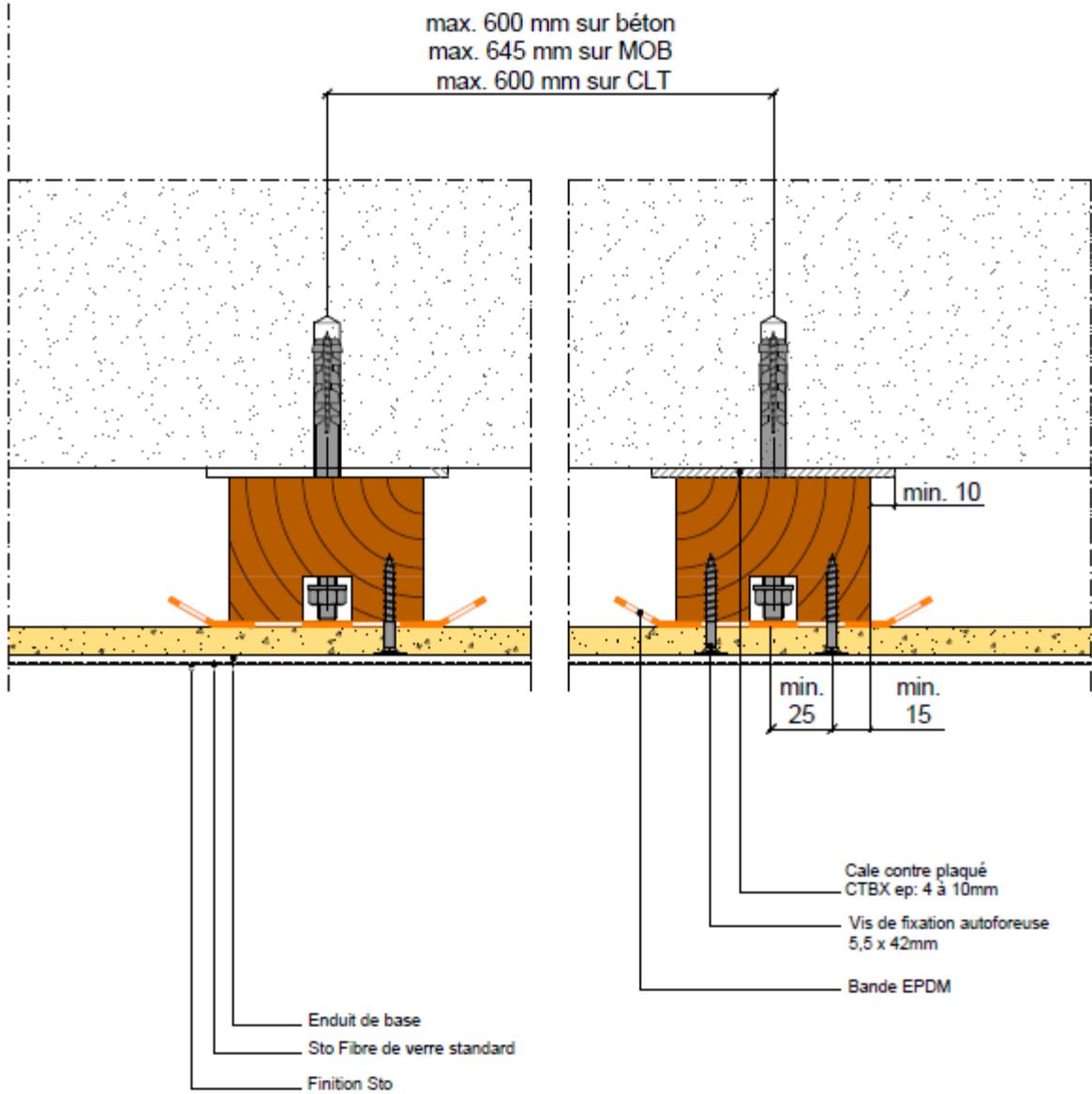


Figure 21 – Coupe verticale - Pose directe sur support béton

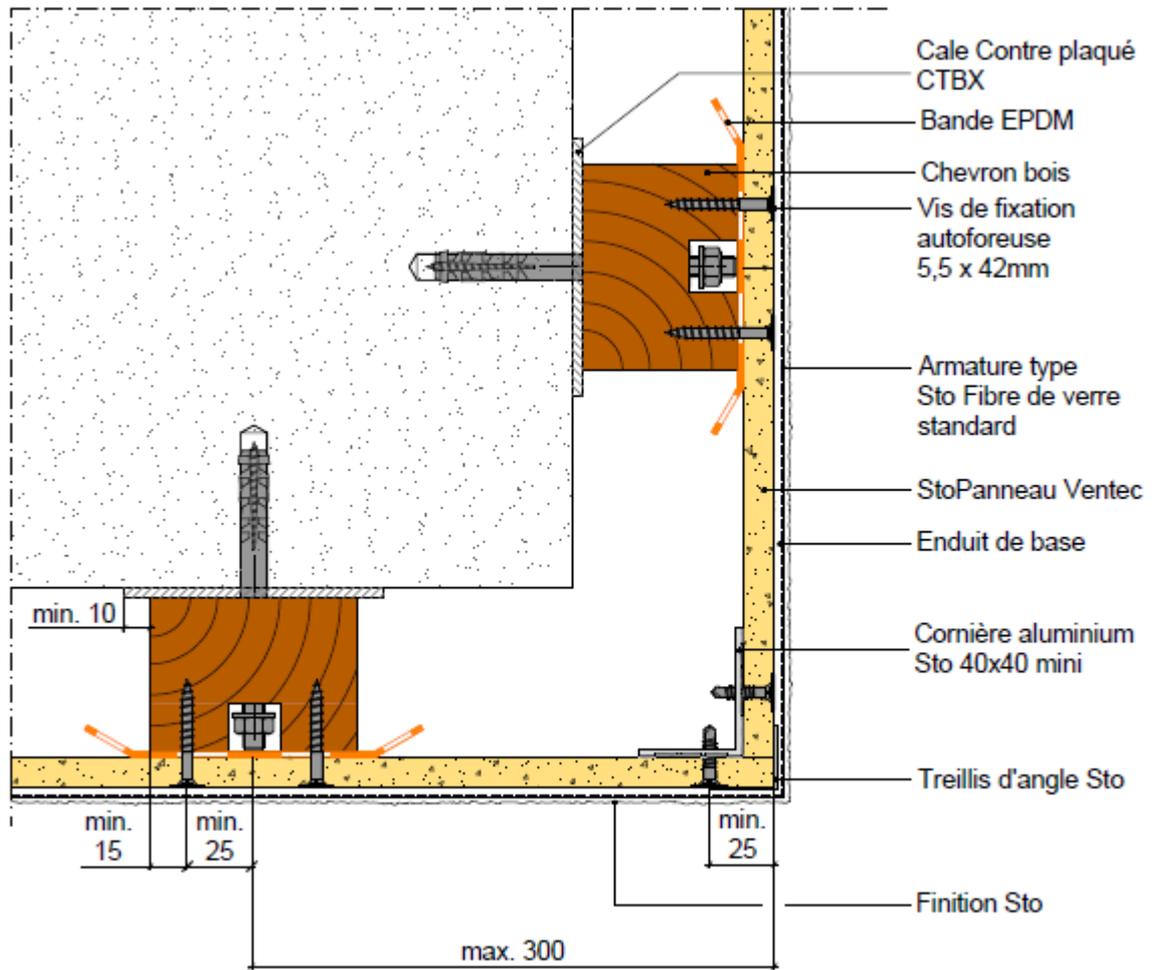


Figure 22 – Coupe horizontale - Angle sortant - Pose directe sur support béton

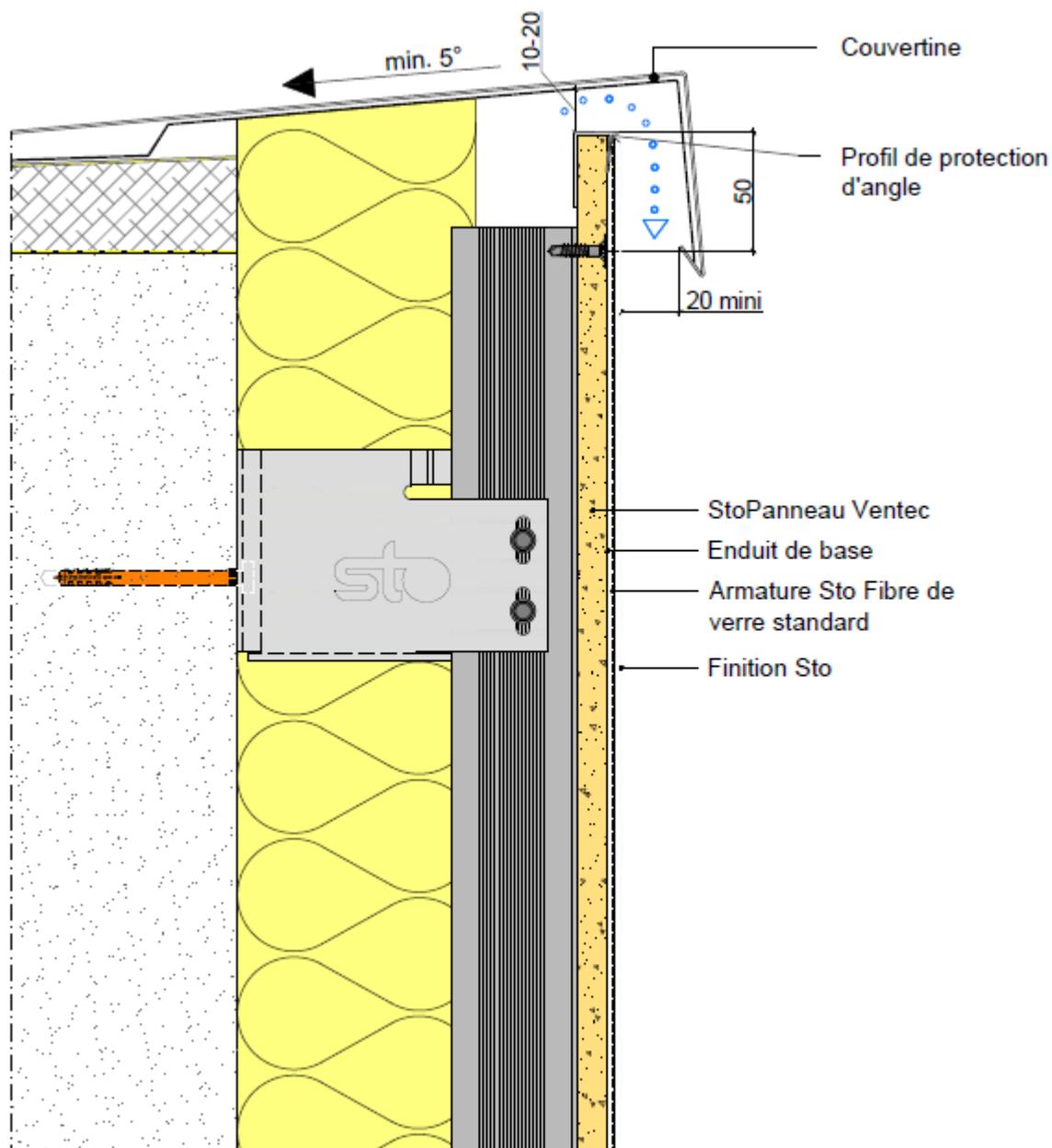
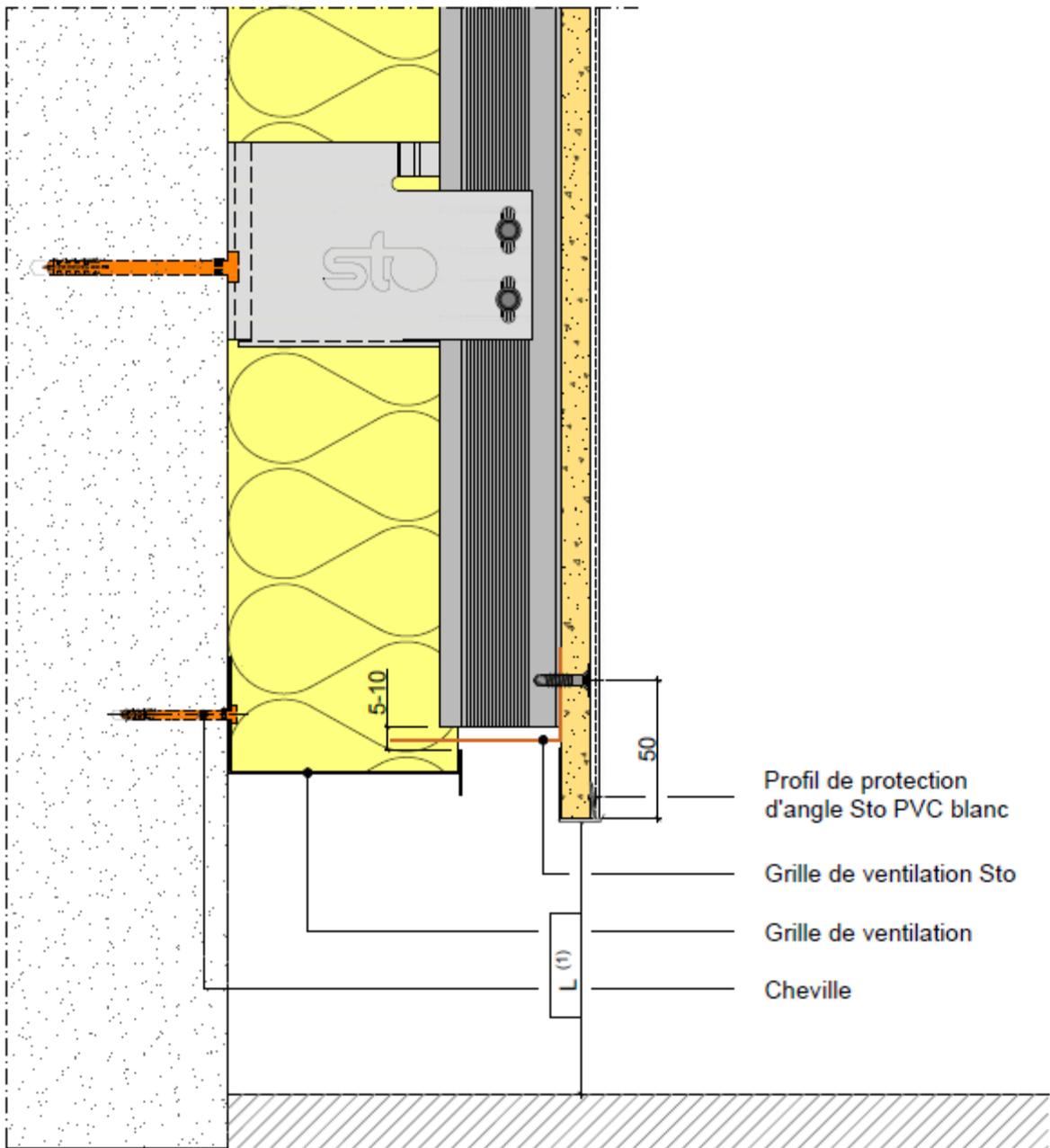


Figure 23 – Coupe verticale – Acrotère - Ossatures aluminium sur support béton



Profil de protection
d'angle Sto PVC blanc

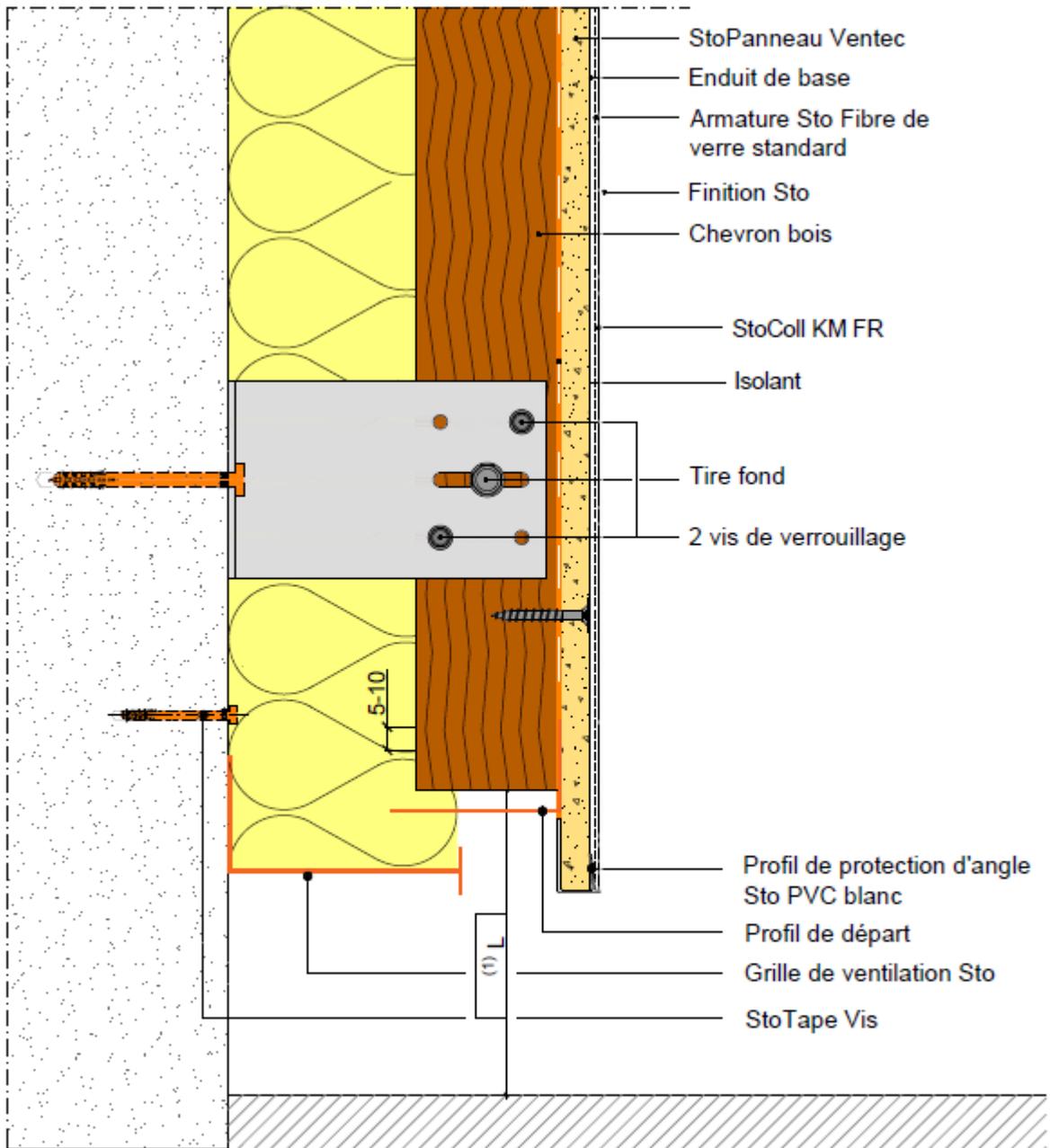
Grille de ventilation Sto

Grille de ventilation

Cheville

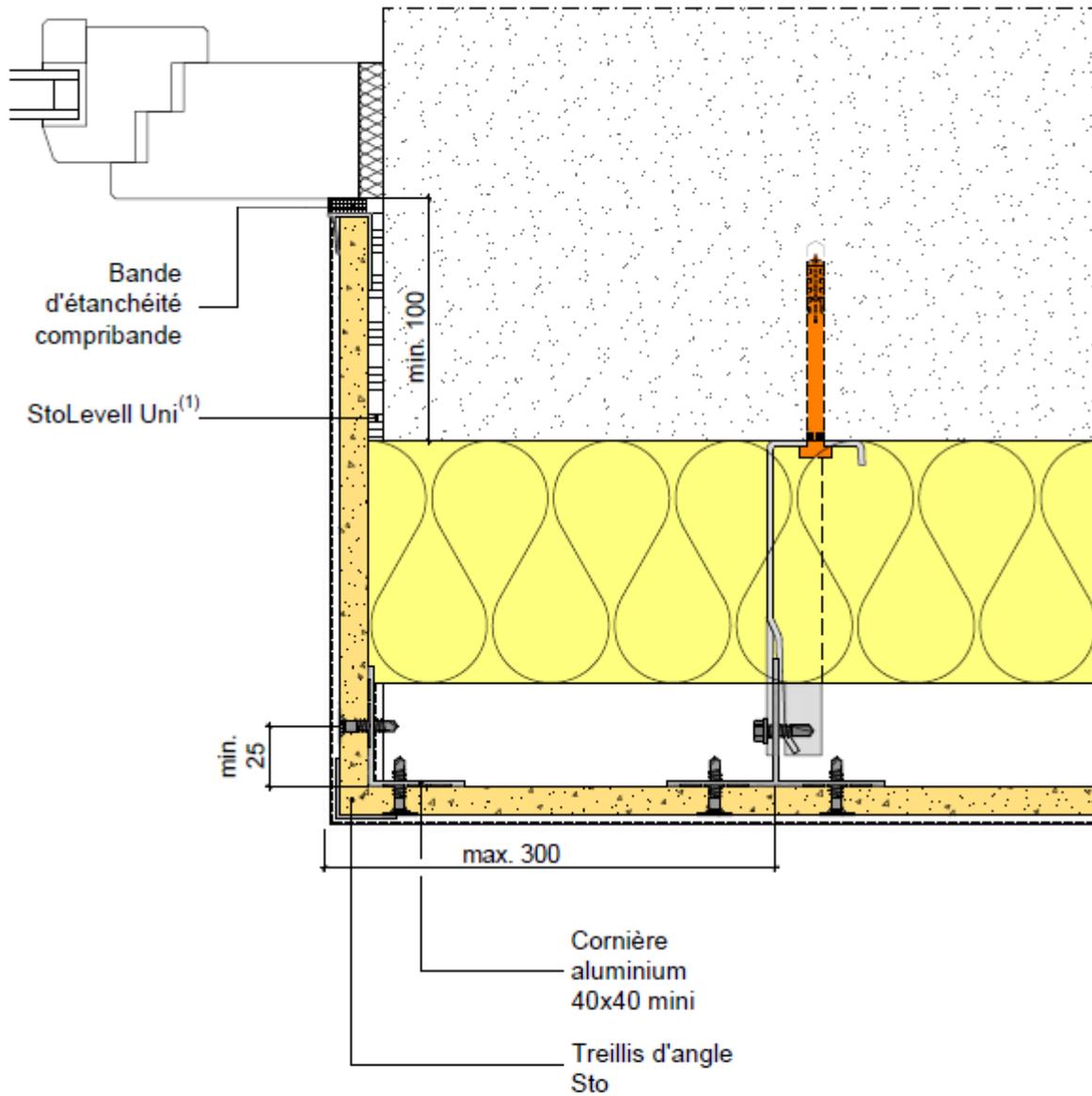
- (1)
 L = 50 mm si sol dur
 = 150 mm si sol meuble
 = 20 mm si balcon ou loggia

Figure 24 – Coupe verticale - Départ de système de bardage - Ossatures aluminium



(1) Distance minimum de 150 mm quelque soit la nature du sol sauf 20 mm en fond de loggia.

Figure 25 – Coupe verticale - Départ de système de bardage - Ossatures bois



- (1) Selon :
- ATE et DTA du StoTherm Classic 1
 - Avis technique du StoTherm Réno

Figure 26 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement du tableau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton

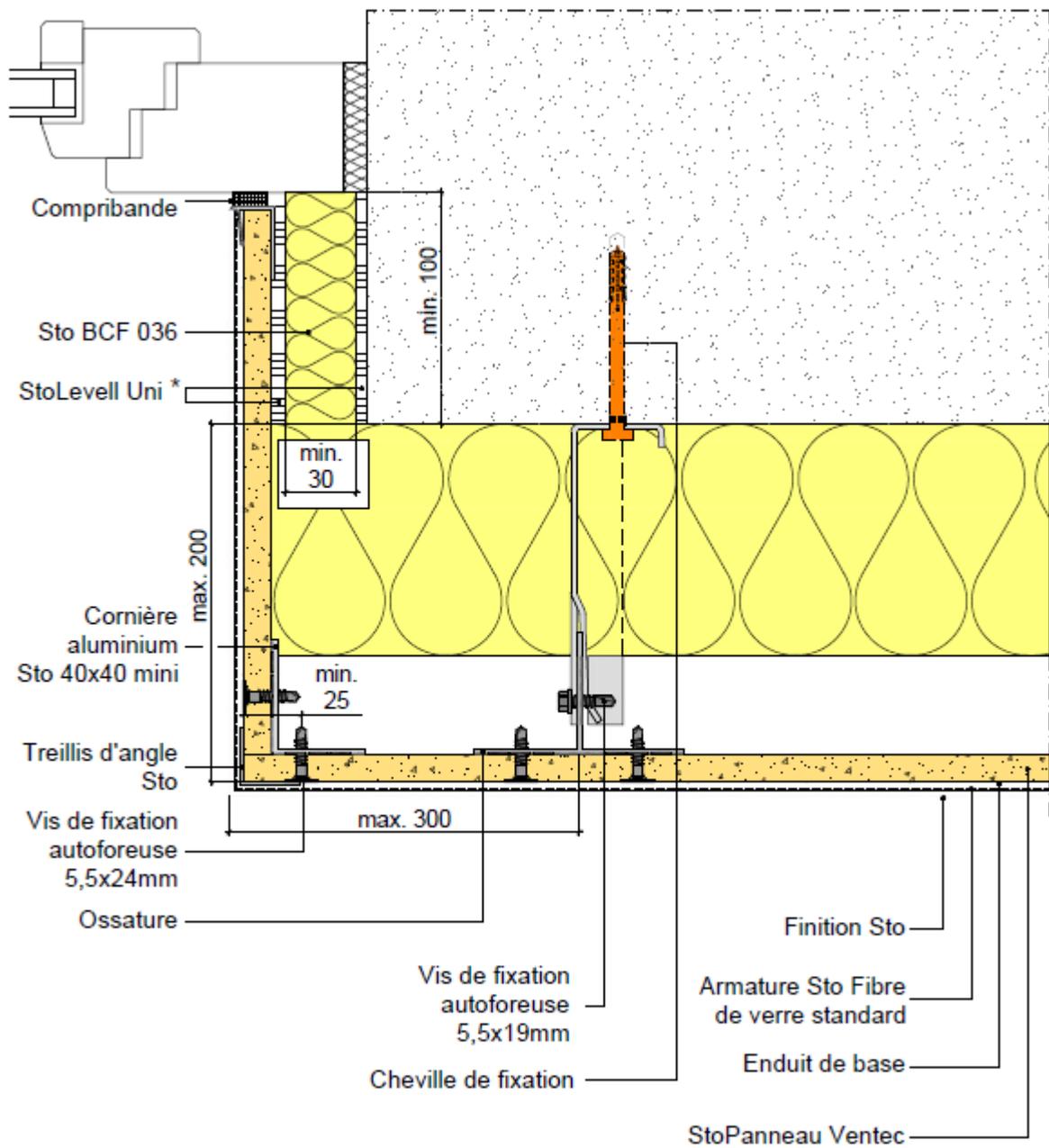


Figure 27 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de tableau isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton

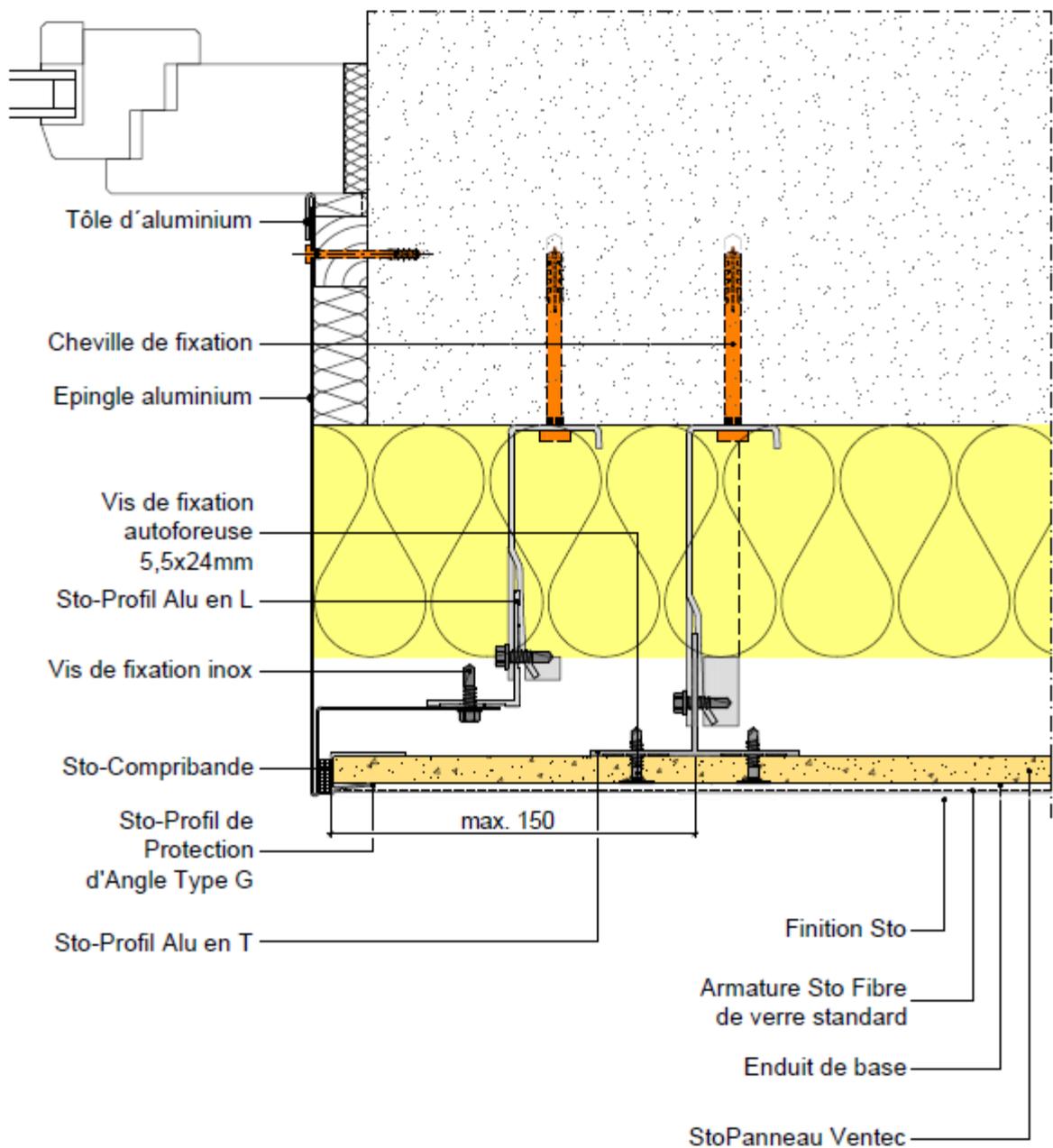


Figure 28 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton

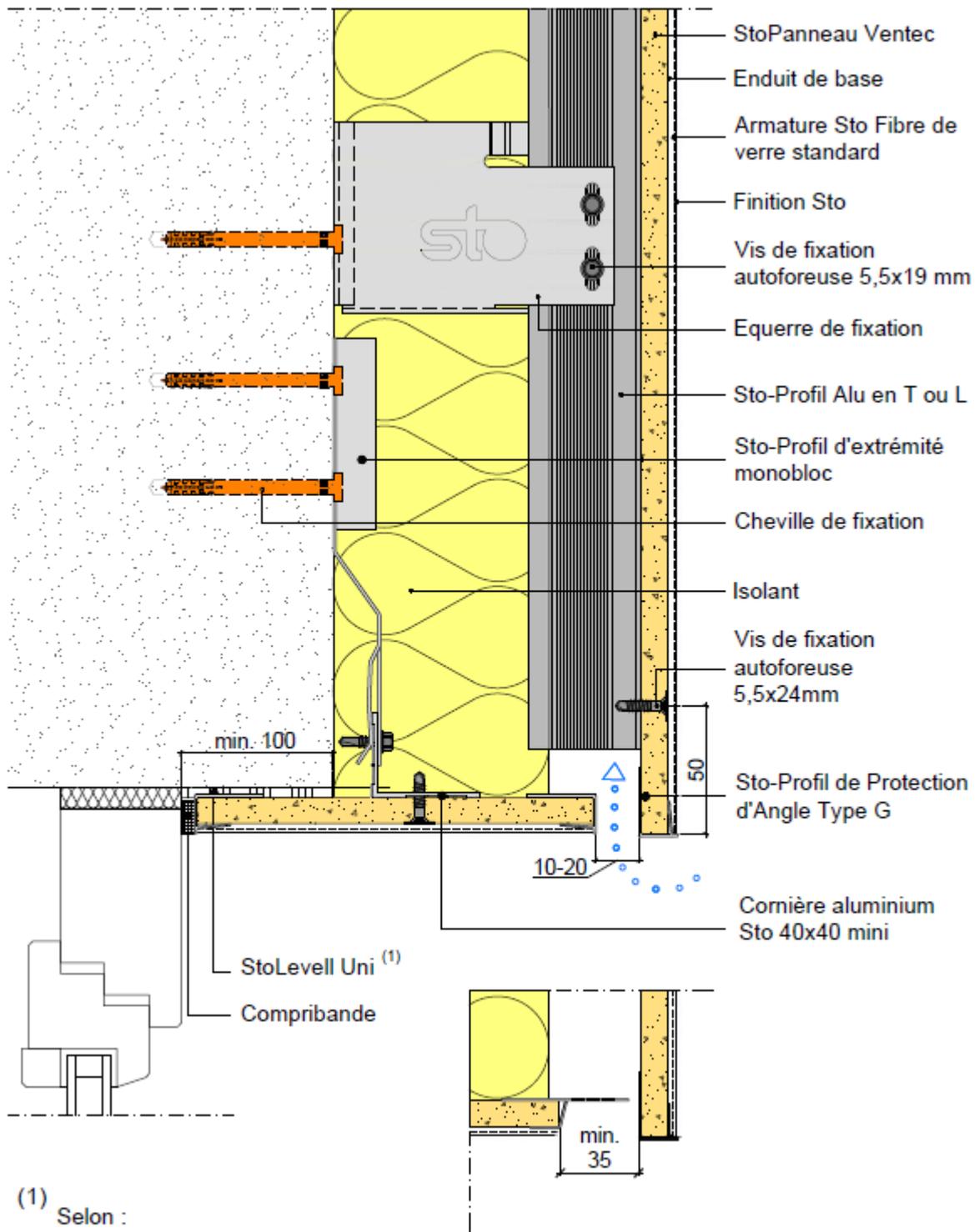
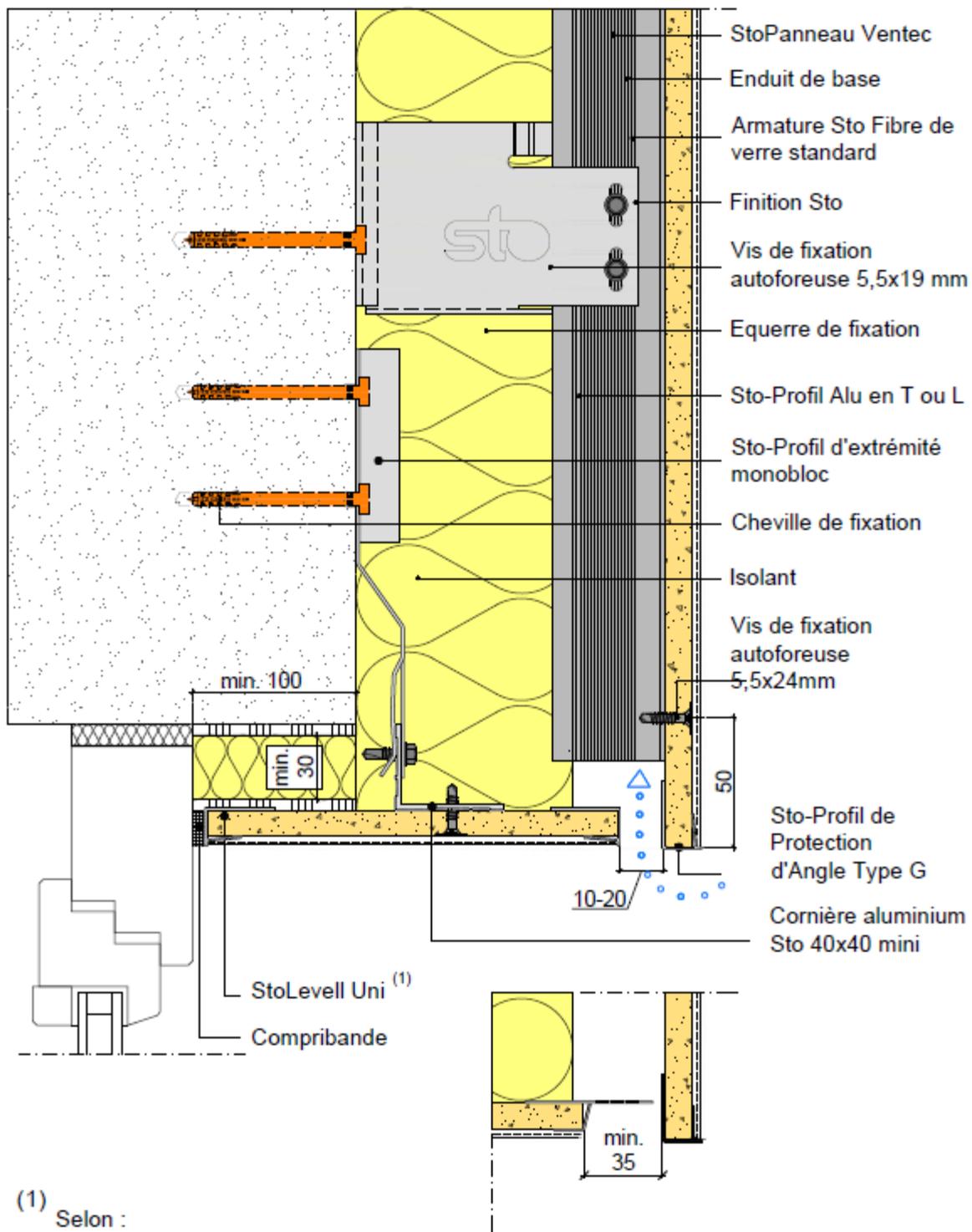


Figure 29 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton



- (1) Selon :
- ATE et DTA du StoTherm Classic 1
 - Avis technique du StoTherm Réno

Figure 30 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton

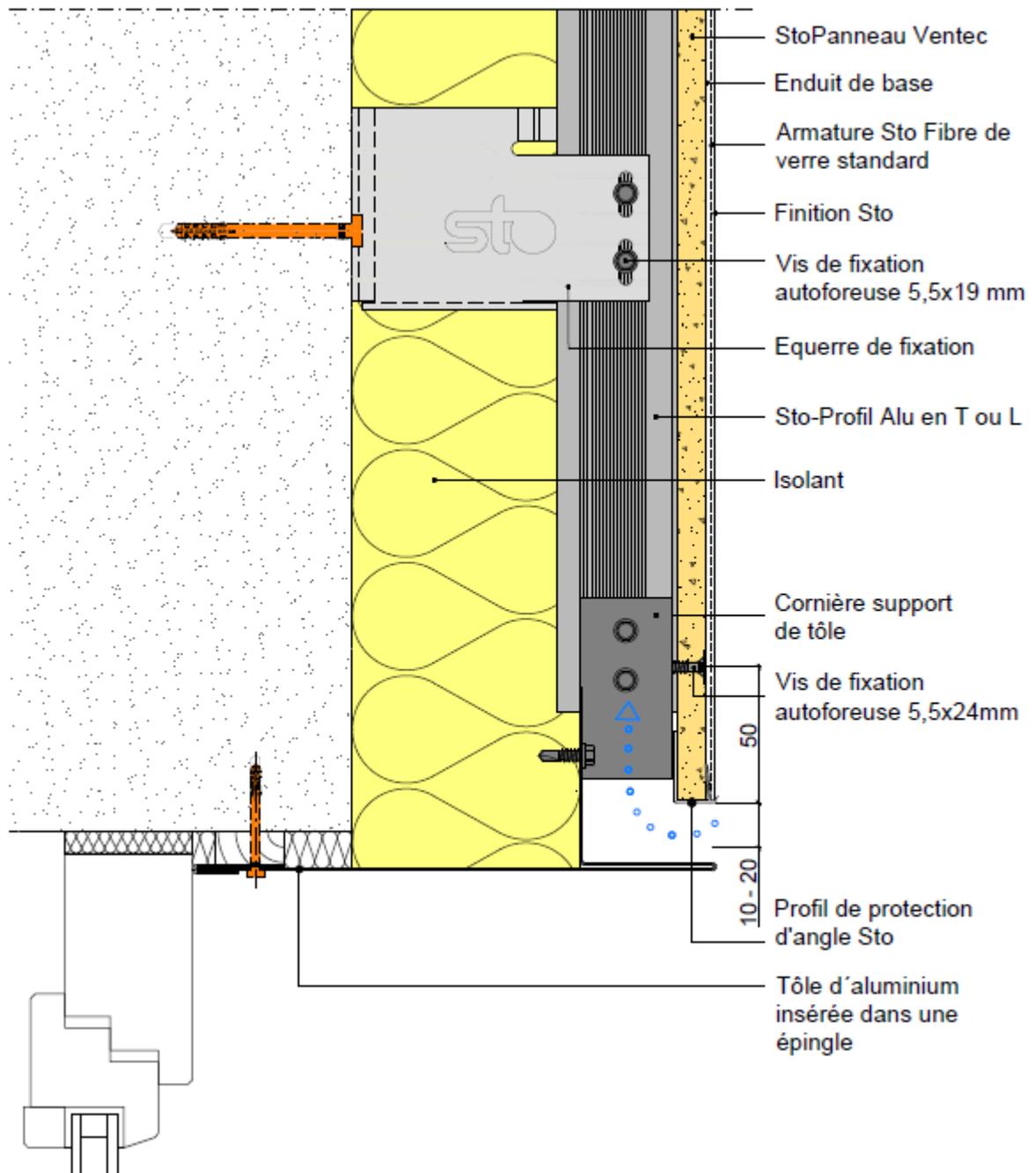


Figure 31 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en habillage de tôle - Ossatures aluminium sur support béton

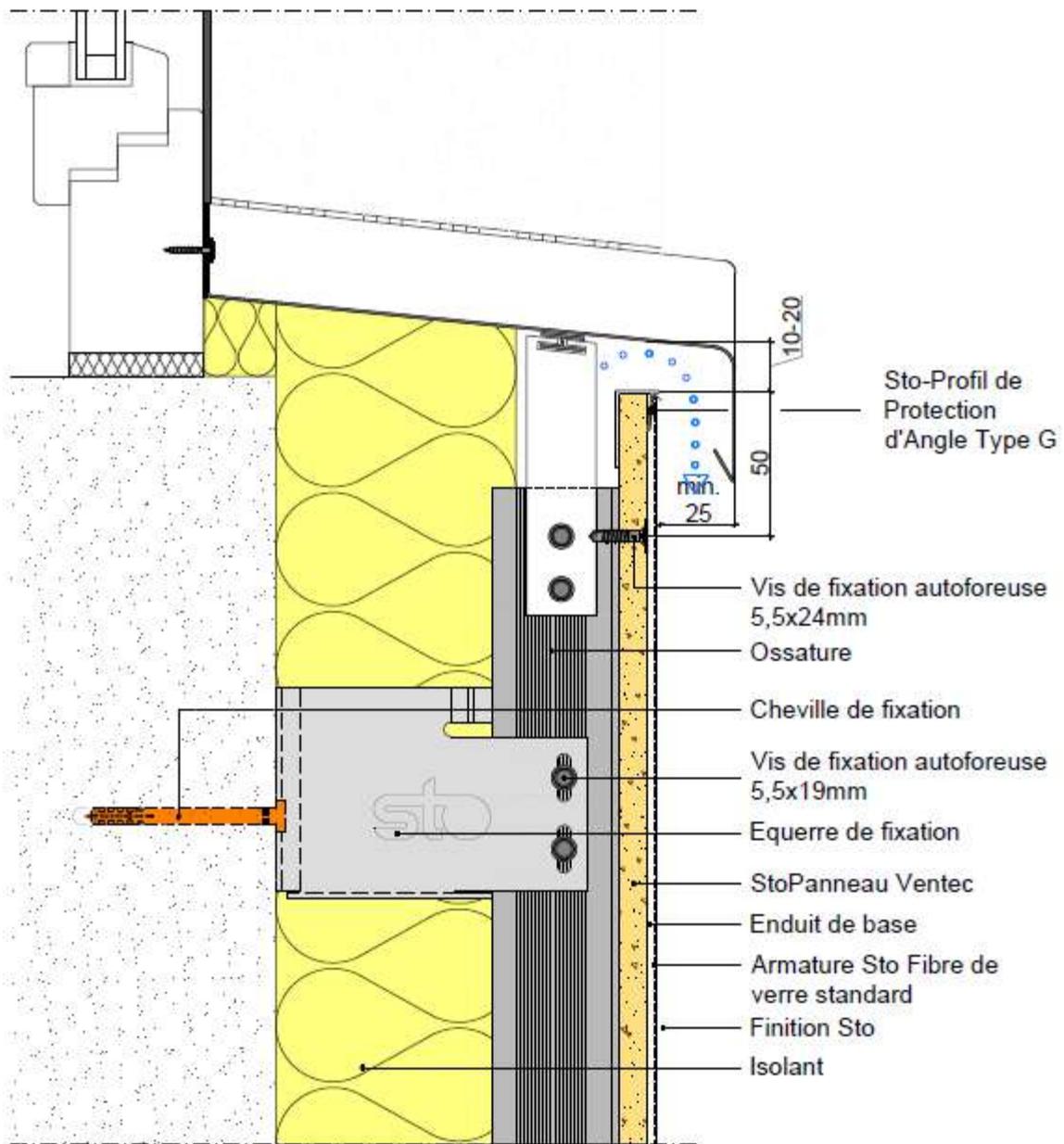


Figure 32 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel- Appui de fenêtre - Ossatures aluminium sur support béton

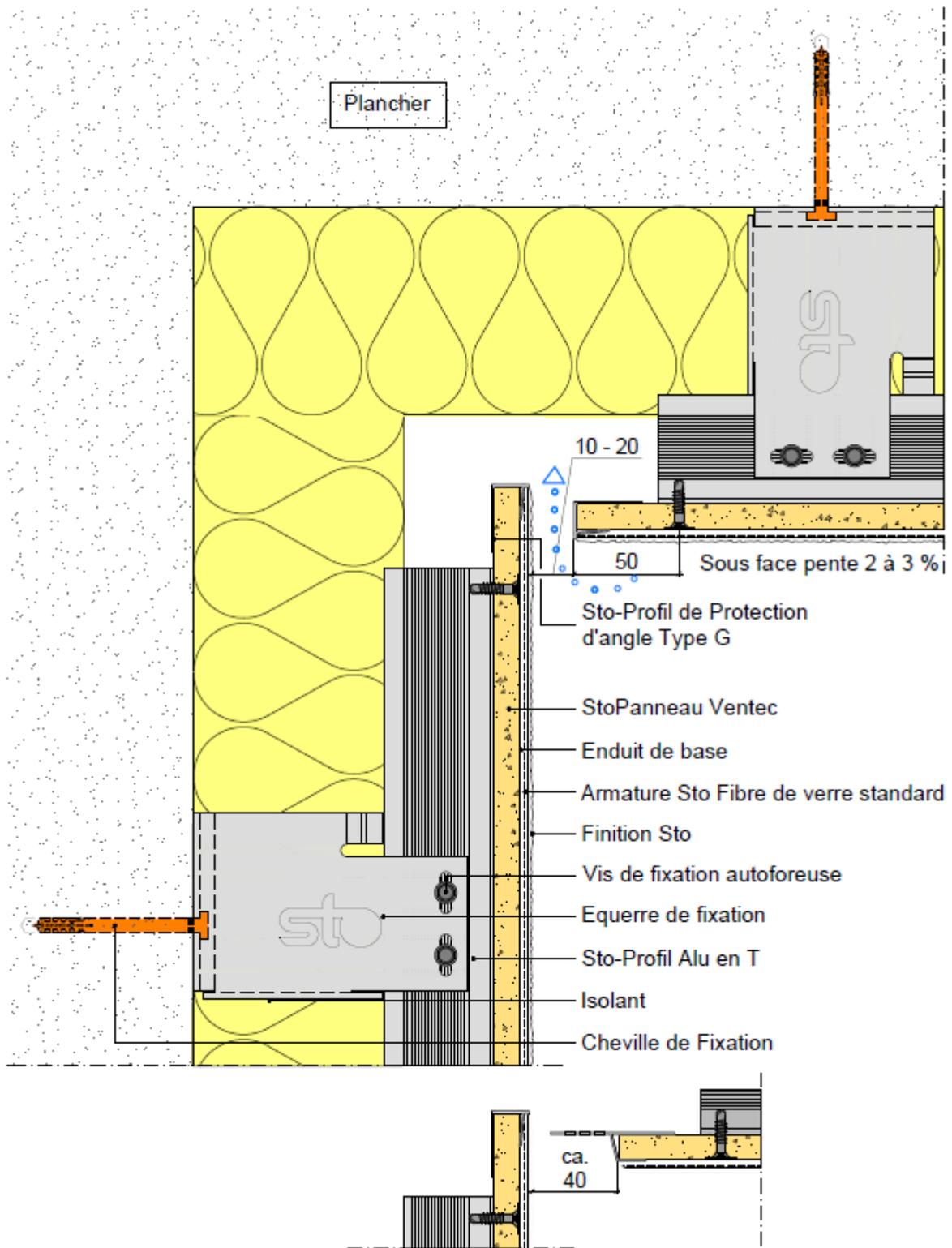


Figure 33 – Coupe verticale - Pose en sous-face - Interface entre la sous-face et le bardage en retrait de la façade - Ossatures aluminium sur support béton

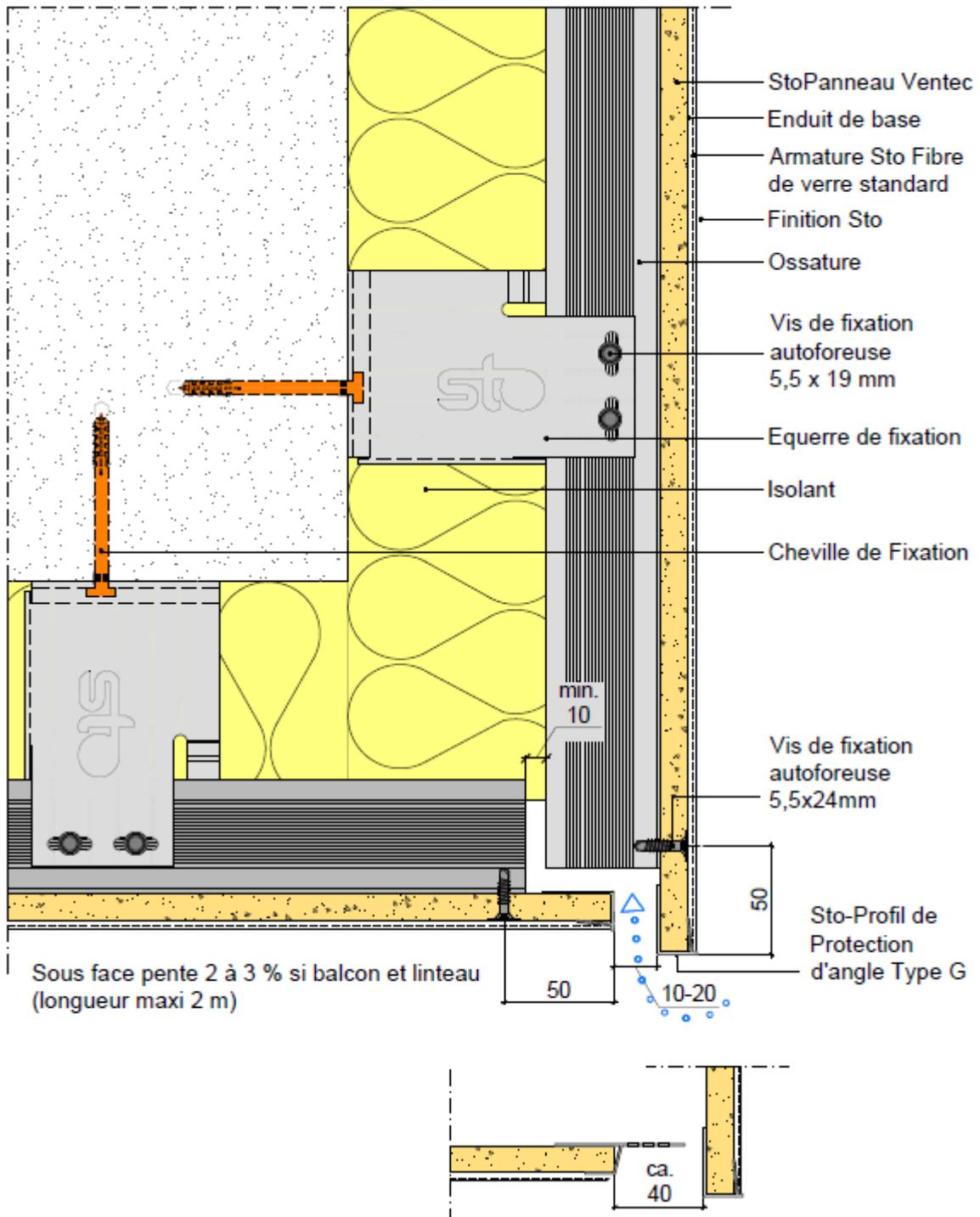


Figure 34 – Coupe verticale - Pose en sous-face - Interface entre la sous-face et le bardage en retrait de la façade - Ossatures aluminium sur support béton

Pose sur Construction Ossature Bois

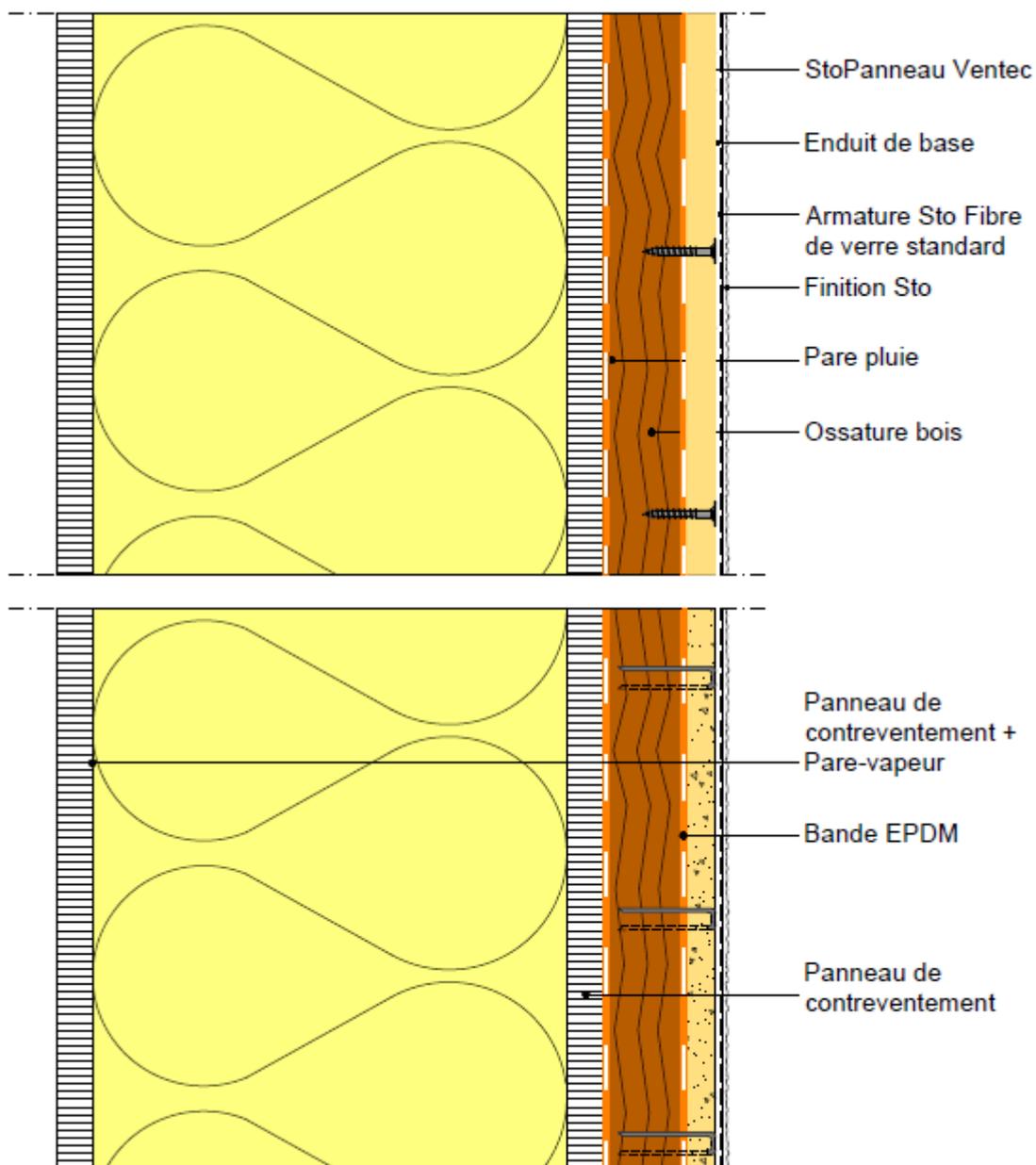


Figure 35 – Coupe verticale - Ossatures bois sur COB

645 max pour COB
600 pour CLT

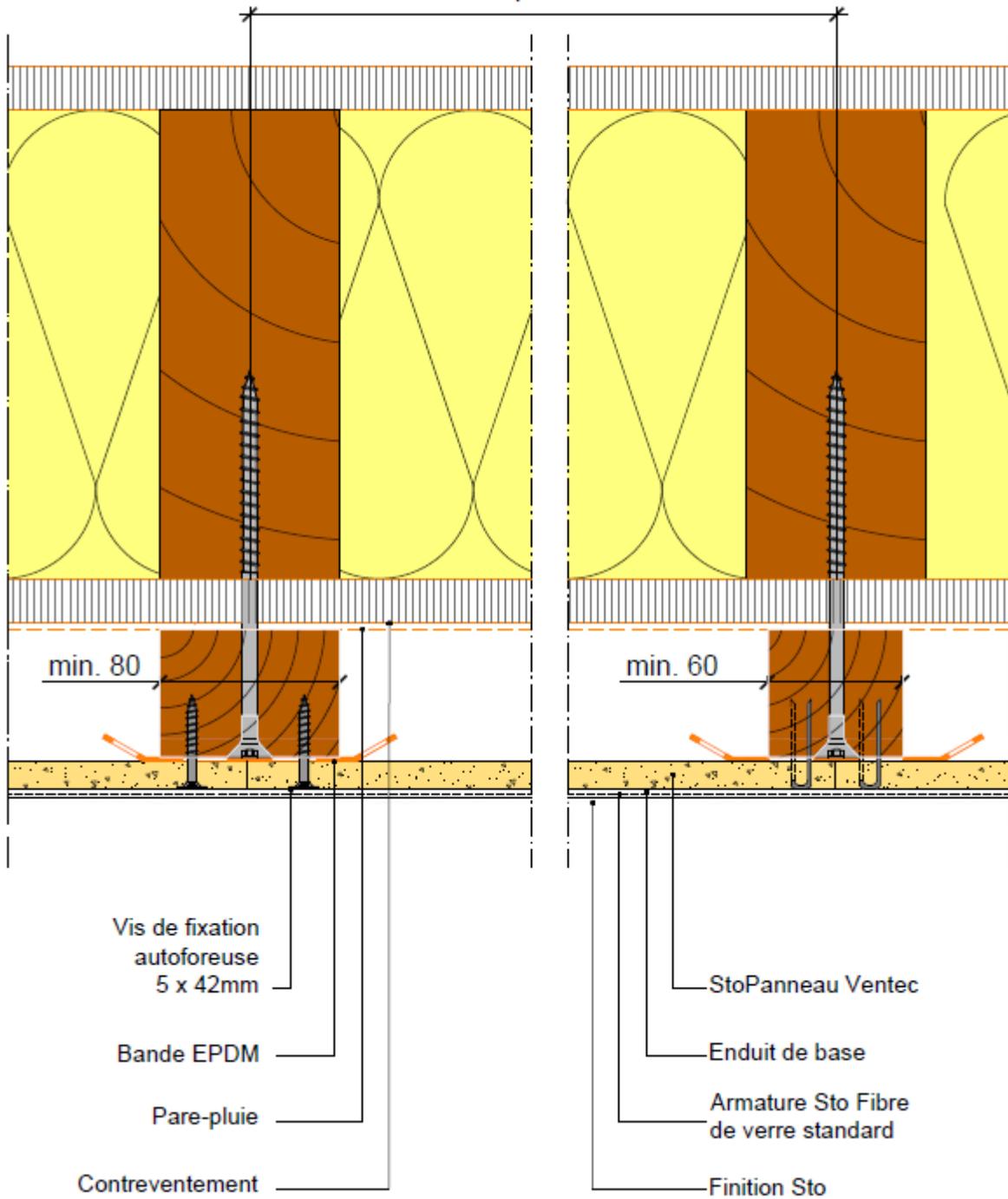


Figure 36 – Coupe horizontale - Ossatures bois sur COB

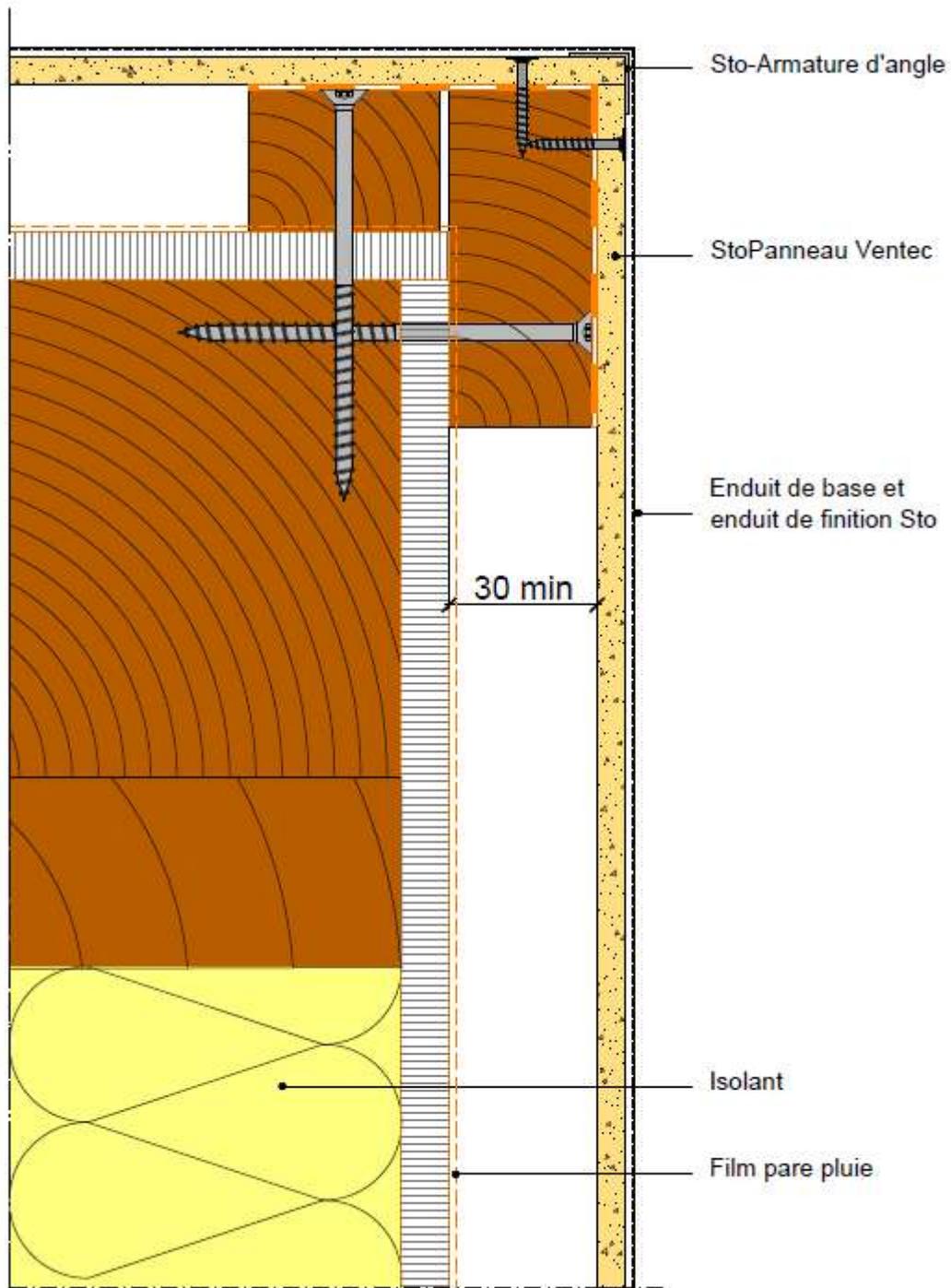


Figure 37 – Coupe horizontale - Angle sortant - Ossatures bois sur support COB

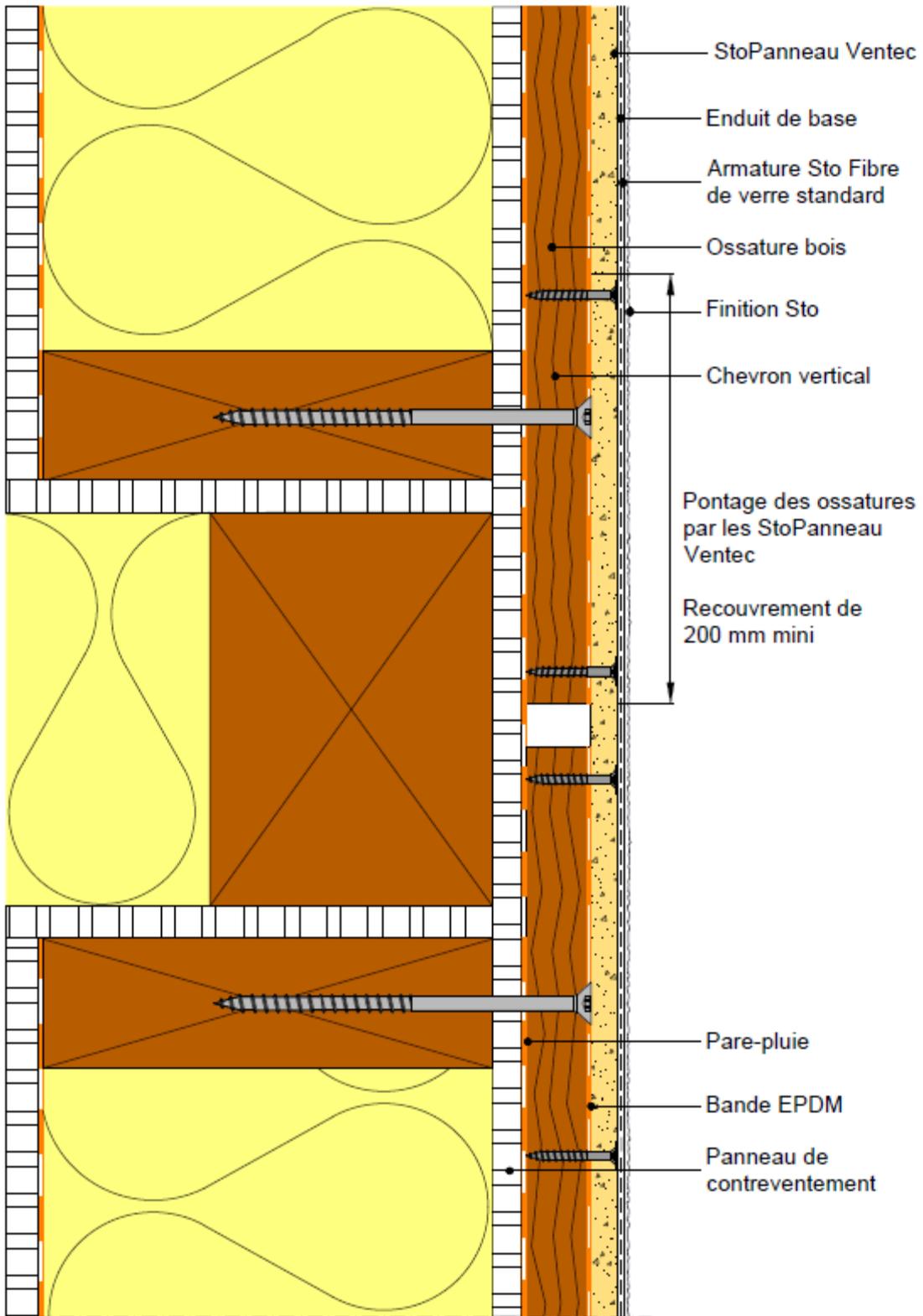


Figure 38 – Coupe verticale - Fractionnement des ossatures au droit d'un plancher- Ossatures bois sur COB

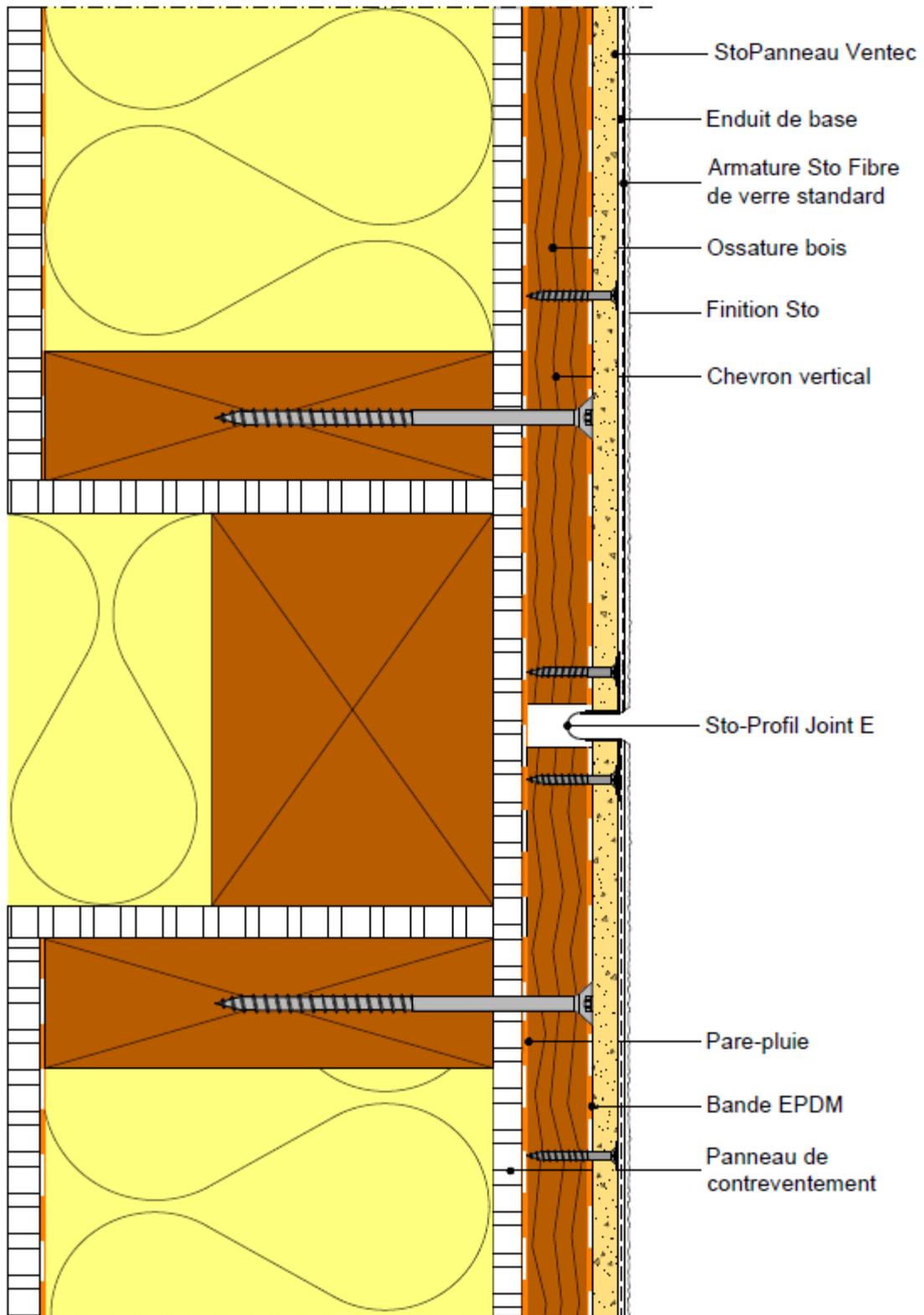


Figure 39 – Coupe verticale - Fractionnement du parement au droit d'un plancher - Ossatures bois sur COB

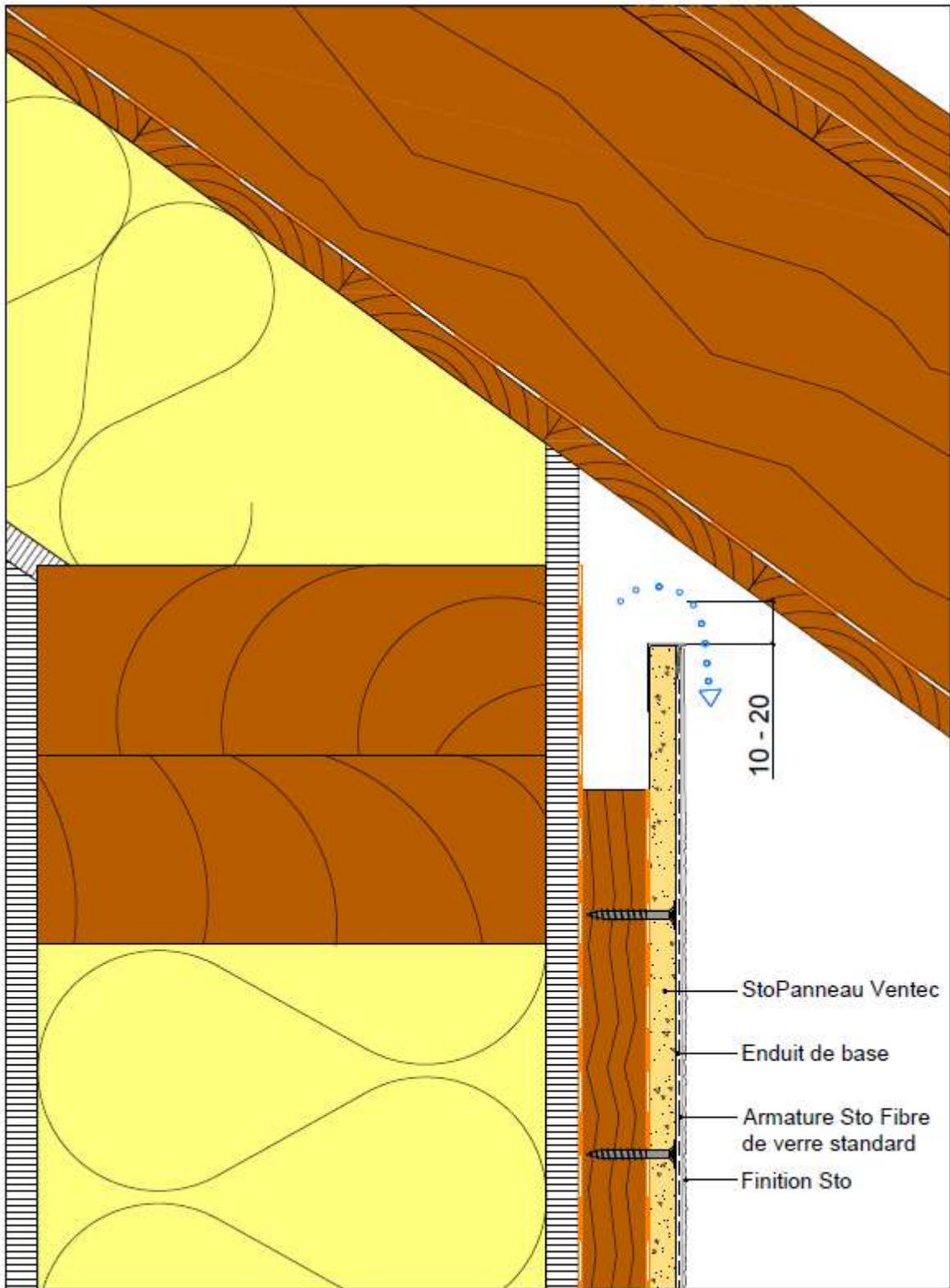


Figure 40 – Coupe verticale - Acrotère et sous-face de toiture - Ossatures bois sur COB

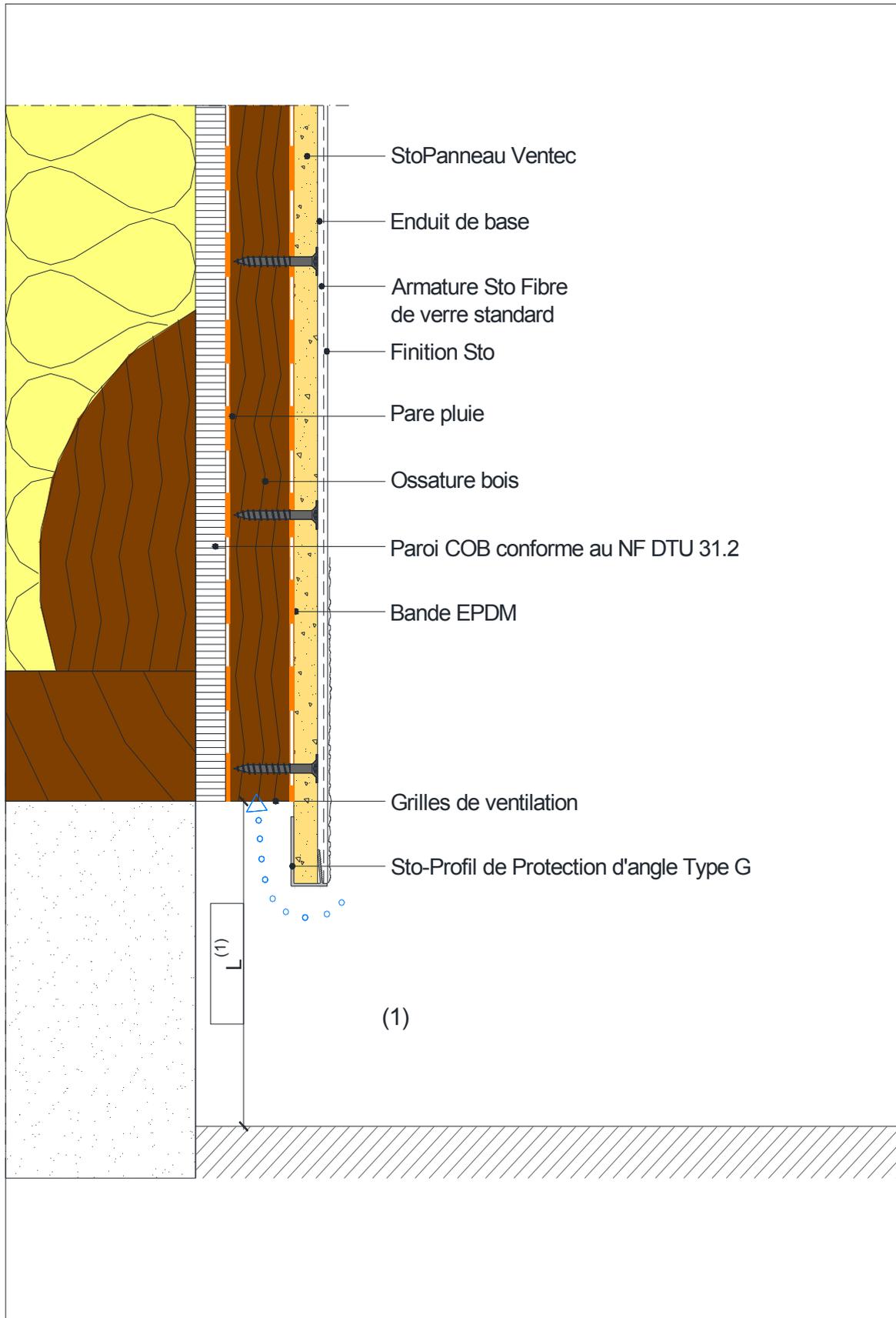


Figure 41 – Coupe verticale - Pied de bardage - Ossatures bois sur COB

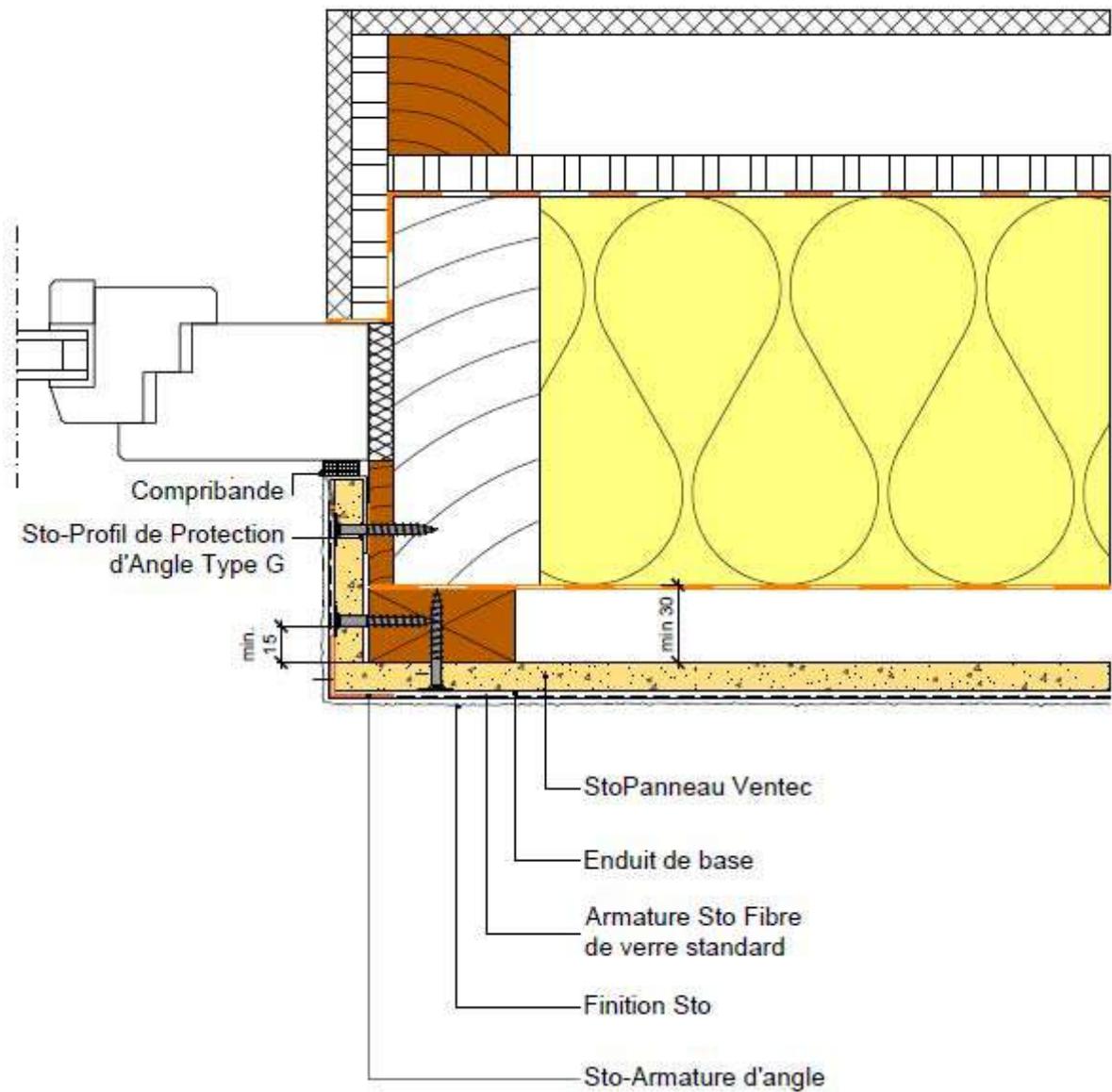


Figure 42 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de tableau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB

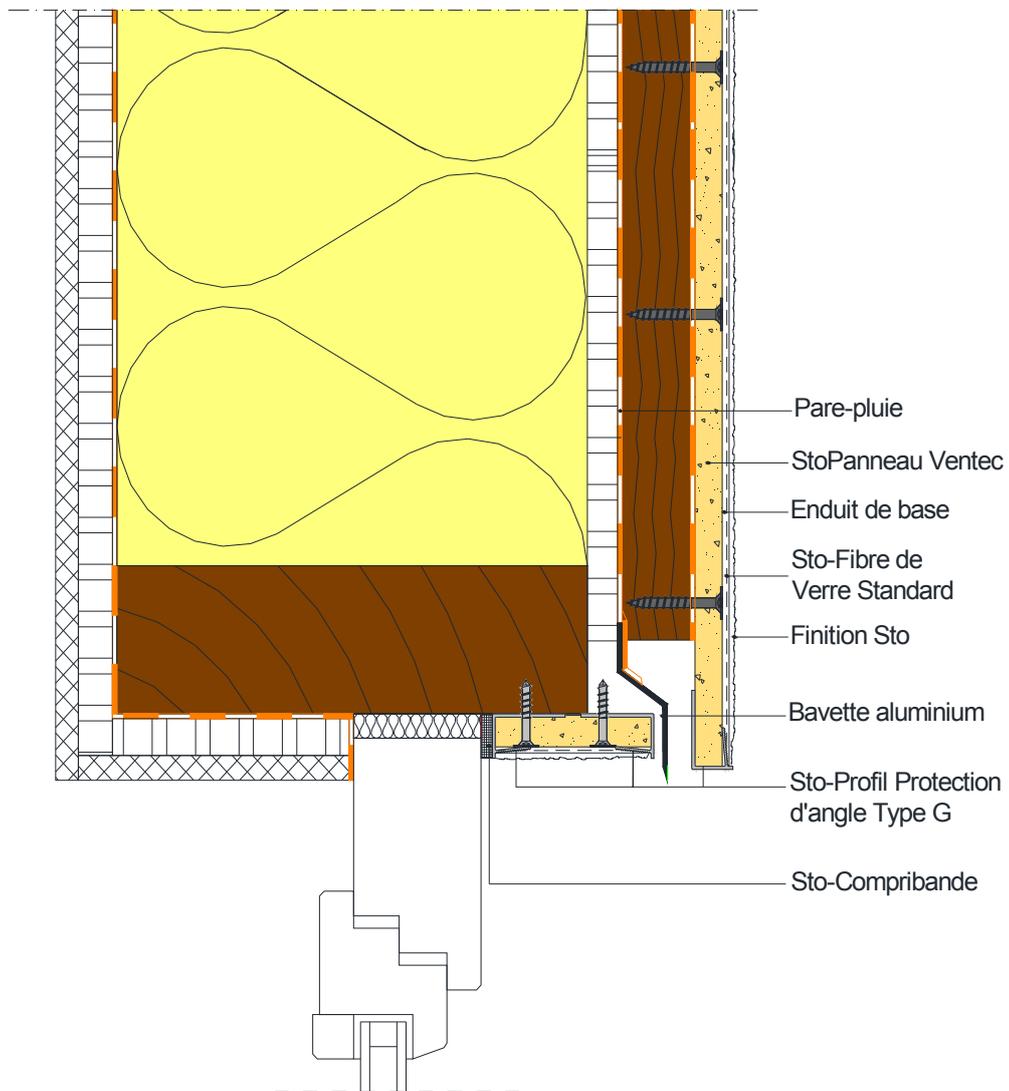


Figure 43 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB

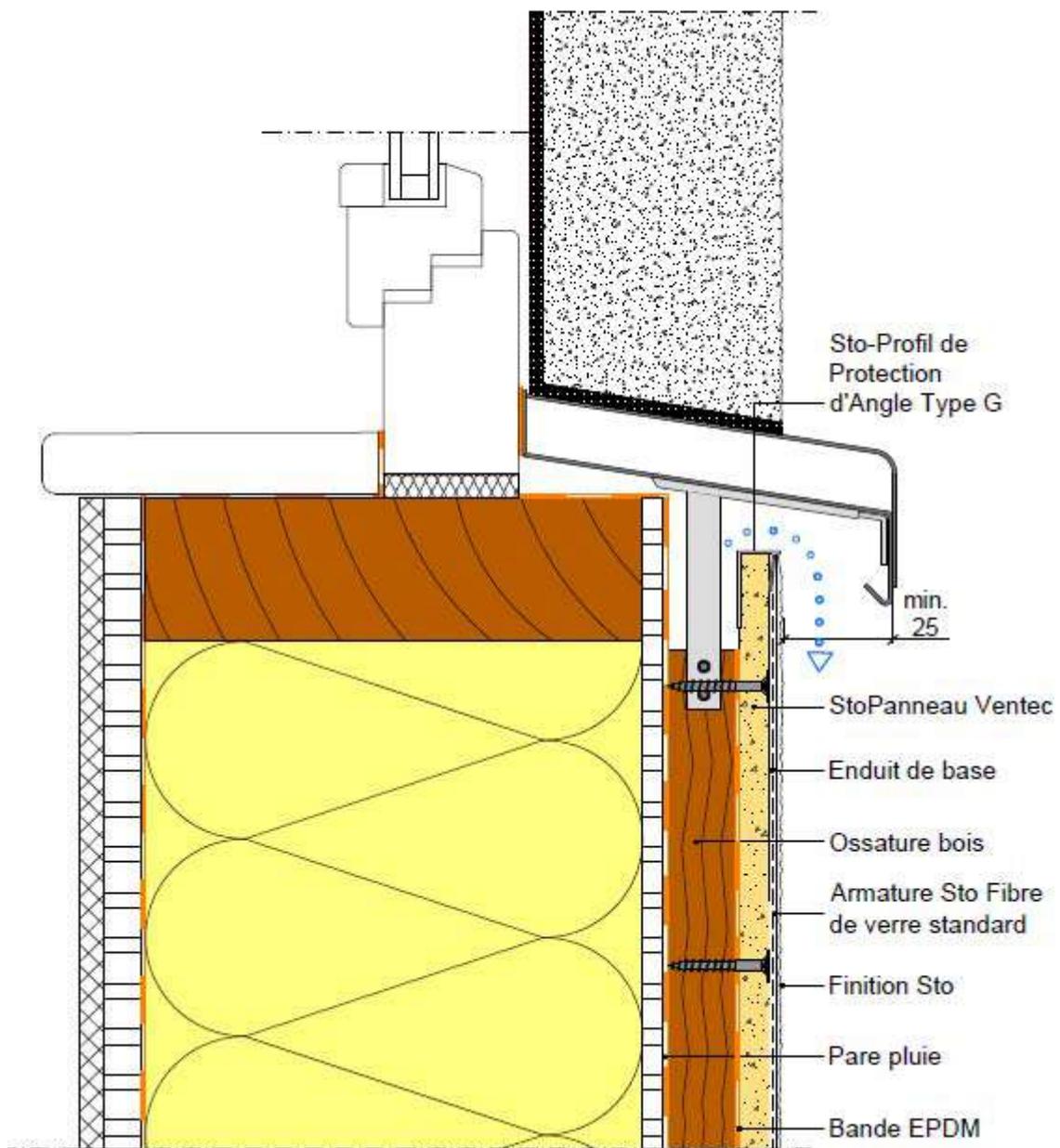
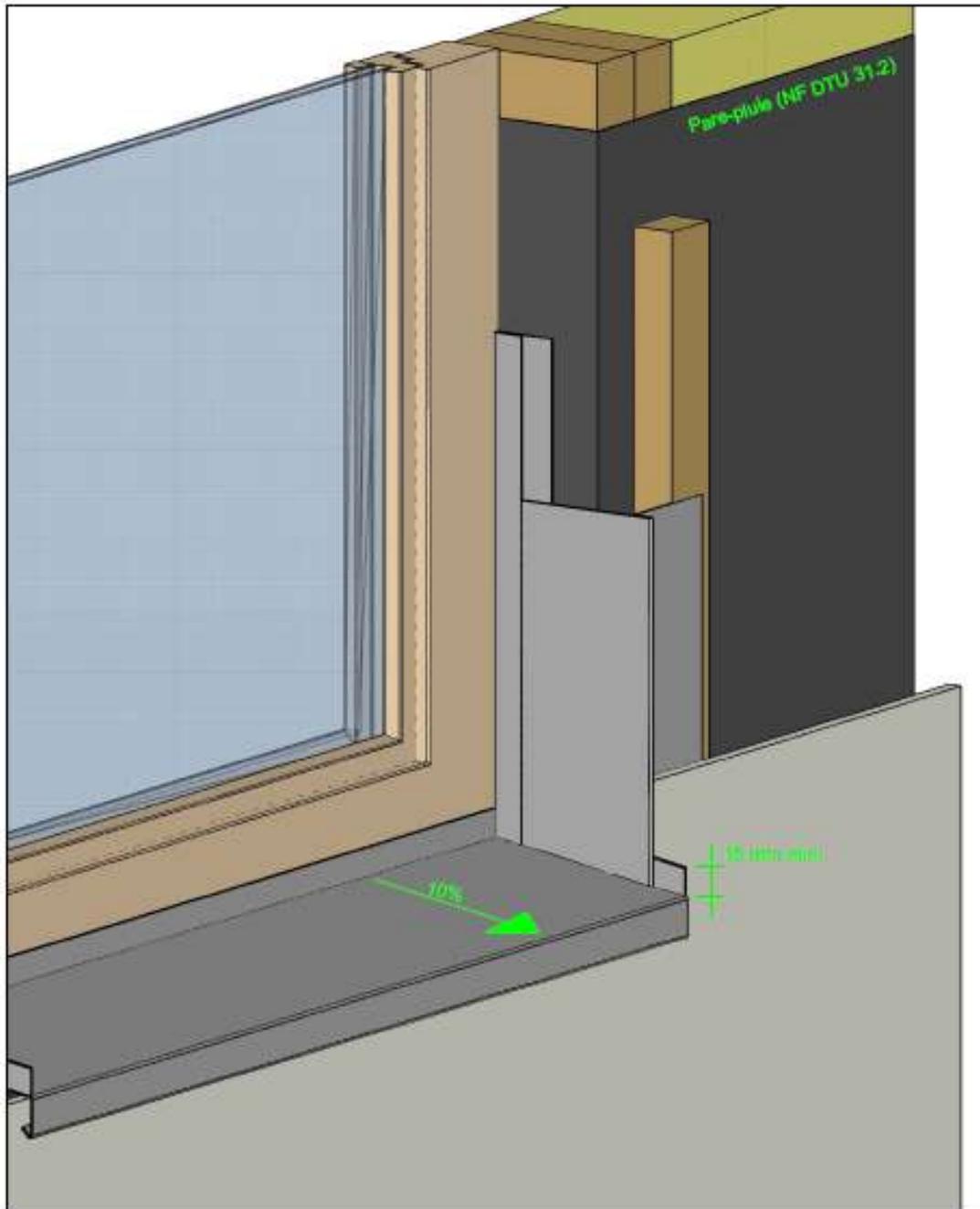
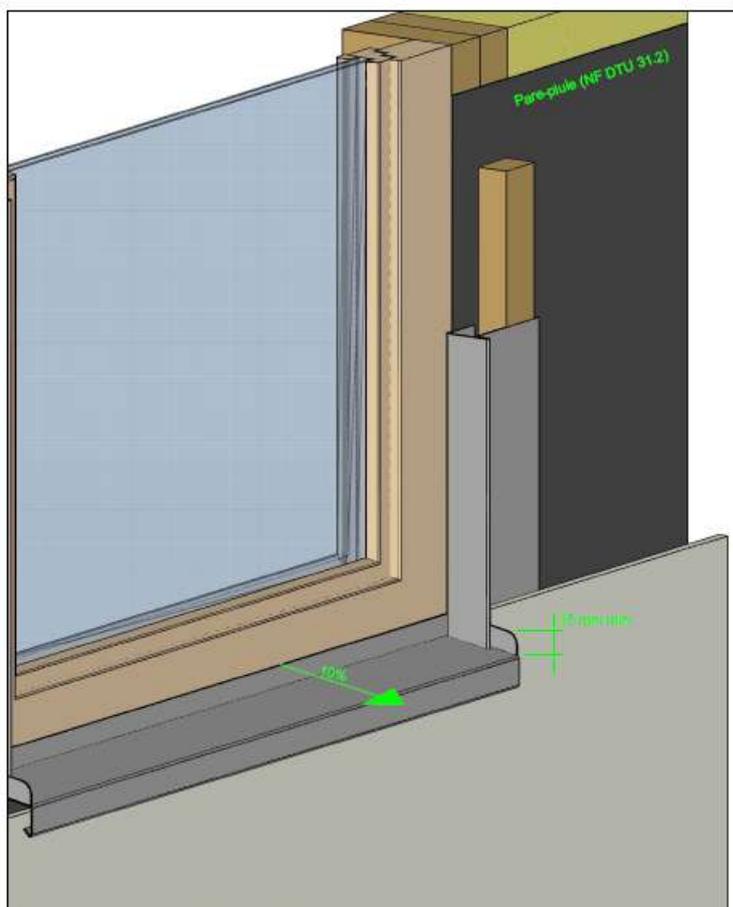


Figure 44 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB



Perspective - Situation a, b , c

*Figure 45 – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)*



Perspective - Situation a, b, c

Figure 46 – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

Pose cintrée

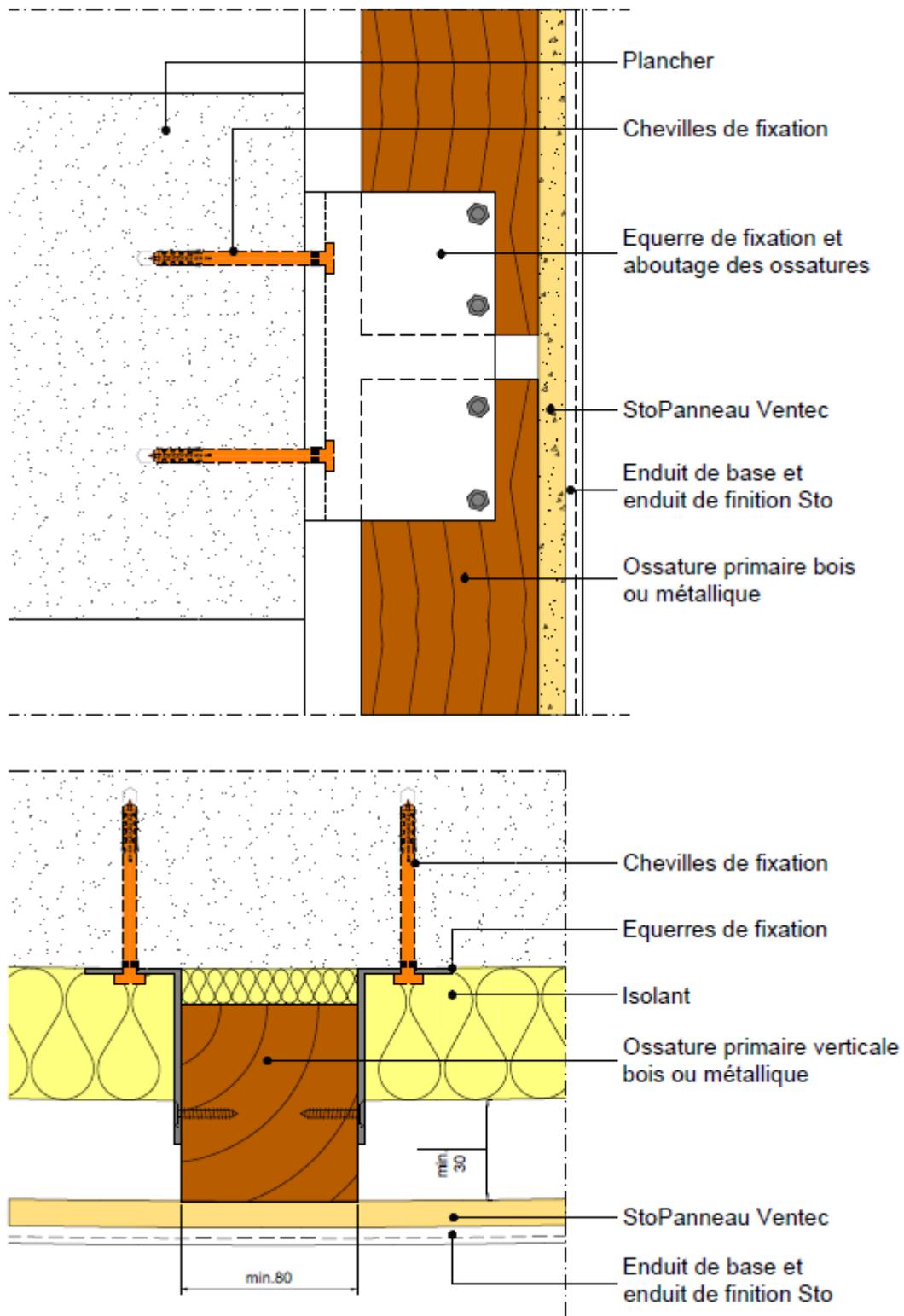


Figure 47 – Coupes horizontales et verticales - Rayon de courbure supérieur ou égale à 8 mètres

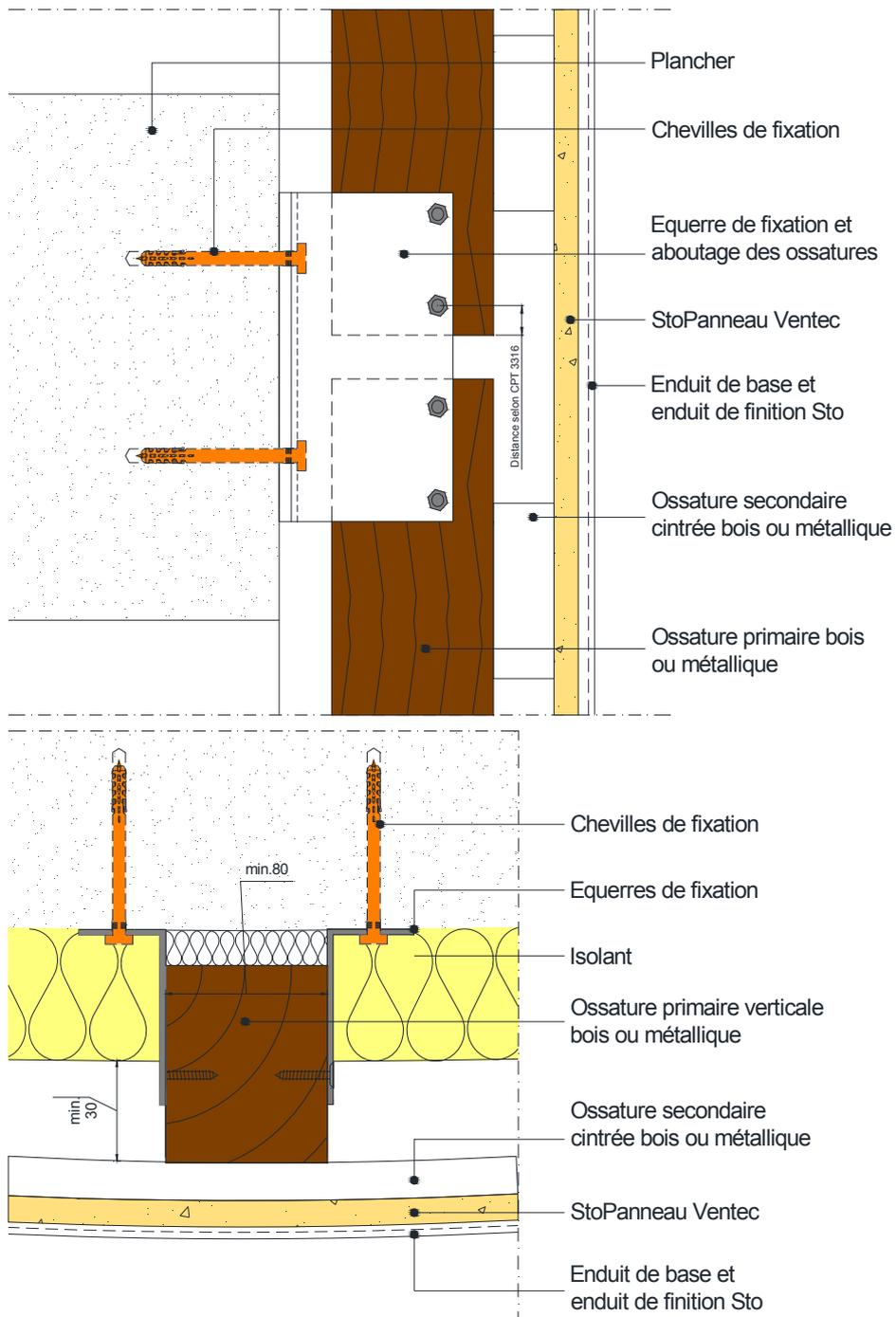


Figure 48 – Coupes horizontales et verticales - Rayon de courbure inférieur à 8 mètres

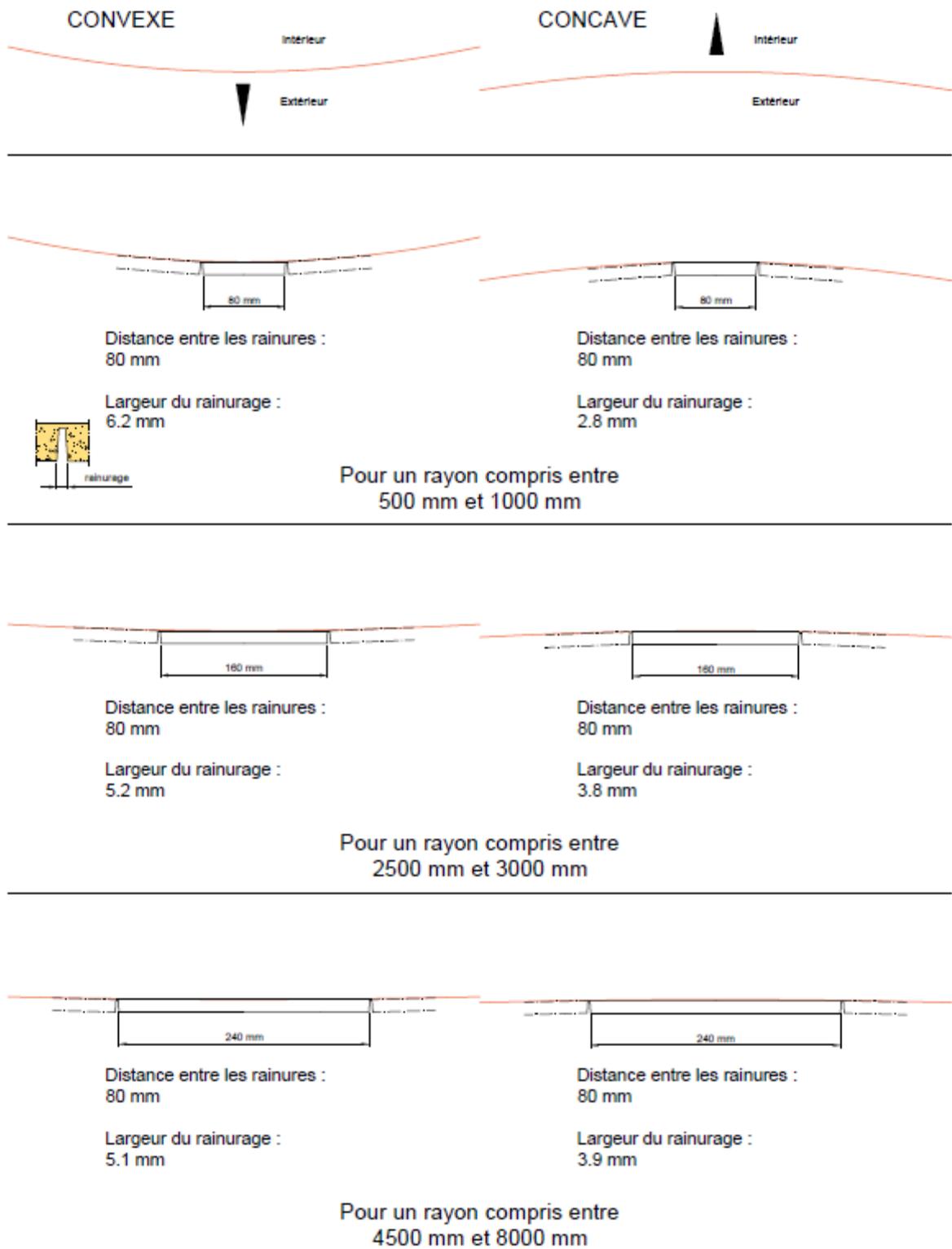


Figure 49 – Coupe horizontale - Exemple d'usinage des plaques en fonction de la configuration de cintrage (rayon de courbure inférieur à 8 mètres, concave ou convexe)

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté StoVentec R sur Ossature Bois en zones sismiques

A. Description

A1. Domaine d'emploi

Pose sur béton

Le procédé Stoventec R Enduits peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en parois inclinées à fruit négatif et en habillage de sous-face en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| 2 | ✗ | ✗ | X ^① | X |
| 3 | ✗ | X ^② | X | X |
| 4 | ✗ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois en béton, COB conformes au NF DTU 31.2 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique visant favorablement l'utilisation en zones sismiques, selon les dispositions décrites dans cette Annexe. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages < 3,50 m. | | | |
| ✗ | 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 1.13 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 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

Pose sur COB et CLT

Le procédé Stoventec R Enduits peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| 2 | ✗ | ✗ | X ^① | X |
| 3 | ✗ | X ^② | X | X |
| 4 | ✗ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois en béton, COB conformes au NF DTU 31.2 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique visant favorablement l'utilisation en zones sismiques, selon les dispositions décrites dans cette Annexe. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages < 3,50 m. | | | |
| ✗ | 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 1.14 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 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

A2. Assistance technique

La Société STO SAS ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle STO SAS apporte, sur demande, son assistance technique.

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 et à l'Eurocode 8-P1 ou en parois CLT sous Avis Technique visé par le Groupe Spécialisé n°3.

A3.2 Fixations au support par pattes-équerres

A3.2.1 Chevilles de fixation au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E 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 aux tableaux A1 à A3.

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

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

Exemple de cheville répondant aux sollicitations des tableaux A1 à A3 : Chevilles FM753 CRACK en M8 (tableau A1) ou M10 (tableau A2) de la Société Friulsider.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*, dans la limite du domaine d'emploi accepté.

A3.22 Pattes-équerres

Les pattes-équerres de fixations sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-V2*, renforcées par celles ci-après :

- Entraxe des pattes-équerres 1 m maximum.
- Pattes-équerres en acier galvanisé Z 275 épaisseur 25/10^{ème} mm et de longueur 100 mm à 250 mm, Référence ISOLCO 3000 ETANCO.
- Pose des pattes-équerres en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.

A3.3 Fixation directe des chevrons au support

Les chevrons bois sont fixés directement sur le support et doivent être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm entre chevrons adjacents par l'emploi de cales complémentaires de dimensions 100 x 100 mm en contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposées entre chevron et support.

Les chevilles de fixation doivent résister à des sollicitations sismiques données au tableau A3.

A3.4 Fixation des chevrons sur COB

Sur parois conformes au NF DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds selon le § 13 du Dossier Technique.

Le tirefond utilisé est référencé IG-TC- 6 x L de la Société SFS Intec. La valeur de L est déterminée par la profondeur du chevron.

L'espacement maximum des tirefonds sur les chevrons est de 850 mm.

Les tirefonds doivent résister à des sollicitations sismiques données au tableau A3.

A3.5 Fixation des chevrons sur CLT

Sur parois visée par un Avis Technique en cours de validité, la fixation des chevrons est assurée par des tirefonds selon le § 13 du Dossier Technique.

Le tirefond utilisé est diamètre minimum 6 mm avec une profondeur d'ancrage d'au moins 50 mm.

L'espacement maximum des tirefonds sur les chevrons est de 600 mm.

Les tirefonds doivent résister à des sollicitations sismiques données au tableau A3.

A3.6 Ossature bois

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les chevrons sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre les chevrons successifs.
- L'entraxe des chevrons est limité à 600 mm (ou 645 mm sur COB).
- La section des chevrons est de (l x p) 50 x 60 mm minimum en chevrons intermédiaires et 80 x 60 mm minimum pour les chevrons en jonction de panneaux.
- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage (3 m maximum).
- Les chevrons sont fixés sur les pattes-équerres par un tire-fond en acier shérardisé TH 13/SHER - 7 x 50 ETANCO renforcé par deux vis de verrouillage en inox A2 VBU-TF 5 x 40 mm ETANCO.
- Sur COB et CLT, les chevrons ne peuvent pas être fixés au support avec des pattes-équerres.

A3.7 Eléments de bardage

Les panneaux et revêtements et leur mise en œuvre sont conformes au Dossier Technique, la distance verticale entre deux fixations de panneaux étant limitée à 117 mm par vissage.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques - Rapport d'essais CSTB n° EEM 10-26027621/A de Septembre 2010.
- Note de calcul sur les chevilles : StoVentec R - CS 06 - 07 - 11.

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique

*Chevron de longueur 3,00 m maintenu par 4 pattes-équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce - Chevrons 50 x 60 mm et 80 x 60 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1*

| | Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
|--------------------------------|--------------------|--|------|------|
| | | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 1091 | 1260 |
| | 3 | 1091 | 1260 | 1428 |
| | 4 | 1145 | 1298 | 1451 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 260 | 284 |
| | 3 | 260 | 284 | 309 |
| | 4 | 258 | 281 | 303 |

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique

*Chevron de longueur 3,00 m maintenu par 4 pattes-équerres de longueur 250 mm et d'entraxe 1 m posées en quinconce - Chevrons 50 x 60 mm et 80 x 60 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1*

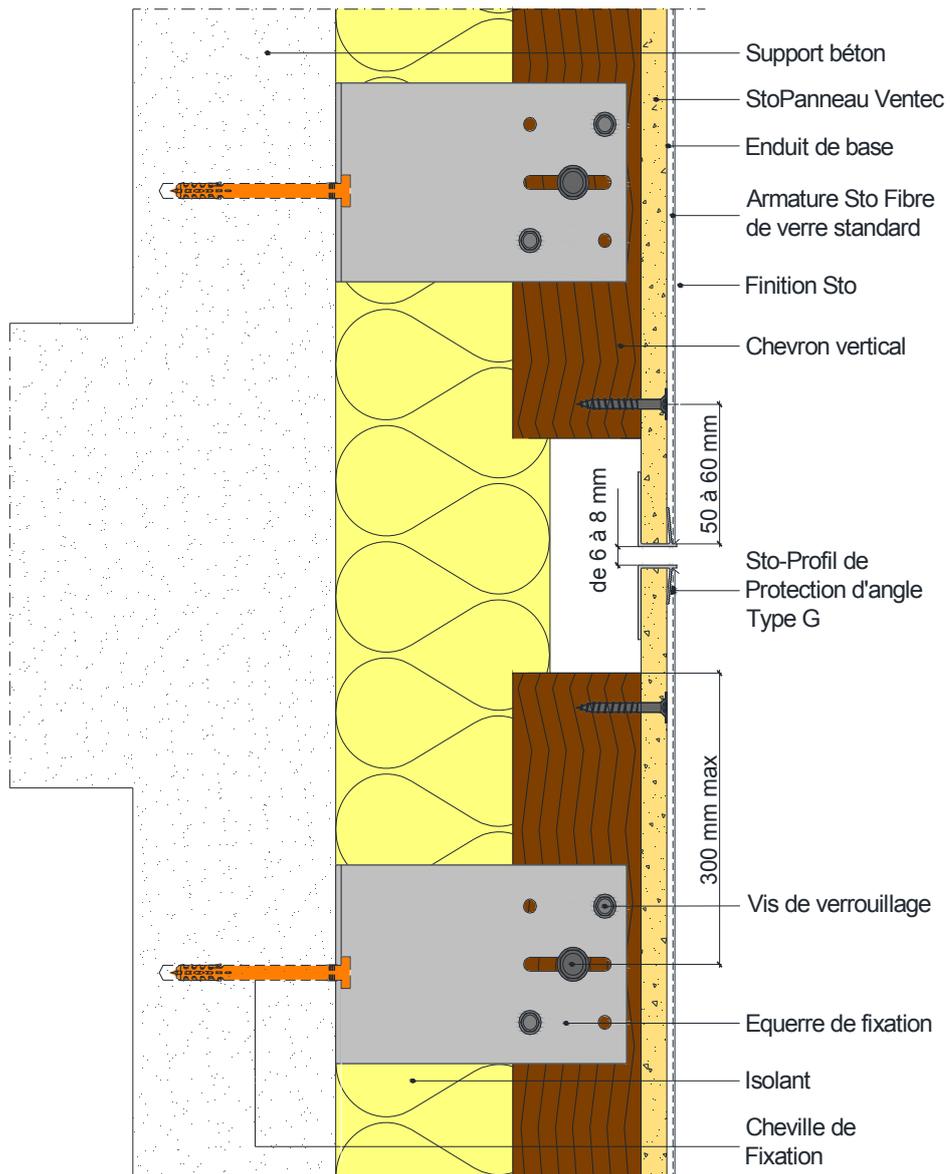
| | Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
|--------------------------------|--------------------|--|------|------|
| | | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 3150 | 3637 |
| | 3 | 3150 | 3637 | 4123 |
| | 4 | 3306 | 3748 | 4190 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 266 | 292 |
| | 3 | 266 | 292 | 317 |
| | 4 | 265 | 288 | 310 |

Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à une cheville pour pose directe sur le support béton ou à un tirefond pour pose sur COB et CLT

*Chevron de longueur 3,00 m fixés directement au support – Chevrons 50 x 60 mm et 80 x 60 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1*

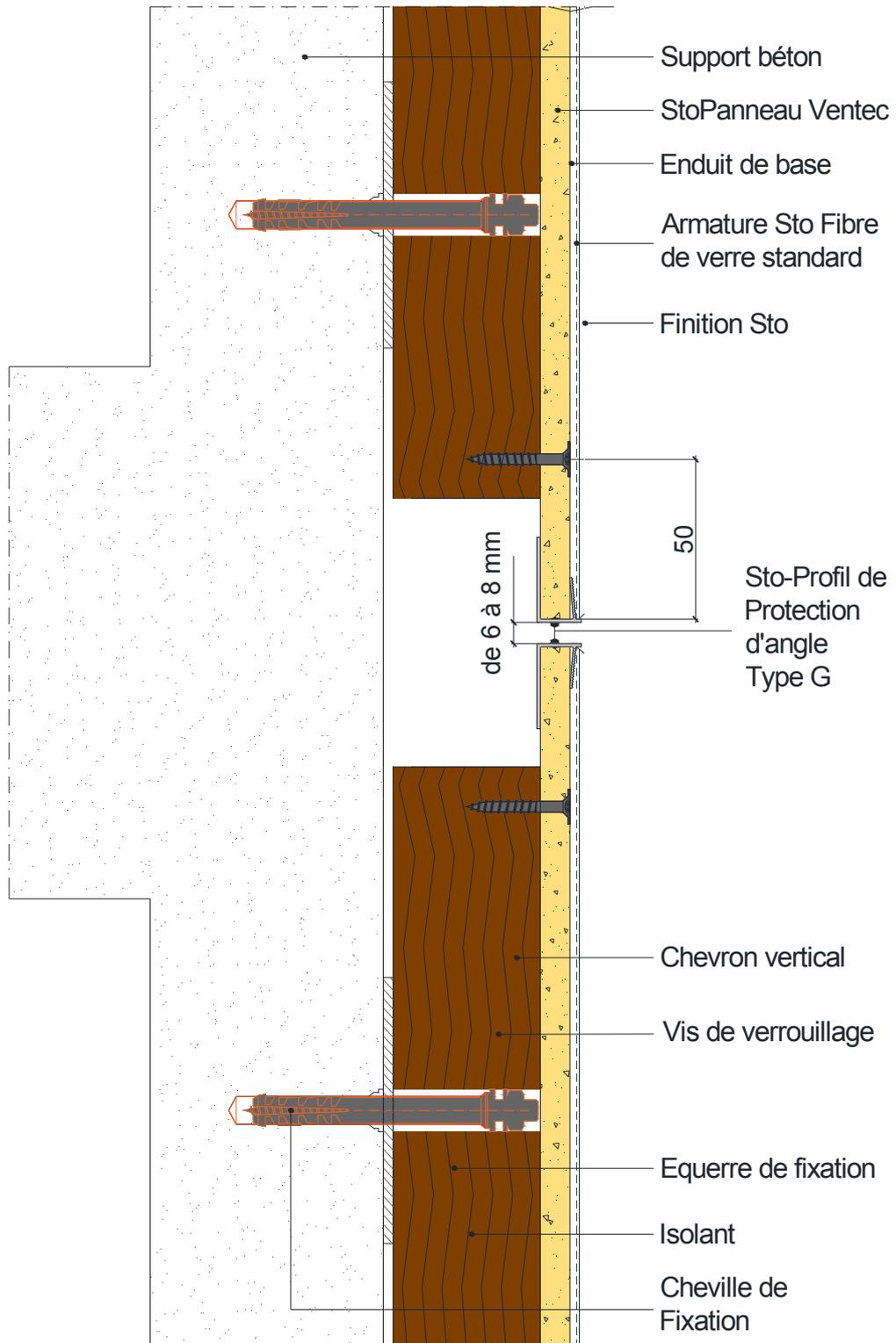
| | Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
|--------------------------------|--------------------|--|-----|-----|
| | | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 117 | 146 |
| | 3 | 117 | 146 | 175 |
| | 4 | 133 | 159 | 186 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 310 | 339 |
| | 3 | 310 | 339 | 369 |
| | 4 | 308 | 335 | 361 |

 **Domaine sans exigence parasismique**



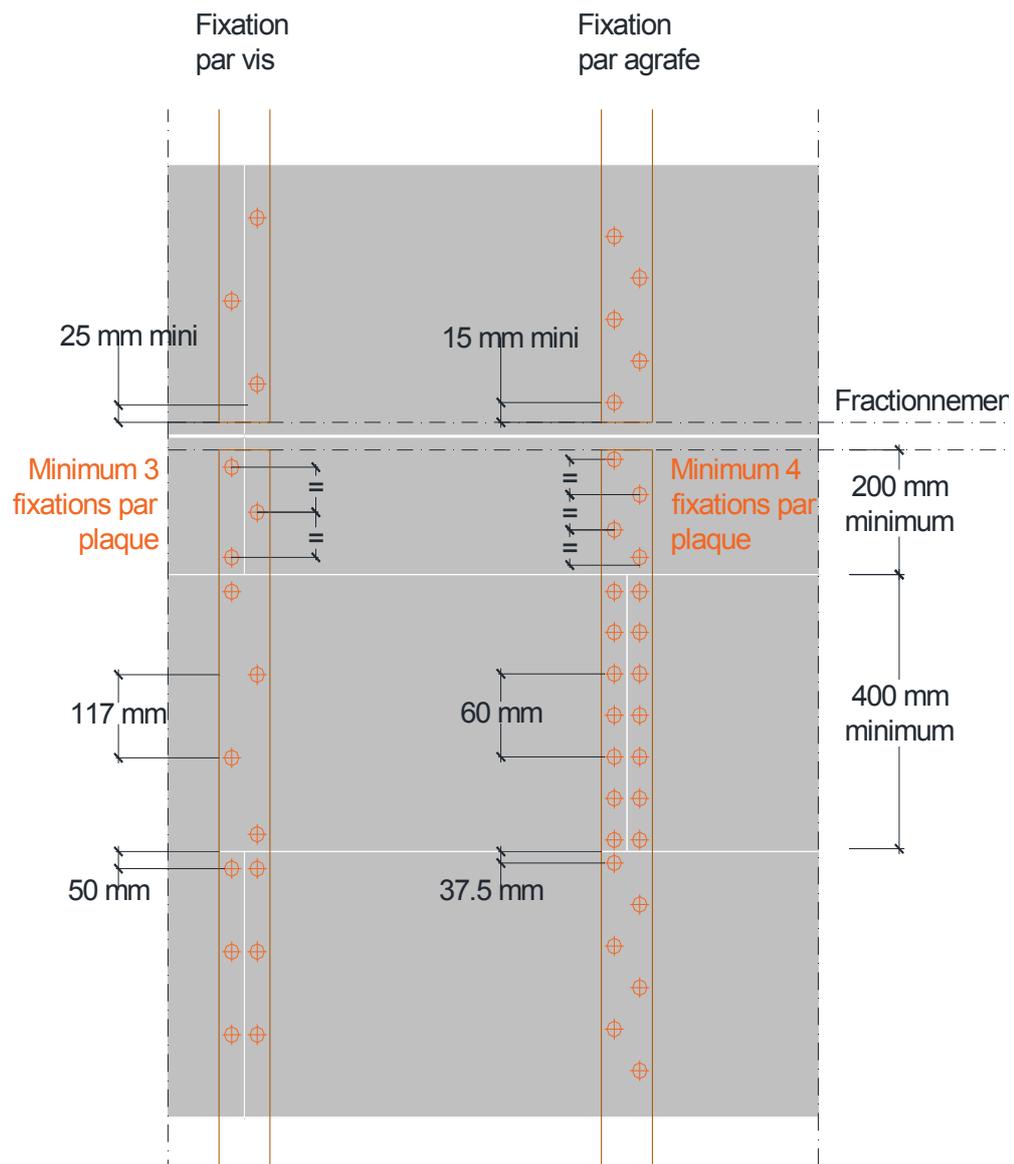
Nota :
Possibilité de fermer le joint entre panneaux avec le profilé Sto-Profil Joint E.

Figure A1 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher – Ossature bois



Nota :
Possibilité de fermer le joint entre panneaux avec le profilé Sto-Profil Joint E.

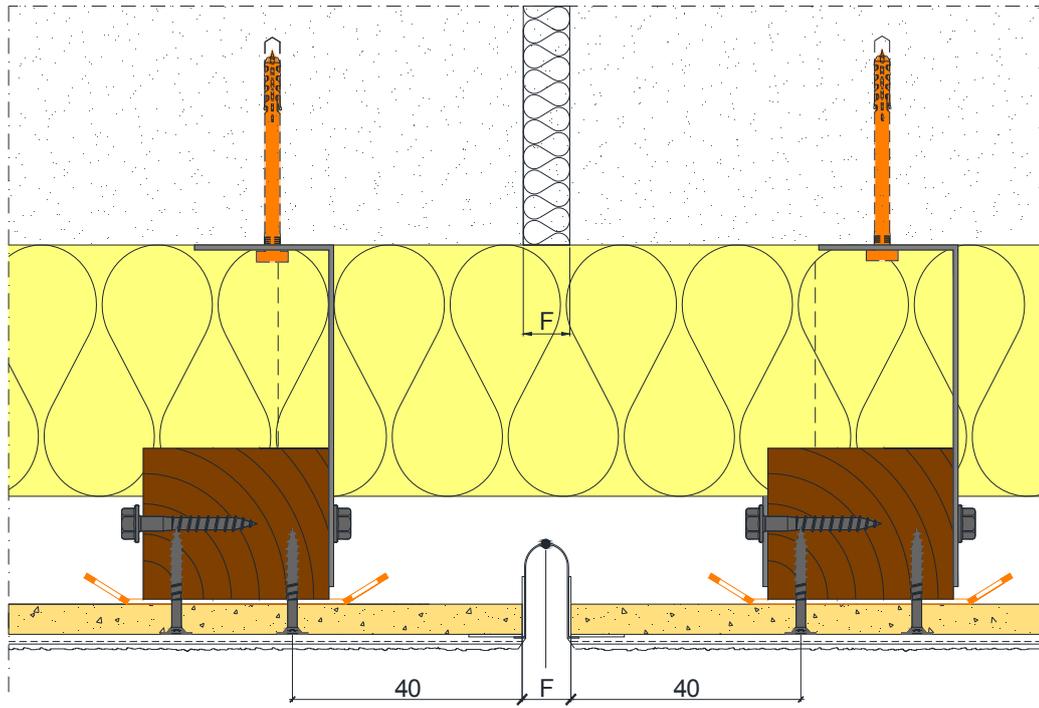
Figure A2 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher avec chevrons en pose directe sur le support béton



Au dessus et au dessous d'un fractionnement d'ossatures il prévoir un minimum de :

- 3 fixations dans le cas d'un vissage
- 4 fixations dans le cas d'un agrafage

Figure A3 – Fixation des panneaux – Détail du vissage des panneaux



Profil de dilatation
Sto type E

Nota :
F est compris entre 12 et 15 mm.

Figure A4 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm

Annexe B

Pose du procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits sur Ossature Aluminium en zones sismiques

A. Description

B1. Domaine d'emploi

Le procédé Stoventec R Enduits peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en parois inclinées à fruit négatif et en habillage de sous-face en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| 2 | ✗ | ✗ | X ^① | X |
| 3 | ✗ | X ^② | X | X |
| 4 | ✗ | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages < 3,50 m. | | | |
| ✗ | 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 1.15 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 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

B2. Assistance technique

La Société STO SAS ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle STO SAS apporte, sur demande, son assistance technique.

B3. Prescriptions

B3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 et à l'Eurocode 8-P1.

B3.2 Fixations

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E 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 aux tableaux B1 à B2.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations des tableaux A1 à A3 :

Chevilles FM753 CRACK en M8 (tableau B1) ou M10 (tableau B2) de la Société Friulsider.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725* dans la limite du domaine d'emploi accepté.

B3.3 Fixation des montants au support par pattes-équerres

Les pattes-équerres de fixations sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-V2*, renforcées par celles ci-après :

- Patte-équerre en acier inox StoVerotec d'épaisseur 25/10^{ème} mm
- Dimensions :
FP = Hauteur 134 mm x Longueur 100 à 250 mm
GP = Hauteur 89 mm x Longueur 100 à 250 mm
- Pose des pattes-équerres en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.

B3.4 Ossature aluminium

L'ossature aluminium est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-V2*, renforcées par celles-ci-après :

- Ossature en aluminium StoVerotec type T 90 x 52 mm et cornière 50 x 40 mm épaisseur 25/10^{ème} mm,
- Fixations des ossatures sur les pattes-équerres par au minimum deux vis auto perceuses inox A2 type StoVerotec 5,5 x 19 mm,
- La longueur des ossatures est limitée à une hauteur d'étage (3 m maximum),
- Les montants sont fractionnés à chaque plancher de l'ouvrage et un joint de 10 mm est ménagé entre les montants successifs,
- L'ossature sera de conception librement dilatable,
- L'entraxe des ossatures est limité à 600 mm,
- L'entraxe des pattes-équerres est limité à 1 m.

B3.5 Eléments de bardage

Les panneaux et revêtements et leur mise en œuvre sont conformes au Dossier Technique, la distance verticale entre deux fixations de panneaux étant limitée à 117 mm.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques, rapport CSTB n° EEM 10-26027621/A de Septembre 2010.
- Note de calcul sur les chevilles : StoVentec R – CS 06 – 07 – 11.

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

Tableaux et Figures de l'Annexe B

**Tableau B1 - Sollicitations combinées en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique - Montant de longueur 3,00 m maintenu par 4 pattes-équerres de longueur 100 mm et d'entraxe 1 m posées en quin-conce - Ossature Aluminium T 90 x 52 mm et L 40 x 50 mm épaisseur 25/10^{ème} mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1**

| | Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
|--------------------------------|--------------------|--|------|------|
| | | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 1016 | 1112 |
| | 3 | 1016 | 1112 | 1208 |
| | 4 | 1011 | 1098 | 1185 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 866 | 947 |
| | 3 | 866 | 947 | 1029 |
| | 4 | 861 | 935 | 1010 |

**Tableau B2 - Sollicitations combinées en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique - Montant de longueur 3,00 m maintenu par 4 pattes-équerres de longueur 250 mm et d'entraxe 1 m posées en quin-conce - Ossature Aluminium T 90 x 52 mm et L 40 x 50 mm épaisseur 25/10^{ème} mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1**

| | Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
|--------------------------------|--------------------|--|------|------|
| | | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 2823 | 3089 |
| | 3 | 2523 | 3089 | 3355 |
| | 4 | 2808 | 3050 | 3292 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 902 | 987 |
| | 3 | 902 | 987 | 1071 |
| | 4 | 897 | 974 | 1052 |

 **Domaine sans exigence parasismique**

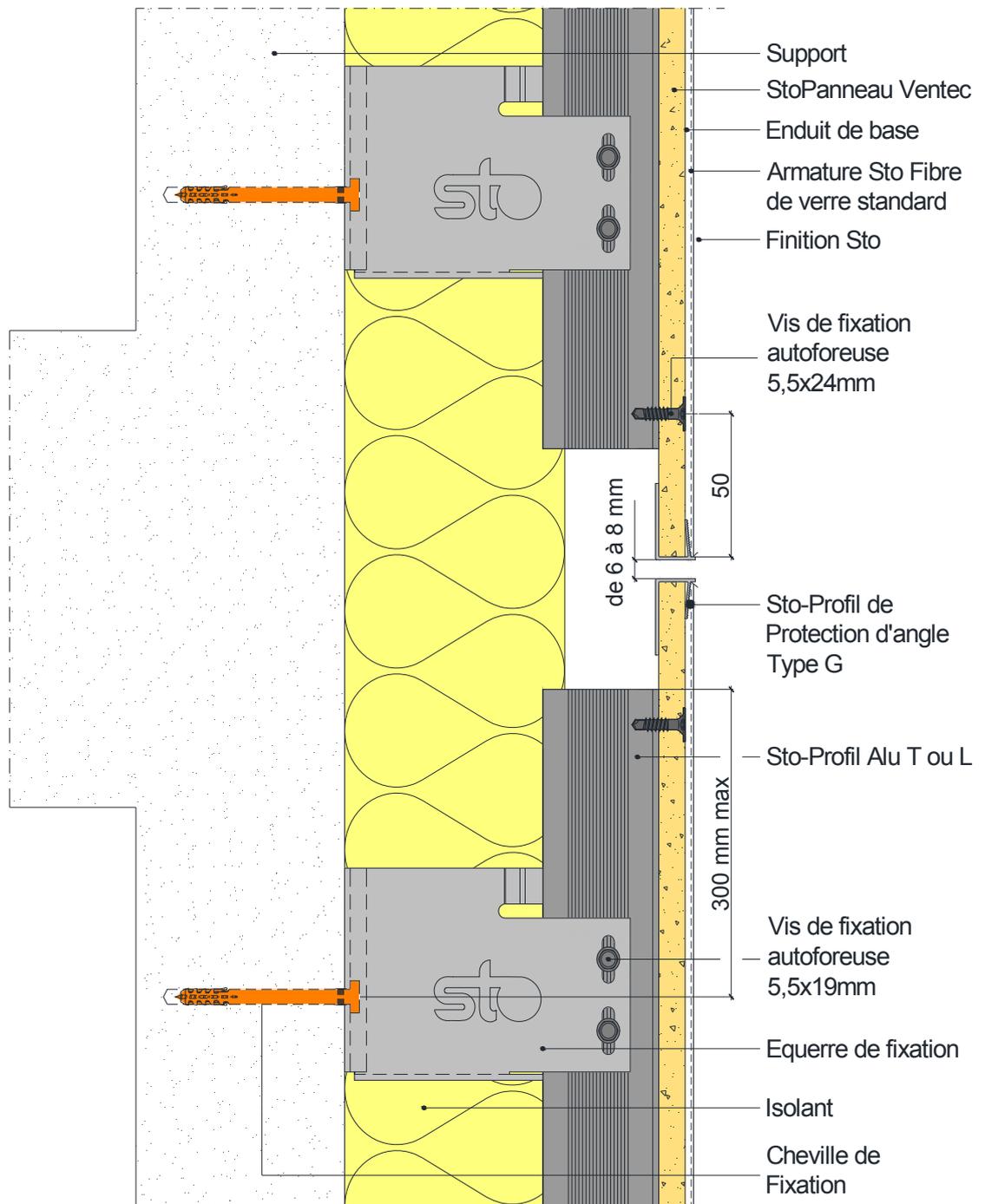


Figure B1 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher – Ossature aluminium

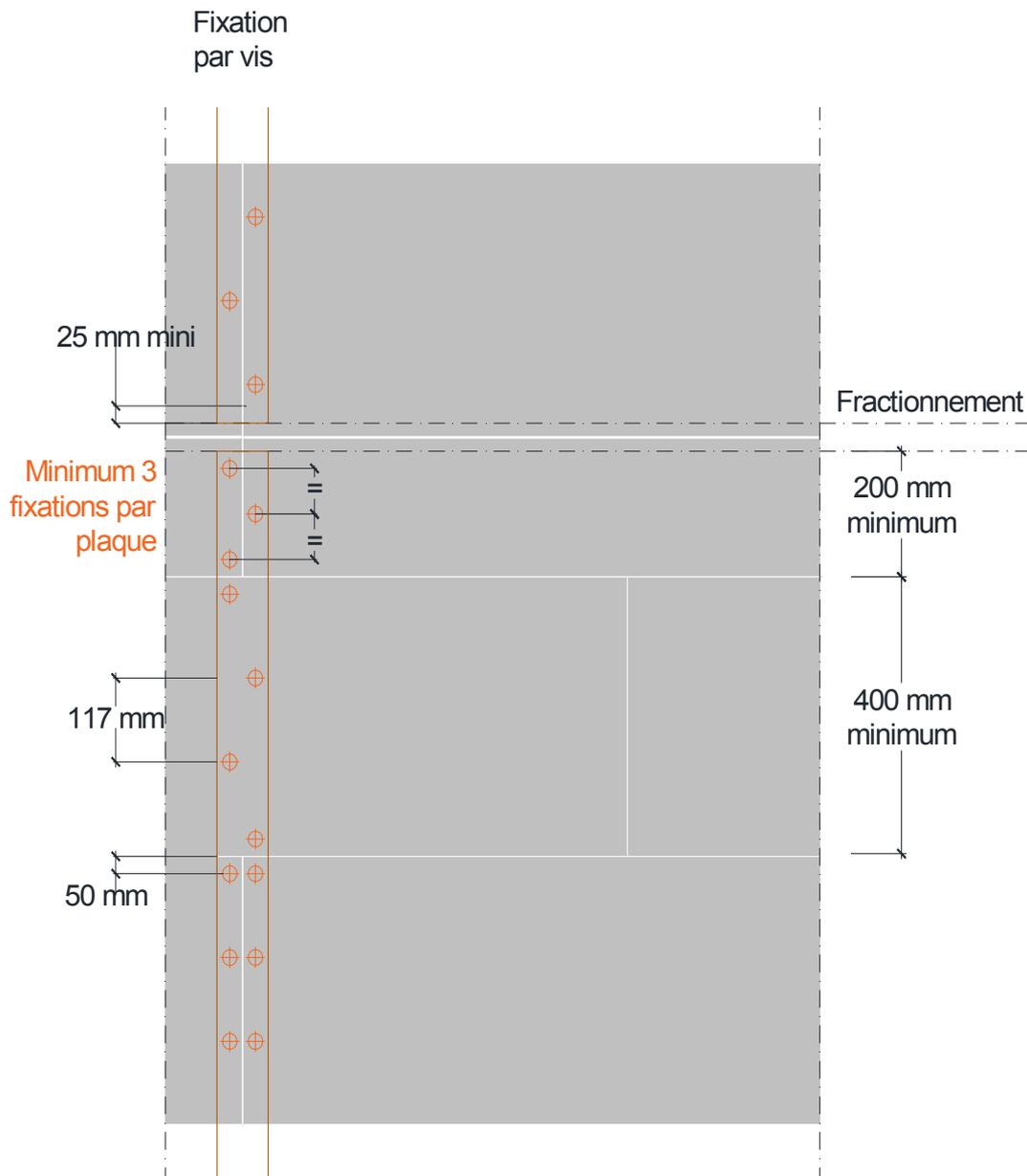
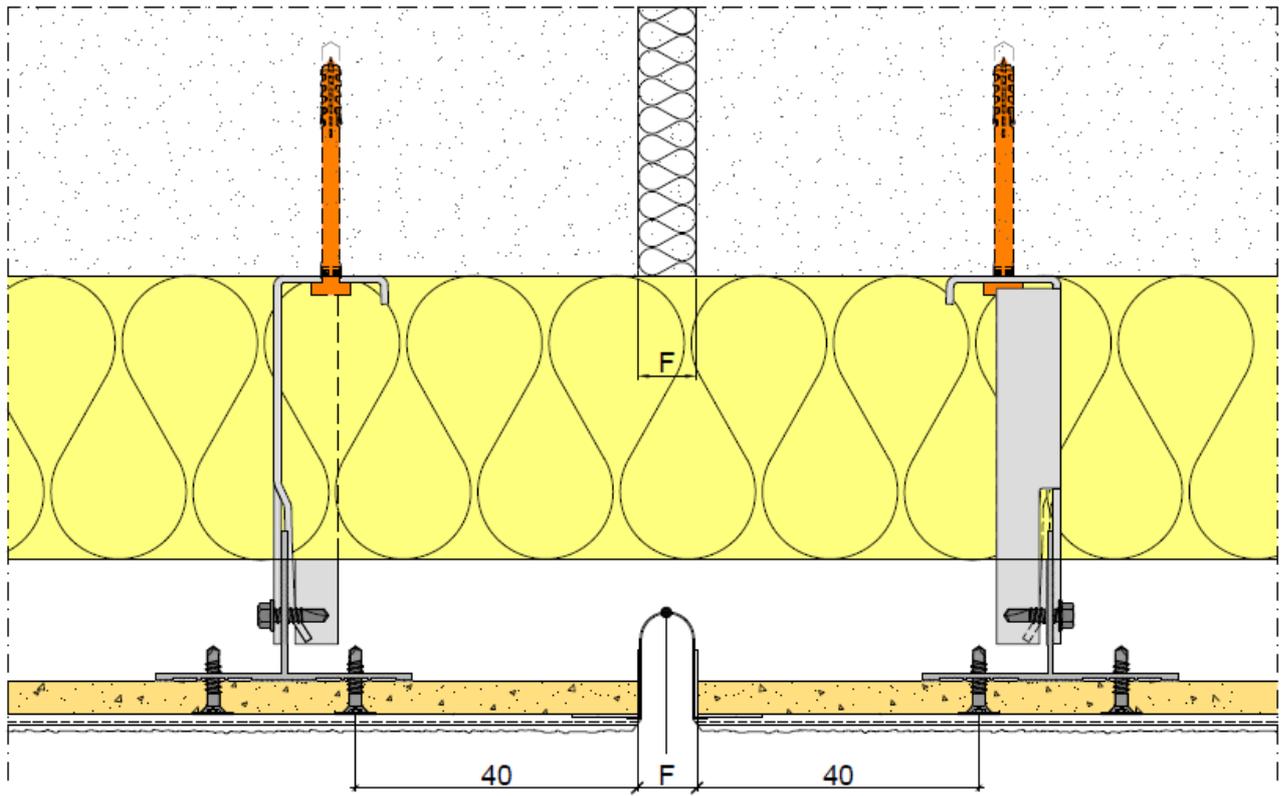


Figure B2 – Fixation des panneaux – Détail du vissage des panneaux

F= 12 à 15 cm



Profil de dilatation
Sto type E

Figure B3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm