

Sur le procédé

StoVentec R Enduits sur béton et maçonnerie

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté - Système d'enduit sur plaque

Titulaire(s) : Société STO SAS

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtüre

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.2/15-1666_V4.</p> <p>Cette mise à jour éditoriale intègre la modification : Correction des domaines d'emplois sismiques (annexes A et B)</p>	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
V4	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.2/15-1666_V3.</p> <p>Cette 3ème révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epaisseurs des chevrons en pose directe avec fixation par vissage passe de 30 à 40 mm (§2.2.1) • Ajout d'une FDES 	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
V3	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/15-1666_V2.</p> <p>La scission de l'Avis Technique 2.2/15-1666_V2 est issue de la décision du Groupe Spécialisé 2.2 du 05 février 2020.</p> <p>Lors de la 2ème révision ont été intégrées les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	SCHNEIDER Cédric	FAYARD Stéphane

Descripteur :

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-équerrés réglables ou fixés directement sur le support.

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, soit :

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

Une lame d'air ventilée est toujours aménagée à l'arrière de la peau de bardage.

Une isolation thermique est généralement interposée, entre la paroi support et l'arrière de la peau de bardage.

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.

Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.

Supports : Béton, maçonnerie enduite

Contribution à l'étanchéité cf. § 1.2.1.8

L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite en §1.1.3. et 1.1.4

Tenue aux chocs cf. § 1.2.1.5

Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les annexes A et B.

Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.11.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	6
1.1.	Domaine d'emploi accepté	6
1.1.1.	Zone géographique	6
1.1.2.	Ouvrages visés	6
1.2.	Appréciation	6
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	6
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.11)	7
1.2.4.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation.....	9
2.1.1.	Identification des composants	9
2.1.2.	Distribution	9
2.1.3.	Stockage et manutention.....	9
2.1.4.	Assistance technique.....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Ossatures	10
2.2.2.	Panneaux StoVentec Panel	10
2.2.3.	Mode de fixation des panneaux (cf. fig. 5 et 6)	11
2.2.4.	Revêtements sur couche de base organique Sto sur panneau StoVentec Panel	11
2.2.5.	Revêtements sur couche de base minérale Sto sur panneau StoVentec Panel.....	14
2.2.6.	Profilés d'habillages et accessoires (cf. fig. 4)	16
2.3.	Dispositions de conception	16
2.3.1.	Dimensionnement.....	16
2.3.2.	Fixations	16
2.3.3.	Ossature bois	16
2.3.4.	Ossature métallique	17
2.3.5.	Fixation des plaques	17
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	17
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	17
2.4.2.	Pose de l'isolant thermique	18
2.4.3.	Pose des ossatures	18
2.4.4.	Pose des panneaux non cintrés (cf. fig. 8a et 8b)	18
2.4.5.	Pose des panneaux cintrés (cf. fig. 34 à 36)	18
2.4.6.	Pose sur des parois en béton à fruit négatif de 15 à 90° (cf. fig. 33 et 34).....	19
2.4.7.	Ventilation de la lame d'air.....	20
2.4.8.	Traitement des joints	20
2.4.9.	Points singuliers	20
2.4.10.	Pose directe sur le support.....	20
2.4.11.	Pose en zones sismiques.....	20
2.5.	Mise en œuvre des systèmes d'enduits Sto	20
2.5.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	20
2.5.2.	Matériel de projection StoSilo Minibox O	21
2.5.3.	Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoArmat Classic Plus.....	21
2.5.4.	Application de tons foncés ($0,7 < \text{coefficient d'absorption solaire } \alpha < 0,95$) selon nuanciers StoColor System et Architectural Color.....	25
2.6.	Mise en œuvre des systèmes d'enduits minéraux Sto (couche de base minérale avec finitions minérales)	26

2.6.1.	Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoLevel Uni.....	26
2.6.2.	Application de tons foncés (0,7 < coefficient d'absorption solaire α < 0,95) selon nuanciers StoColor System et Architectural Color.....	27
2.7.	Mise en œuvre des systèmes d'enduits Vario Sto (couche de base minérale avec finitions organiques)	27
2.7.1.	Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoLevel Uni.....	27
2.8.	Entretien et remplacement.	29
2.8.1.	Entretien	29
2.8.2.	Réparation.....	29
2.9.	Traitement en fin de vie	29
2.10.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	29
2.10.1.	Fabrication	29
2.10.2.	Contrôles de fabrication.....	30
2.11.	Mention des justificatifs.....	31
2.11.1.	Résultats expérimentaux	31
2.11.2.	Références chantiers.....	32
	Tableaux du Dossier Technique	33
	Schémas du Dossier Technique	35
	Annexe A -Pose du procédé de bardage rapporté StoVentec R sur Ossature Bois en zones sismiques	76
	A1 Domaine d'emploi	76
	A2 Assistance technique	76
	A3 Prescriptions	76
	A3.1 Support.....	76
	A3.2 Fixations au support par pattes-équerres	76
	A3.3 Fixation directe des chevrons au support.....	76
	A3.4 Ossature Bois.....	77
	A3.5 Éléments de bardage.....	77
	A4 Résultats expérimentaux.....	77
	Tableaux de l'Annexe A.....	78
	Figures de l'Annexe A	79
	Annexe B – Pose du procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits sur ossature métallique en zones sismiques	83
	B1 Domaine d'emploi	83
	B2 Assistance technique	83
	B3 Prescriptions	83
	B3.1 Support.....	83
	B3.2 Chevilles de fixations au support béton	83
	B3.3 Fixation des montants au support par pattes-équerres	83
	B3.4 Ossature Aluminium	83
	B3.5 Éléments de bardage.....	84
	B4 Résultats expérimentaux	84
	Tableaux de l'Annexe B.....	85
	Figures de l'Annexe B	86

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 18 novembre 2025, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- 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 § 2.4.6.
- 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 Panel sur 10 cm minimum et 30 cm maximum soit par vissage directement sur le support ou sur litonnage bois.
- Mise en œuvre possible des panneaux cintrés selon les dispositions décrites au § 2.4.5.
- Exposition au vent conformément aux tableaux du § 2.3.5.
- Le procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduits peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4 selon les dispositions particulières décrites en Annexes A et B.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. 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.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

- Classement au feu pour les systèmes d'enduits organiques : selon les dispositions décrites au § 2.12.1 du Dossier Technique ;
- Classement au feu pour les systèmes d'enduits minéraux : selon les dispositions décrites au § 2.12.1 du Dossier Technique ;
- Classement au feu pour les systèmes d'enduits organiques sur couche de base minérale : selon les dispositions décrites au § 2.12.1 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)

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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).

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté StoVentec R peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant les annexes A et B (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

1.2.1.5. Performances aux chocs

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

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. 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 :

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

Avec :

U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2.K)$.

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 m^2 de paroi.

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

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

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

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

1.2.1.8. Etanchéité

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 maçonneries : 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.

1.2.2. Durabilité

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 reconnue 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 § 2.8 du DTED ne sont pas visées dans le présent Avis.

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.11)

Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour le produit StoVentec R Enduits. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Le produit StoVentec R Enduits fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) n° 8822794422102021 (FDES). Cette DE a été établie en novembre 2021 par l'Institut Bauen und Umwelt et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 par Dr Frank WERNER et est déposée sur le site : www.inies.fr

1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le respect du guide du SNBVI « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » et du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique notamment les relevés de bavette débordantes pour la reprise de ventilation.

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

La bande intumescente TENMAT présente dans la documentation commerciale Gamme-Bardage-StoVentec_Brochure-2023.pdf (e-spirit.cloud), n'est pas visée par le présent dossier.

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.

Sur ossature métallique le système est fermé aux pattes équerre Stoverotec (cf. §2.2.1.2) et montants conformes au cahier du CSTB 3194_V3.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

Titulaire(s) :	Société 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 Email : sto.fr@stoeu.com Internet : www.sto.fr
Distributeur(s) :	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 Email : sto.fr@stoeu.com Internet : www.sto.fr

2.1.1. 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.

2.1.2. Distribution

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) et l'isolant et ses fixations.

2.1.3. 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.

2.1.4. Assistance technique

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.

2.2. Description

Le procédé StoVentec R Enduits est un système complet de bardage comprenant :

2.2.1. Ossatures

2.2.1.1. 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-V3*), 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 mm	40 / 80 mm
Chevron intermédiaire	40 / 50 mm	40 / 50 mm

	Fixation par agrafage sur chevrons	
	Patte équerre	Pose directe
Raccord de plaques	30 / 60 mm	30 / 60 mm
Chevron intermédiaire	30 / 50 mm	30 / 50 mm

2.2.1.2. 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_V3*).

L'ossature sera justifiée par une note de calcul fournie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire à savoir la société Sto SAS ;

Profilés :

- Ossatures en acier galvanisé (*cf. fig. 3*) seront de conception bridée :
- 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.
- Longueur maximale des profilés acier : 6 m.
- Ossature en aluminium (fournie sur demande) seront de conception bridée ou librement dilatable.
- 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*).
- D'autres profilés aluminium en L ou T de largeur vue minimale 75 mm et conformes au *Cahier du CSTB 3194_V3* pourront être utilisés.
 - Longueur maximum des profilés aluminium : 3 m.
 - 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.

Equerres

- Type équerres StoVerotec acier inox en point glissant GP et point fixe FP d'épaisseur 25/10^{ème} mm (*cf. fig. 3a et 3b*).

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.

2.2.1.3. Cales pour pose directe sur support béton ou maçonnerie (*cf. fig. 20*)

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.

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

Les fixations utilisées hors zones sismiques sont des chevilles métalloplastique ou à expansion (visés par un Agrément Technique Européen selon l'EAD 330284-00-0604).

2.2.2. 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.

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 Epaisseur 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

- 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.

Tableau 6 – Caractéristiques des panneaux StoVentec Panel

2.2.3. Mode de fixation des panneaux (cf. fig. 5 et 6)

2.2.3.1. Fixation par vis

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

- Vis pour ossature acier de référence Sto-Vis en acier inoxydable A2 Ø 6xL28 ou 6x L34. La résistance caractéristique à l'arrachement de la vis, selon la norme NF P 30 310, est au minimum de 433 daN dans un support acier d'épaisseur minimum de 1,5 mm.
- Vis pour ossature aluminium de référence Sto-Vis en acier inoxydable A2 Ø 5,5xL24. La résistance caractéristique à l'arrachement de la vis, selon la norme NF P 30 310, est au minimum de 440 daN dans un support aluminium d'épaisseur minimum de 2,5 mm.
- Vis pour ossature bois de référence Sto-Vis en acier inoxydable Ø 5,5xL42. La résistance caractéristique à l'arrachement de la vis, selon la norme NF P 30 310, est au minimum de 335 daN dans un support bois d'ancrage minimum de 30 mm.

2.2.3.2. Fixation par agrafes

Ci-dessous un tableau récapitulatif des mises en œuvre.

Méthode de pose	Support béton et maçonnerie
Sur chantier	Agrafeuse pneumatique

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, selon la norme EN 10088-2 et 14592 :

- 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 EN14592).

2.2.4. Revêtements sur couche de base organique Sto sur panneau StoVentec Panel

2.2.4.1. 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.

2.2.4.1.1. 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

2.2.4.1.2. 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.

2.2.4.1.3. 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)

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.

2.2.4.1.3.1. 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.

2.2.4.1.3.2. *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 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.

2.2.4.1.3.3. *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

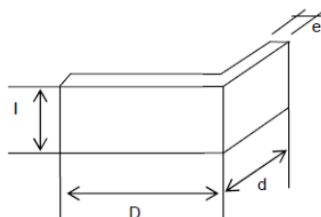
Briquettes synthétiques à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en six teintes standard ou teintées à la demande. Tout comme les autres revêtements de finition, le coefficient d'absorption du rayonnement solaire α doit être inférieur ou égal à 0,7. En montagne,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

2.2.4.1.4. 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 » 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.

2.2.5. 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 StoTherm Vario 1.

2.2.5.1. 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.

2.2.5.2. Produit de base

StoLevell 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.

2.2.5.3. 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.

2.2.5.4. 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-Briquette de parement », « Sto-Colle pour Briquette + 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.

2.2.5.5. 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

2.2.5.6. Revêtements de finition organiques

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

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

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

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

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

- Produit identique à celui décrit au § 2.2.4.1.3.

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

- Produit identique à celui décrit au § 2.2.4.1.3.

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

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.33.

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

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

Finition lisse "StoNivellit ou StoPur WV 200"

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

StoLotusan K (aspect taloché) et MP (modelable)

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

Finition par briquettes synthétiques décoratives

- Produits identiques à ceux décrit au § 2.2.4.1.3.

2.2.5.7. Peintures associées à la finition StoMiral Nivell F

StoColor Jumbosil

- Produit identique à celui décrit au § 2.2.4.1.4 à appliquer optionnellement après l'enduit StoMiral Nivell F.

StoColor Silco

- Produit identique à celui décrit au § 2.2.4.1.3 à appliquer optionnellement après l'enduit StoMiral Nivell F.

2.2.5.8. Peinture associée aux finitions organiques

StoColor Jumbosil

- Produit identique à celui décrit au § 2.2.4.1.4, à appliquer optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, Sto-Briquettes de parement et Ecoshape.

2.2.6. 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.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La charge au vent du site est à comparer avec les charges admissibles au vent normal selon les Règles NV65 modifiées, indiquées aux tableaux 1 à 3.

2.3.2. Fixations

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

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

2.3.3. Ossature bois

La conception 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-V3*), 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.

2.3.4. 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-V3*), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum (cf. § 2.2.1.2)
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa (cf. § 2.2.1.2).
- 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.

2.3.5. Fixation des plaques

2.3.5.1. Par vissage

Les tableaux 1 et 2 du paragraphe 2.3 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.

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 1 – 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)		
	117 mm	175 mm	234 mm
Pression de vent (Pa)	1 529	1 373	1 027

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

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

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

2.3.5.2. 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.

Entraxe vertical des fixations	Entraxe ossature : 600 mm	
	60 mm	100 mm
Pression de vent (Pa)	1730	1100

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

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

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

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Principes généraux de pose

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.

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.

2.4.2. Pose de l'isolant 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-V3*) ;
- 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-V3*)

2.4.3. Pose des ossatures

2.4.3.1. Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V3*, 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 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 et éléments de maçonnerie.

2.4.3.2. Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194-V3*, 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.

2.4.4. 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 § 2.2.3.

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.

2.4.5. Pose des panneaux cintrés (cf. fig. 34 à 36)

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 ≥ 8 mètres (cf. fig. 34)

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

Rayon < 8 mètres (cf. fig. 35 et 36)

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. 36).

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 § 2.5.

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. 36).

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 § 2.5.

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.

2.4.6. Pose sur des parois en béton à fruit négatif de 15 à 90° (cf. fig. 33 et 34)

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

- Pose des pattes-équerres en quinconce, pour tout type d'ossatures ;
- Entraxe des pattes-équerres 1 m maximum ;
- La résistance admissible de la patte-équerre 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).

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

Tableau 7 - Valeurs admissibles sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées de dépressions en Pa pour pose en sous-face

- Ventilation de la sous-face par joint ouvert situé en partie extérieure (cf. fig. 34),

2.4.7. Ventilation de la 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_V3 et 3194_V3.

2.4.8. Traitement des joints

2.4.8.1. 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 (± 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 (± 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.

2.4.8.2. 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).

2.4.9. Points singuliers

Les figures 11 à 36 constituent un catalogue d'exemples.

2.4.10. Pose directe sur le support

Les montants étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, 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).

2.4.11. 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.

2.5. Mise en œuvre des systèmes d'enduits Sto

2.5.1. Conditions générales de mise en œuvre

L'emploi et la mise en œuvre des enduits de base et de finition 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.

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

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**.

2.5.2. 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.

2.5.3. Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoArmat Classic Plus

2.5.3.1. 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.

2.5.3.2. 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.

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 supérieures 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 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 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).

2.5.3.2.1. 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 × 6 × 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-Briquettes de parement ou Sto-Ecoshapes : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Colle pour Sto-Briquettes de parement 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.

2.5.3.3. 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 ».

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 dilué, avec un maximum de 15 % d'eau. Un temps de séchage d'au moins 24 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.

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.

StoColor X-Black

- Mode d'application : en deux couches 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.

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.

2.5.4. 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 § 2.5.3.2.1.
- Sto-Ecoshape
Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.1.

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

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

2.6.1.1. 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.

2.6.1.2. 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 § 2.5.2, 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.

2.6.1.3. 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.

2.6.1.4. 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.

2.6.2. 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 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).

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

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

2.7.1.1. Application préalable du primaire StoPrim

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.6.3.1.

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

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.6.3.2.

2.7.1.3. 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 Briquette + 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.

2.7.1.4. Application des revêtements de finition

Stolit K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit QS K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit QS R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit QS MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit Milano aspect lisse

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit Milano aspect « Marmorino »

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit Milano aspect « béton »

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Stolit Effect aspect brut

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoSilco K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoSilco R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoSilco MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoSilco QS K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoSilco QS R

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

Finition lisse "StoNivellit ou StoPur WV 200"

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoLotusan K

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

StoLotusan MP

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.

2.7.1.4.1. Application des briquettes synthétiques décoratives

Sto-Briquettes de parement et Sto-Ecoshapes

- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.1.

2.7.1.5. 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 Briquette + Sto-Ecoshape ».
- Mise en œuvre identique à celle décrite au § 2.5.3.2.1.

2.8. Entretien et remplacement.

2.8.1. Entretien

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

2.8.2. Réparation

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 briquette + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour briquette + 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 briquette + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour briquette + 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 briquette + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour briquette + 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 optionnellement sur les enduits Stolit, Stolit QS, Stolit Milano, Stolit Effect, StoSilco, StoSilco QS, « Sto-Colle pour briquette + Sto-Briquettes de parement » et « Sto-Colle pour briquette + Sto-Ecoshape » pour le système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni.

2.9. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.10. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.10.1. Fabrication

2.10.1.1. 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.

2.10.1.2. Systèmes de revêtements Sto

Les produits de base StoArmat Classic Plus sont fabriqués dans les usines de la société Sto AG à Stühlingen Weizen (Allemagne) et à La Copechagnière (France).

Le produit de base StoLevell Uni est fabriqué dans les usines de la société Sto AG à Donauschingen (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)	Donauschingen (Allemagne)	La Copechagnière (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 200 StoLotusan K/ MP Sto-Colle pour briqueStoMiral 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

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.

2.10.2. Contrôles de fabrication

2.10.2.1. 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 S

- 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.

2.10.2.2. Systèmes de revêtements Sto

2.10.2.2.1. 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-05/0130 du système StoTherm Classic 5 pour le système d'enduit organique et à l'ETA-09/0058 du système StoTherm Vario 1 pour le système d'enduit minéral.

2.10.2.2.2. 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 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).

2.11. Mention des justificatifs

2.11.1. Résultats expérimentaux

De nombreux essais ont été réalisés dans le cadre de l'Avis Technique StoRéno n° 7/12-1512, de l'Évaluation Technique Européenne 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 déboutonnage 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 Metallic » : 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.
- 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 d'octobre 2013.

- Essais de cycles, d'adhérence et de résistance aux chocs avec la couche de base StoArmat Classic Plus : rapport du TZUS n° en date du 02/04/2015.

2.11.2. Références chantiers

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.

Tableaux du Dossier Technique

Elément de bardage	Système d'enduit Sto avec couche de base StoArmat Classic Plus			Classement de réaction au feu du système Selon rapport d'essais EFR-18-001309 A révision 1
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)	—	Stolit K/R/MP	- StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Métalllic StoColor Dryonic	B-s2, d0
		Stolit QS K/QS R/QS MP		
		Stolit Milano		
		"Stolit K1.5 + Stolit Milano"	StoColor Métalllic	
		Stolit Effect	- StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Métalllic StoColor Dryonic	
		StoSilco K/R/MP		
		StoSilco QS K/QS R		
		"StoNivellit + StoColor Silco"	—	
		"StoNivellit + StoPur WV 100"		
		"StoNivellit + StoPur WV 200"		
		StoLotusan K/MP	- StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Métalllic StoColor Dryonic	
" Sto-Colle pour Briquette + StoBriquettes de parement"				
" Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshapes"				

Tableau 9 - Revêtements organiques – Configurations avec couche de base StoArmat Classic Plus

Elément de bardage	Système d'enduit Sto avec couche de base StoLevell Uni			Classement de réaction au feu du système Selon rapport d'essais (1) EFR-18-000532 B révision 1 (2) EFR-18-000532 A révision 1
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 (1)
		StoMiral MP		
		StoSil K/R/MP		
	—	"StoMiral Nivell F + StoColor Silco"		
		"StoMiral Nivell F + StoColor 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 (2)
		StoMiral MP		
		StoSil K/R/MP		
	—	"StoMiral Nivell F + StoColor Silco"		
		"StoMiral Nivell F + StoColor Jumbosil"		

Tableau 10 - Revêtements minéraux – 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 Selon rapport d'essais EFR-18-001309 B révision 1
Isolant éventuel	Produit d'impression	Revêtement de finition	Peintures décoratives optionnelles	B-s1, d0
Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse surfacique 28 kg/m ²)	StoPrim	Stolit K/R/MP	StoColor Jumbosil	
		Stolit QS K/QS R/QS MP		
		Stolit Milano		
	—	"Stolit K1.5 + Stolit Milano"	—	
	StoPrim		Stolit Effect	
		StoSilco K/R/MP		
		StoSilco QS K/QS R		
	—	"StoNivellit + StoColor Silco"	—	
	StoPrim	StoLotusan K/MP	StoColor Jumbosil	
" Sto-Colle pour Briquette + StoBriquettes de parement"				
StoPrim	" Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshapes"	StoColor Jumbosil		

Tableau 11 - Revêtements organiques – Configurations avec couche de base StoLevell Uni

Schémas du Dossier Technique

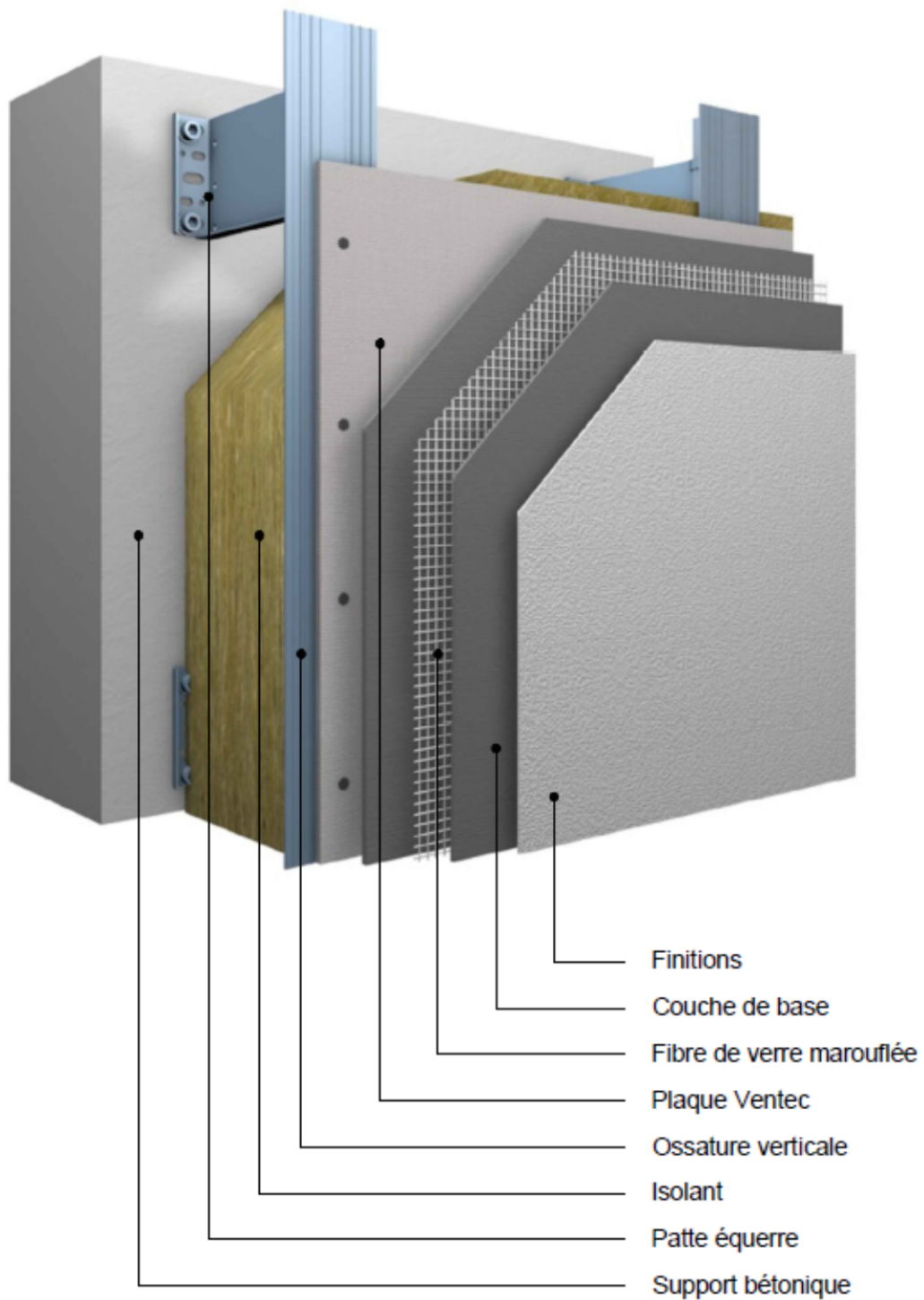
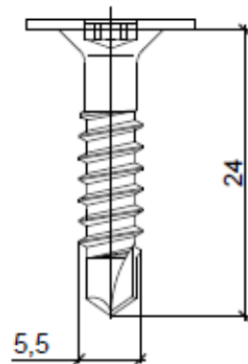


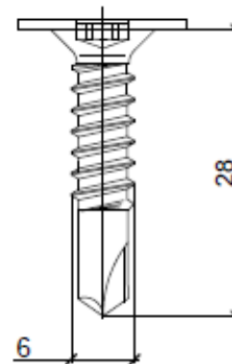
Figure 1 – Composition d'un système StoVentec R Enduits sur béton ou maçonnerie

Fixation des panneaux StoVentec sur ossatures métalliques

Vis pour ossatures aluminium

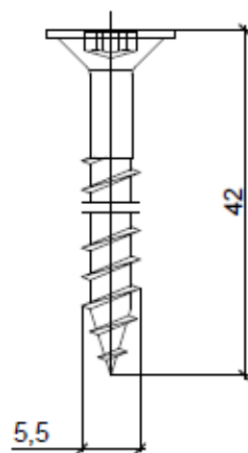


Vis pour ossatures acier



Fixation des panneaux StoVentec sur ossatures bois

Vis pour ossatures bois



Agrafe pour ossatures bois

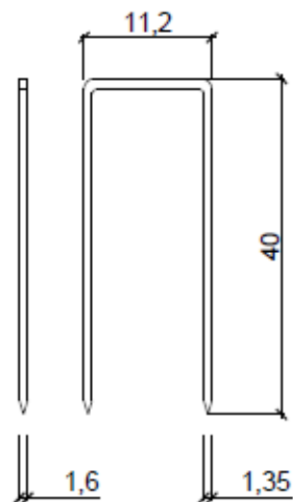
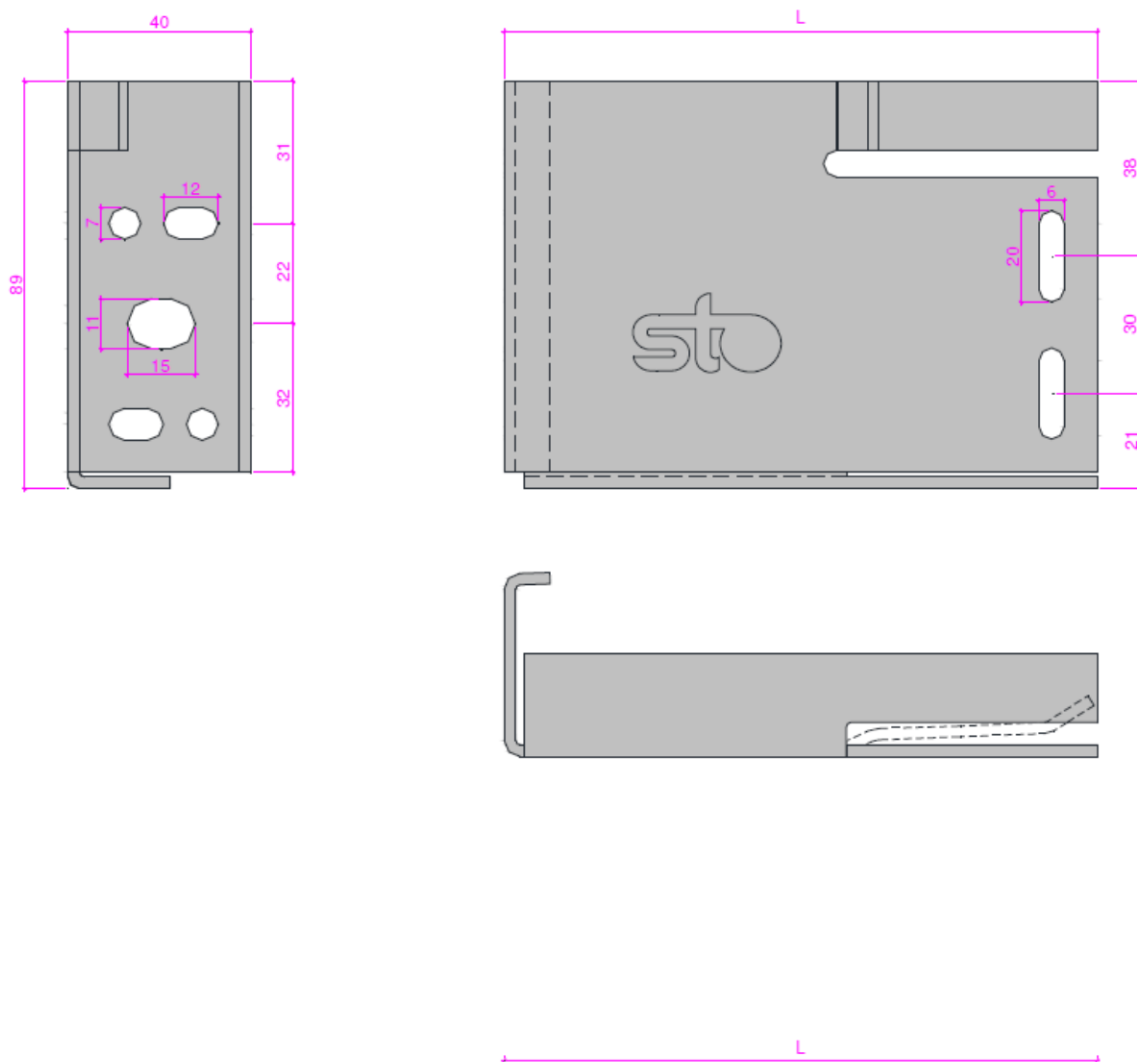


Figure 2 – Mode de fixation des panneaux StoVentec

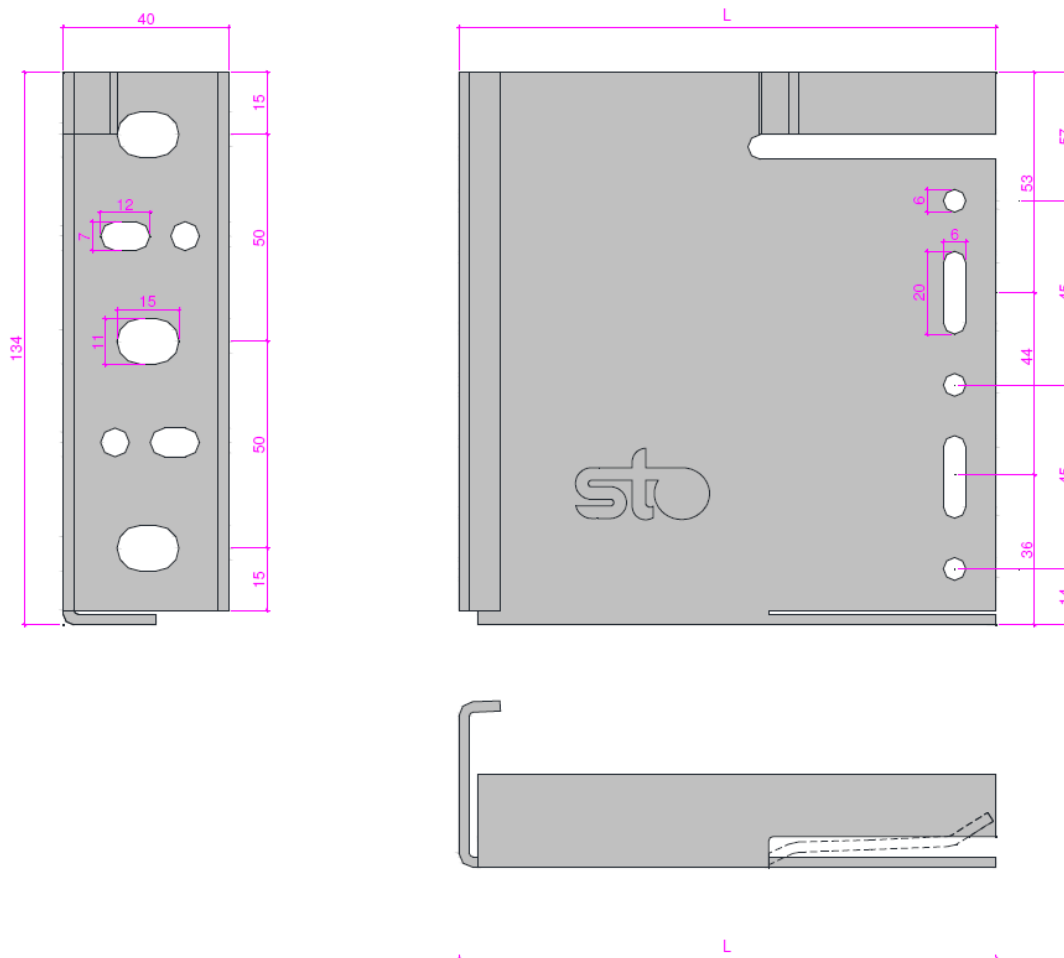


Pattes équerres disponibles de 70 mm à 310 mm de longueur (L) au pas de 10 mm

Longueur de patte-équerre (mm)	Conception	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage (coef. 2,25) (daN)	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent (Dépression) (daN)
100	Point fixe	133	190
220	Point fixe	53	190
310	Point fixe	27	190
220	Point coulissant	—	140

Résistance admissible aux charges verticales (sous 1 mm de déplacement) et horizontales selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V3 et selon les dépressions de vent des Règles NV 65 modifiées

Figure 3a – Sto Equerres Inox GP



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

Longueur de patte-équerre (mm)	Conception	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage (coef. 2,25) (daN)	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent (Dépression) (daN)
100	Point fixe	133	190
220	Point fixe	53	190
310	Point fixe	27	190

Résistance admissible aux charges verticales et horizontales en conception bridée selon l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194_V3

Figure 3b- Sto Equerres Inox GP/FP

Profils acier

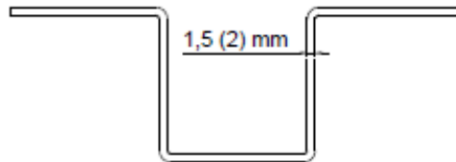
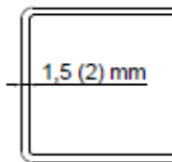
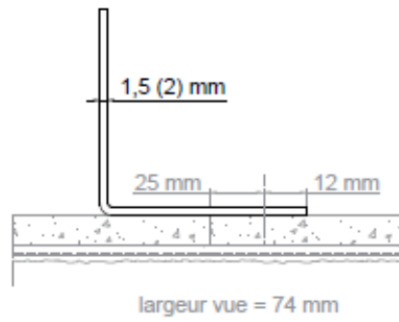
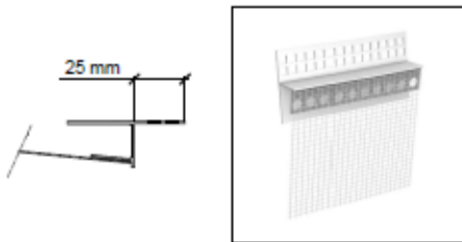
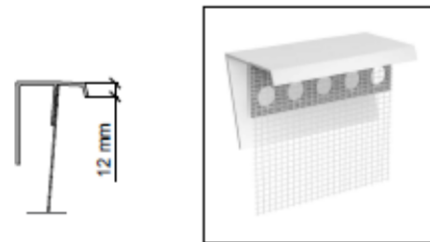


Figure 3c – Sections usuelles des profilés métalliques

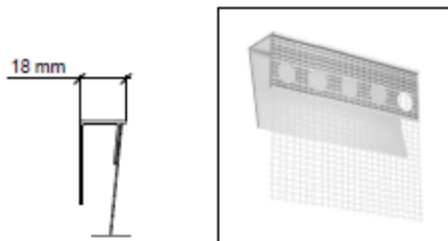
Sto-Profil de Ventilation de Toiture G
 Profil d'arrêt pour ventilation de toiture ou en linteau



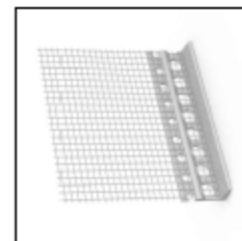
Sto-Profil Anti-pluie G
 Profil d'arrêt avec goutte d'eau



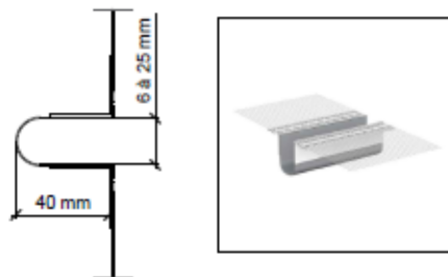
Sto-Profil de protection d'angle Type G
 Profil de protection à poser sur tout bord de plaque Ventec



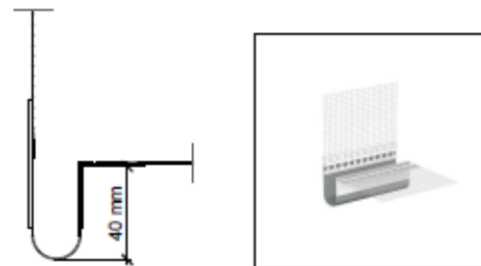
Sto-Profil d'Arrêt d'Enduit
 Profil d'arrêt avec butée et fibre de verre intégrée



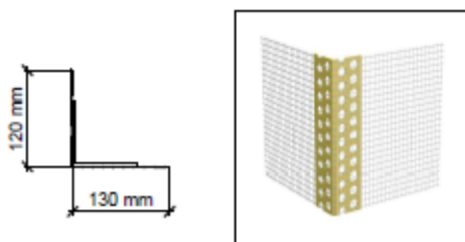
Sto-Profil Joint E
 Profil pour joints de dilatation en façade



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

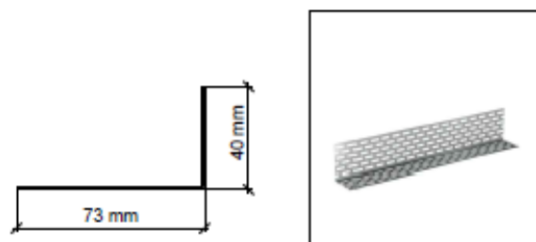


Figure 4 – Profils de finition PVC pour revêtements enduits

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

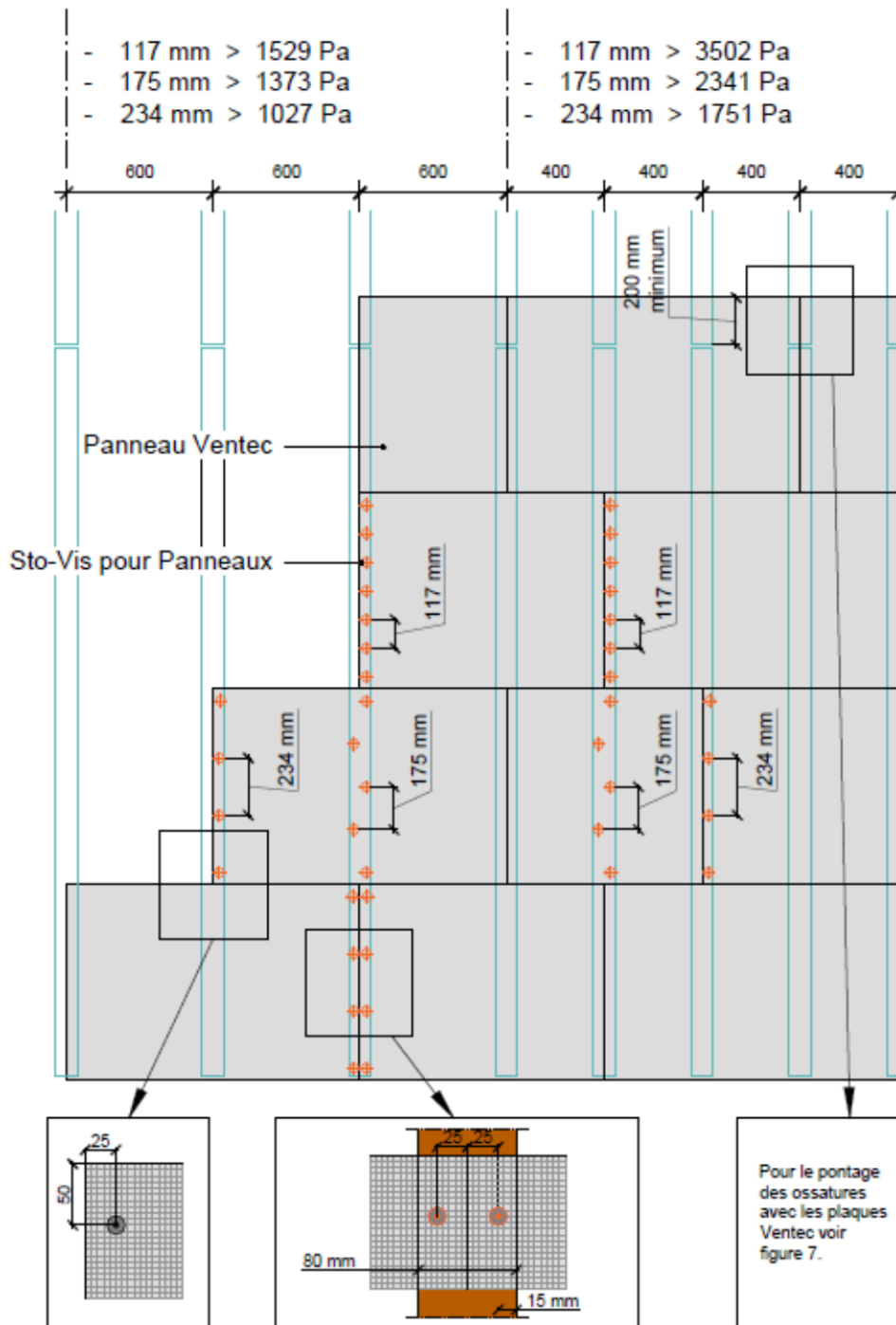


Figure 5 – Fixation des panneaux par vis

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

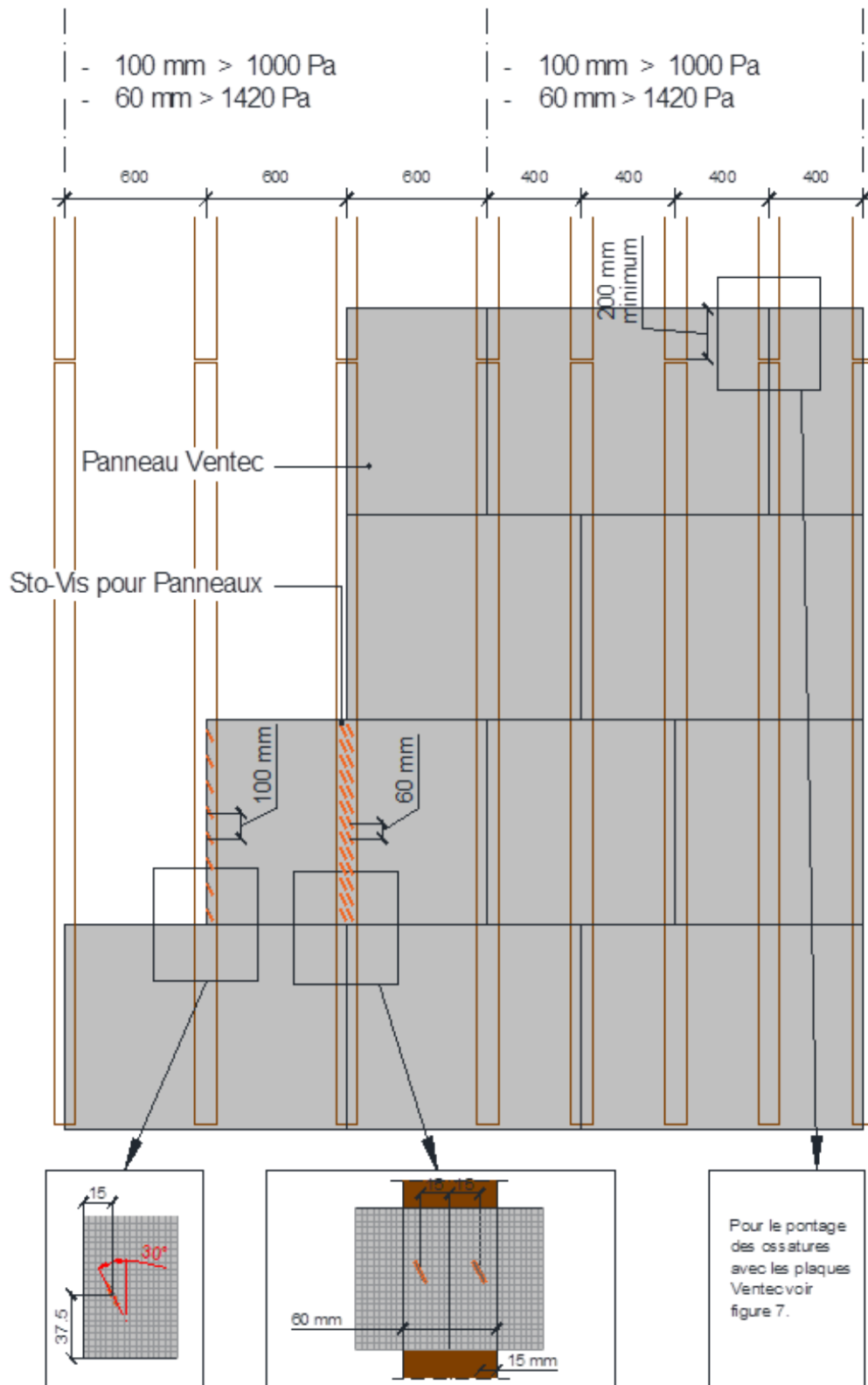


Figure 6 – Fixation des panneaux par agrafage

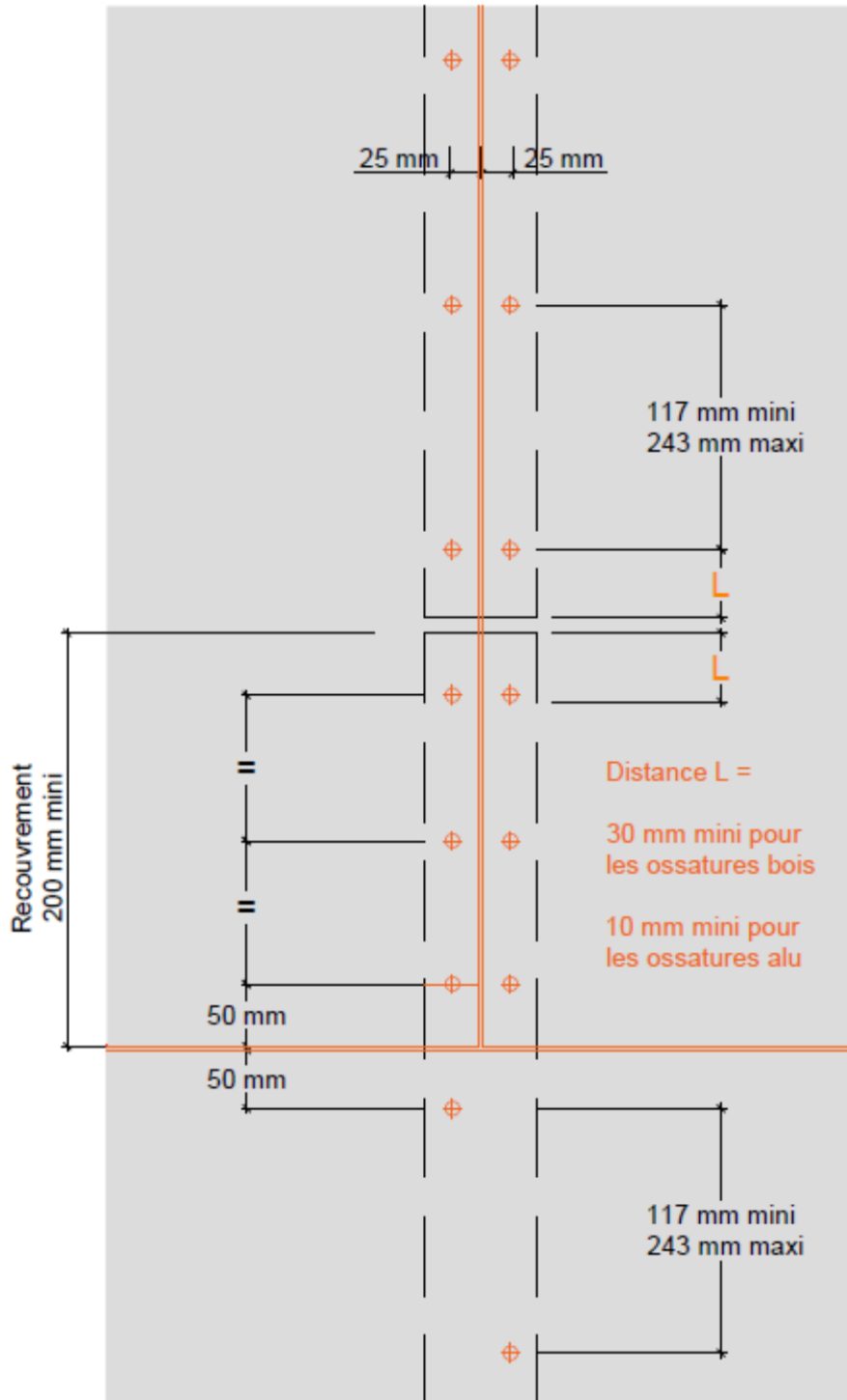
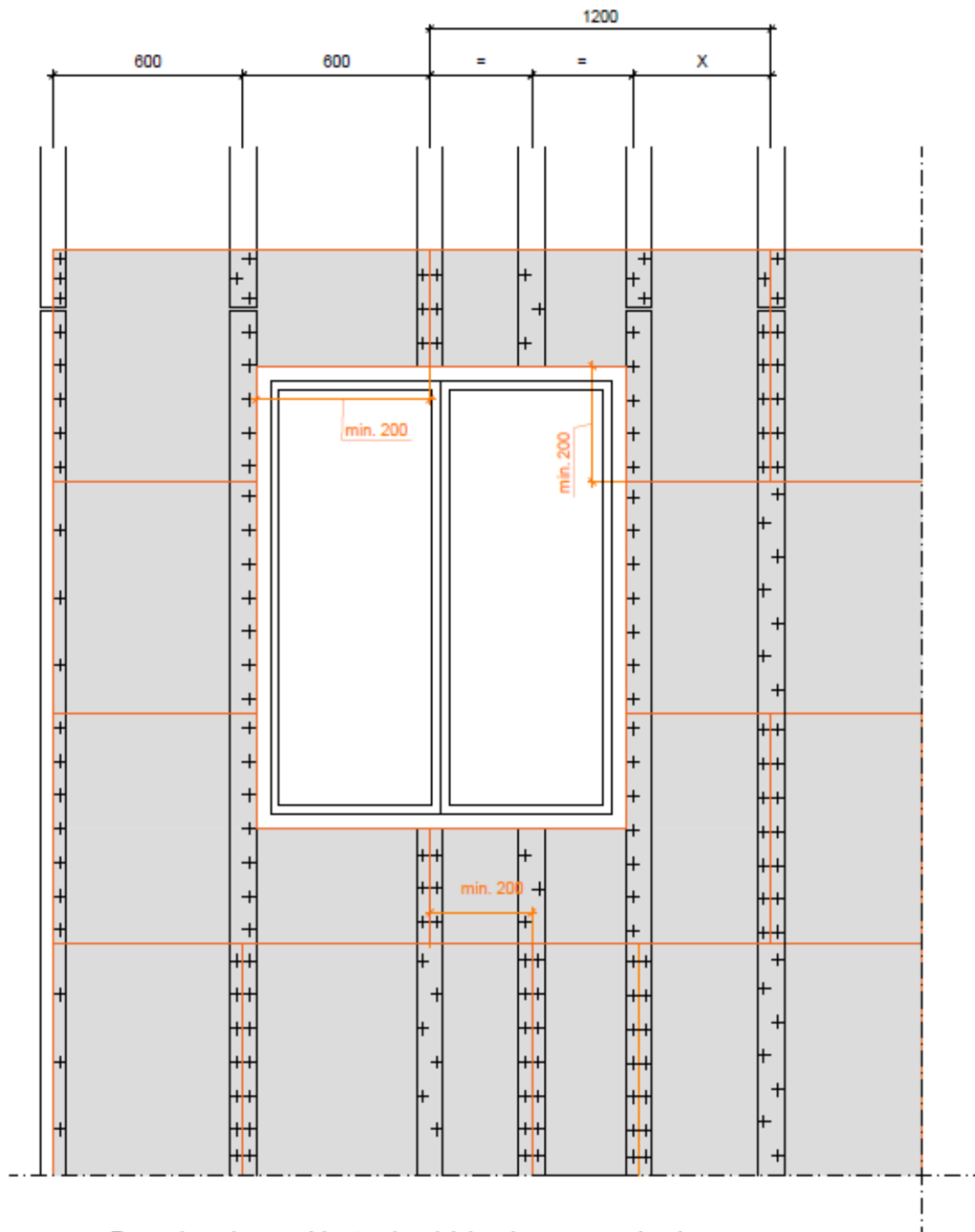
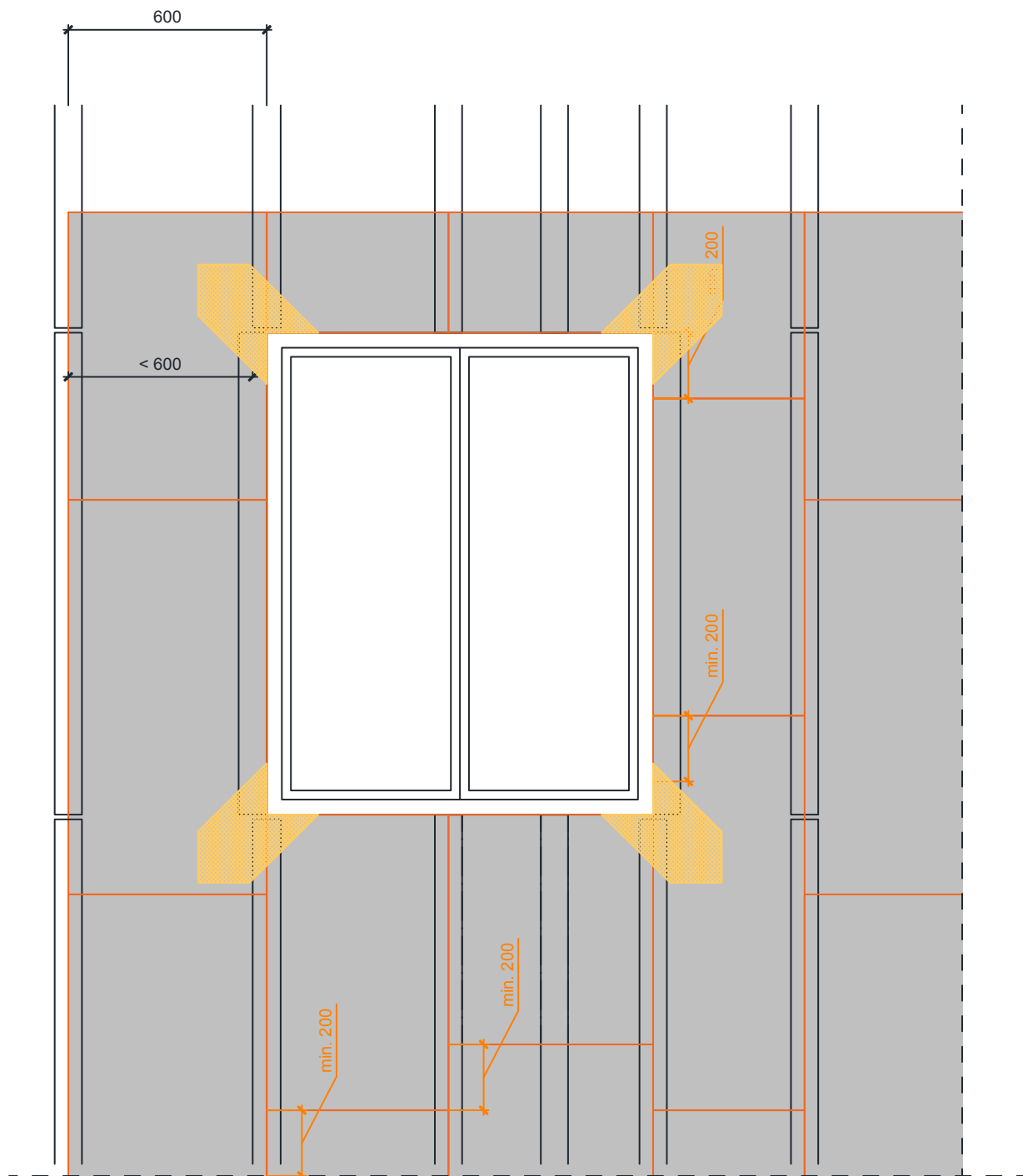


Figure 7 – Pontage des ossatures



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

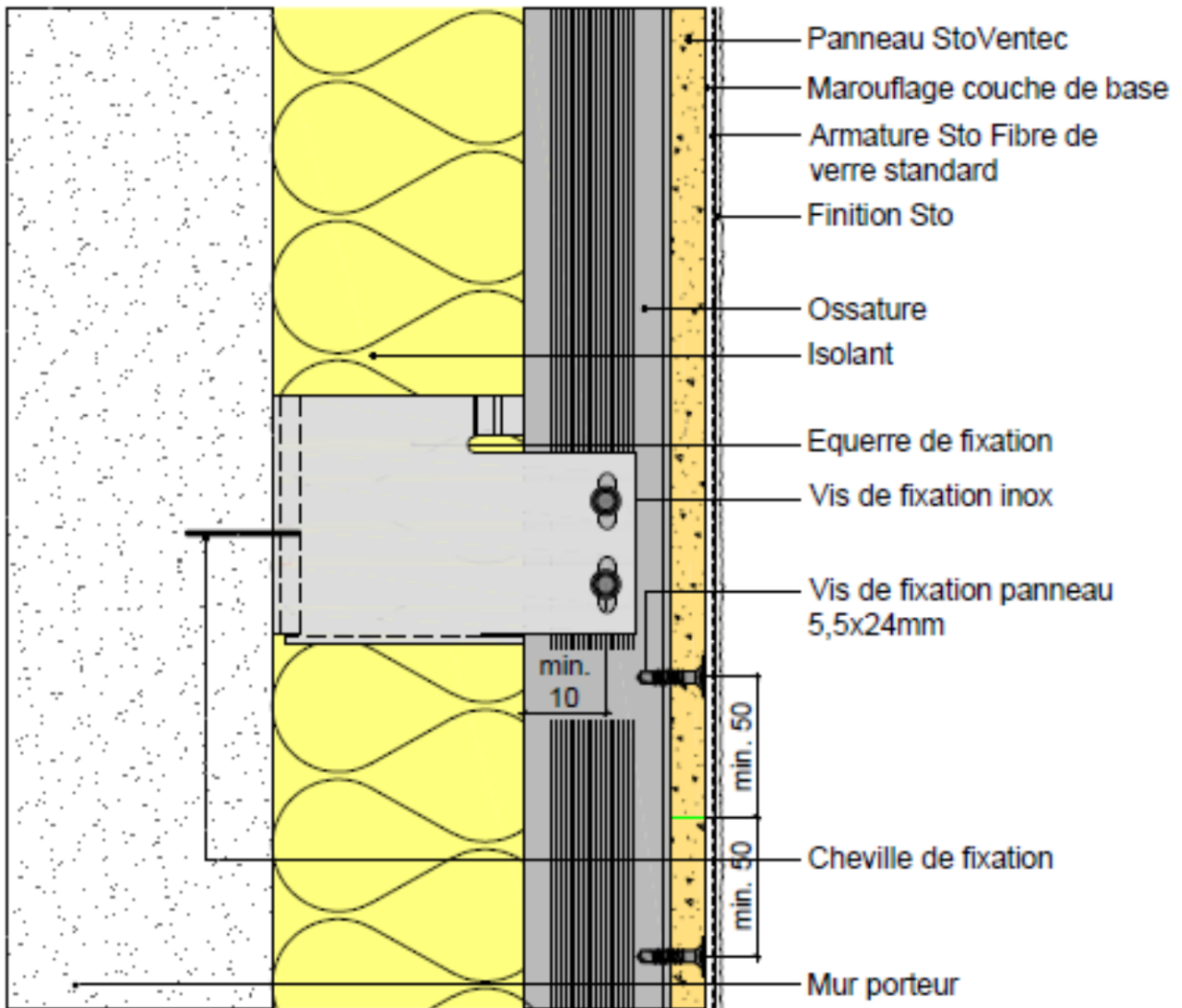


Figure 9 – Coupe verticale – Ossature aluminium

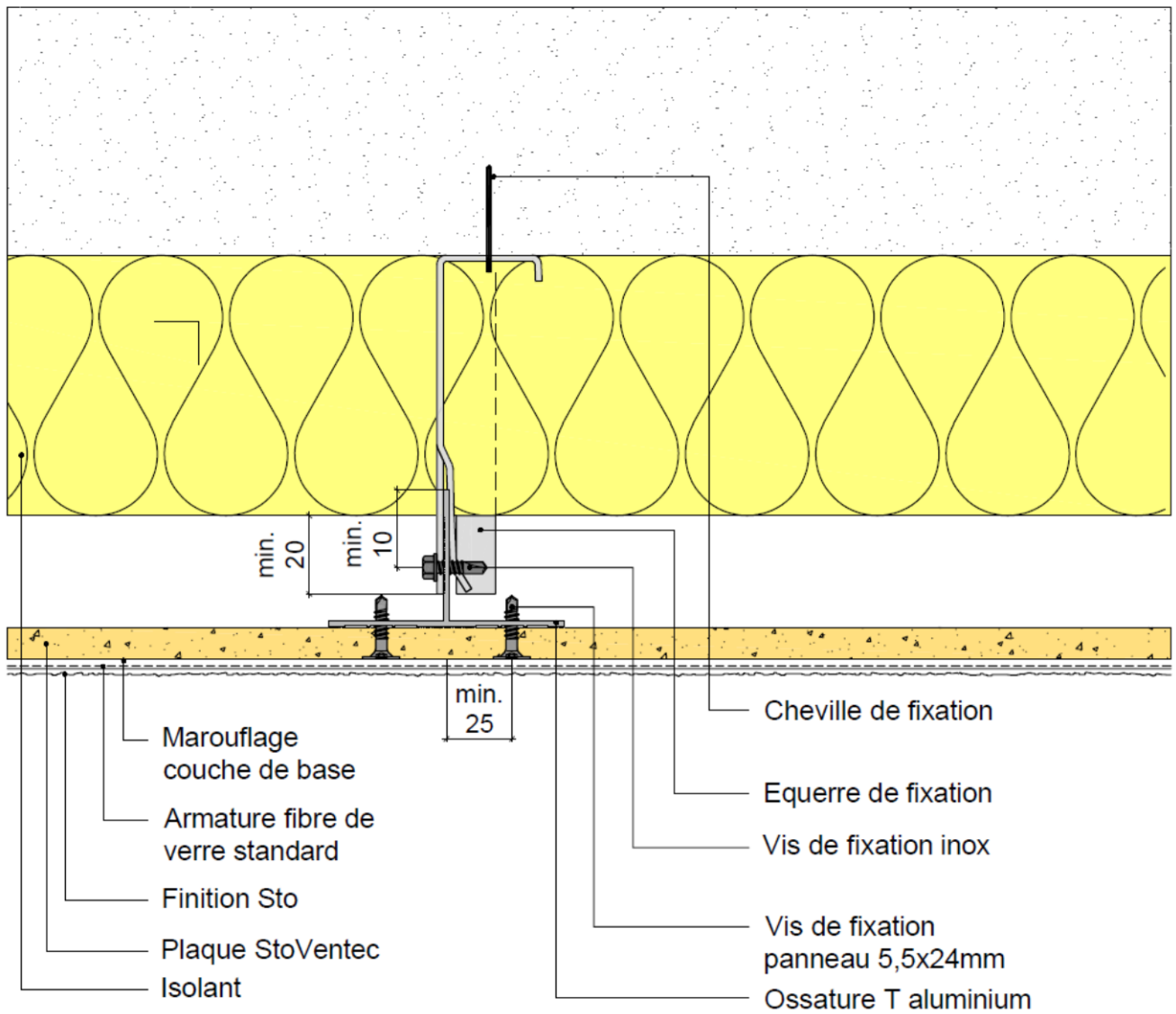


Figure 10 – Coupe horizontale- Ossature aluminium

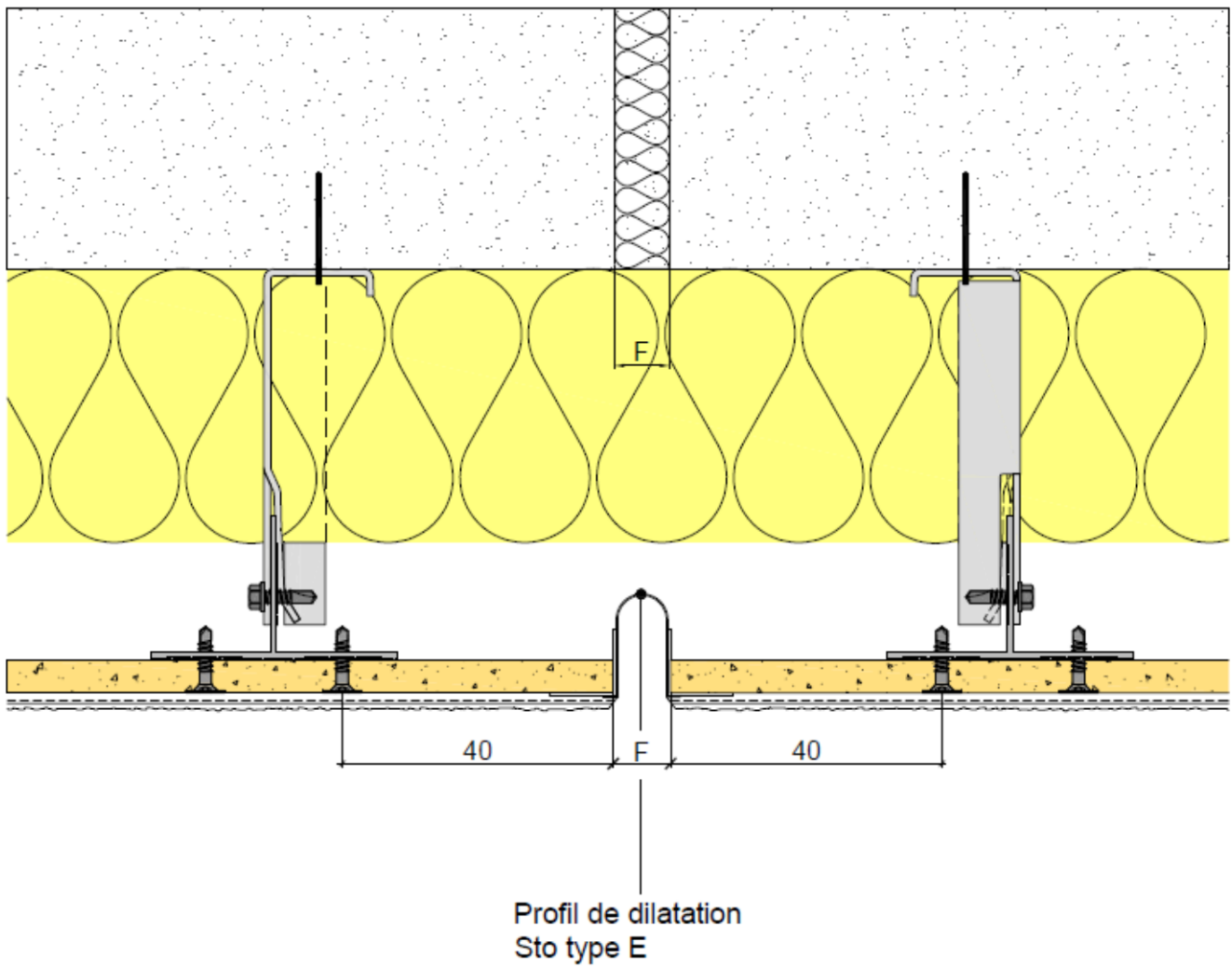


Figure 11a – Coupe horizontale - Fractionnement système ou joint de dilatation gros œuvre à joint fermé Ossature aluminium

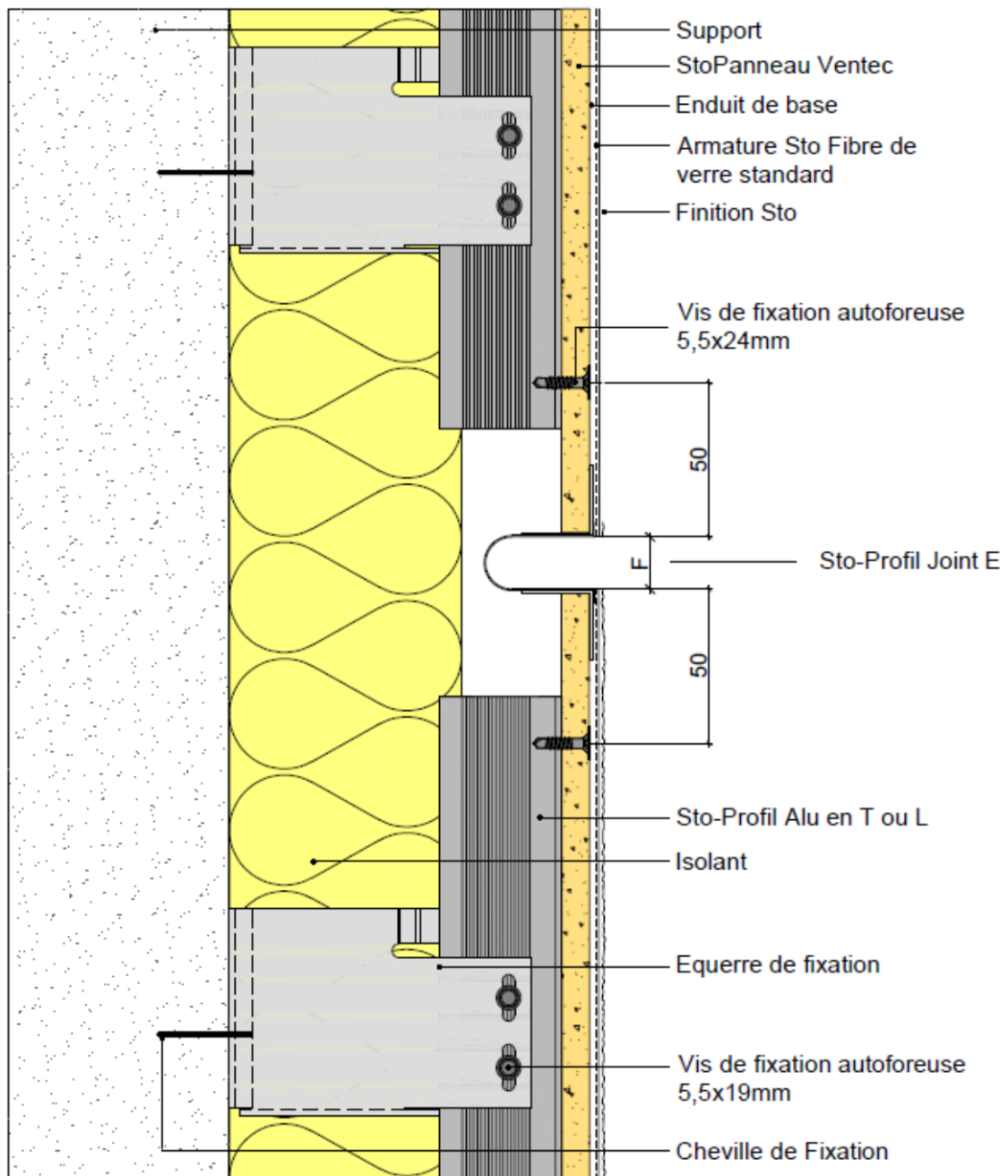


Figure 11b – Coupe verticale - Fractionnement à joint fermé - Ossature aluminium

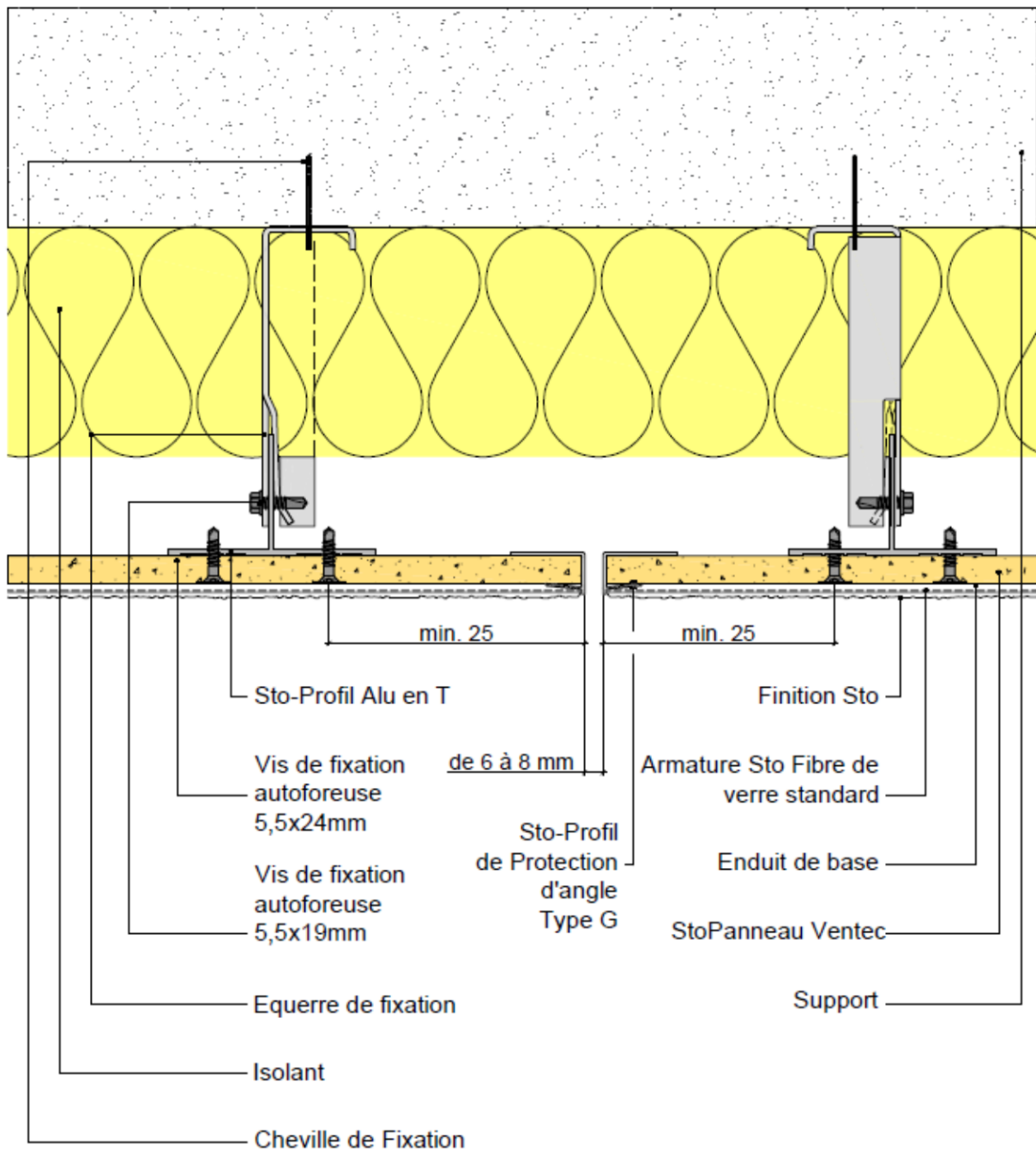


Figure 12a – Coupe horizontale - Fractionnement à joint ouvert - Ossature aluminium

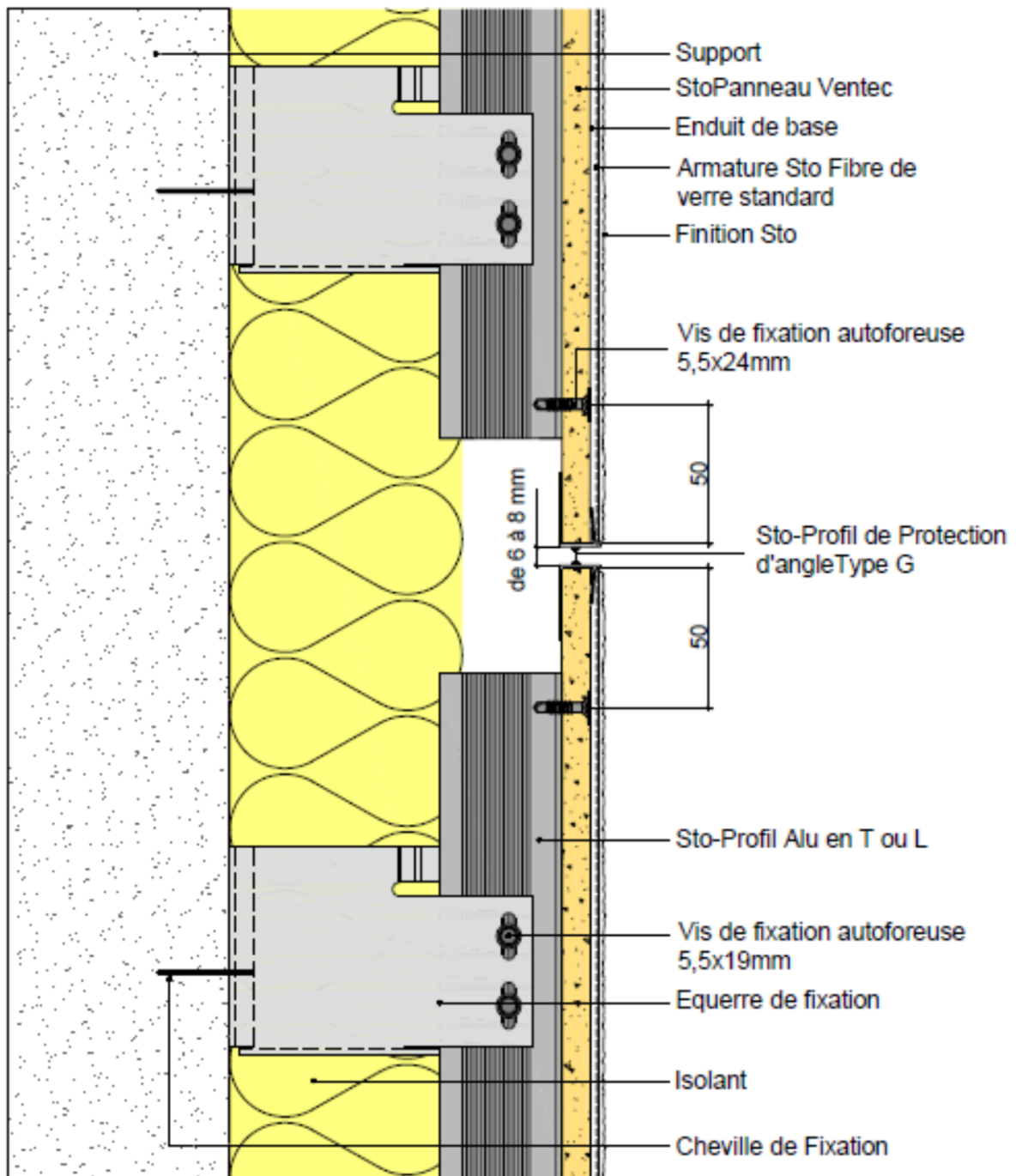


Figure 12b – Coupe verticale - Fractionnement à joint ouvert - Ossature aluminium

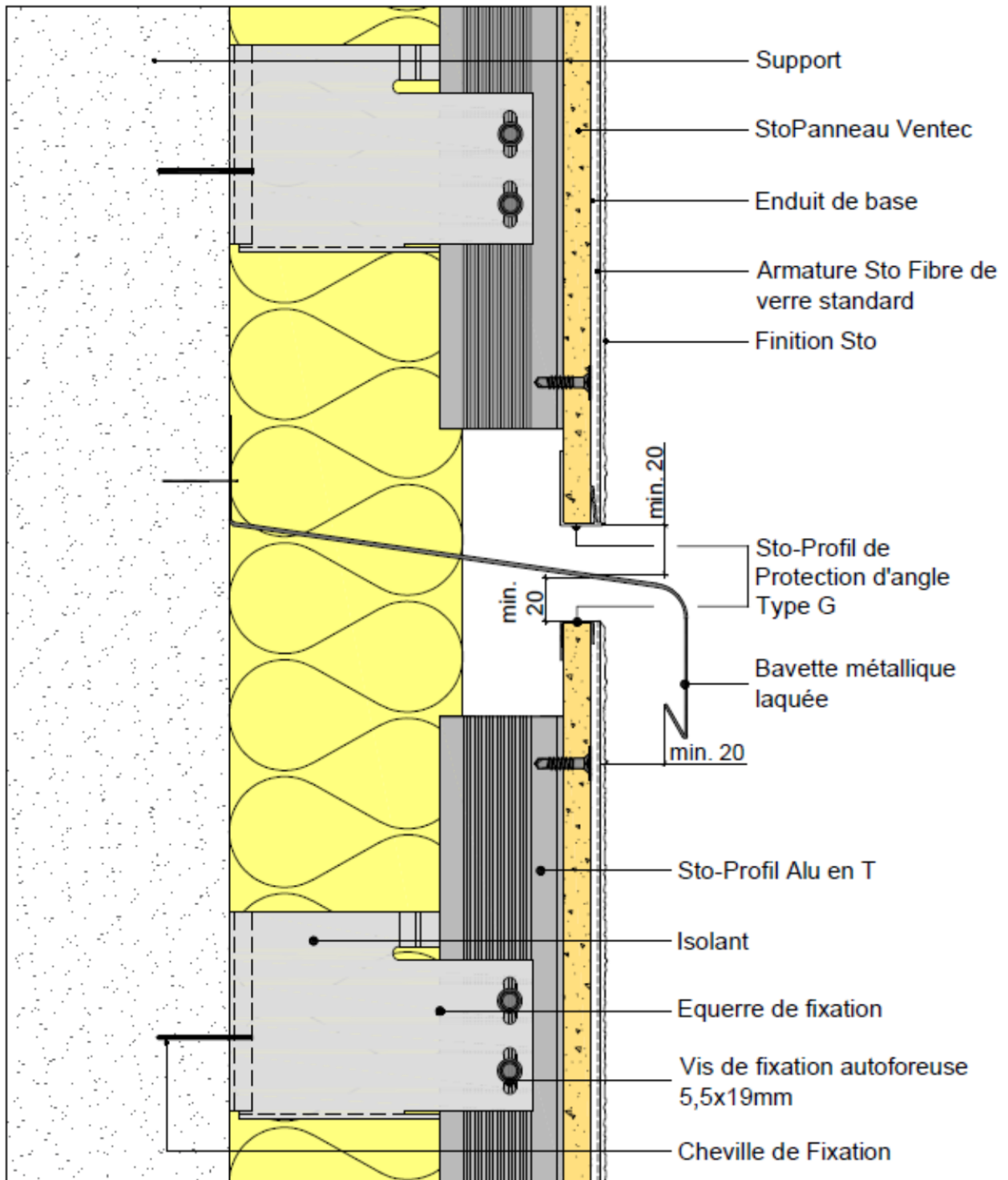


Figure 13 – Coupe verticale - Fractionnement du système - Recouplement de lame d'air

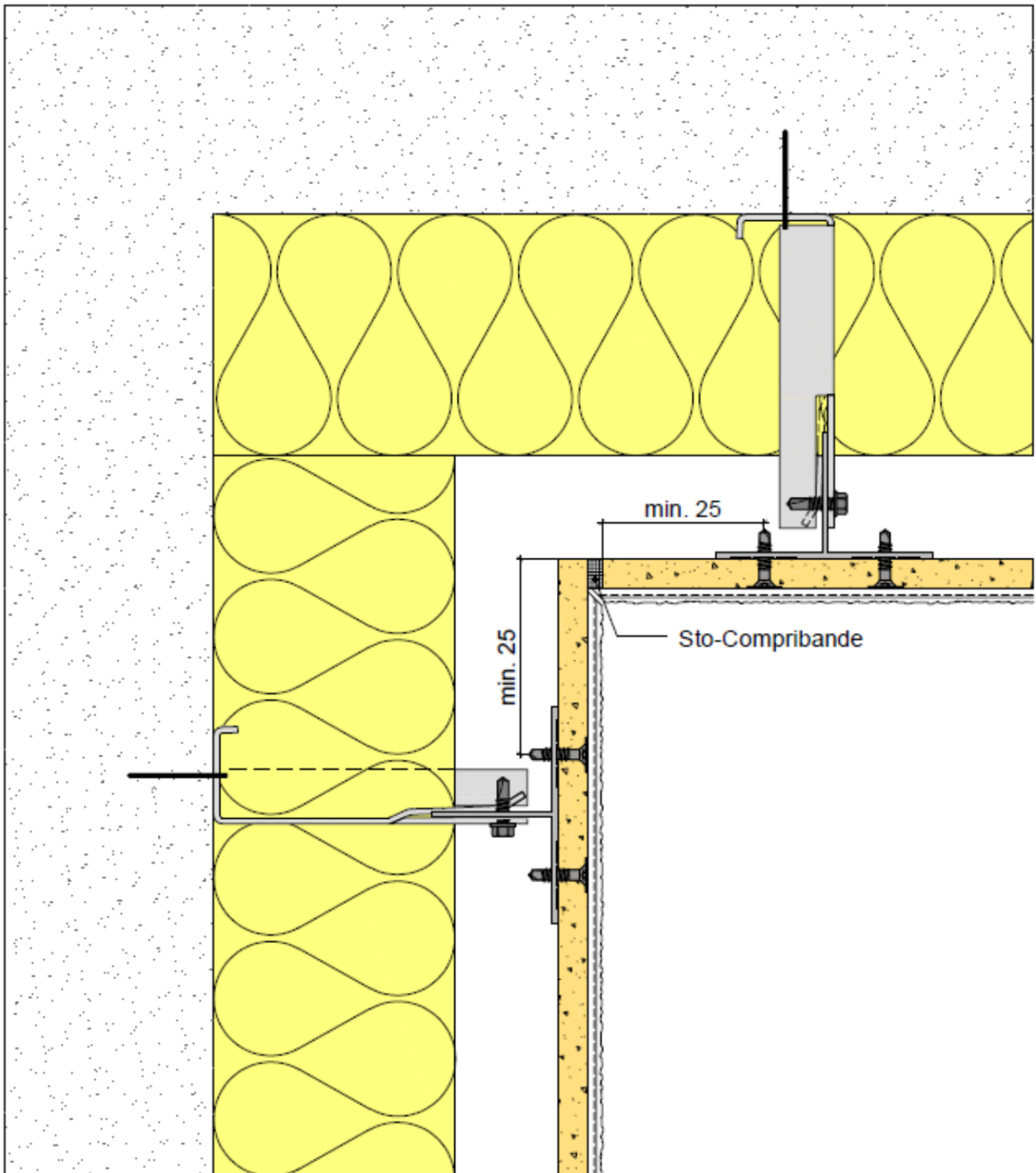


Figure 14 – Coupe verticale - Angle rentrant - Ossature aluminium

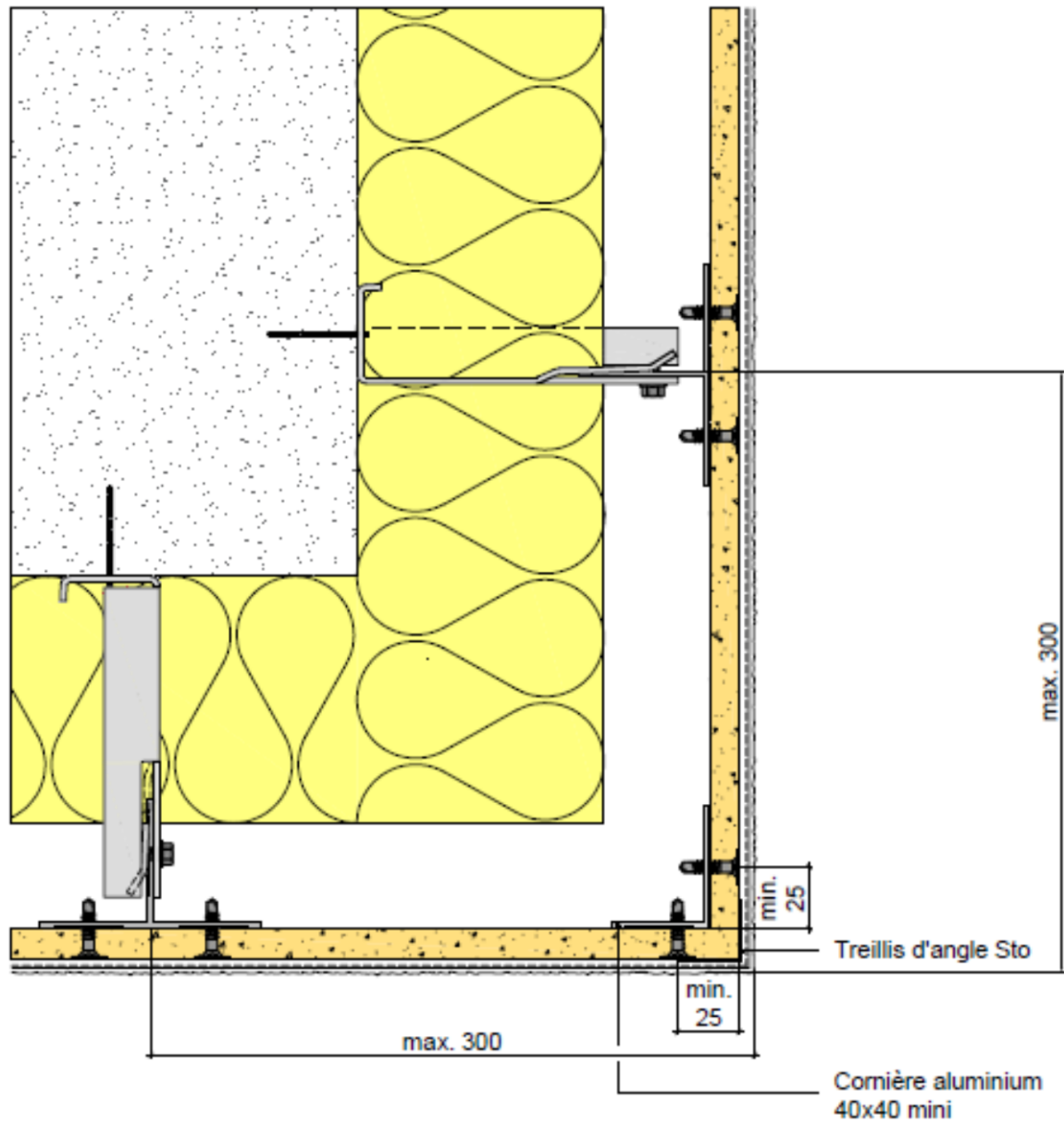


Figure 15 - Coupe verticale - Angle sortant - Ossature aluminium

Pose sur ossature bois

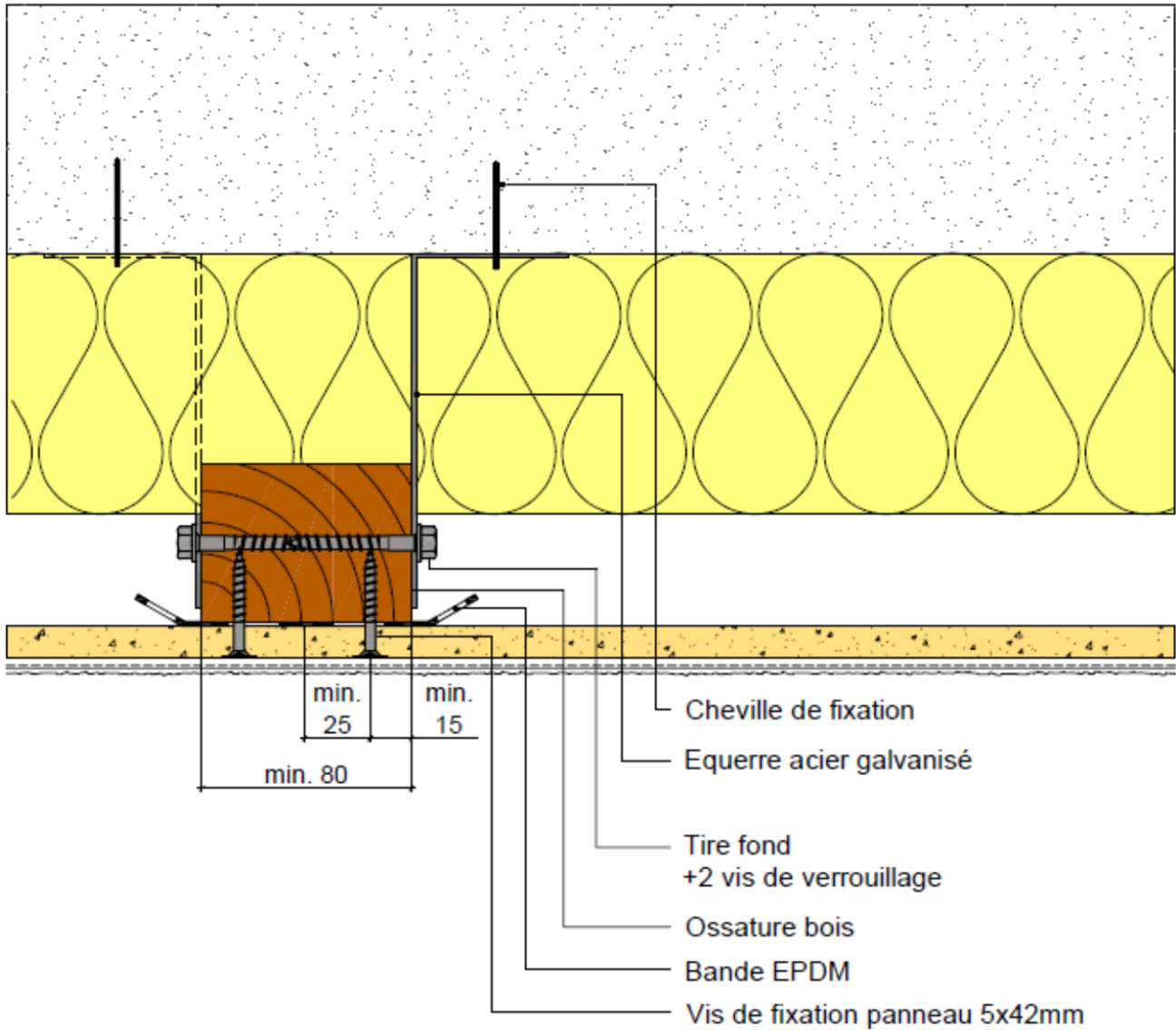


Figure 16 – Coupe horizontale - Ossature bois

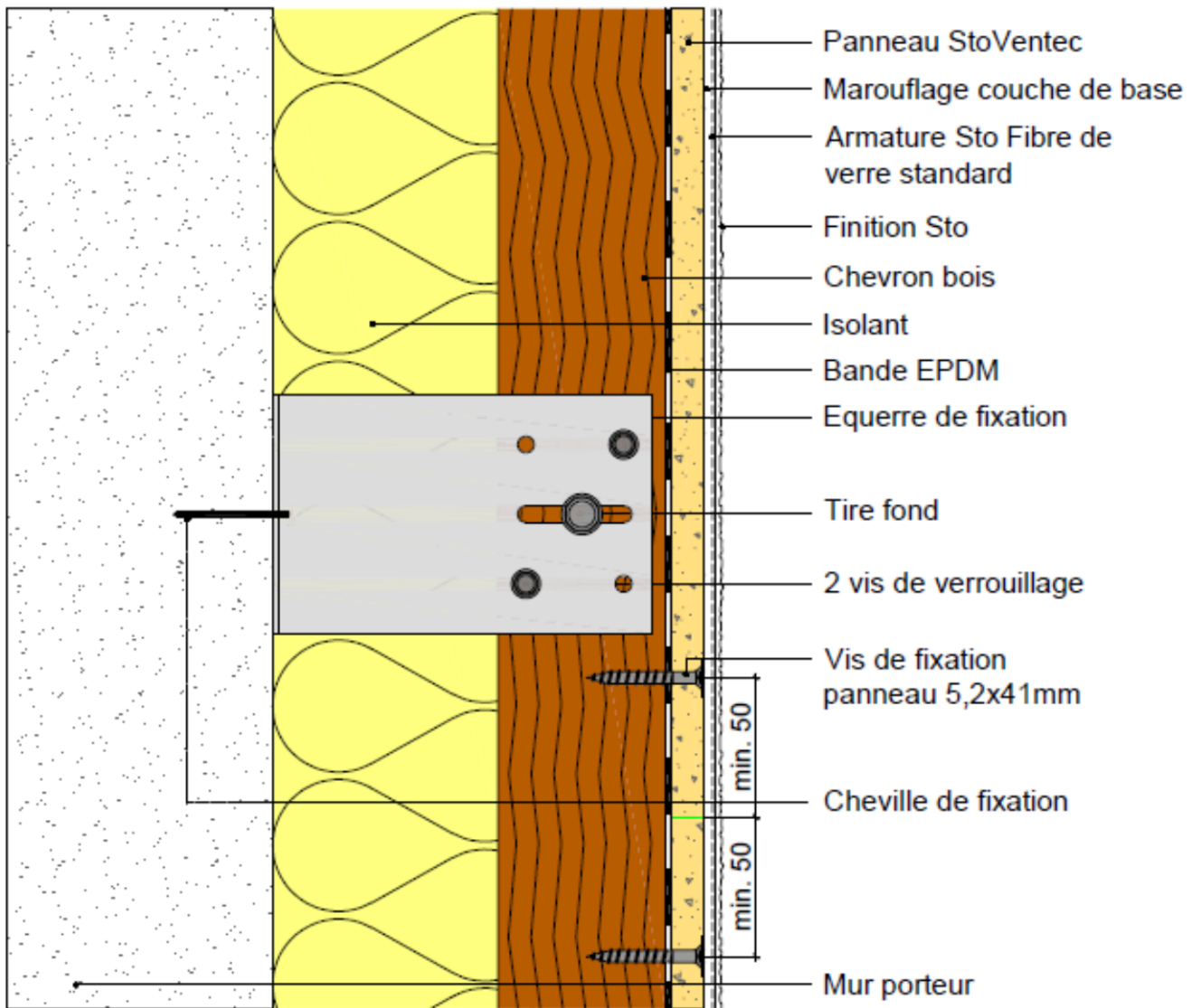


Figure 17 – Coupe verticale - Ossature bois

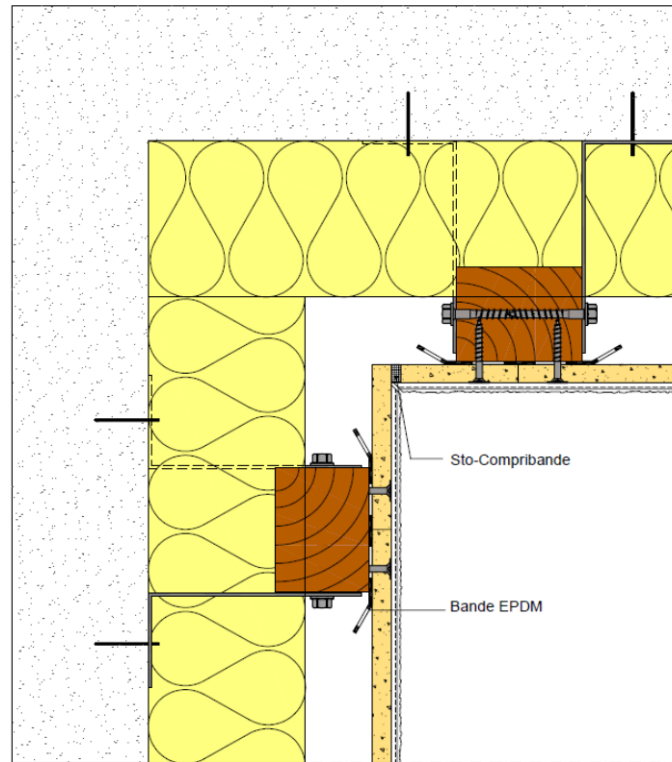


Figure 18 – Coupe horizontale - Angle rentrant - Ossature bois

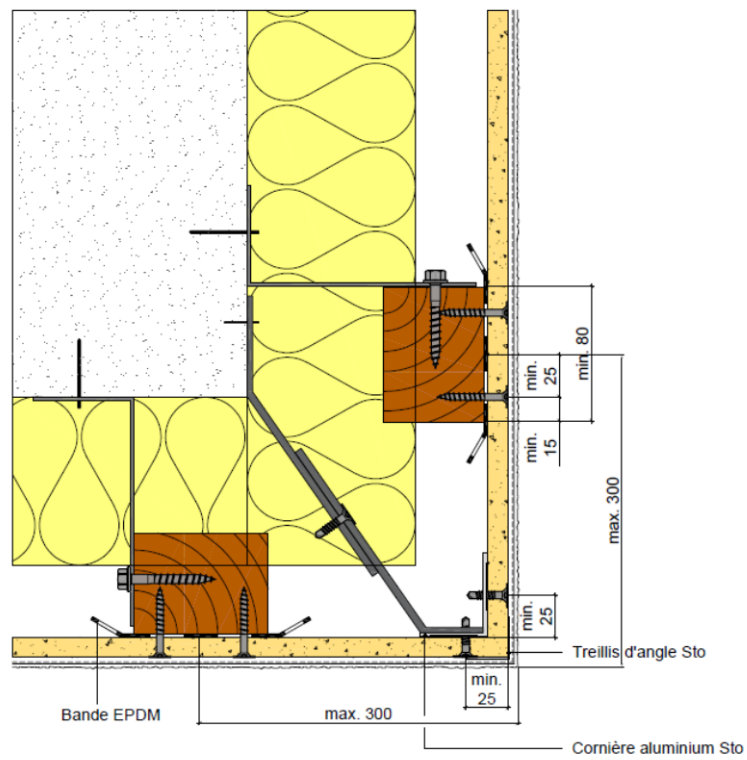


Figure 19 – Coupe horizontale - Angle sortant - Ossature bois

Pose directe

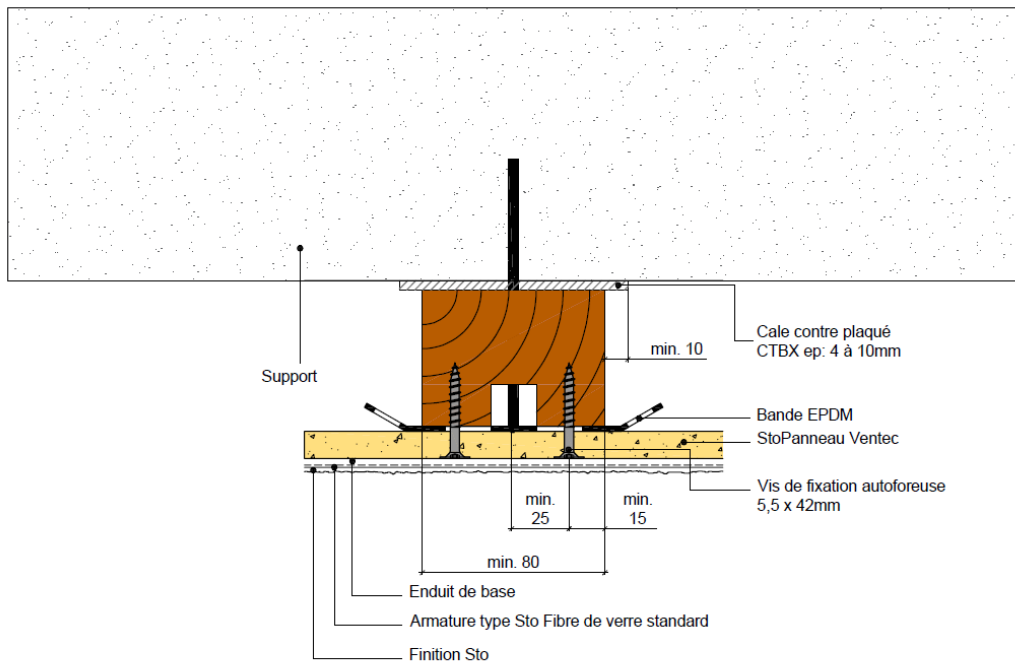
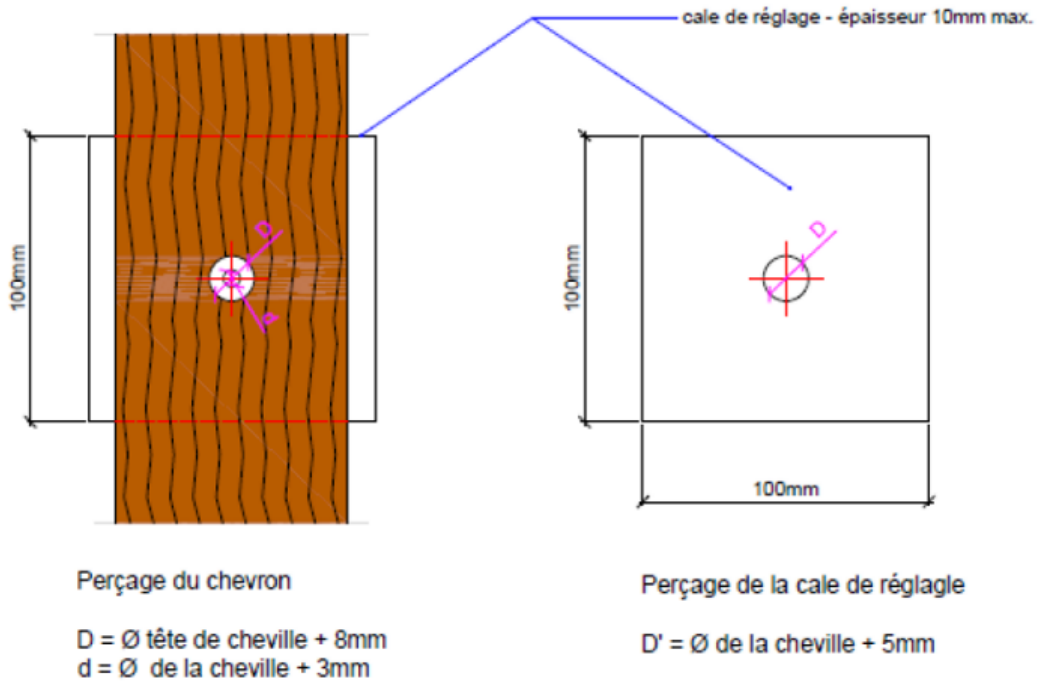


Figure 20 – Définition du mode fixation et de calage

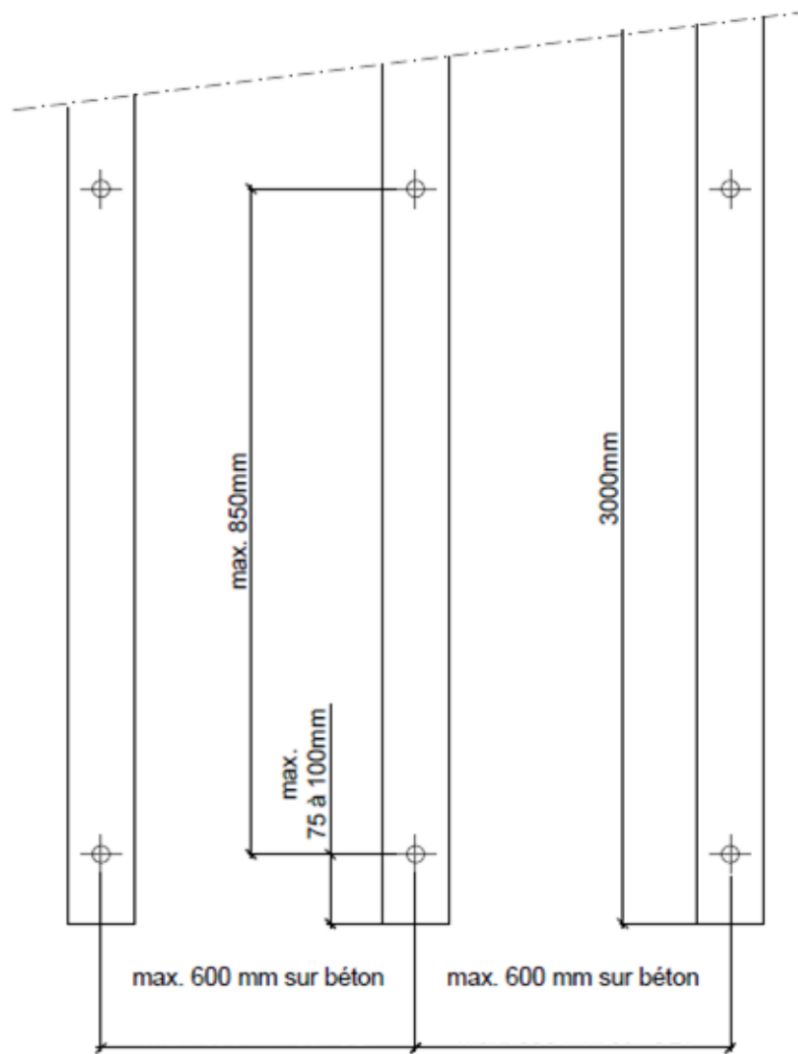


Figure 21 – Implantation des chevilles selon le support

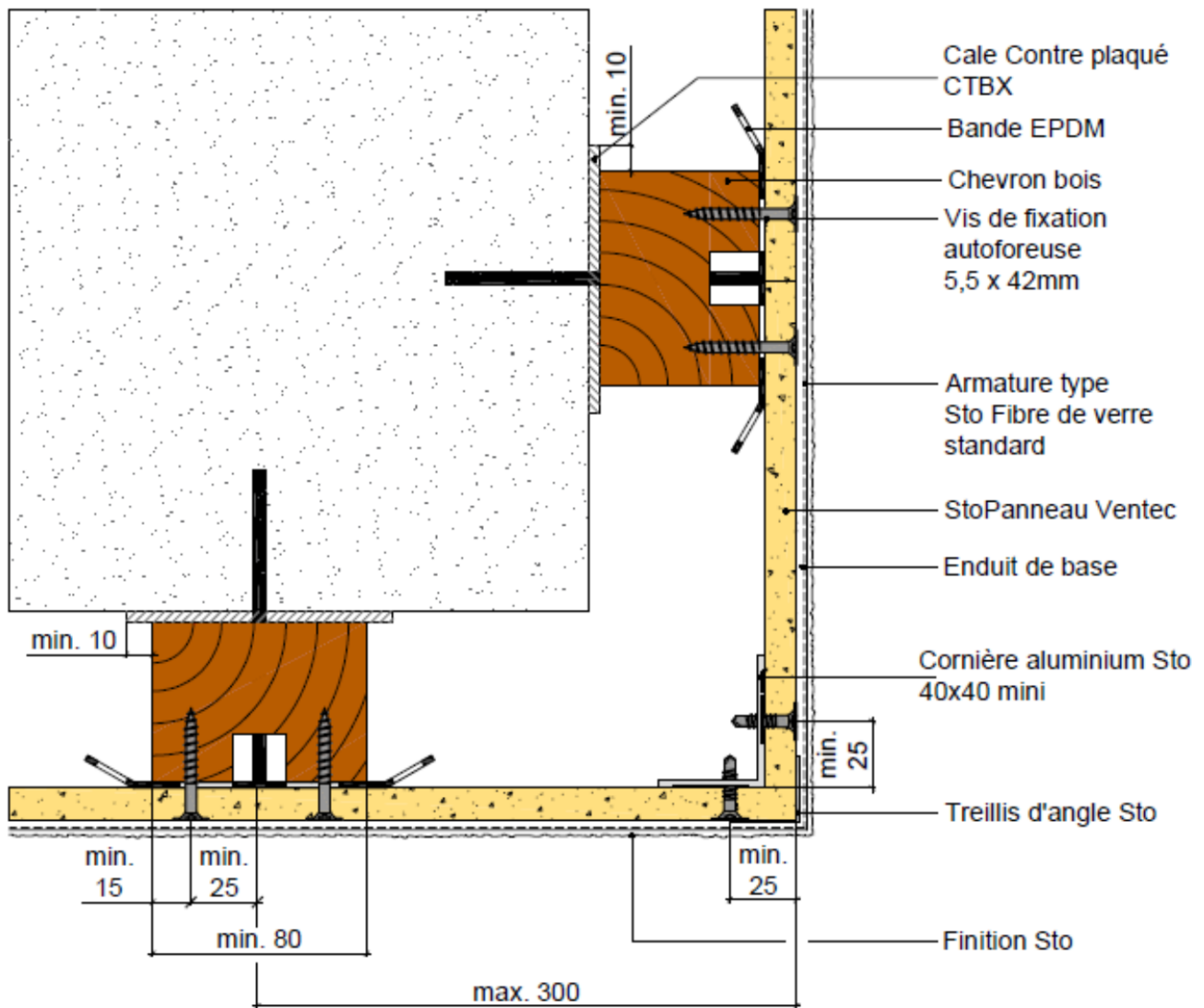


Figure 22 – Coupe horizontale - Angle sortant - Pose directe sur support béton

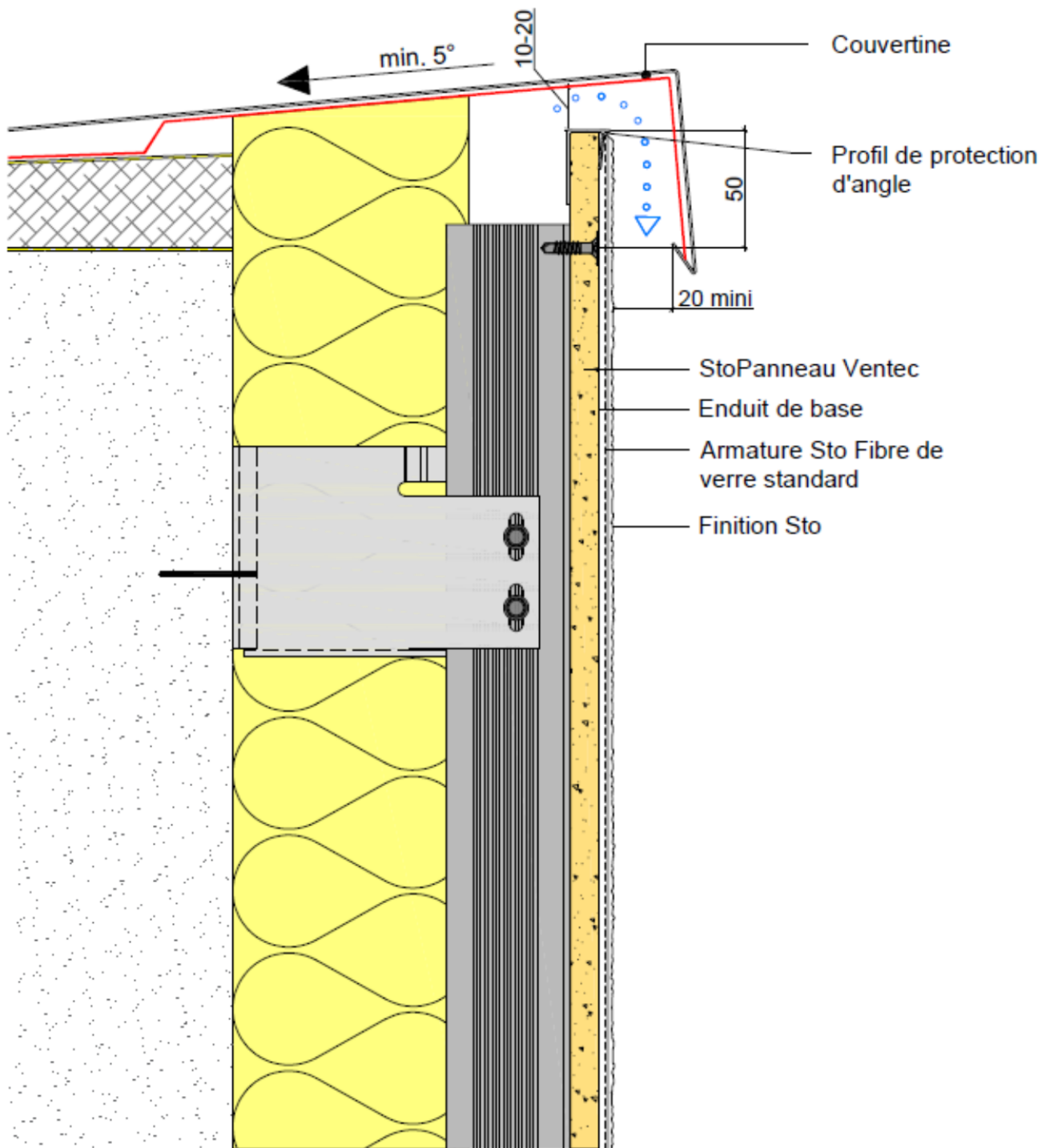


Figure 23 – Coupe verticale – Acrotère - Ossatures aluminium sur support béton

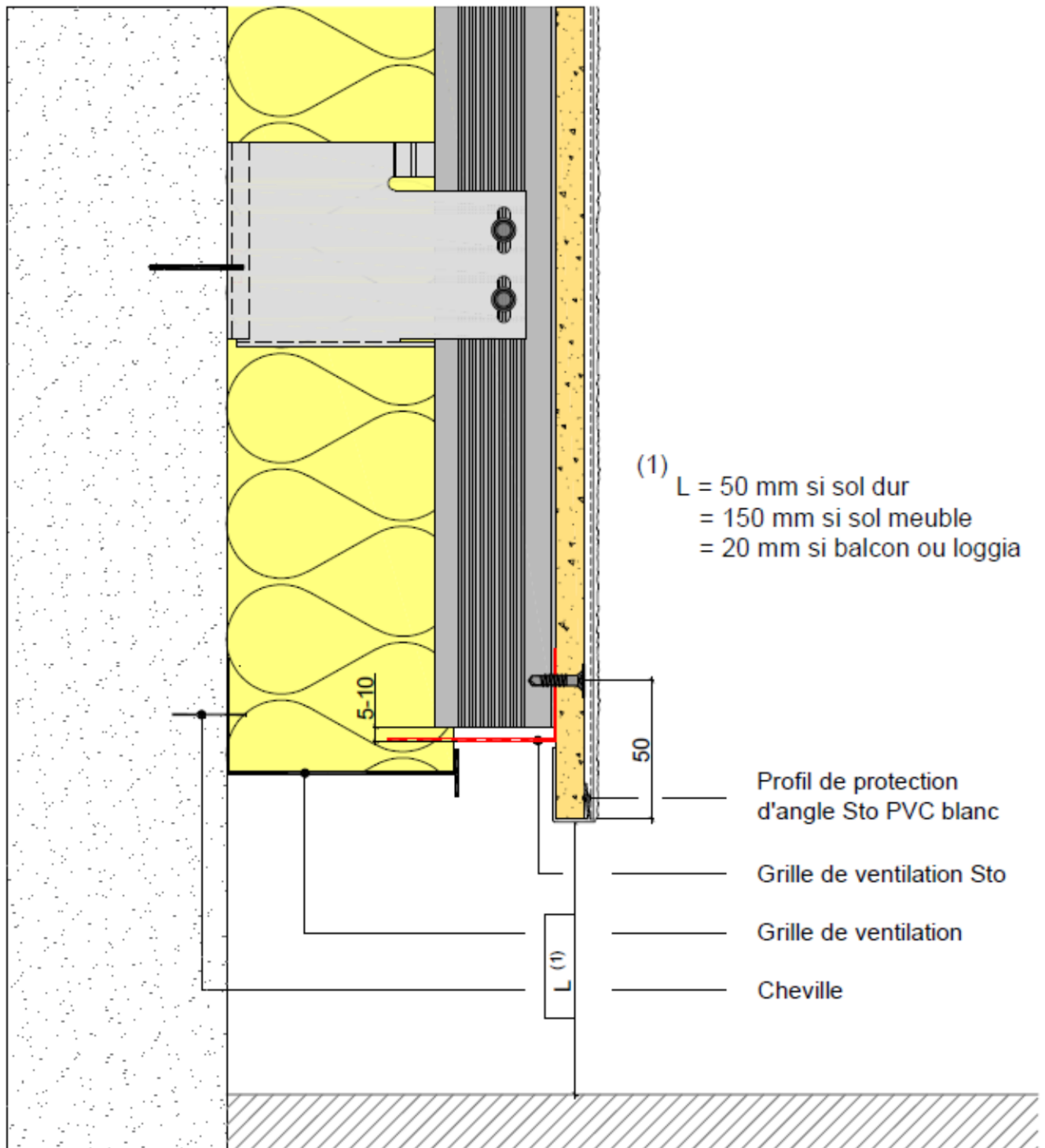


Figure 24 – Coupe verticale - Départ de système de bardage - Ossatures aluminium

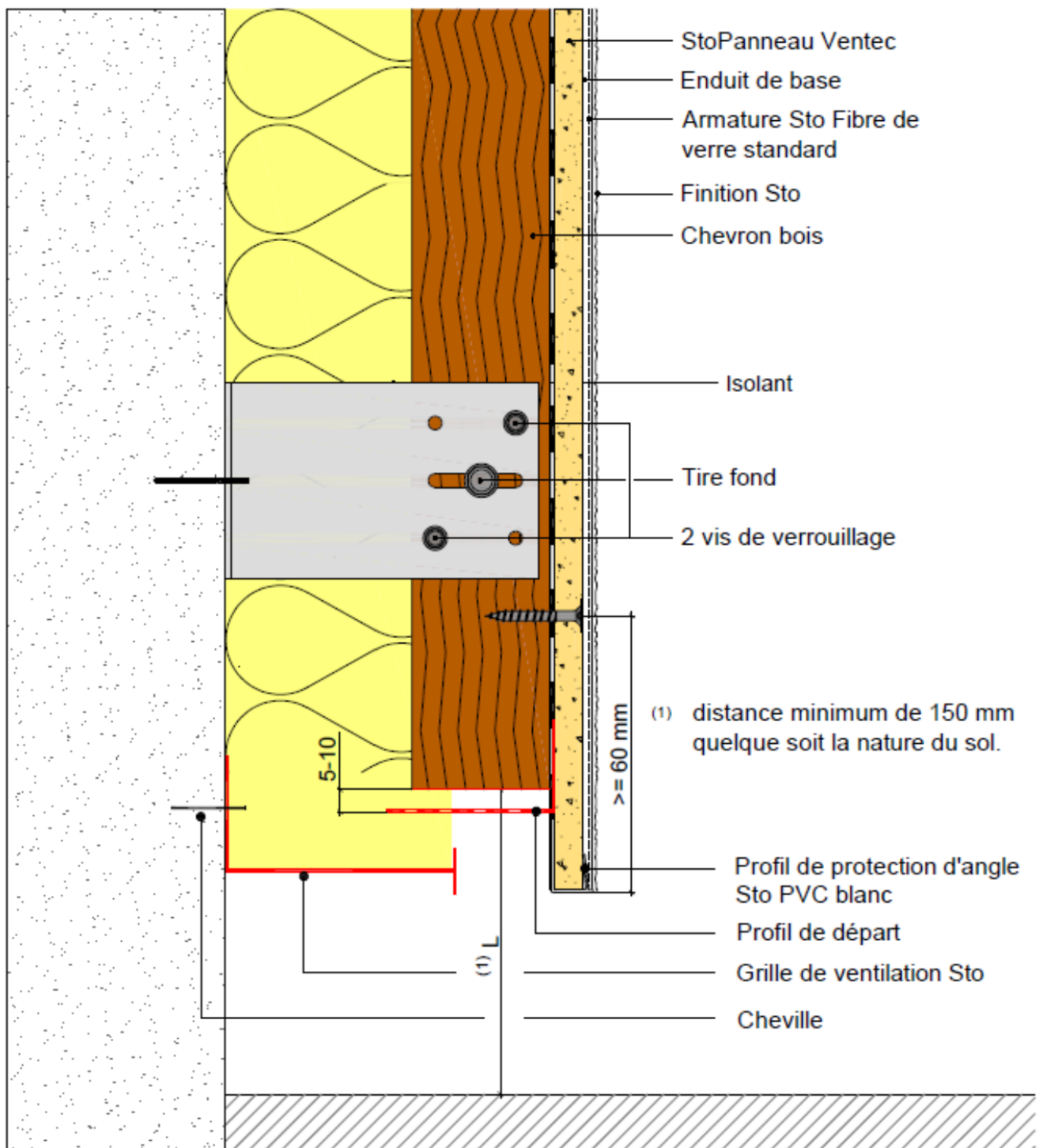
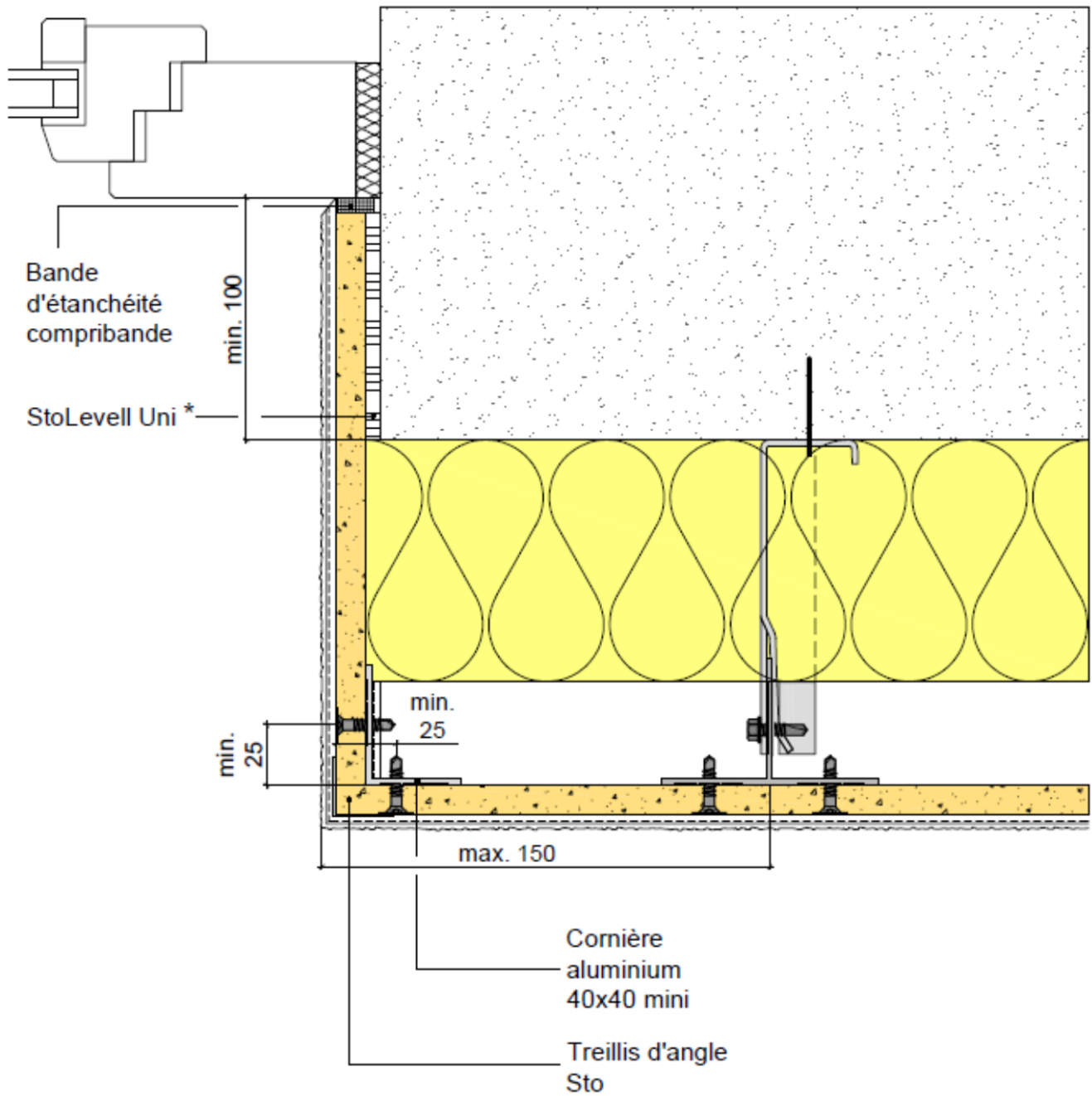
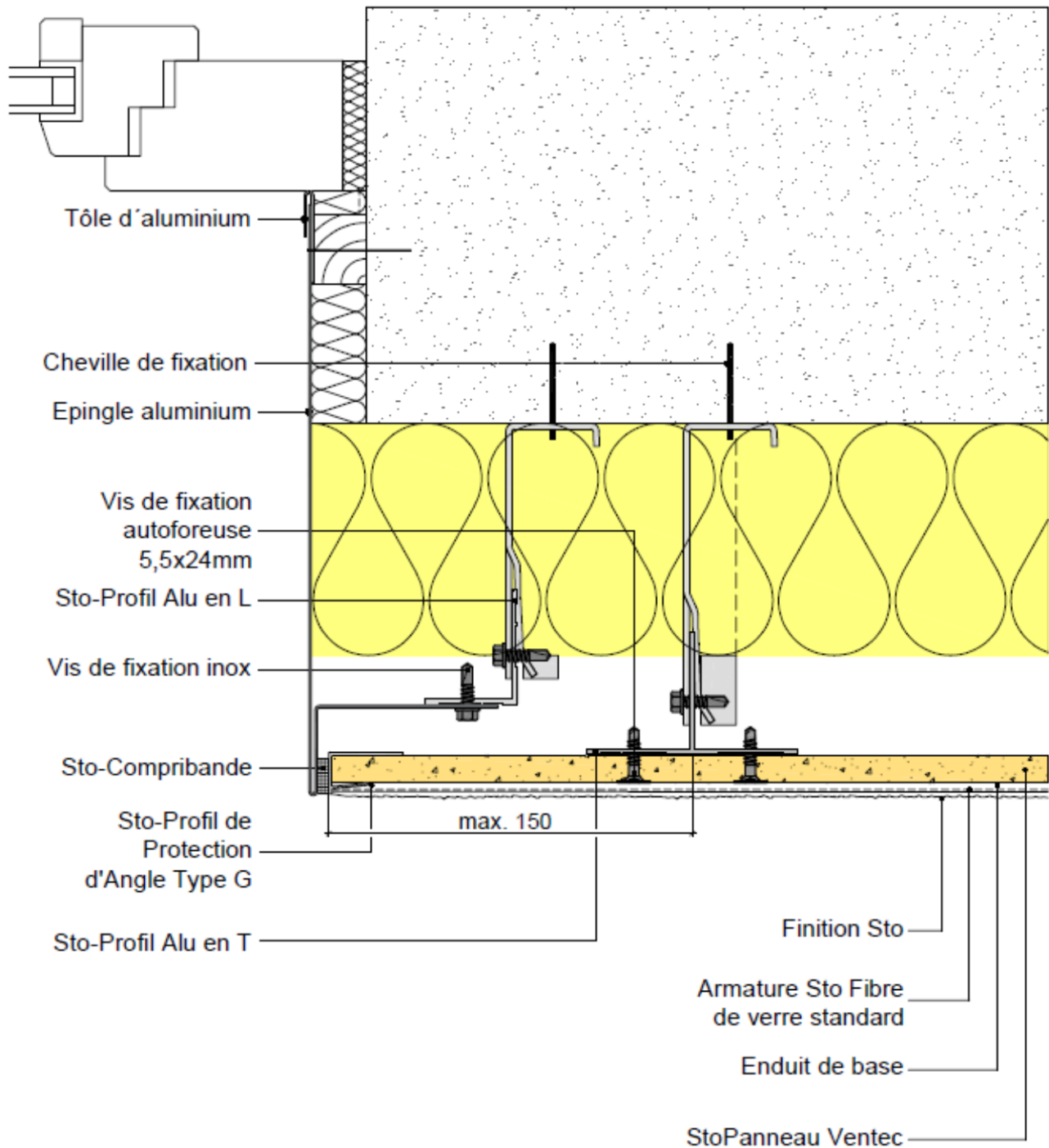


Figure 25 – Coupe verticale - Départ de système de bardage - Ossatures bois



- * 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 28 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel
 Traitement d'un retour tableau isolé avec habillage métallique - Ossatures aluminium sur support béton**

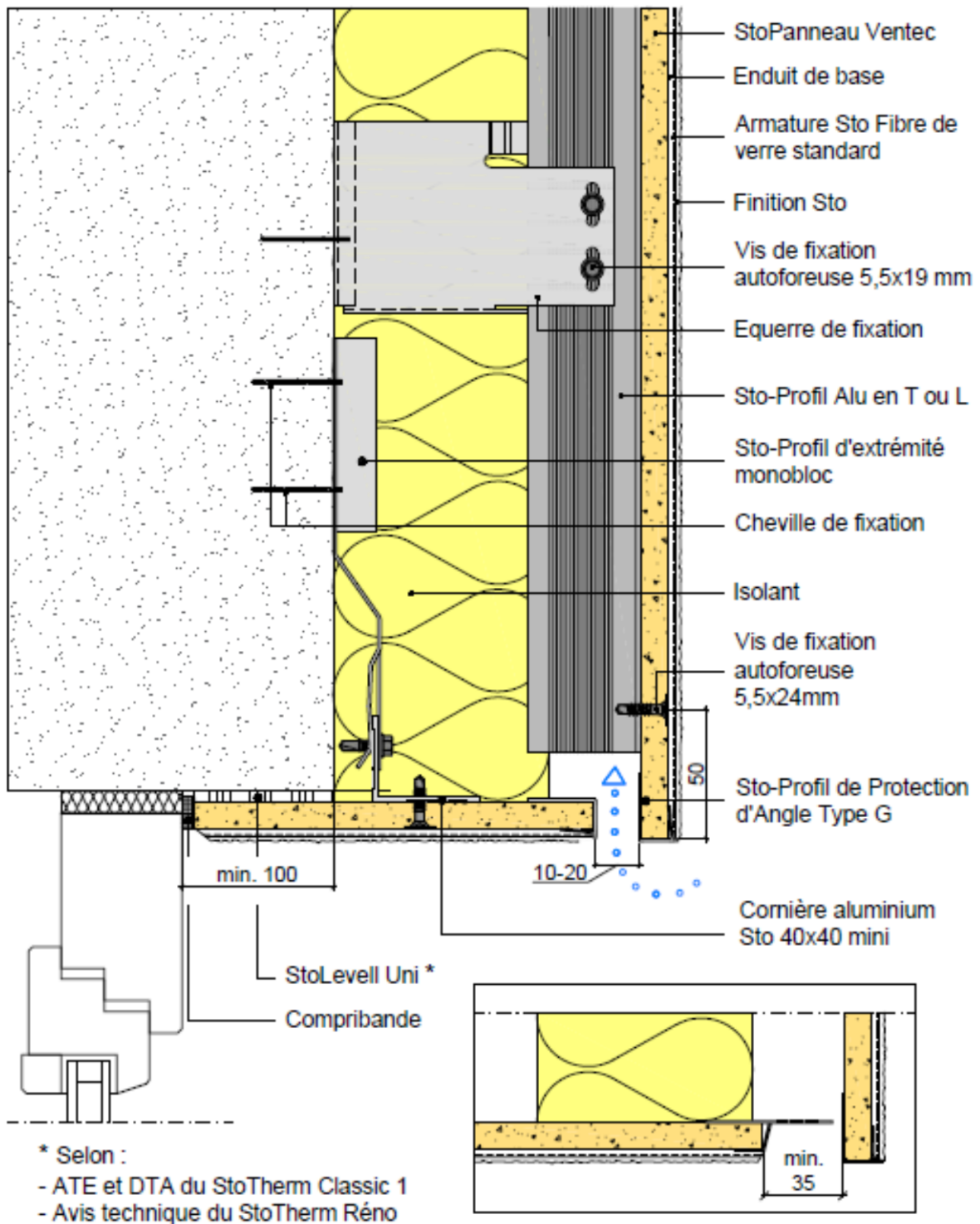
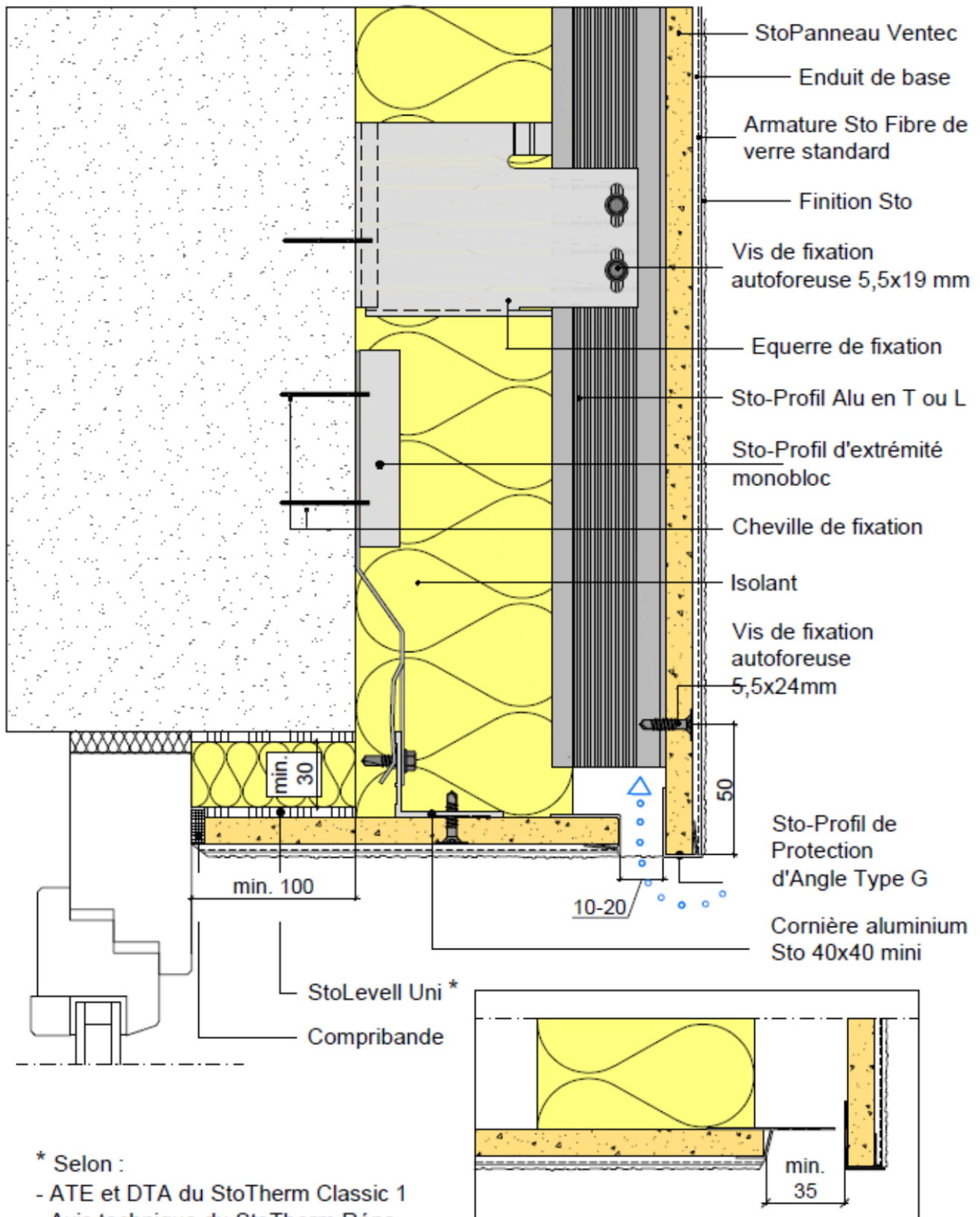
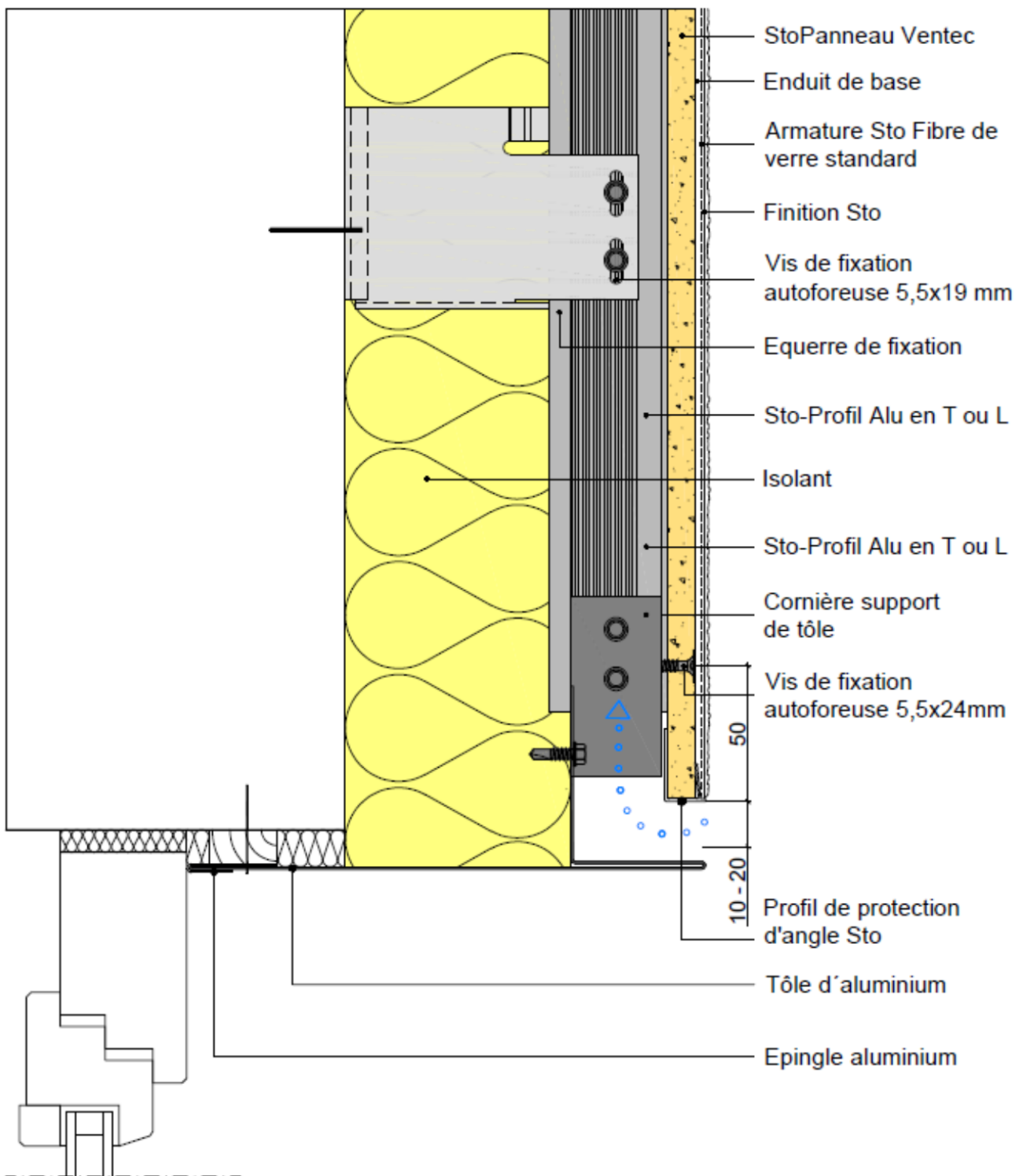


Figure 29 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures aluminium sur support béton



**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**

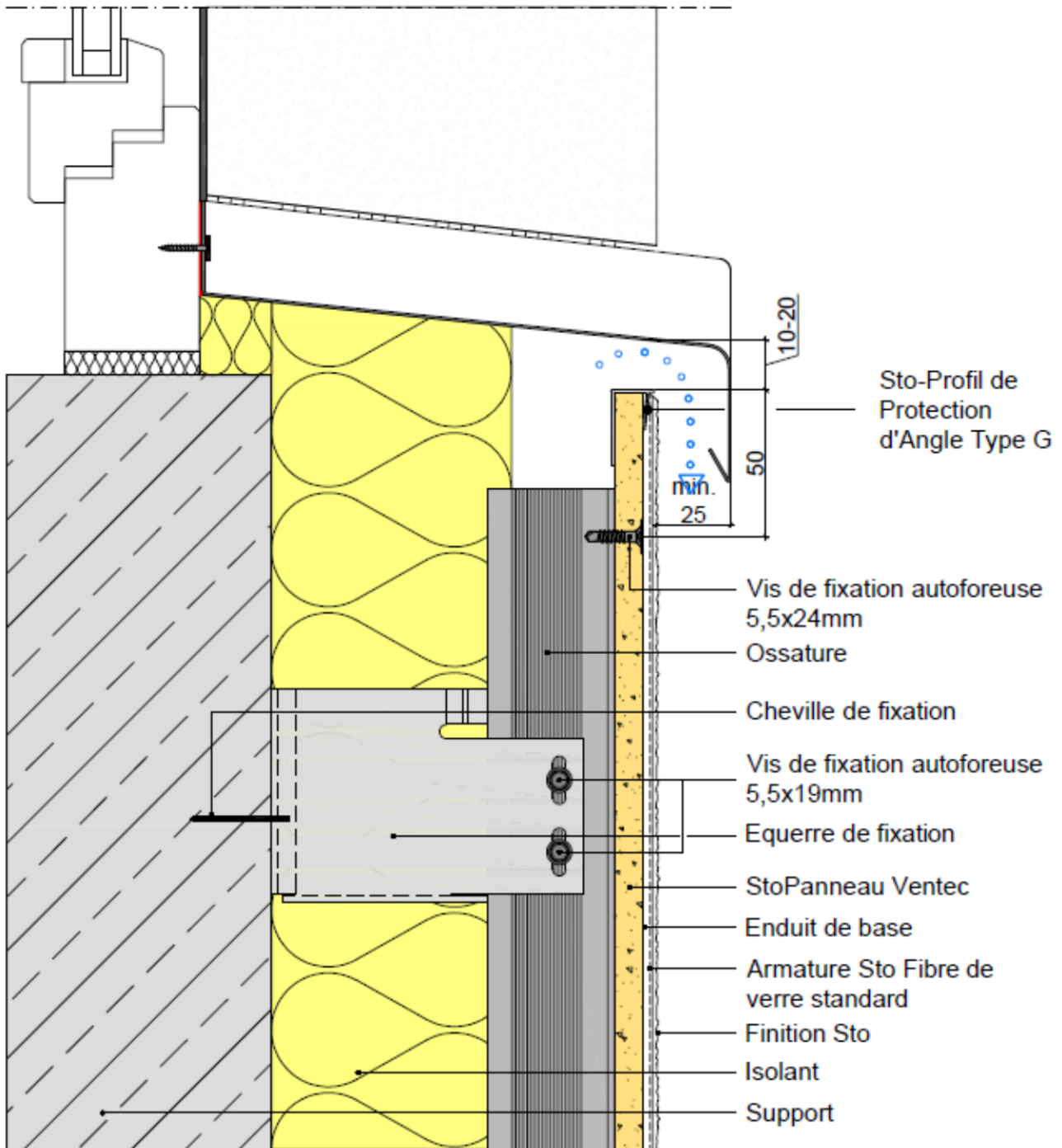


Figure 32 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel- Appui de fenêtre - Ossatures aluminium sur support béton

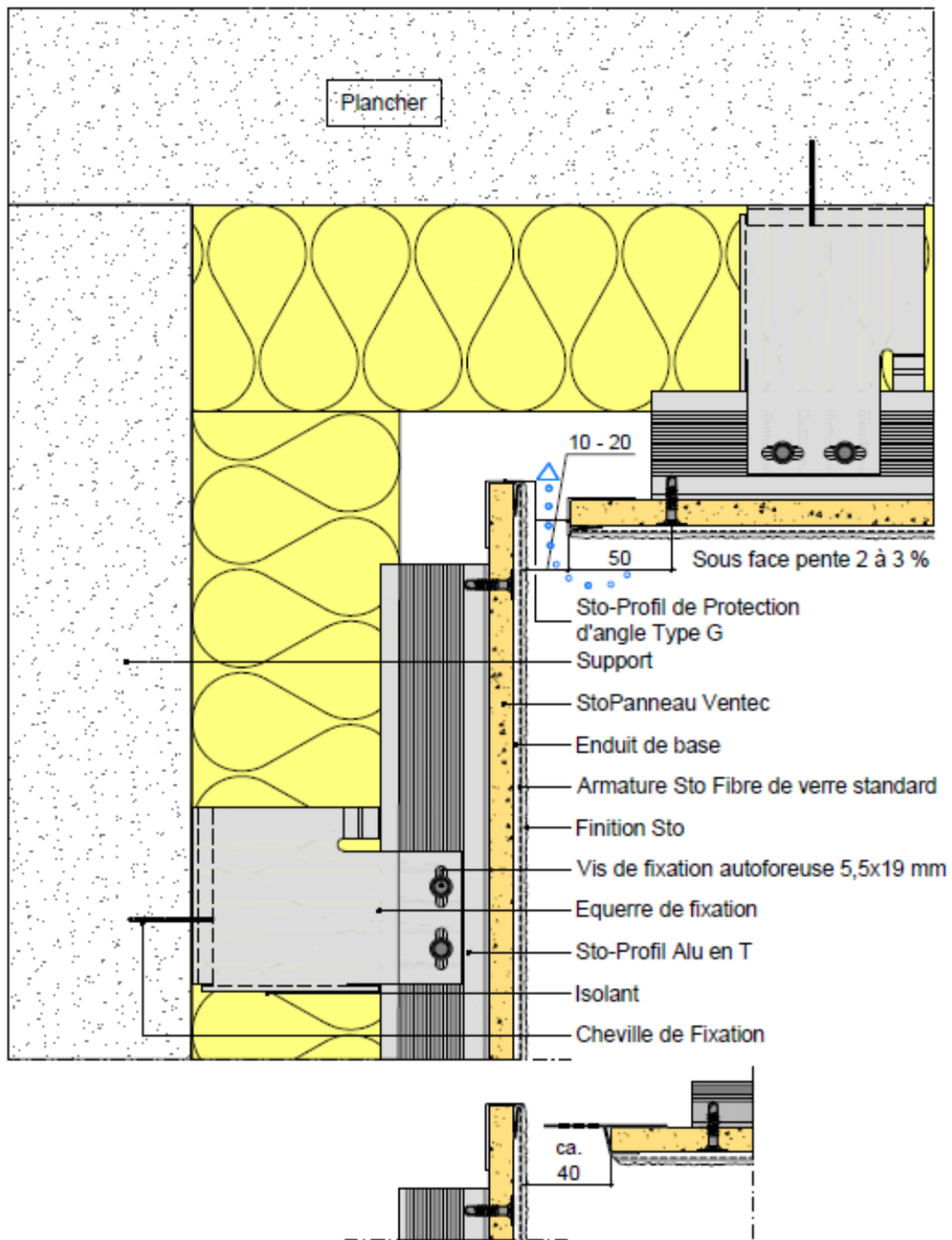


Figure 33 – Coupe verticale - Pose en sous-face - Interface entre la sous-face et le bardage en retrait de la façade - Ossatures aluminium sur support béton

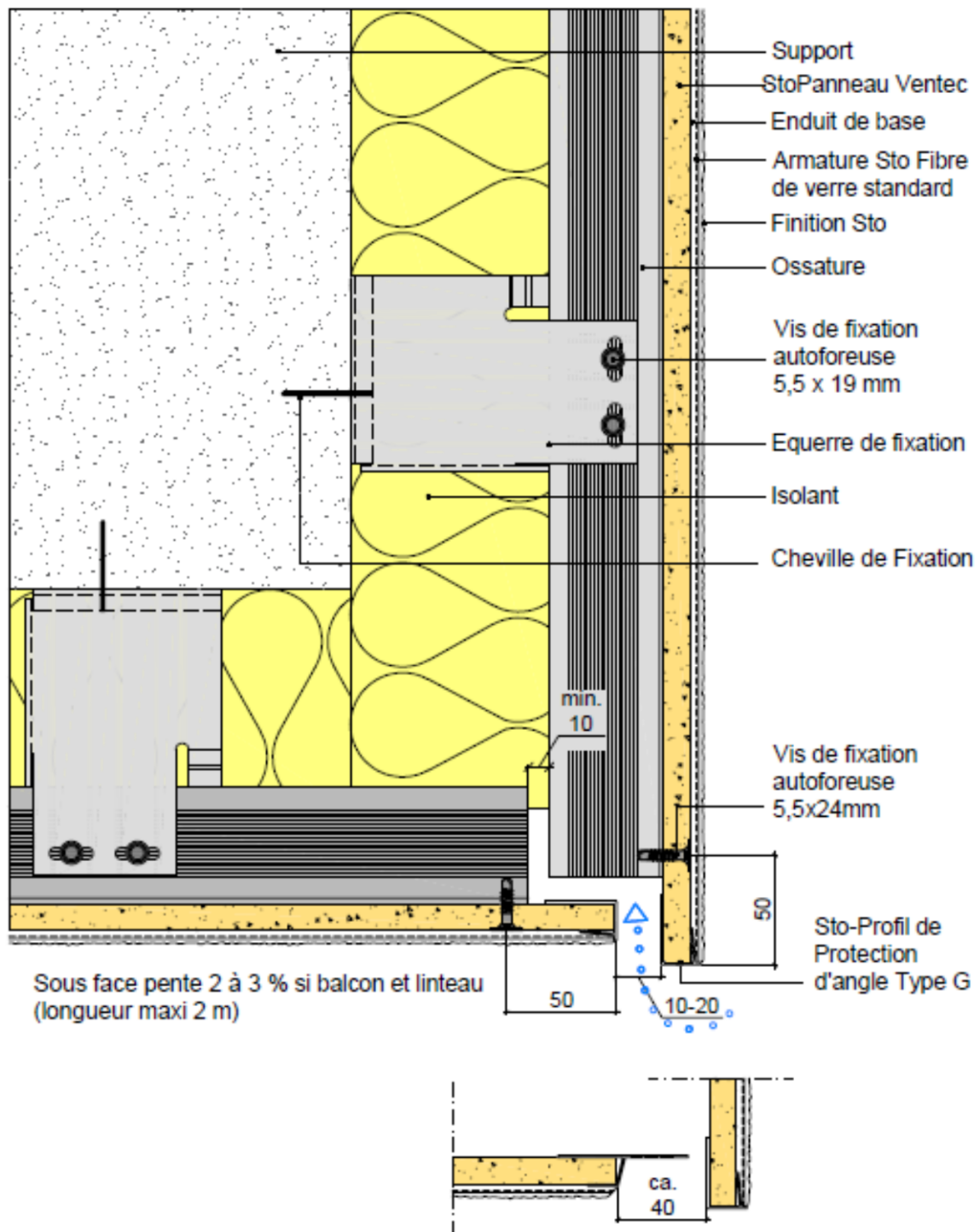


Figure 33bis – Coupe verticale - Pose en sous-face - Interface entre la sous-face et le bardage en retrait de la façade - Ossatures aluminium sur support béton

Pose cintrée

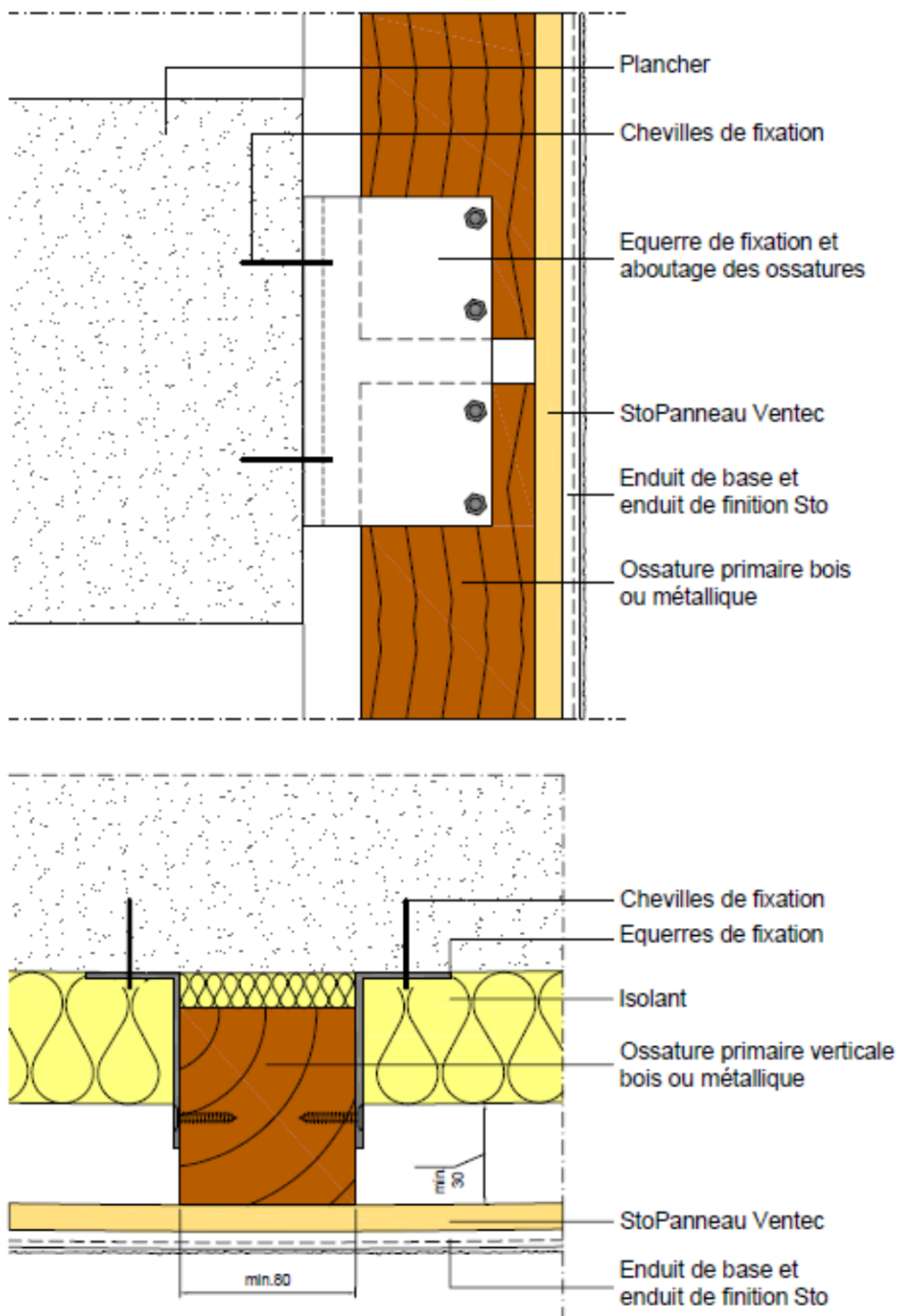


Figure34 – Coupes horizontales et verticales - Rayon de courbure supérieur ou égale à 8 mètres

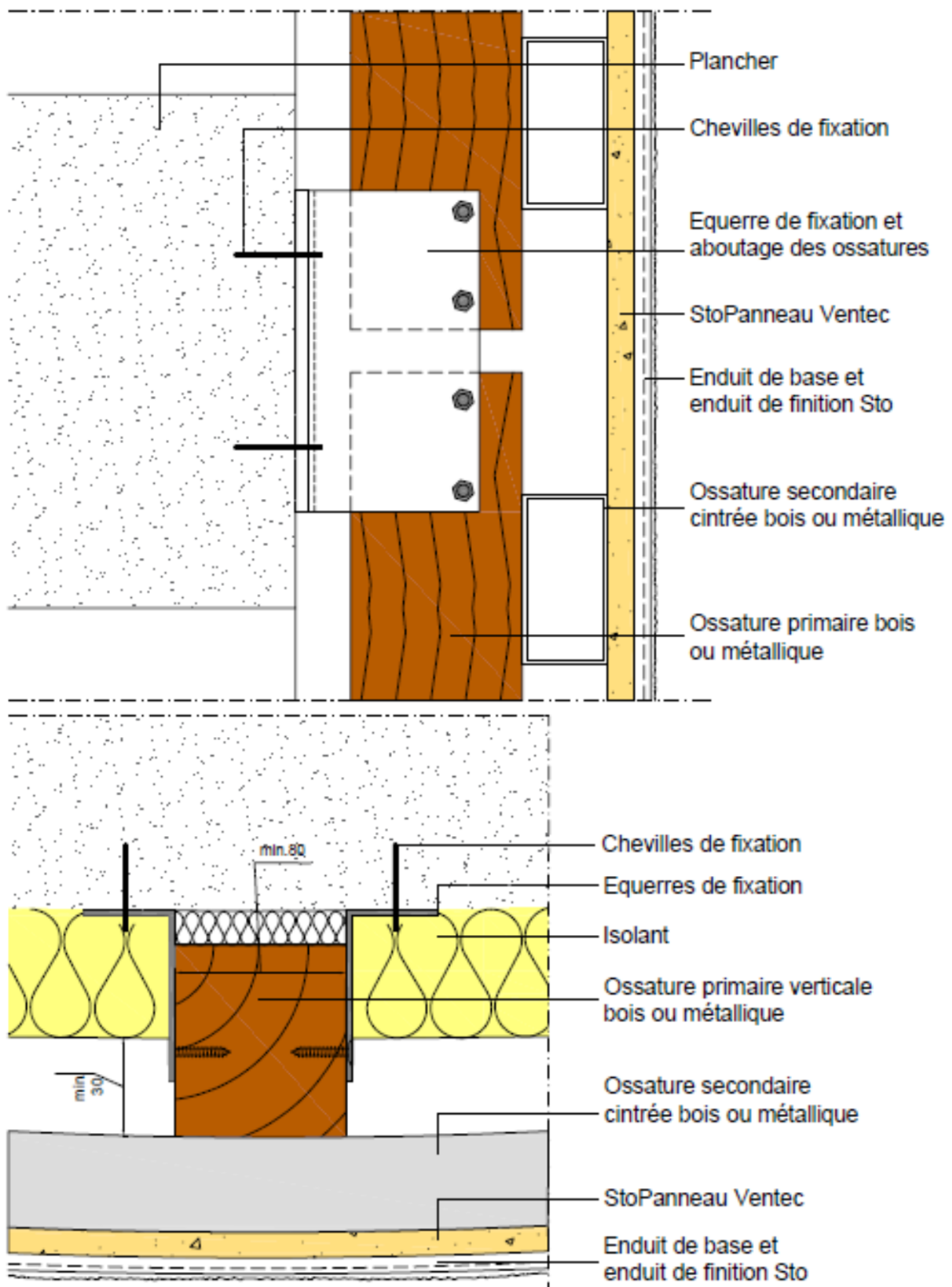


Figure 35 – Coupes horizontales et verticales - Rayon de courbure inférieur à 8 mètres

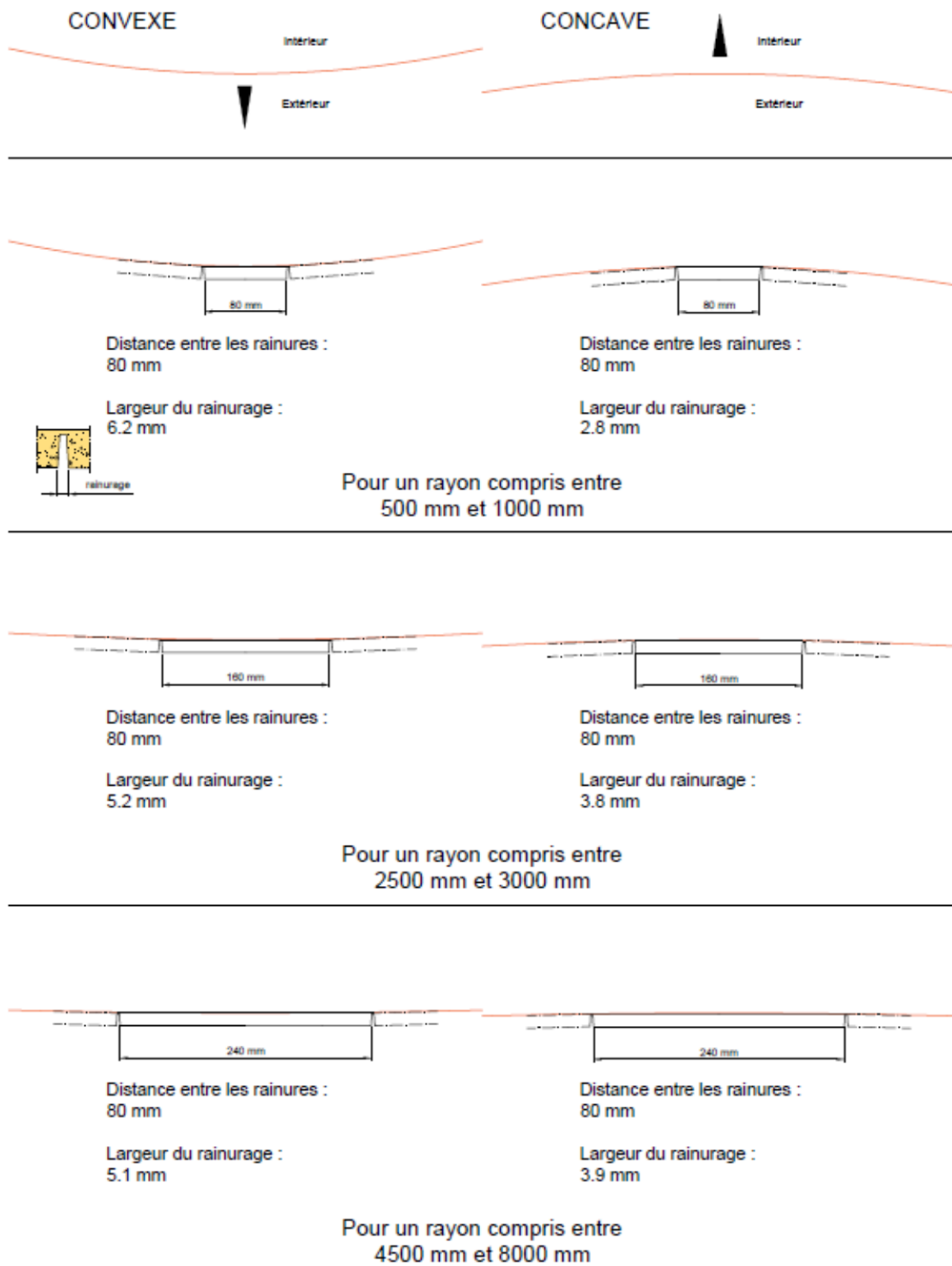


Figure 36 – Coupe horizontale - Exemple d'usinage des plaques en fonction de la configuration de cintrage (rayon de courbure inférieur à 8 mètres, concave ou convexe)

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

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	X	X	X	X
2	X	X	X	X
3	X	X ^⓪	X	X
4	X	X ^⓪	X	X
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales ou en parois inclinées à fruit négatif et en habillage de sous-face en béton selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
⓪	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

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 à l'Eurocode 8-P1

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 ETE 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.

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.

A3.2.2 Pattes-équerres

Les pattes-équerres de fixations sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194-V3, 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 Ossature Bois

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V3*, 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.
- 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-équerrés par un tirefond 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.

A3.5 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 par vissage.

A4 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 de l'Annexe A

	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 A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques 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		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 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		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

Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à une cheville pour pose directe sur le support béton. 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

Figures de l'Annexe A

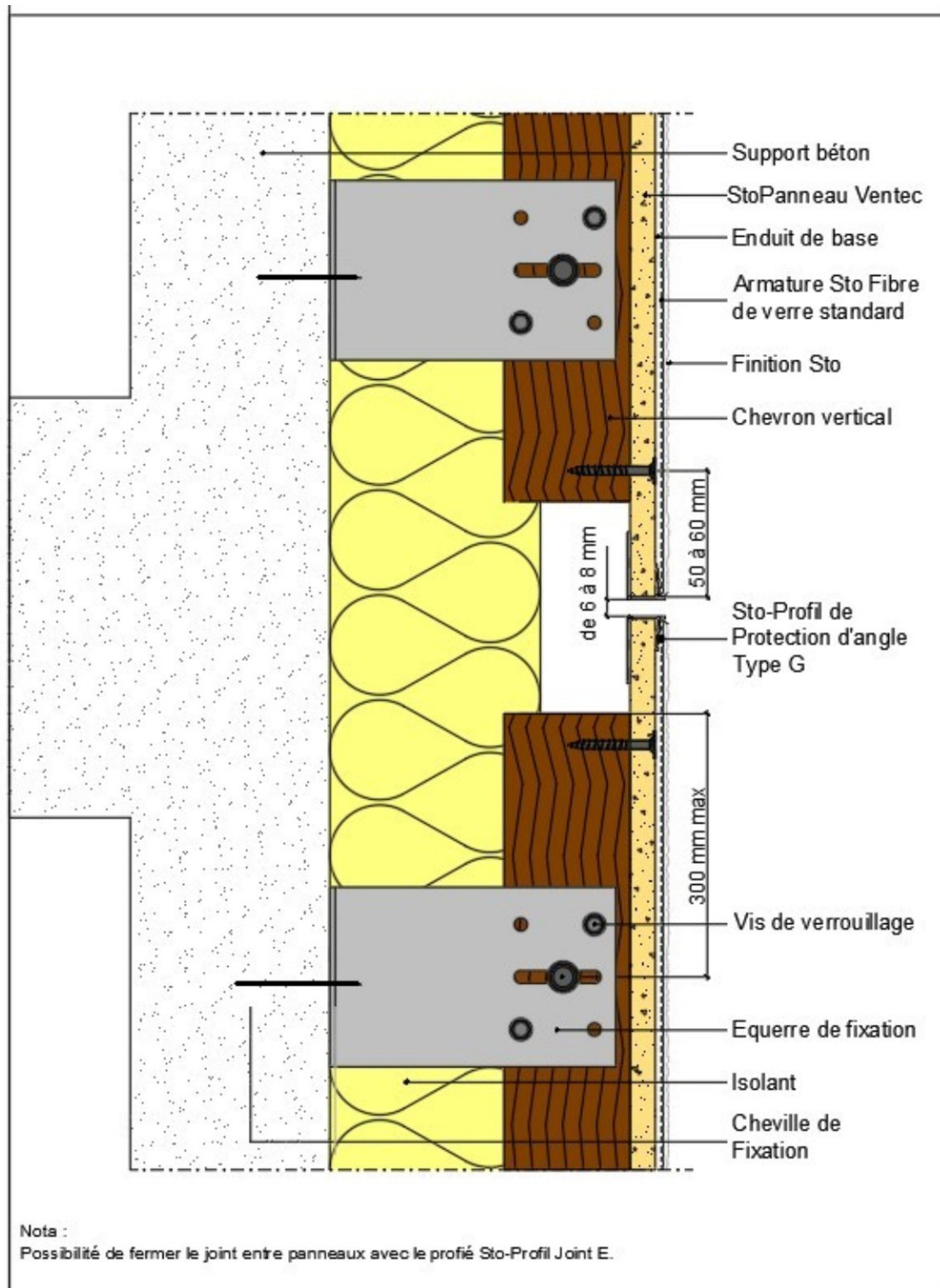


Figure A1 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher – Ossature bois

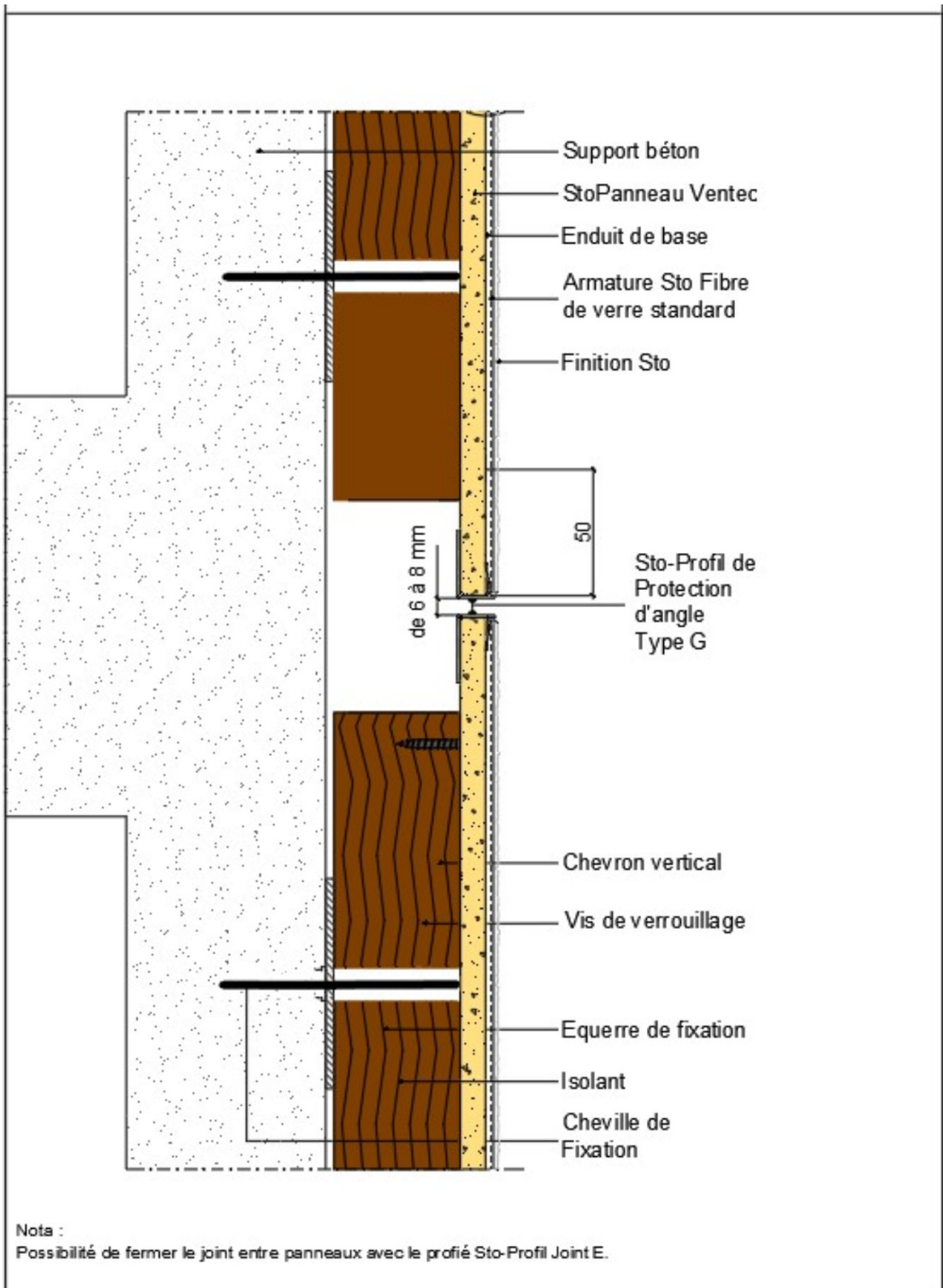
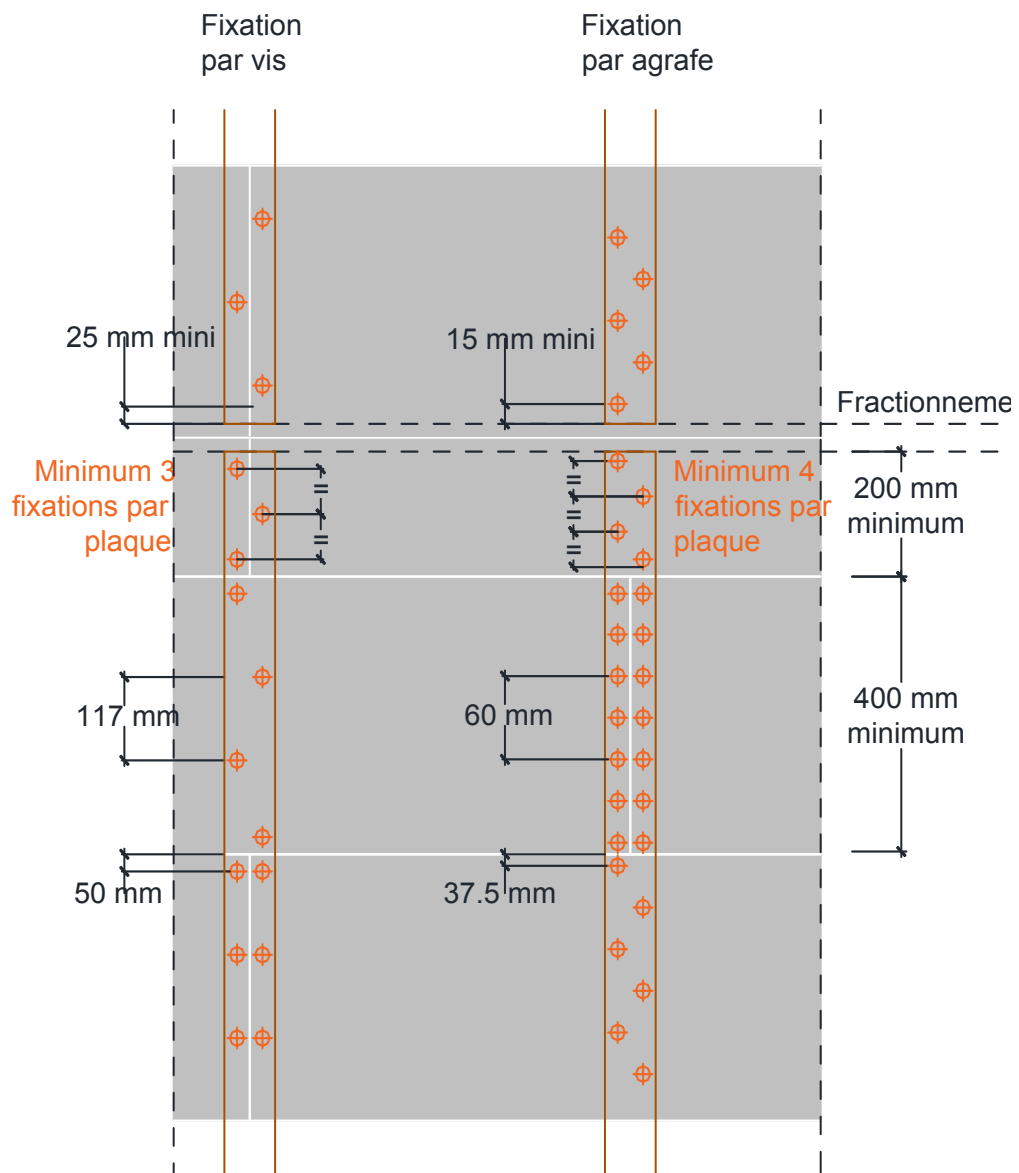


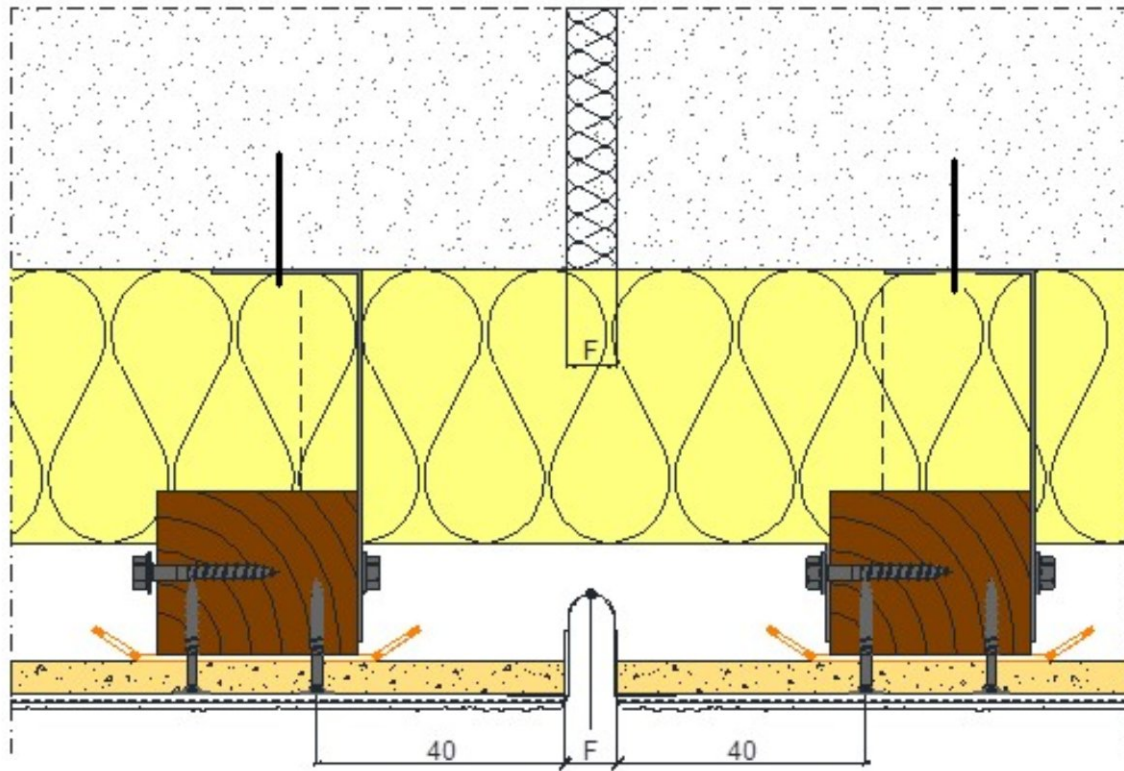
Figure A2 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher avec chevrons en pose directe sur le support béton



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 métallique en zones sismiques

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	X
3	✕	X ^⓪	X	X
4	✕	X ^⓪	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales ou en parois inclinées à fruit négatif et en habillage de sous-face en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
⓪	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

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 Chevilles de fixations au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (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.

Exemple de chevilles : 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-V3*, 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-V3*, 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-équerrées 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.

B4 Résultats expérimentaux

- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques, rapport CSTB n° EEM 10-26027621/A de septembre 2010.

Tableaux de l'Annexe B

	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 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 quinconce - 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**

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 quinconce - 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

Figures de l'Annexe B

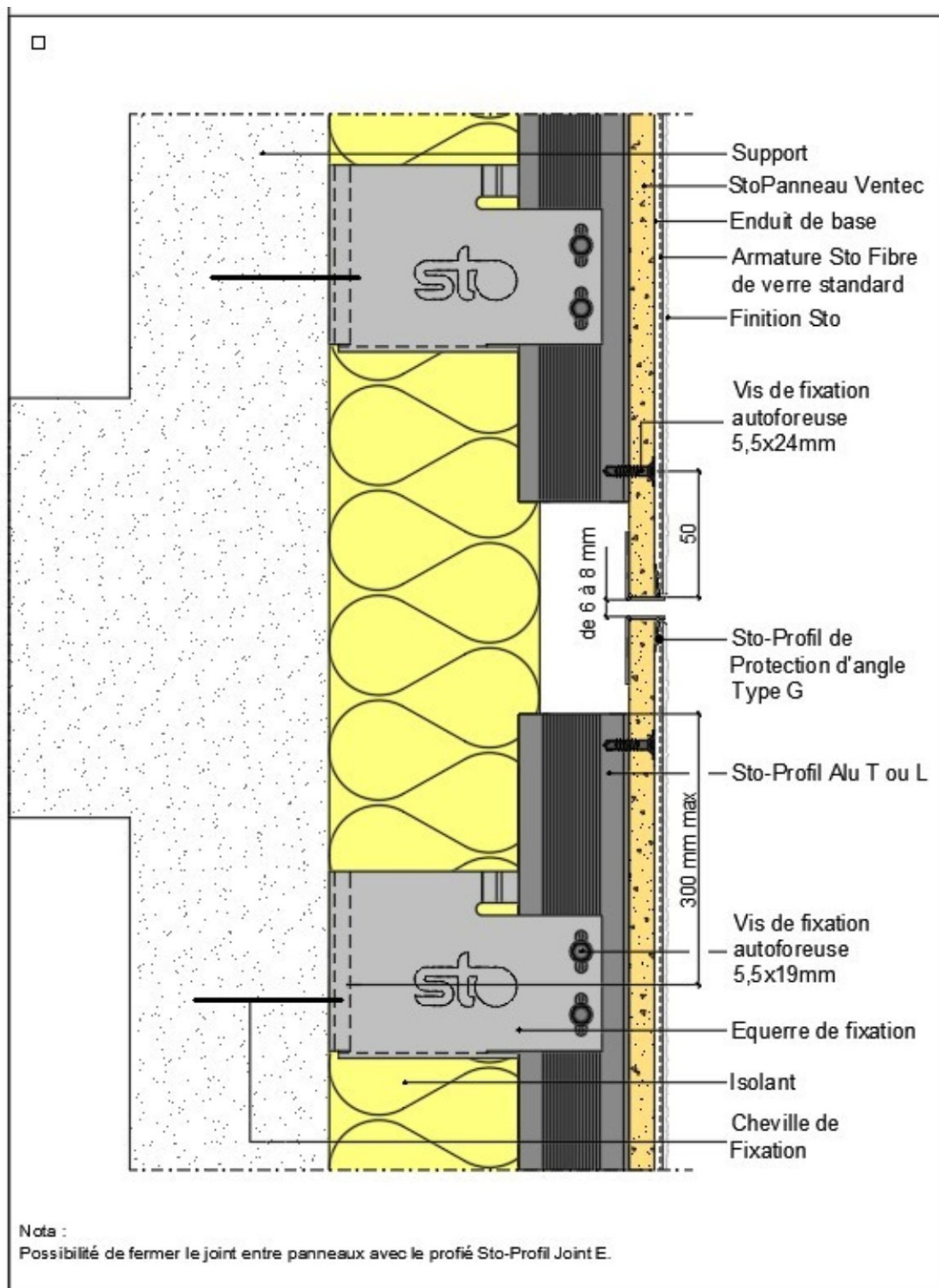


Figure B1 – Détail fractionnement ossature à chaque plancher – Ossature aluminium

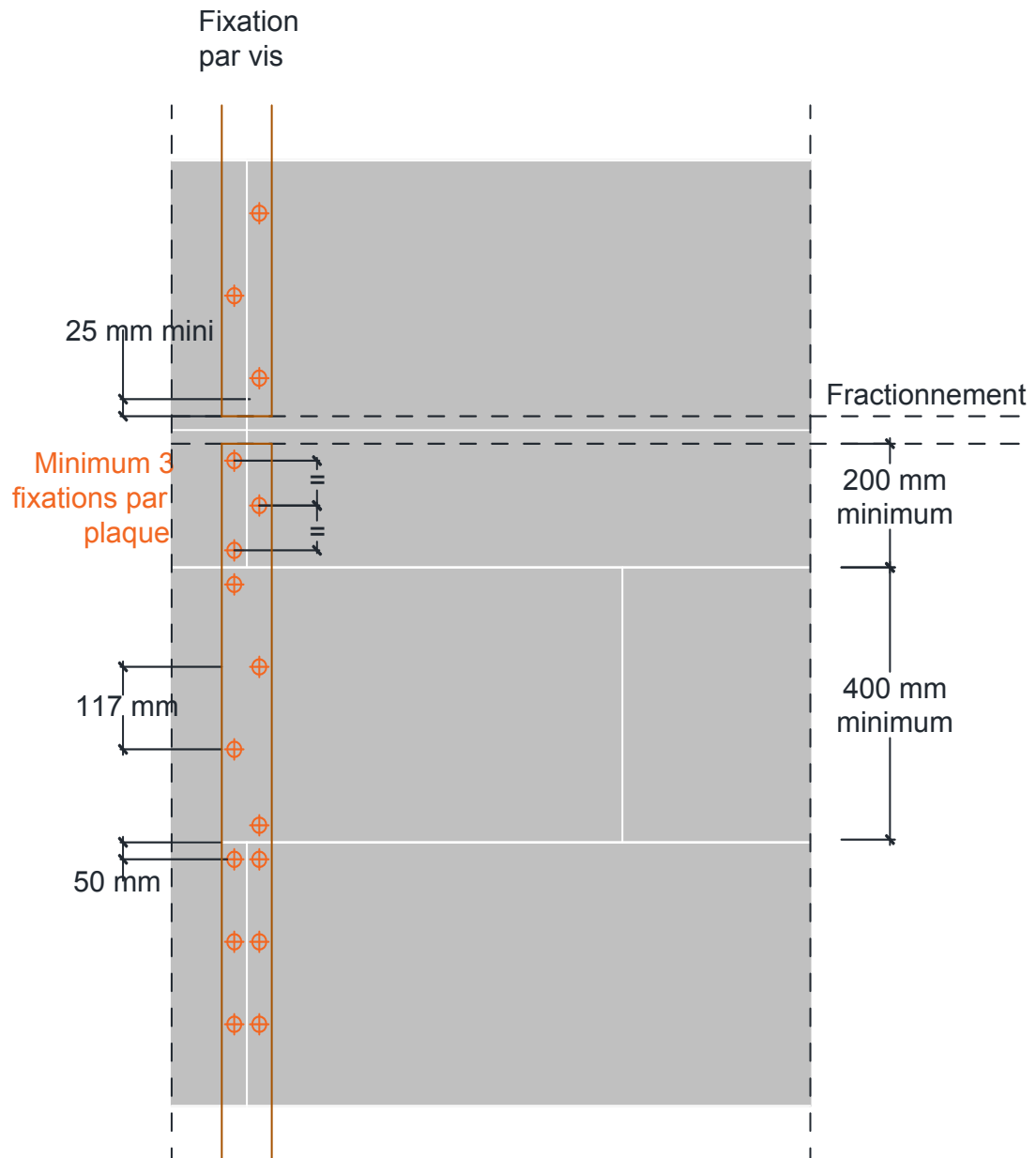


Figure B2 – Fixation des panneaux – Détail du vissage des panneaux

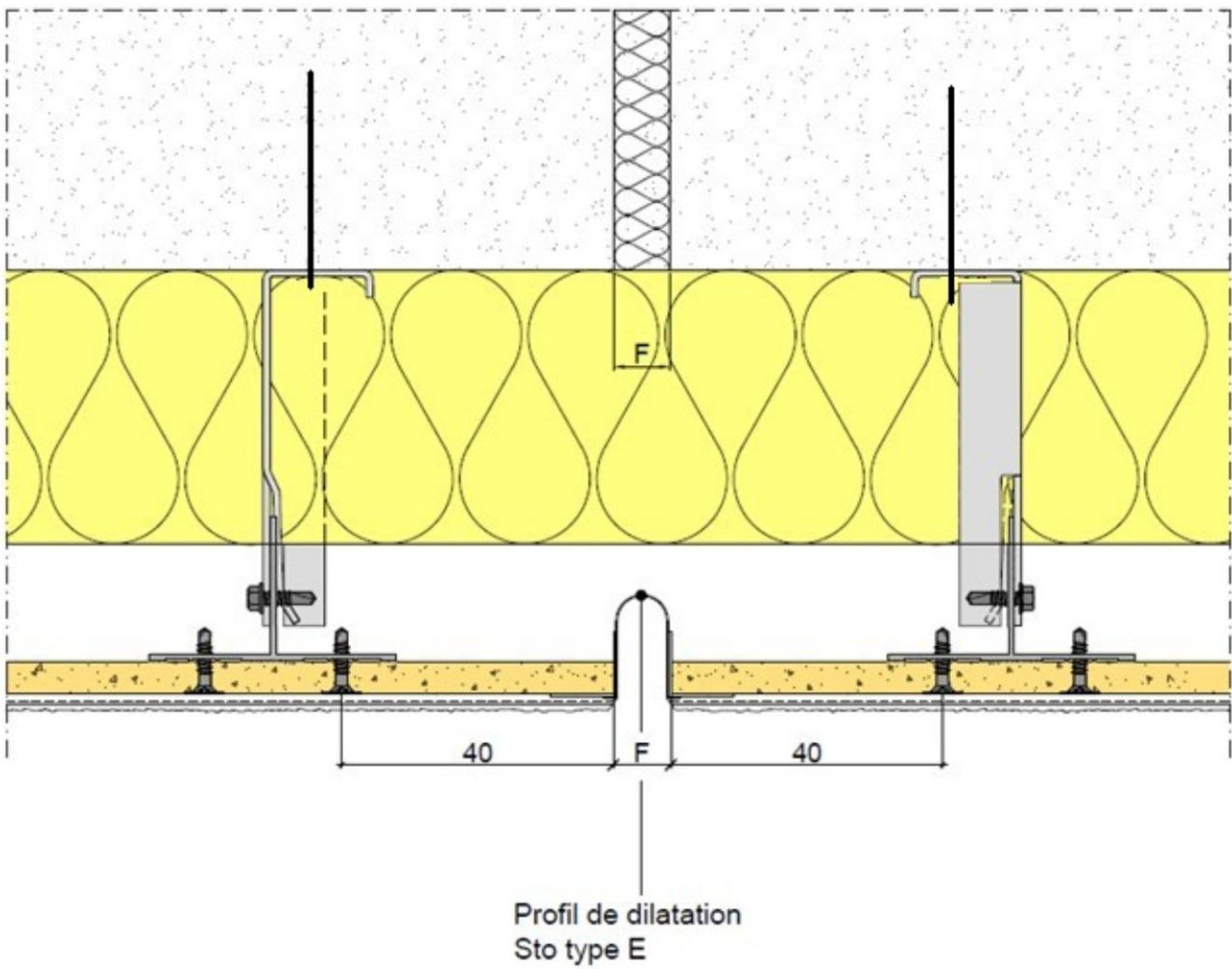


Figure B3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm