

Sur le procédé

StoVentec R Enduits sur support bois

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

Titulaire(s) : Société Sto S.A.S

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 vêtiture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 2.2/22-1840_V1. Cette 1ere révision intègre les modifications suivantes : • Epaisseurs des chevrons en pose directe fixation par vissage passe de 30 à 40 mm (§2.2.1) • Ajout d'une FDES	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/15-1666_V2. 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. Lors de la 2ème révision ont été intégrées les modifications suivantes : • 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 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 : COB ou CLT

Tenue aux chocs cf. § 1.2.1.5

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

Le procédé de bardage rapporté peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments selon l'annexe A.

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.....	10
2.2.1.	Ossature bois	10
2.2.2.	Panneaux StoVentec Panel.....	10
2.2.3.	Mode de fixation des panneaux (cf. fig. 4, 5)	10
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. 3).....	15
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.	Fixation des plaques par vissage.....	16
2.3.5.	Fixation des plaques par agrafage.....	16
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	17
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	17
2.4.2.	Mise en œuvre.....	17
2.4.3.	Dispositions particulières (cf. tableau 10).....	17
2.4.4.	Pose de l'isolant thermique	17
2.4.5.	Pose de l'ossature bois.....	18
2.4.6.	Pose des panneaux non cintrés (cf. fig. 7 et 8).....	18
2.4.7.	Pose des panneaux cintrés.....	18
2.4.8.	Ventilation de la lame d'air	18
2.4.9.	Traitement des joints.....	18
2.4.10.	Conception d'une paroi en CLT	19
2.4.11.	Points singuliers.....	19
2.4.12.	Pose en zones sismiques	19
2.5.	Mise en œuvre des systèmes d'enduits Sto.....	19
2.5.1.	Conditions générales de mise en œuvre	19
2.5.2.	Matériel de projection StoSilo Minibox O.....	20
2.5.3.	Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoArmat Classic Plus	20
2.5.4.	Application de tons foncés ($0,7 < \text{coefficient d'absorption solaire } \alpha < 0,95$) selon nuanciers StoColor System et Architectural Color.....	24

2.6.	Mise en œuvre des systèmes d'enduits minéraux Sto (couche de base minérale avec finitions minérales)	25
2.6.1.	Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni	25
2.6.2.	Application de tons foncés ($0,7 < \text{coefficient d'absorption solaire} \leq 0,95$) selon nuanciers StoColor System et Architectural Color	26
2.7.	Mise en œuvre des systèmes d'enduits Vario Sto (couche de base minérale avec finitions organiques)	26
2.7.1.	Conditions de mise en œuvre du système d'enduit avec couche de base StoLevell Uni	26
2.8.	Entretien et remplacement	28
2.8.1.	Entretien	28
2.8.2.	Réparation	28
2.9.	Traitement en fin de vie	28
2.10.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	28
2.10.1.	Fabrication	28
2.10.2.	Contrôles de fabrication	29
2.11.	Mention des justificatifs	30
2.11.1.	Résultats expérimentaux	30
2.11.2.	Références chantiers	30
	Tableaux du Dossier Technique	31
	Schémas du Dossier Technique	33
	Annexe A - Pose du procédé de bardage rapporté StoVentec R Enduit sur Ossature Bois en zones sismiques	57
	A1 Domaine d'emploi	57
	A2 Assistance technique	57
	A3 Prescriptions	57
	A4 Résultats expérimentaux	58
	Tableau de l'Annexe A	59
	Figures de l'Annexe A	60

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 26 mars 2024, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- Pose possible sur Construction à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3, est limitée à :

En pose à joints ouverts :

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

En pose à joints fermés :

- hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2, 3 en situations a, b et c,
- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.

en respectant les prescriptions du § 2.4 du Dossier Technique.

- Mise en œuvre possible des panneaux cintrés selon les dispositions décrites au § 2.4.6 sur des ouvrages de COB à facettes.
- Exposition au vent conformément aux tableaux 3, 4 et 5 des § 1.1.3 et 1.1.4 du Dossier Technique.
- 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 l'ossature bois
- 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 Annexe A.

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 l'annexe A (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 Réglementation 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 :

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

Avec :

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

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 .

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. Étanchéité

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

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

Sur supports COB et CLT : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

Sur parois de COB (Construction à Ossature Bois), la continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée par le pare-pluie conformément aux NF DTU 31.2 et 36.5. Aussi, les dispositions prévues pour la réalisation des habillages de baies, décrites dans le Dossier Technique, ne dispensent pas le concepteur de la paroi de s'assurer que l'étanchéité de la paroi de COB support de bardage est apte à permettre la mise en œuvre du procédé StoVentec R Enduits entre 10 et 18 m de hauteur.

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.

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. 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 intumescence 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.

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 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. Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes NF DTU 31.2, 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	
Pose directe	
Raccord de plaques	40 / 80
Chevron intermédiaire	40 / 50

Fixation par agrafage	
Pose directe	
Raccord de plaques	30 / 60
Chevron intermédiaire	30 / 50

Tableau 1 – Type de fixation

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

Tableau 2 – Caractéristiques des panneaux StoVentec Panel

- 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.

2.2.3. Mode de fixation des panneaux (cf. fig. 4, 5)

2.2.3.1. Fixation par vis

- La fixation des vis s'effectue par visseuse débrayable ou à butée de profondeur.
- Vis pour ossature bois de référence Sto-Vis Ø 5,5xL42. La valeur caractéristique de la résistance 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 40 mm.

2.2.3.2. Fixation par agrafes

Ci-dessous un tableau récapitulatif des mises en œuvre.

Méthode de pose	Support COB/CLT
Sur chantier	Agrafeuse pneumatique
En atelier	Agrafeuse pneumatique Banc numérique

Dans ces deux configurations il faudra que le réglage de l'outil permette d'avoir le dos de l'agrafe à fleur de la plaque. Les agrafes sont fixées à l'ossature avec un angle de 30° par rapport au fil du bois.

Elles sont en fil d'acier inoxydable A2 avec les caractéristiques suivantes selon les normes 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 EN 14592).

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.

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 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.

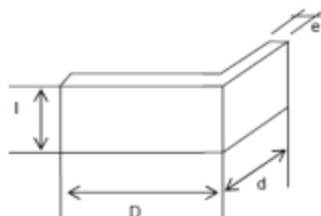
Sto-Briquettes de parement

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 :

Enquettes décoratives pour porte coulante :		
Dimensions D x l x e (mm)	Consommation* (unités/m²)	Conditionnement
210x48x5	76	Paquet permettant de recouvrir 3 m² (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/m²)	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 » et « Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshape ».

StoColor Jumbosil

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

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

StoColor Métallic

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 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-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.

- 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 décrits au § 2.2.4.1.3.

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

- Produits identiques à ceux décrits 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)

- 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 décrits au § 2.2.4.1.3.

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

- Produits identiques à ceux décrits au § 2.2.4.1.3.

Finition lisse "StoNivellit + StoColor Silco"

- Produits identiques à ceux décrits au § 2.2.4.1.3.

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

- Produits identiques à ceux décrits au § 2.2.4.1.3.

StoLotusan K (aspect taloché) **et MP** (modelable)

- Produits identiques à ceux décrits au § 2.2.4.1.3.

Finition par briquettes synthétiques décoratives

- Produits identiques à ceux décrits 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. 3)

- 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 3 à 5.

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.

2.3.3. Ossature bois

La conception de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du NF DTU 31.2, 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) ;
- La longueur maxi des chevrons est de 5,40 m ;
- L'entraxe des montants devra être de 600 mm au maximum (porté à 645 mm sur COB).

2.3.4. Fixation des plaques par vissage

Les tableaux 3 et 4 ci-dessous déterminent en fonction de la disposition des panneaux et de leurs entraxes de fixations les valeurs de dépressions maximales admissibles sous vent normal en Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

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

Tableau 3 – 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 CLT 645 mm pour COB		
	117 mm	175 mm	234 mm
Pression de vent (Pa)	1 529	1 373	1 027

Tableau 4 - 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. Fixation des plaques par agrafage

Le tableau 5 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 pour CLT 645 mm pour COB	
	60 mm	100 mm
Pression de vent (Pa)	1730	1100

Tableau 5 – 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;
- 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. Mise en œuvre

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

- En pose à joints ouverts :
 - hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 3 en situations a, b et c ;
 - hauteur de 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou situation d.
- En pose à joints fermés :
 - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c ;
 - hauteur de 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d.

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

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

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

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

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

Les panneaux sont posés selon le § 2.4 sur les chevrons verticaux.

Les raccords d'étanchéité au droit des baies pour le bardage rapporté StoVentec R Enduits à joints fermés sont donnés en figures 18 à 22.

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

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

2.4.3. Dispositions particulières (cf. tableau 10)

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants :

- de 10 à 18 m de hauteur (incluant la pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b et c,
- de 6 à 10 m de hauteur (incluant pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 en situation d,

sont :

- Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
- Mise en œuvre de profils métalliques préformés en linteau prolonges de 40 mm au-delà des tableaux des baies,
- Mise en œuvre de profils métalliques préformés sur les tableaux des baies.
- Fermeture des joints

Les figures 24 à 28 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

2.4.4. Pose de l'isolant thermique

L'isolant est mis en œuvre conformément aux prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019 §9.3.1.4.

2.4.5. Pose de l'ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019, 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) ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm sur CLT et 645 mm pour la COB.

2.4.6. Pose des panneaux non cintrés (cf. fig. 7 et 8)

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 boissi ceux-ci ont une durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 selon le FD P 20-651.

2.4.7. Pose des panneaux cintrés

La pose se fait sur COB à facette.

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.

2.4.8. 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.

2.4.9. Traitement des joints

2.4.9.1. 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. 6),
 - 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. 6),
 - 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.

2.4.9.2. 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. 6).

2.4.10. Conception d'une paroi en CLT

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

2.4.10.1. Isolation thermique par l'intérieur

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

2.4.10.2. Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'AT du GS3,
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au §§ 9.3.1.4 du NF DTU 31.2 de 2019 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans pattes équerres)
- Lame d'air ventilée sur l'extérieur
- Bardage

Concernant la protection provisoire :

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

2.4.11. Points singuliers

Les figures 13 à 22 constituent un catalogue d'exemples.

2.4.12. 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 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 **StoLevell 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'égalesation 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"

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.

StoColor Silco

- Application en deux couches au rouleau laine :
 - 1ère couche : diluée avec 5 à 10 % en poids d'eau.
 - 2ème 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"

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.

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 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 Sto-Brique de parement ou Brique 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-Briques 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-Briques d'angle.
- Les briques 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 brique avec la colle. Après la pose de quelques briques, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau. L'excédent de colle le long des briques doit ensuite être éliminé.
- Consommations :
 - Sto-Colle pour Sto-Brique de parement ou Sto-Ecoshapes : 3,0 à 4,0 kg/m².
 - Sto-Colle pour Sto-Brique d'angle : 1,5 kg/ml.
 - Sto-Briques de parement ou Sto-Ecoshapes : 49 à 76 unités selon la référence.
 - Sto-Briques 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 Briques + Sto-Briques de parement » et « Sto-Colle pour Brique + Sto-Ecoshape ».

StoColor Jumbosil + StoColor Métallique

- 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 volume de 15 d'eau. Un temps de séchage d'au moins 8 heures est respecté entre les couches.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (L/m²) :
 - StoColor Jumbosil : 0,20 / 0,25 par couche.
 - StoColor Métallique : 0,15L/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-Briques 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 StoLevel 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 StoLevel 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 StoLevel 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

Le produit de base Sto Armat 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 Donaueschingen (Allemagne) et à Tollwitz (Allemagne).

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

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

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

Stühlingen Weizen (Allemagne)	Donaueschingen (Allemagne)	La 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 brique StoMiral Nivell F StoMiral K 1.5/MP StoSil K/R/MP StoColor Jumbosil StoColor Métallique StoColor X Black StoColor Dryonic	StoMiral K 1.5/MP	Stolit K/R Stolit QS K/QS R/QS MP	Stolit K/R StoSilco K/R StoColor Silco StoMiral Nivell F StoMiral K 1.5/MP

Tableau 6 – Revêtements de finition

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

- 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-09/0058 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 StoColor Dryonic M et pour les systèmes d'enduits minéraux : CSTB n°R2EM/EM 12-043 de juillet 2012.
- 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 :
- Essai d'adhérence pour l'association StoArmat Classic + StoNivellit + StoPur WV 200 : Rapport CSTB n° R2EM/EM 13-159 d'Octobre 2013.
- Essai de vieillissement artificiel pour l'association StoArmat Classic + StoNivellit + StoPur WV 200 : Rapport Sto SAS n° 2013-15 de Octobre 2013.
- Essais de cycles, d'adhérence et de résistance aux chocs avec la couche de base StoArmat Classic plus : rapport du TZUS n° 060-040975 en date du 02/04/2015.

2.11.2. Références chantiers

Utilisés depuis plus de 20 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
Isolant éventuel	Produit d'impression	Revêtement de finition	Peintures décoratives optionnelles	Selon rapport d'essais EFR-18-001309 A révision 1
Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse volumique 28 kg/m²)	—	Stolit K/R/MP	- StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Métallic StoColor Dryonic	B-s2, d0
		Stolit QS K/QS R/QS MP		
		Stolit Milano		
		“Stolit K1.5 + Stolit Milano”	StoColor Métallic	
		Stolit Effect	- StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Métallic 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		
		“Sto-Colle pour Briquette + StoBriquettes de parement”	- StoColor Jumbosil - StoColor X-Black - StoColor Métallic StoColor Dryonic	
		“Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshapes”		

Tableau 7 - 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
Isolant éventuel	Produit d'impression	Revêtement de finition	Peintures décoratives optionnelles	Selon rapport d'essais EFR-18-000532 B révision 1
Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse volumique 28 kg/m ²)	StoPrep Miral	StoMiral K 1.5	—	A2-s1, d0
		StoMiral MP		
		StoSil K/R/MP		
	—	"StoMiral Nivell F + StoColor Silco"		
		"StoMiral Nivell F + StoColor Jumbosil"		

Tableau 8 - Revêtements minéraux – Configurations avec couche de base StoLevell Uni

Elément de bardage	Système d'enduit Sto avec couche de base StoLevell Uni			Classement de réaction au feu du système
Isolant éventuel	Produit d'impression	Revêtement de finition	Peintures décoratives optionnelles	Selon rapport d'essais EFR-18-001309 B révision 1
Isolant en laine minérale (classé A1 ou A2-s1, d0, masse surfacique 28 kg/m²)	StoPrim	Stolit K/R/MP	StoColor Jumbosil	B-s1, d0
		Stolit QS K/QS R/QS MP		
		Stolit Milano		
	—	"Stolit K1.5 + Stolit Milano"	—	
	StoPrim	Stolit Effect	StoColor Jumbosil	
		StoSilco K/R/MP		
		StoSilco QS K/QS R		
	—	"StoNivellit + StoColor Silco"	—	
		"StoNivellit + StoPur WV 100"		
		"StoNivellit + StoPur WV 200"		
	StoPrim	StoLotusan K/MP	StoColor Jumbosil	
		"Sto-Colle pour Briquette + StoBriquettes de parement"		
		"Sto-Colle pour Briquette + Sto-Ecoshapes"		

Tableau 9 - Revêtements organiques – Configurations avec couche de base StoLevel Uni

Hauteur de pose	Zones de vent et Situation	Traitement des joints entre panneaux	Traitement au niveau des baies
≤6m + pointe de pignon/acrotère	zone de vent 4 et/ou situation d	Ouverts ou fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB
≤10m + pointe de pignon/acrotère	zones de vent 1,2,3 en situations a, b et c		
≤10m + pointe de pignon/acrotère	zone de vent 4 et/ou situation d	fermés	Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies. Mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.
≤18 m + pointe de pignon/acrotère	zones de vent 1,2,3 en situations a, b, c		

Tableau 10- Disposition à prévoir vis-à-vis du traitement des joints et au niveau des baies en fonction des cas

Schémas du Dossier Technique

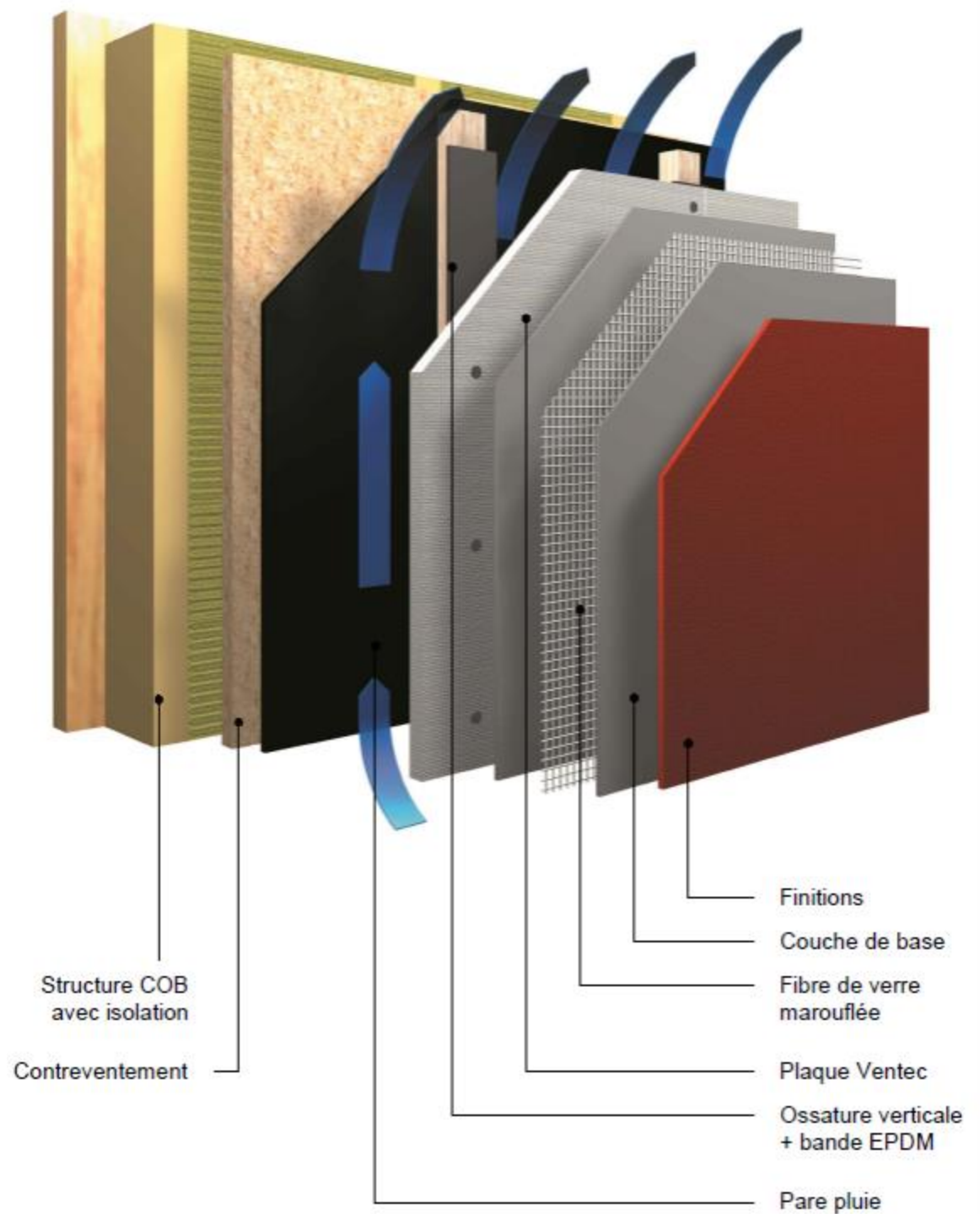
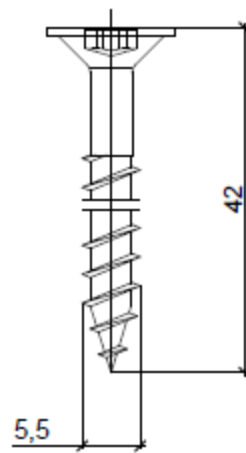


Figure 1 – Composition d'un système StoVentec R Enduits sur COB

Fixation des panneaux StoVentec sur ossatures bois

Vis pour ossatures bois



Agrafe pour ossatures bois

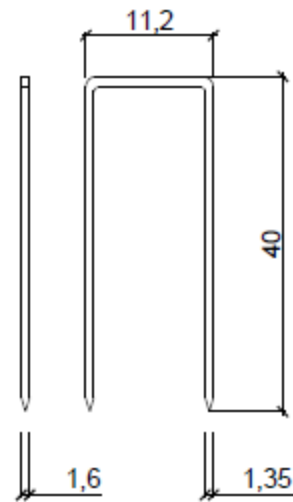
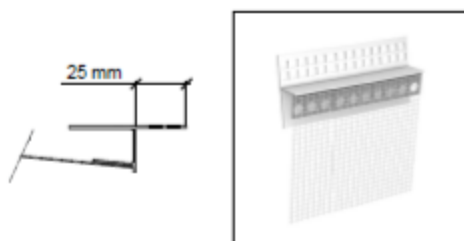


Figure 2 – Mode de fixation des panneaux StoVentec

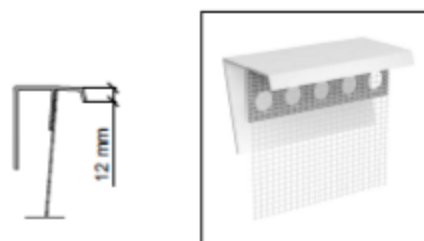
Sto-Profil de Ventilation de Toiture G

Profil d'arrêt pour ventilation de toiture ou en linteau



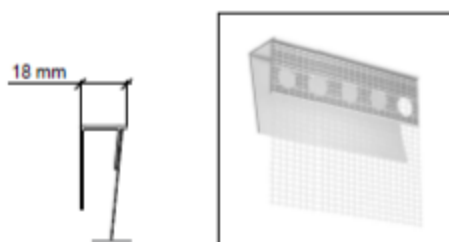
Sto-Profil Anti-pluie G

Profil d'arrêt avec goutte d'eau



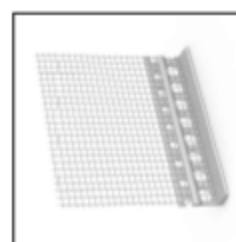
Sto-Profil de protection d'angle Type G

Profil de protection à poser sur tout bord de plaque Ventec



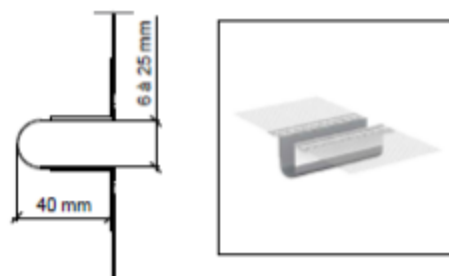
Sto-Profil d'Arrêt d'Enduit

Profil d'arrêt avec butée et fibre de verre intégrée



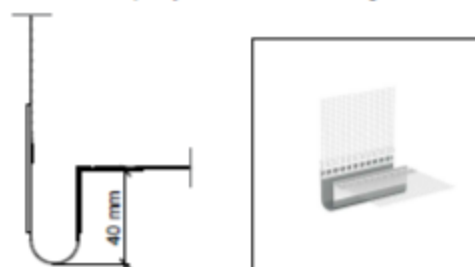
Sto-Profil Joint E

Profil pour joints de dilatation en façade



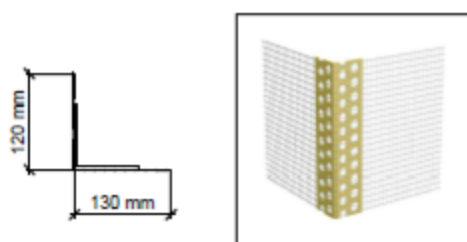
Sto-Profil Joint J

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

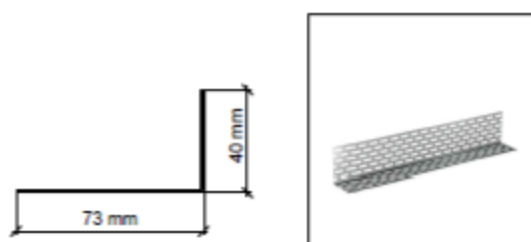


Figure 3 – Profils de finition PVC pour revêtements enduits

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

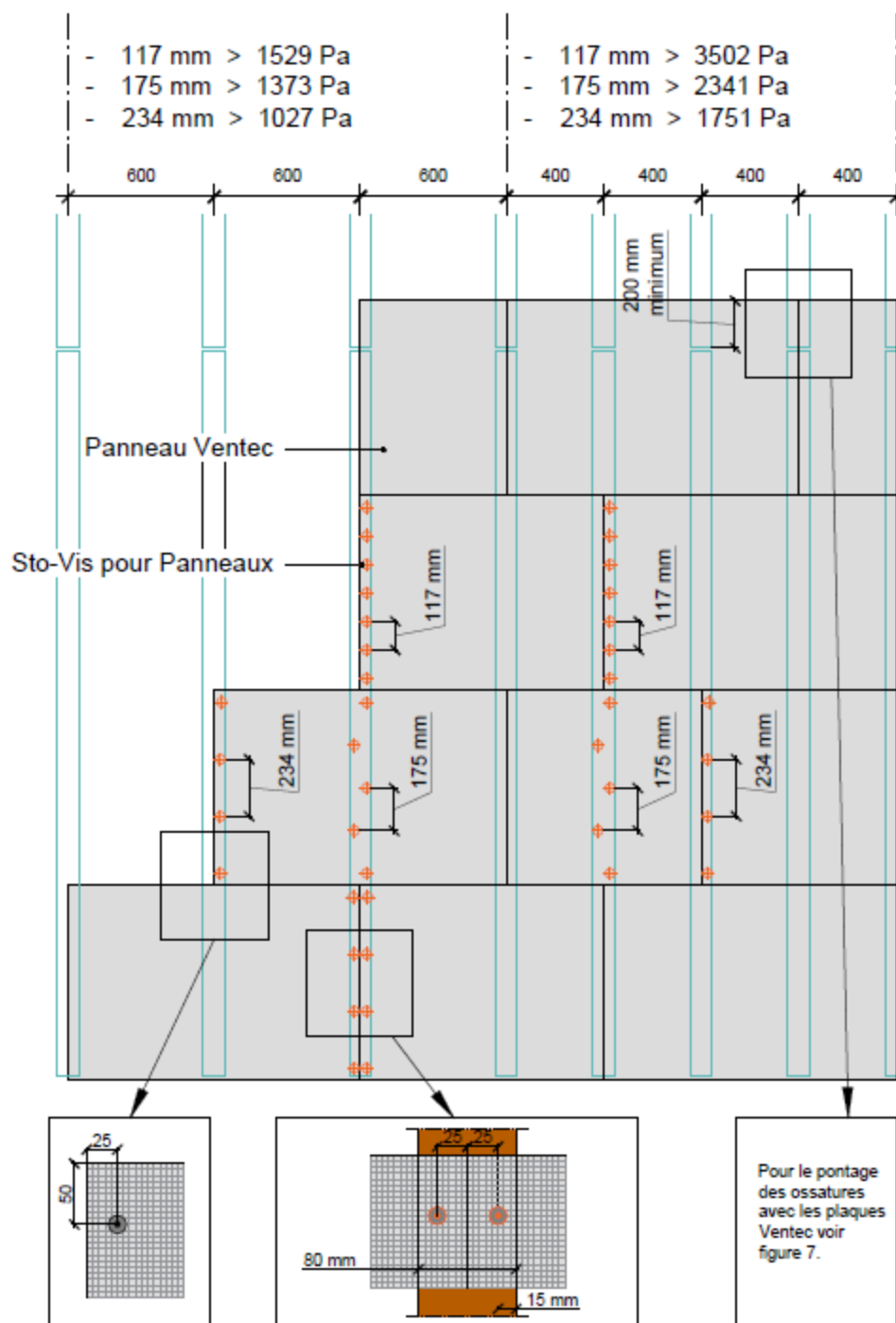


Figure 4 – Fixation des panneaux sur l'ossature par vis sur CLT – Remplacer 600 par 645 sur COB

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

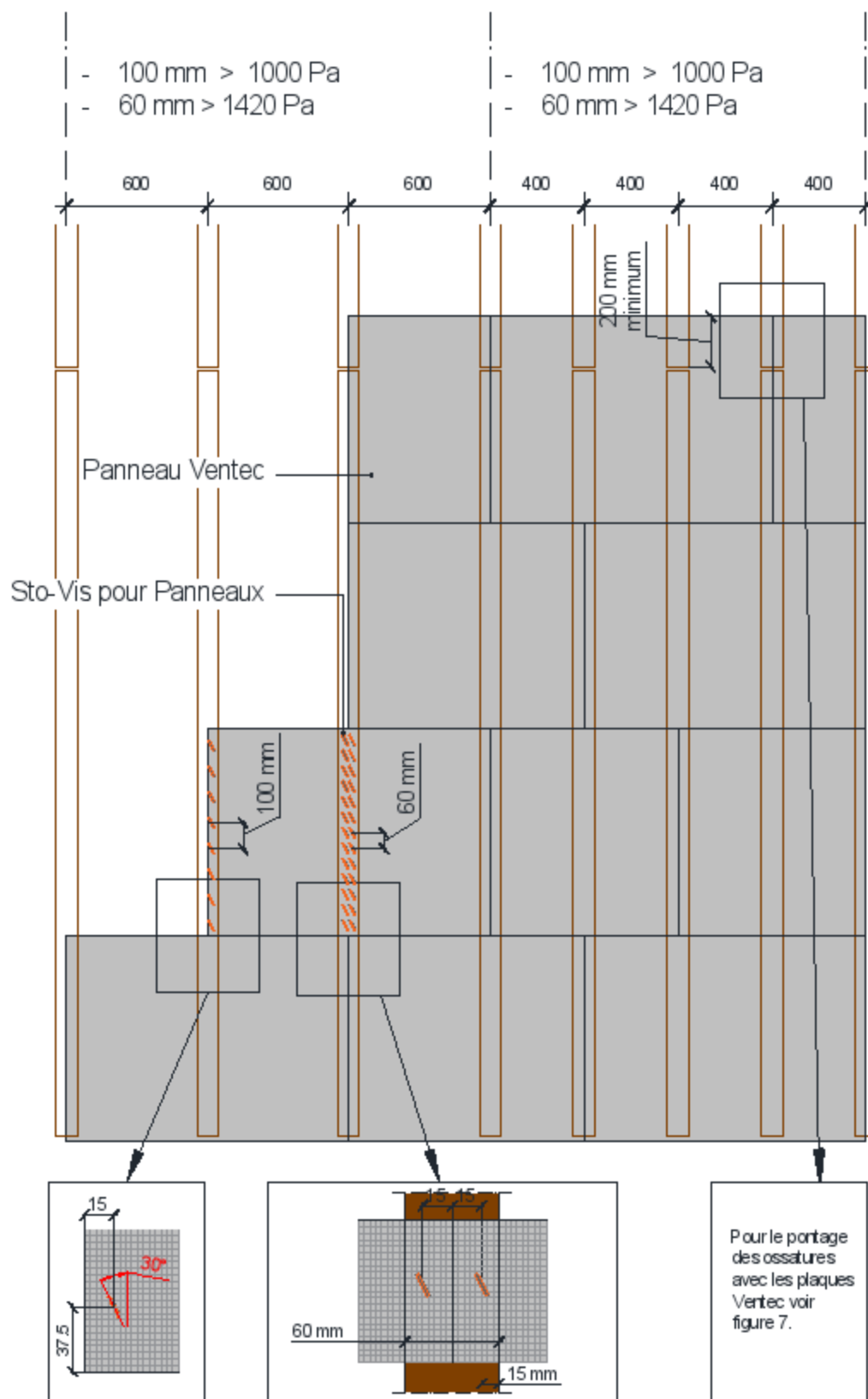


Figure 5 – Fixation des panneaux sur l'ossature par agrafage sur CLT – Remplacer 600 par 645 sur COB

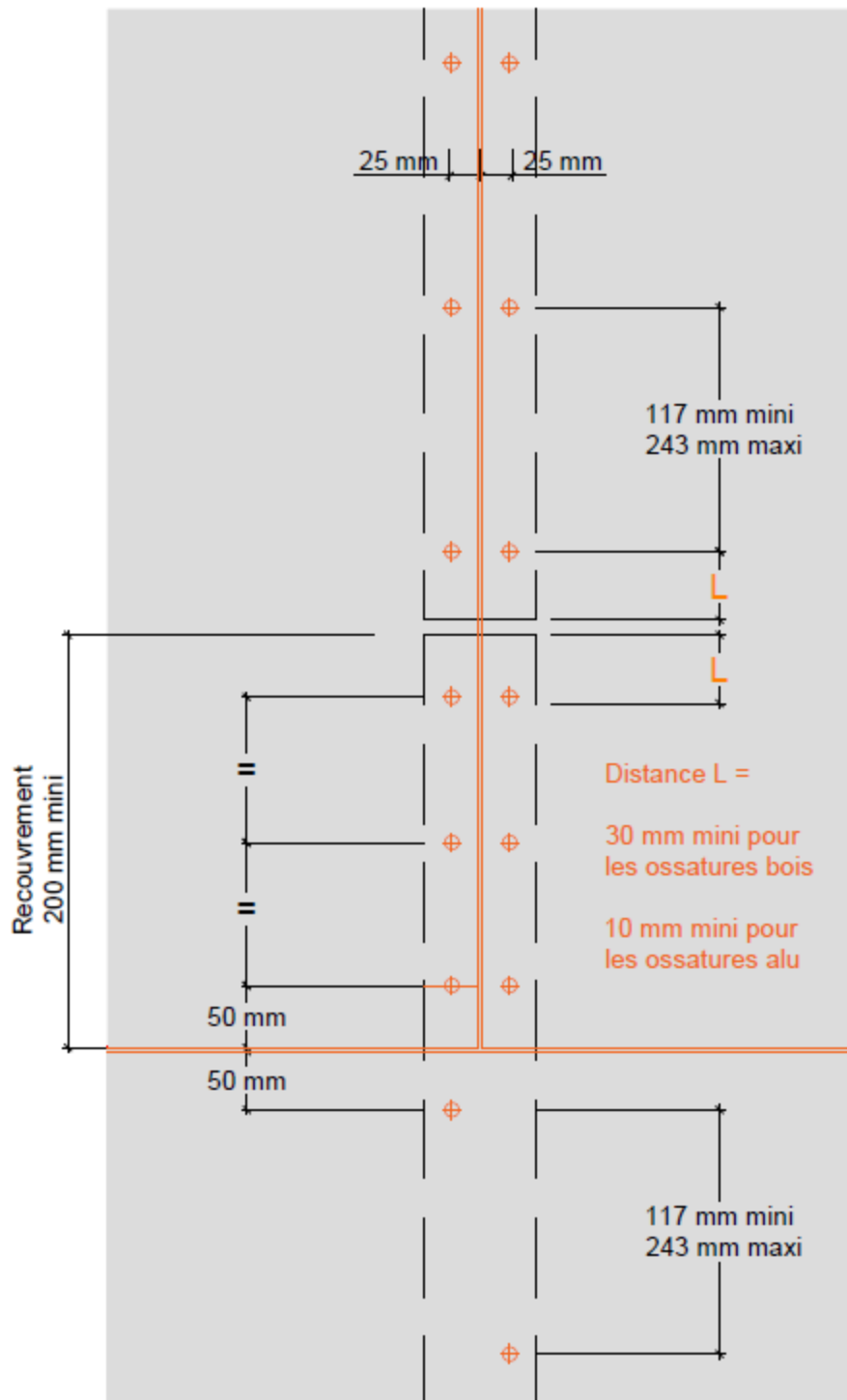
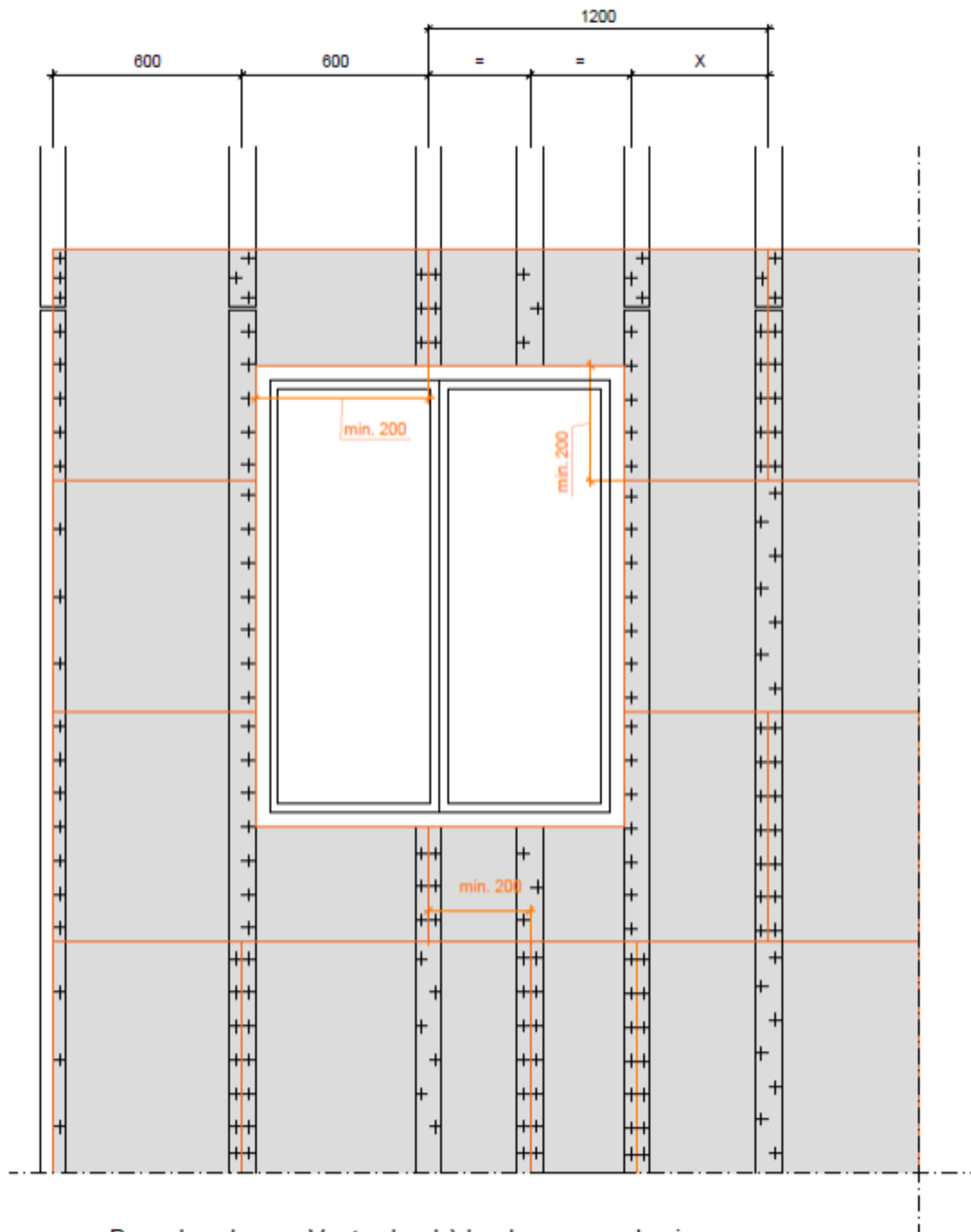
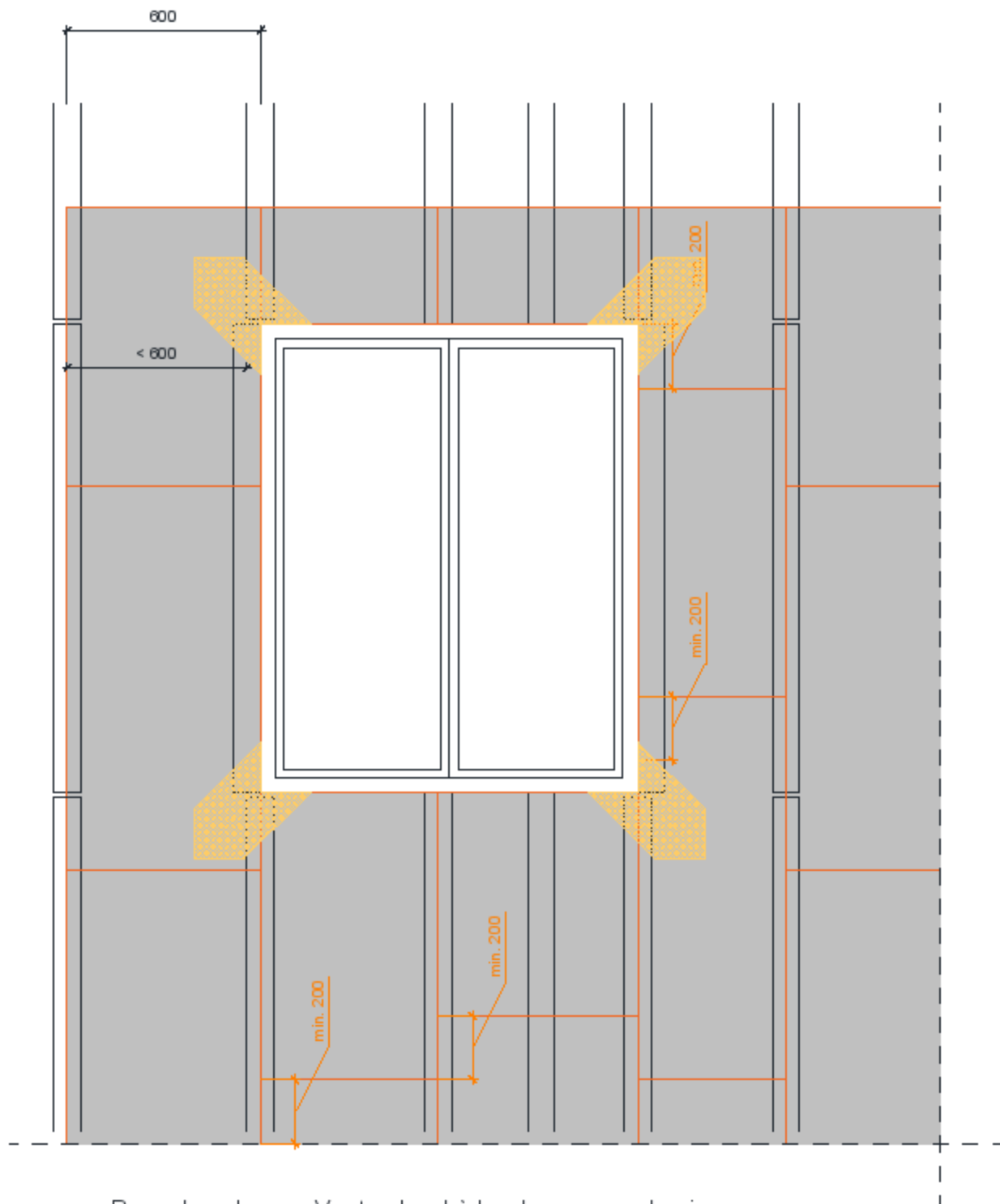


Figure 6 – Pontage des ossatures



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

Figure 7 – 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 8 – Fixation des panneaux en encadrement de baies - Pose des plaques verticalement (entraxe entre ossature 645 mm sur COB)

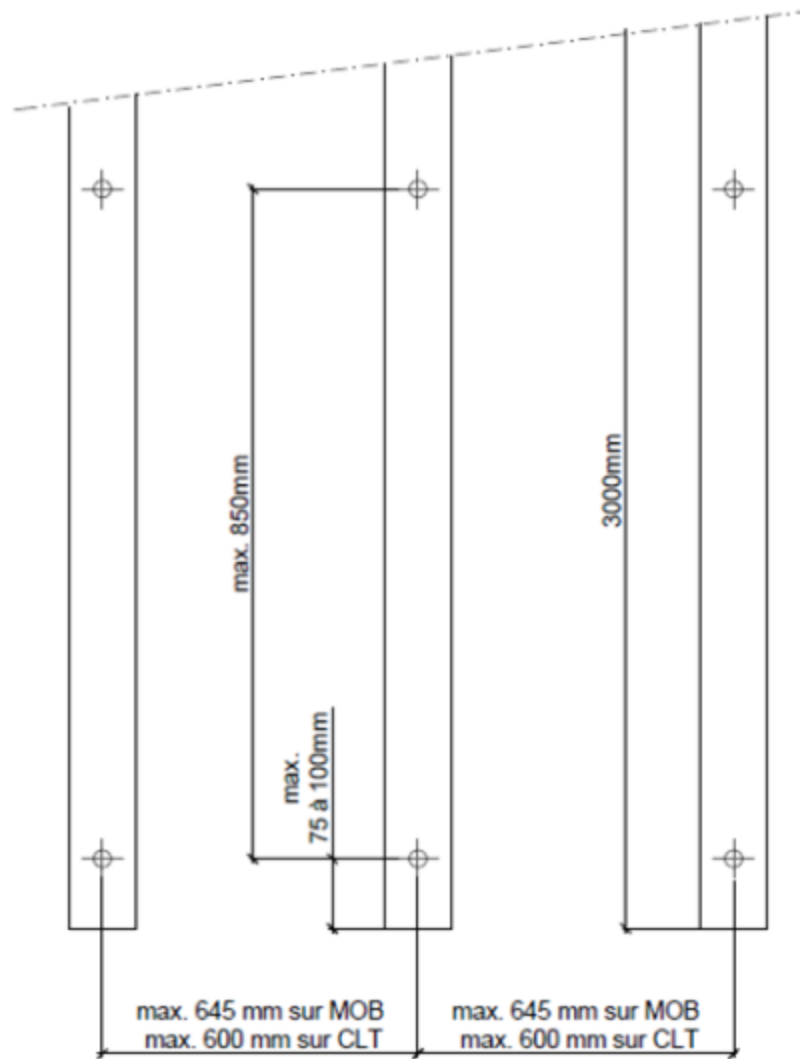


Figure 9 – Implantation des tirefonds selon le support

Pose sur Construction Ossature Bois

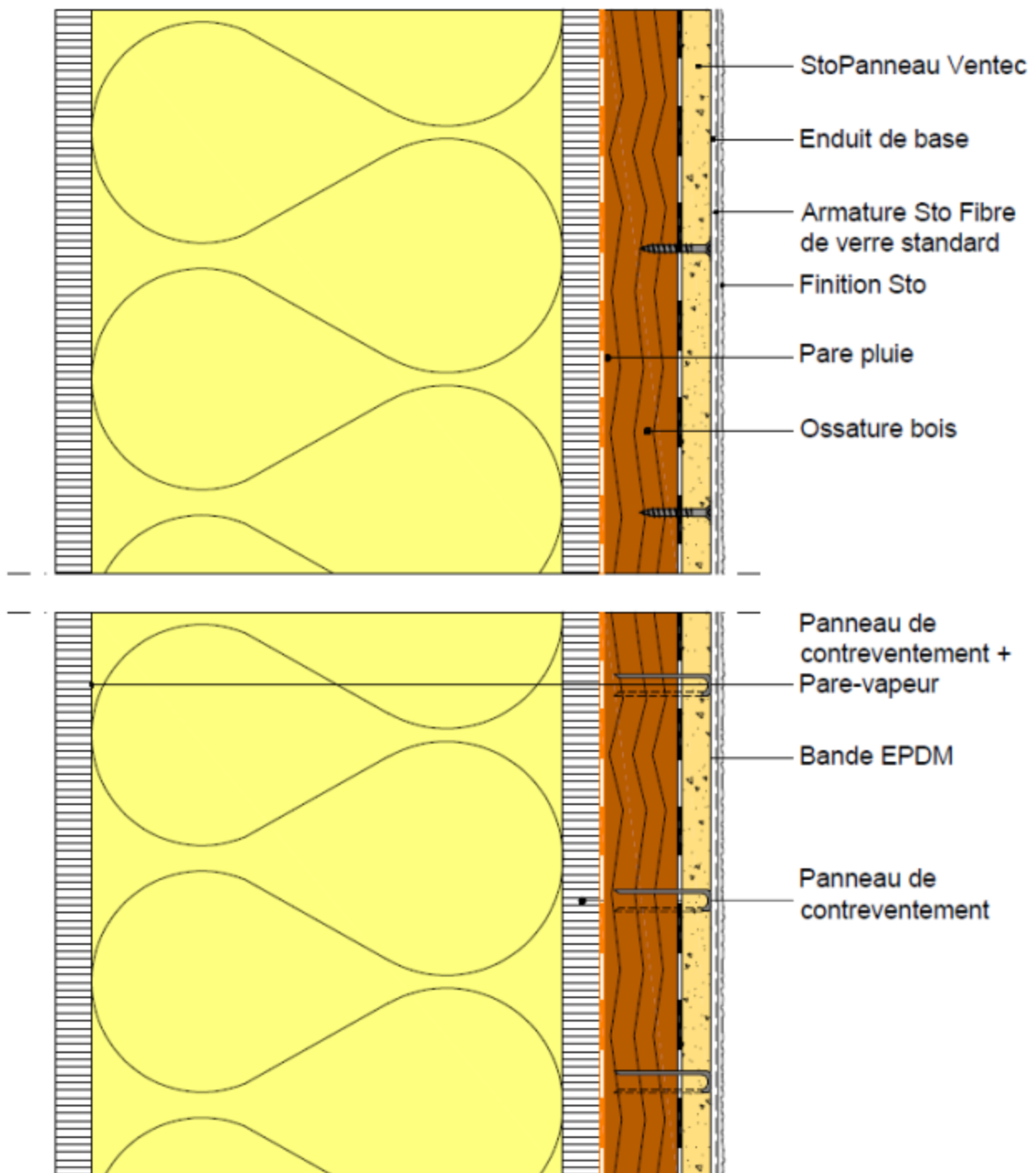


Figure 11 – Coupe verticale - Ossatures bois sur COB

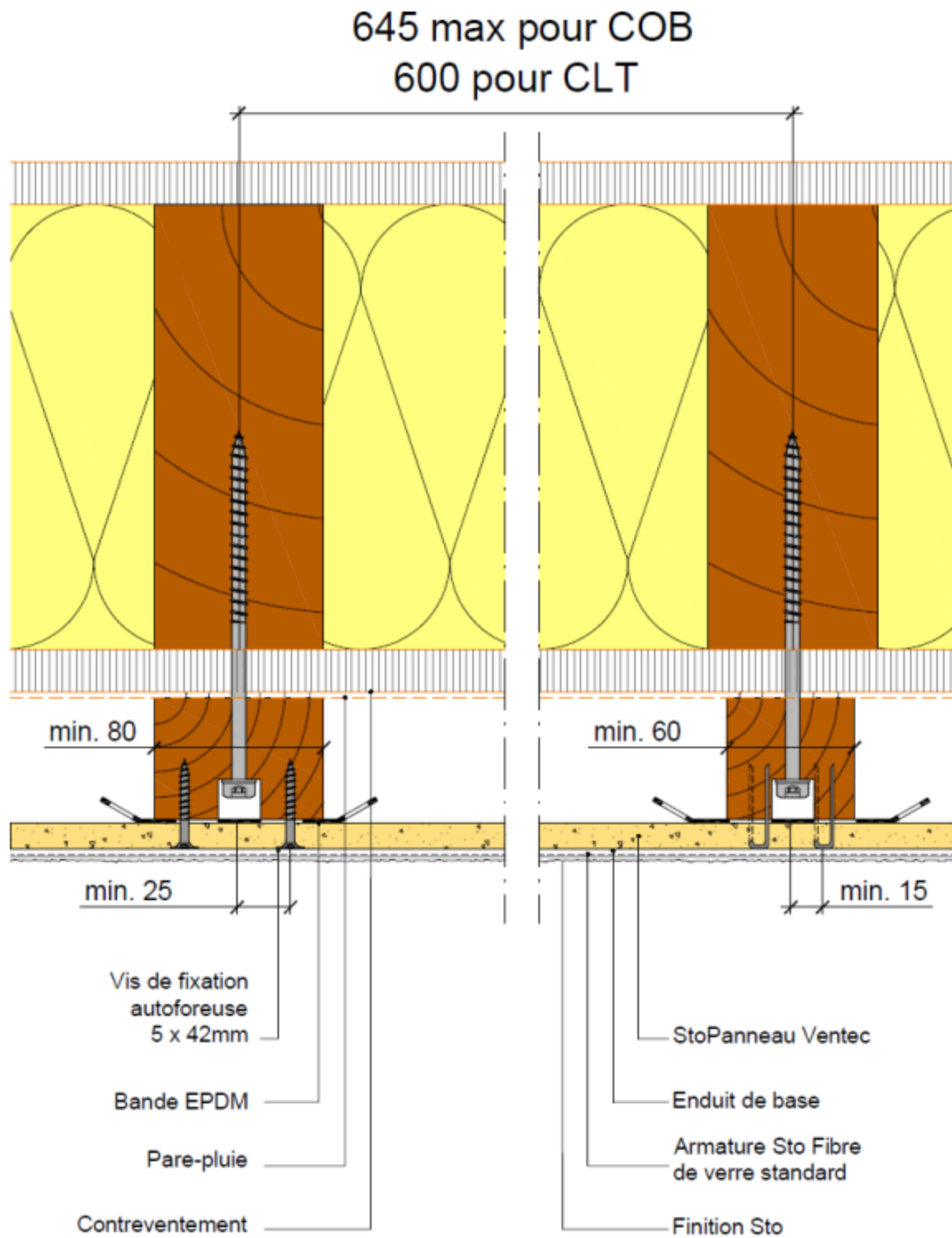
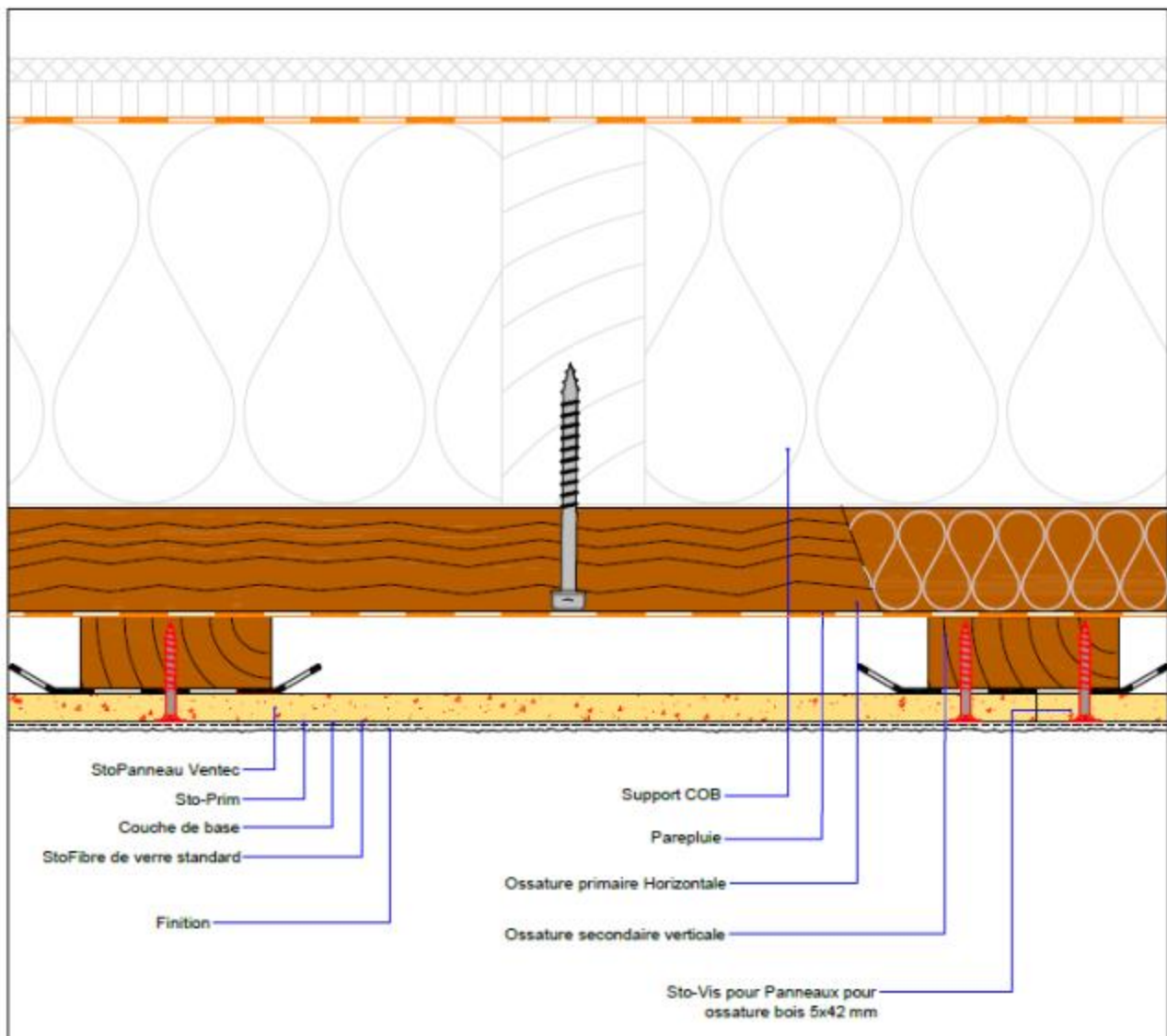


Figure 12 – Coupe horizontale - Ossatures bois sur COB



**Figure 13– Coupe horizontale - Ossatures bois sur COB
avec isolation complémentaire par l'extérieur**

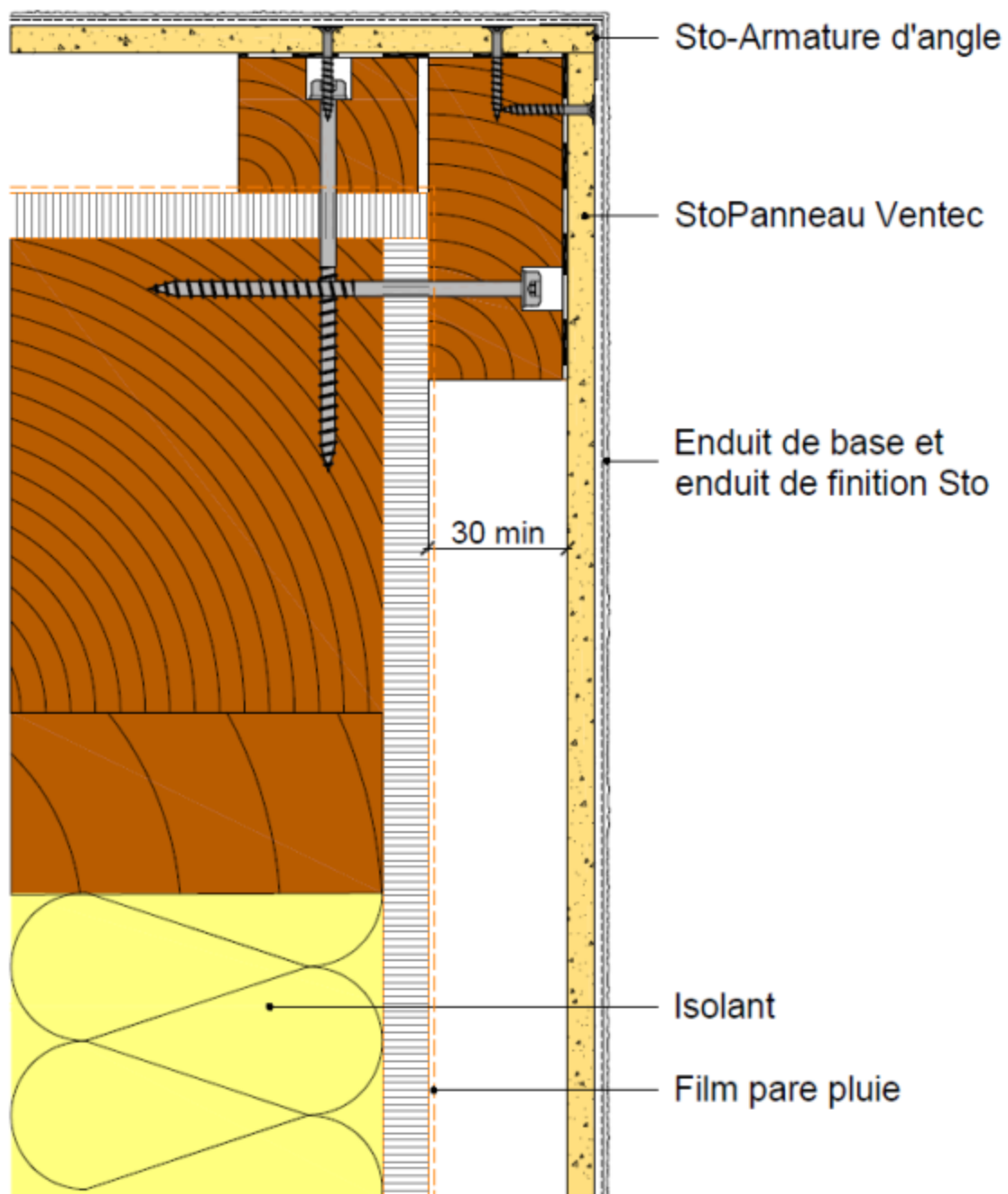


Figure 14 – Coupe horizontale - Angle sortant - Ossatures bois sur support COB

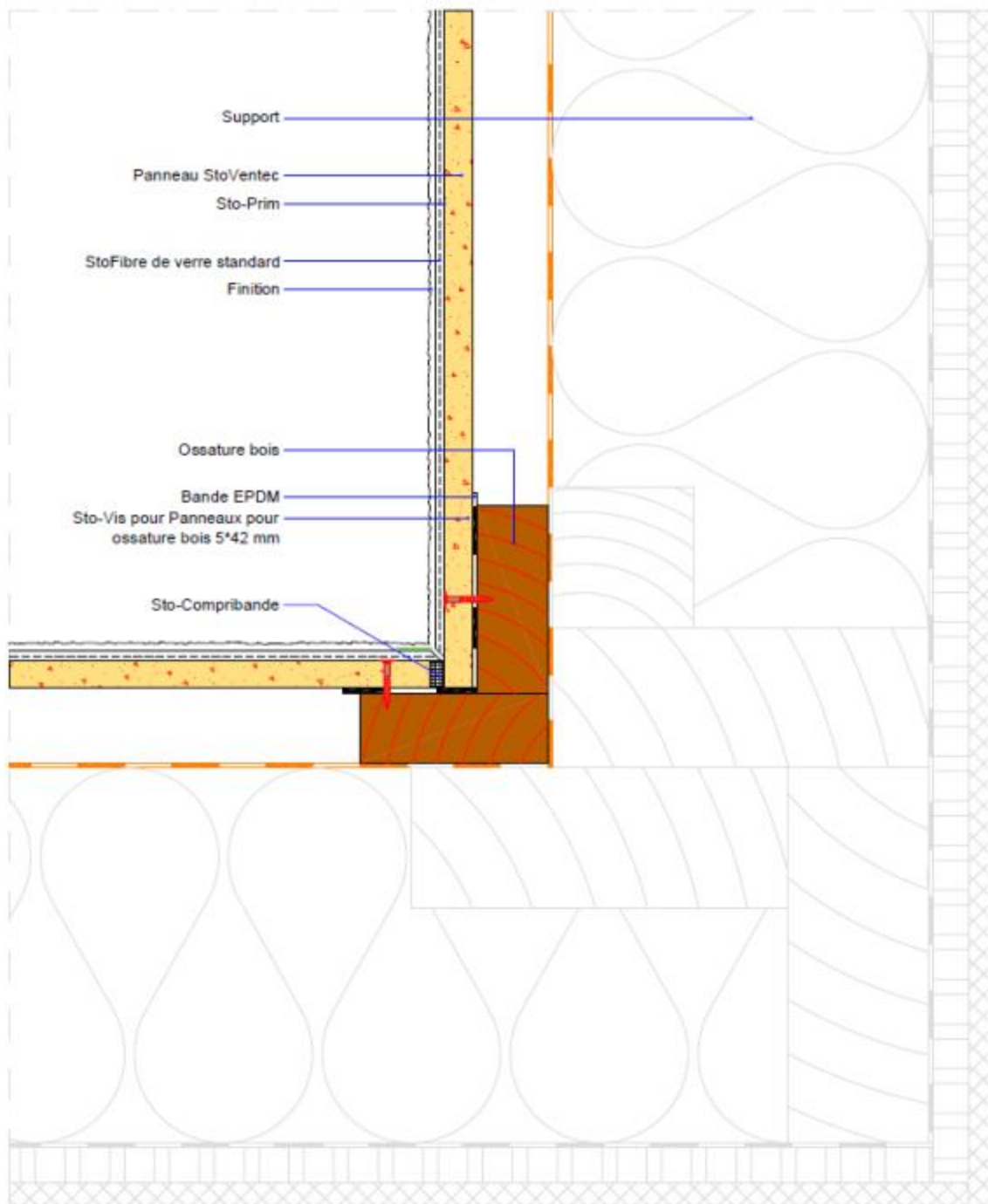


Figure 15-Coupe horizontale - Angle rentrant - Ossatures bois sur support COB

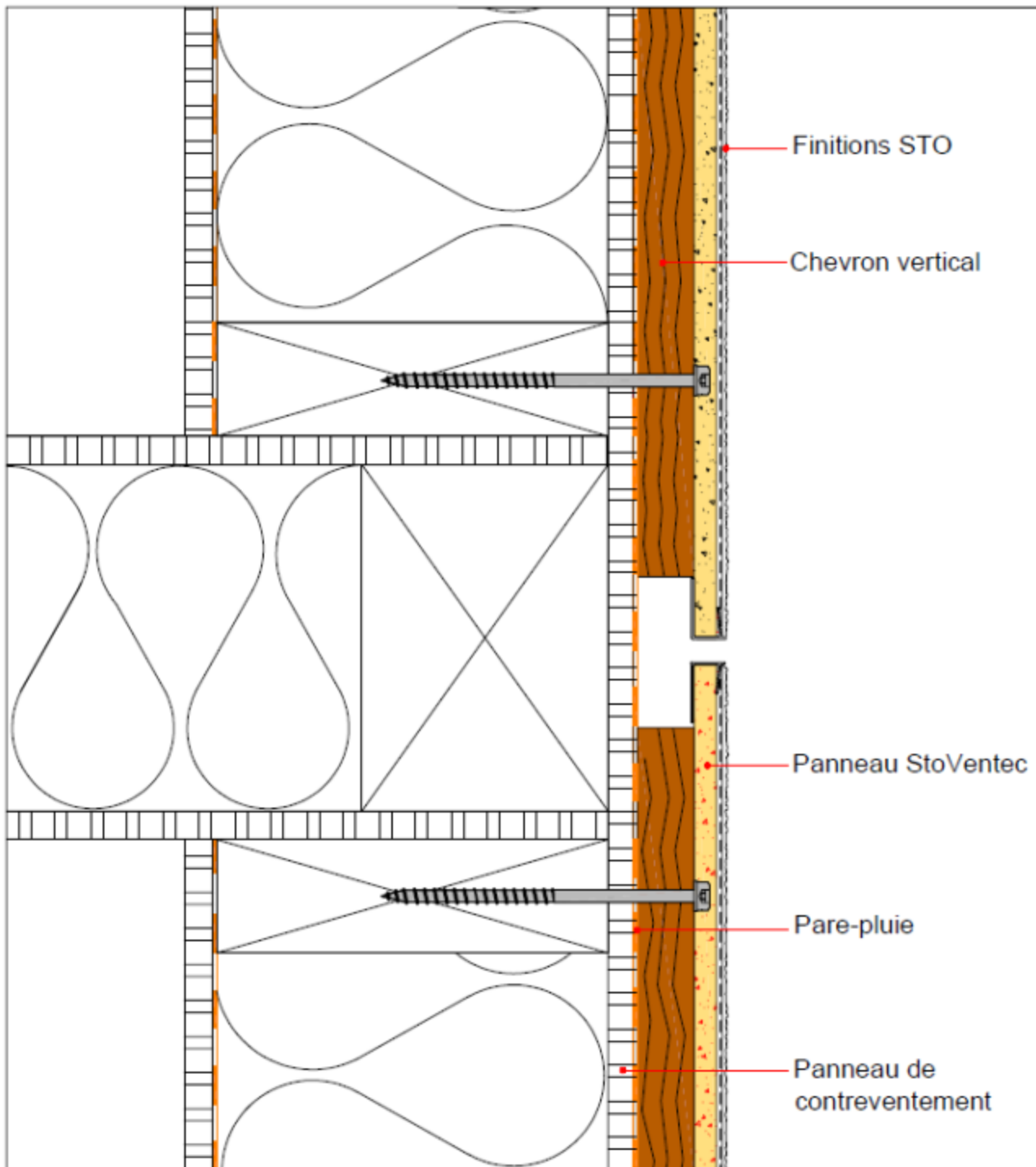


Figure 16 – Coupe verticale - Fractionnement à joint ouvert au droit d'un plancher en situation $a, b, c, d < 6$ m et en situation $a, b, c < 10$ m - Ossatures bois sur COB

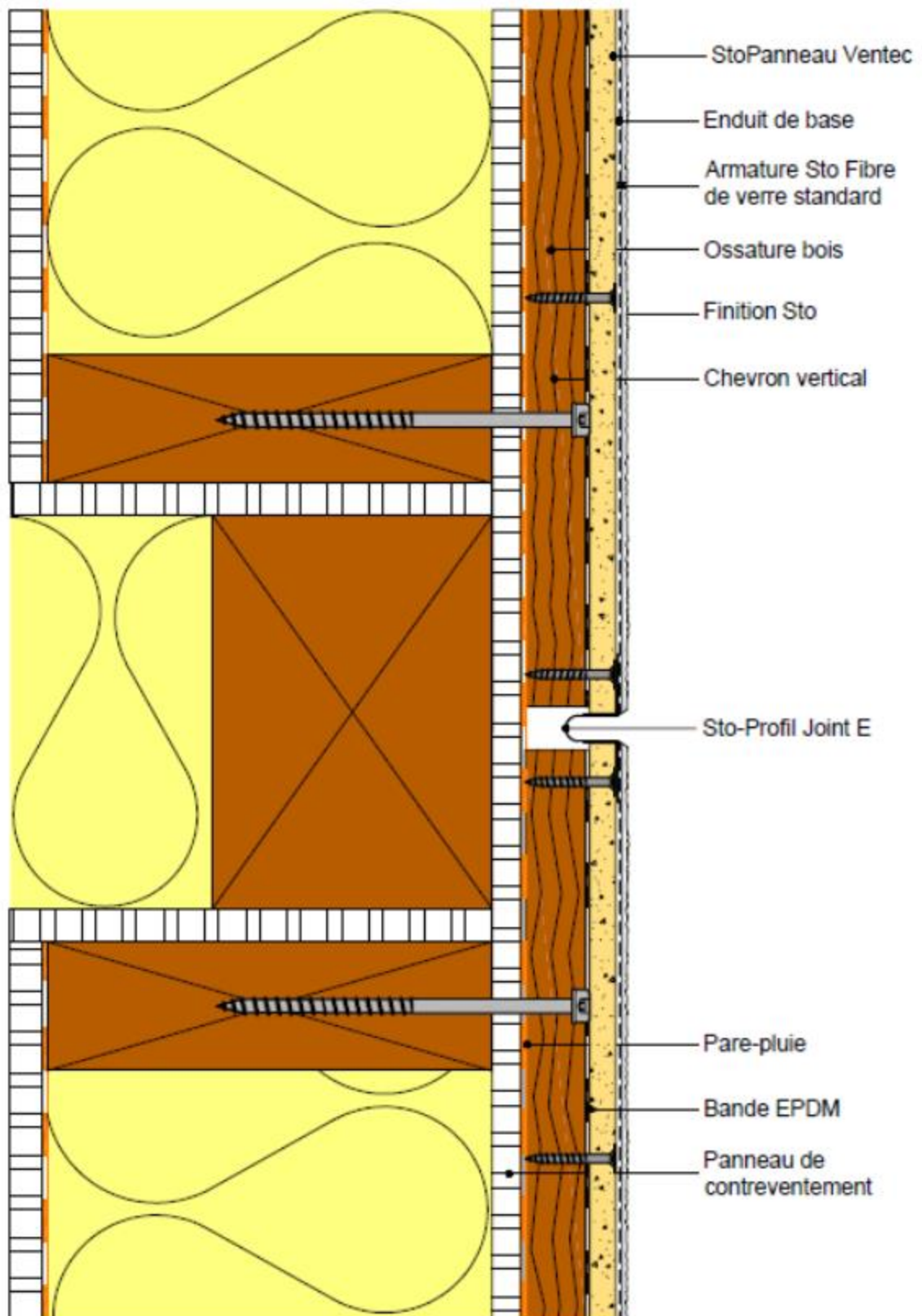


Figure 17 – Coupe verticale - Fractionnement a joint fermé au droit d'un plancher - Ossatures bois sur COB

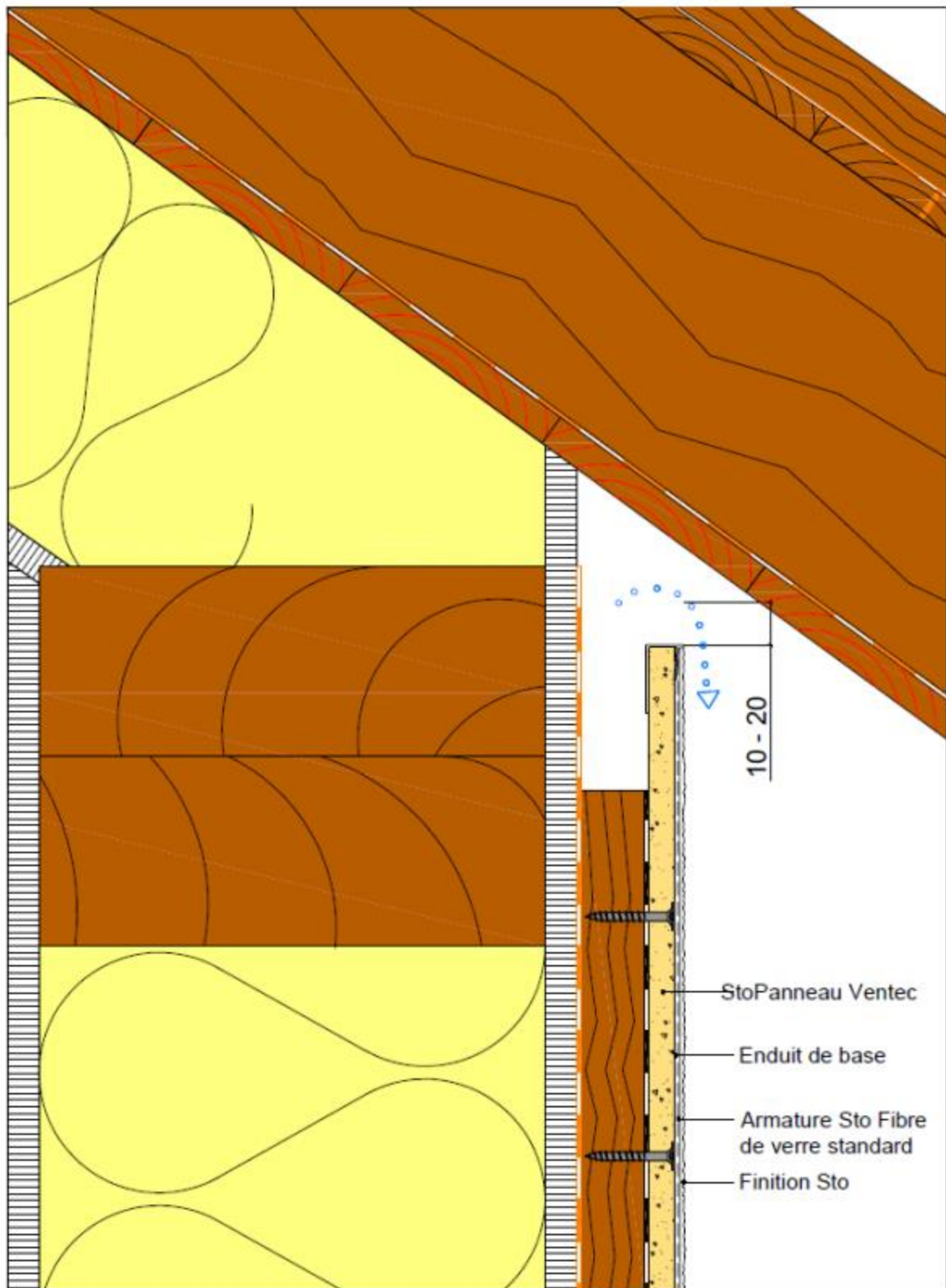


Figure 18 – Coupe verticale - Acrotère et sous-face de toiture - Ossatures bois sur COB

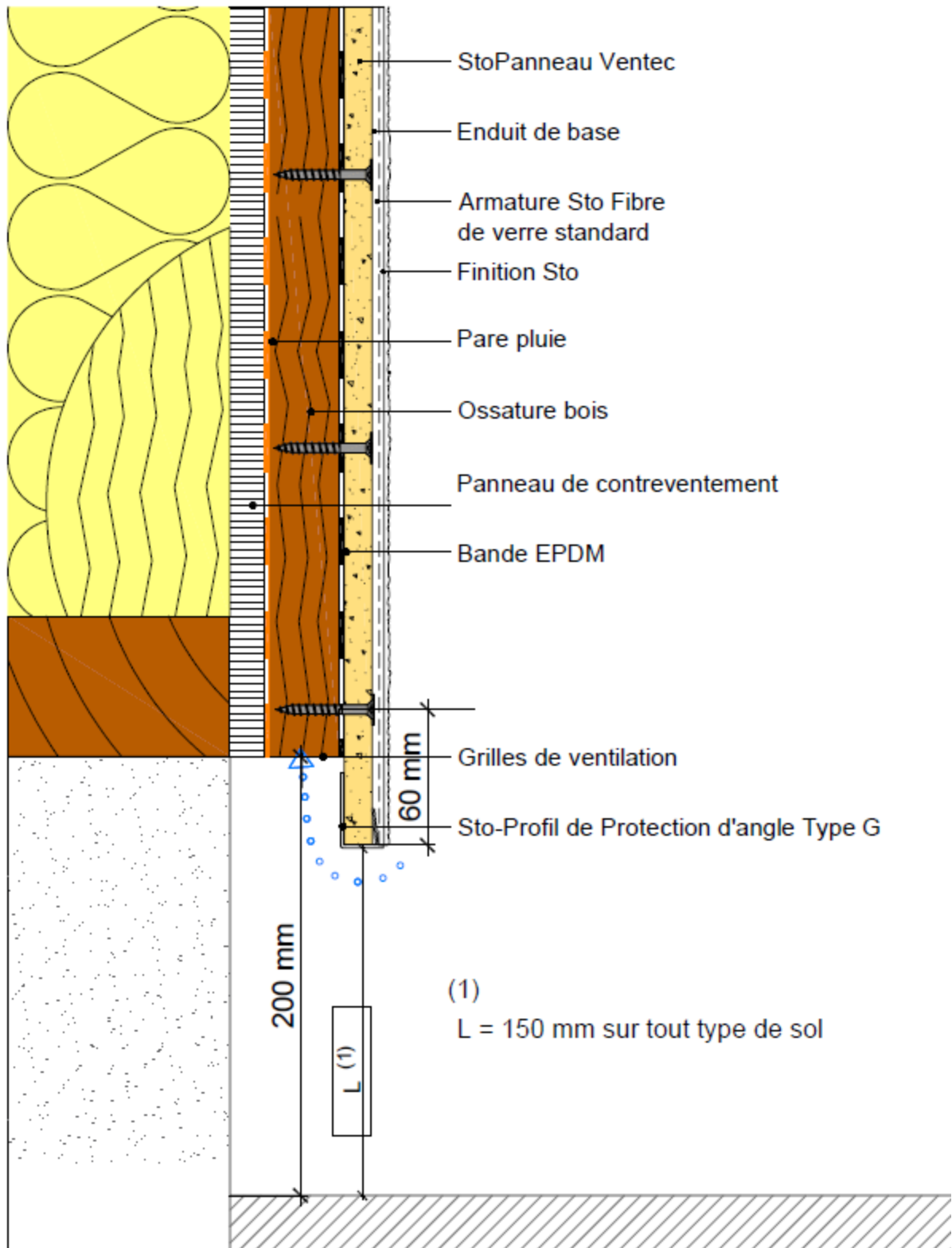


Figure 19 – Coupe verticale - Pied de bardage - Ossatures bois sur COB

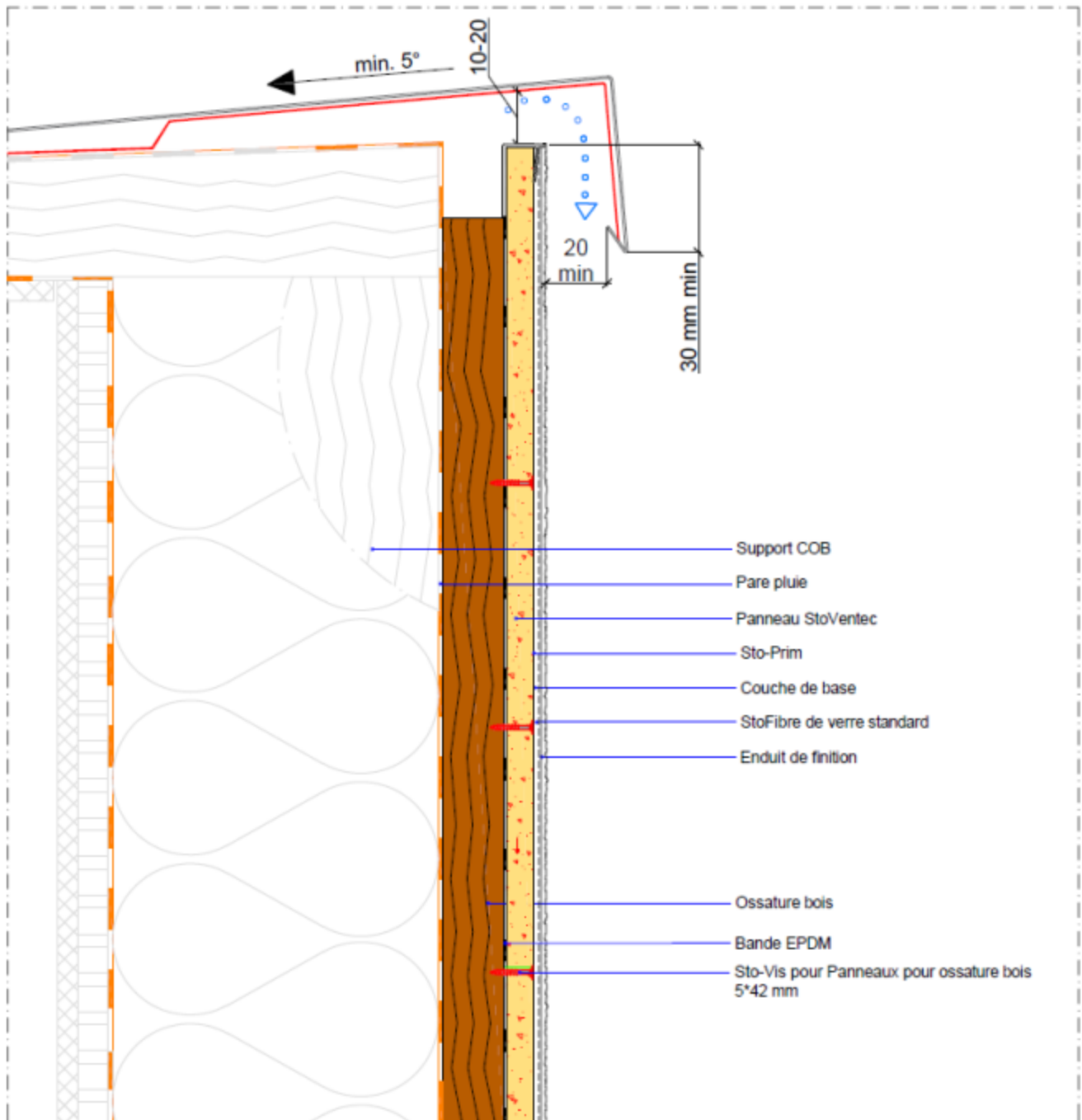


Figure 20 - Arrêt sur acrotère

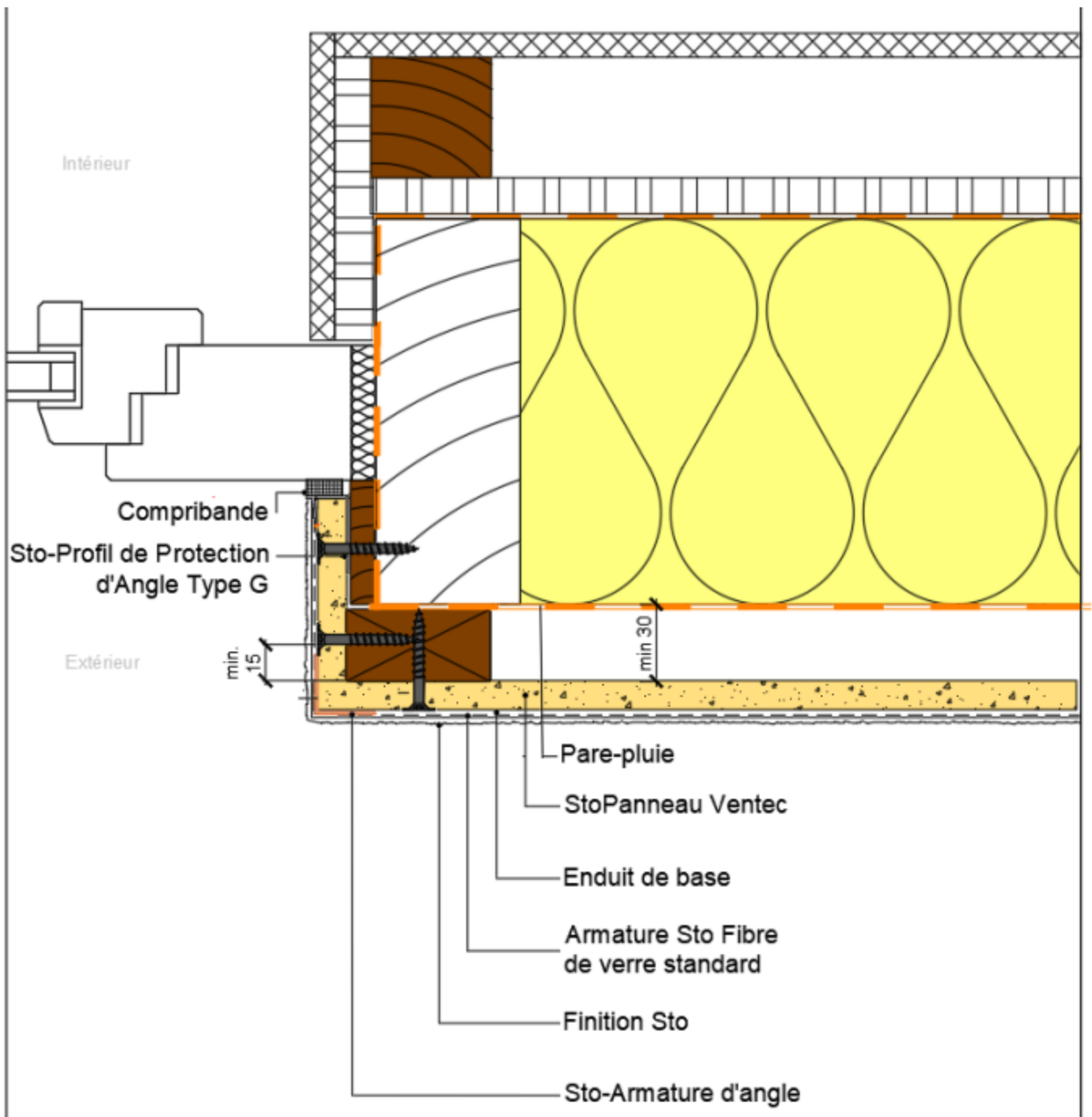


Figure 21 – Coupe horizontale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de tableau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB

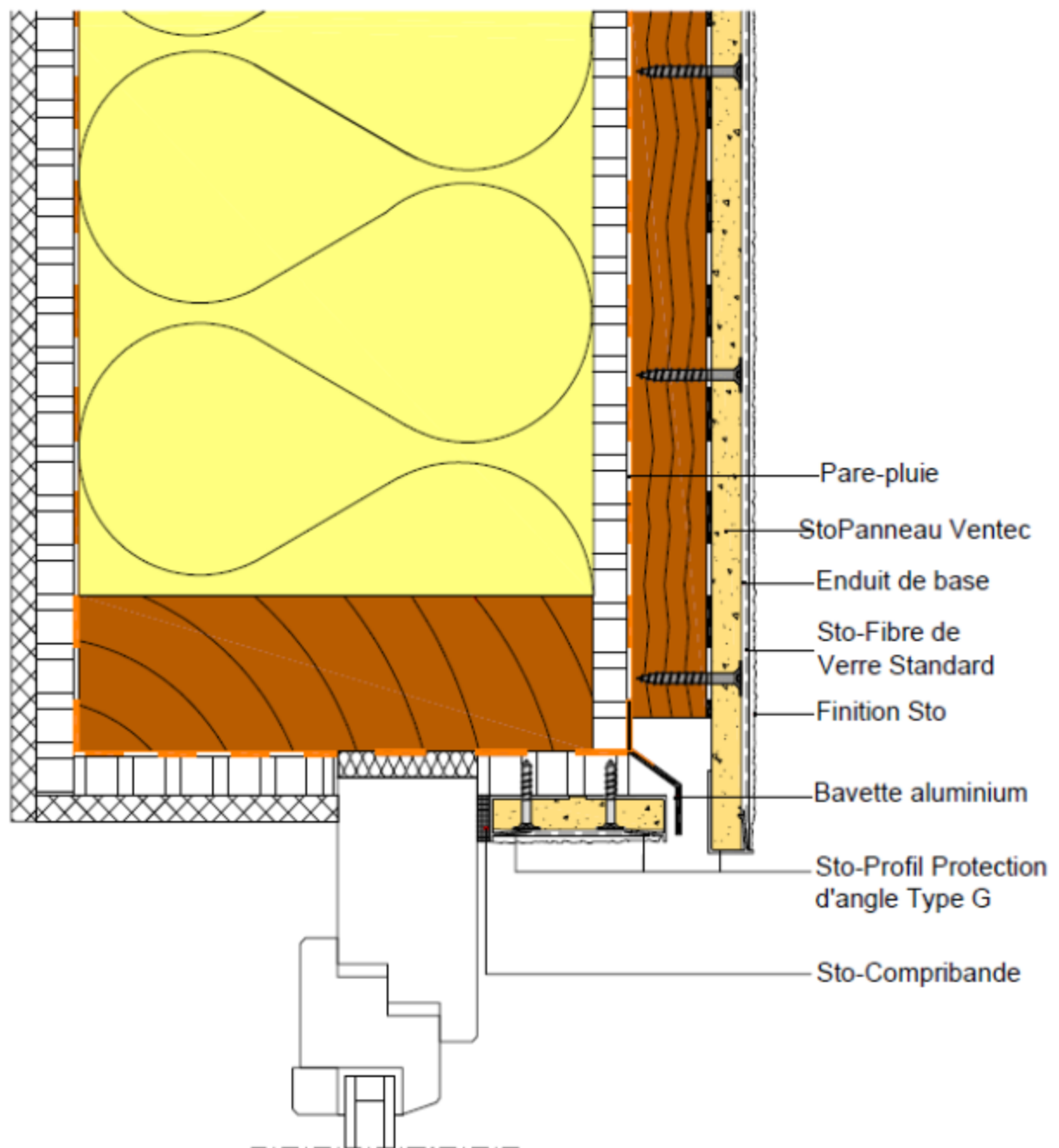


Figure 22 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB

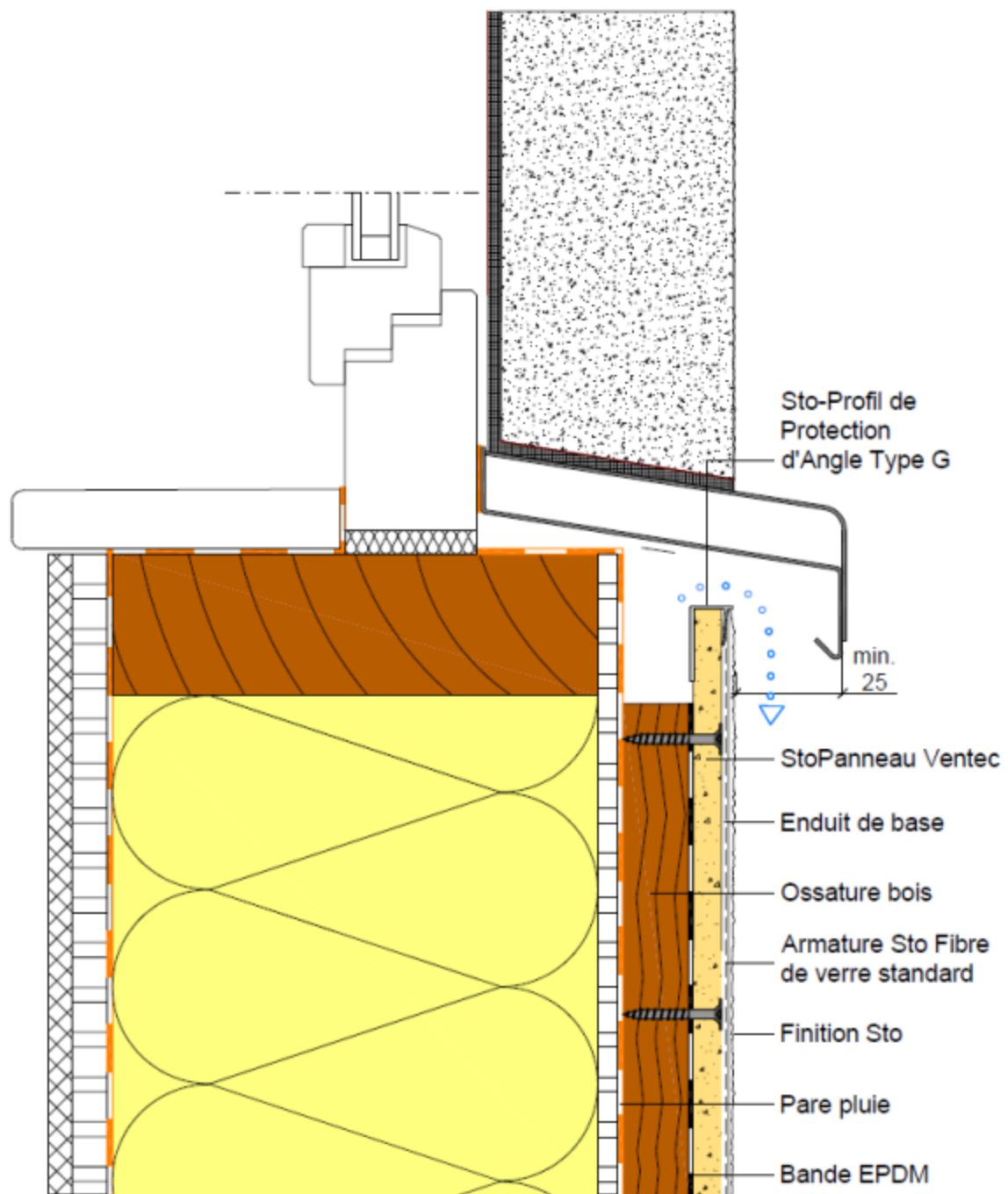


Figure 23 – Coupe verticale - Menuiserie posée en tunnel - Traitement de linteau non isolé en retour de parement - Ossatures bois sur COB

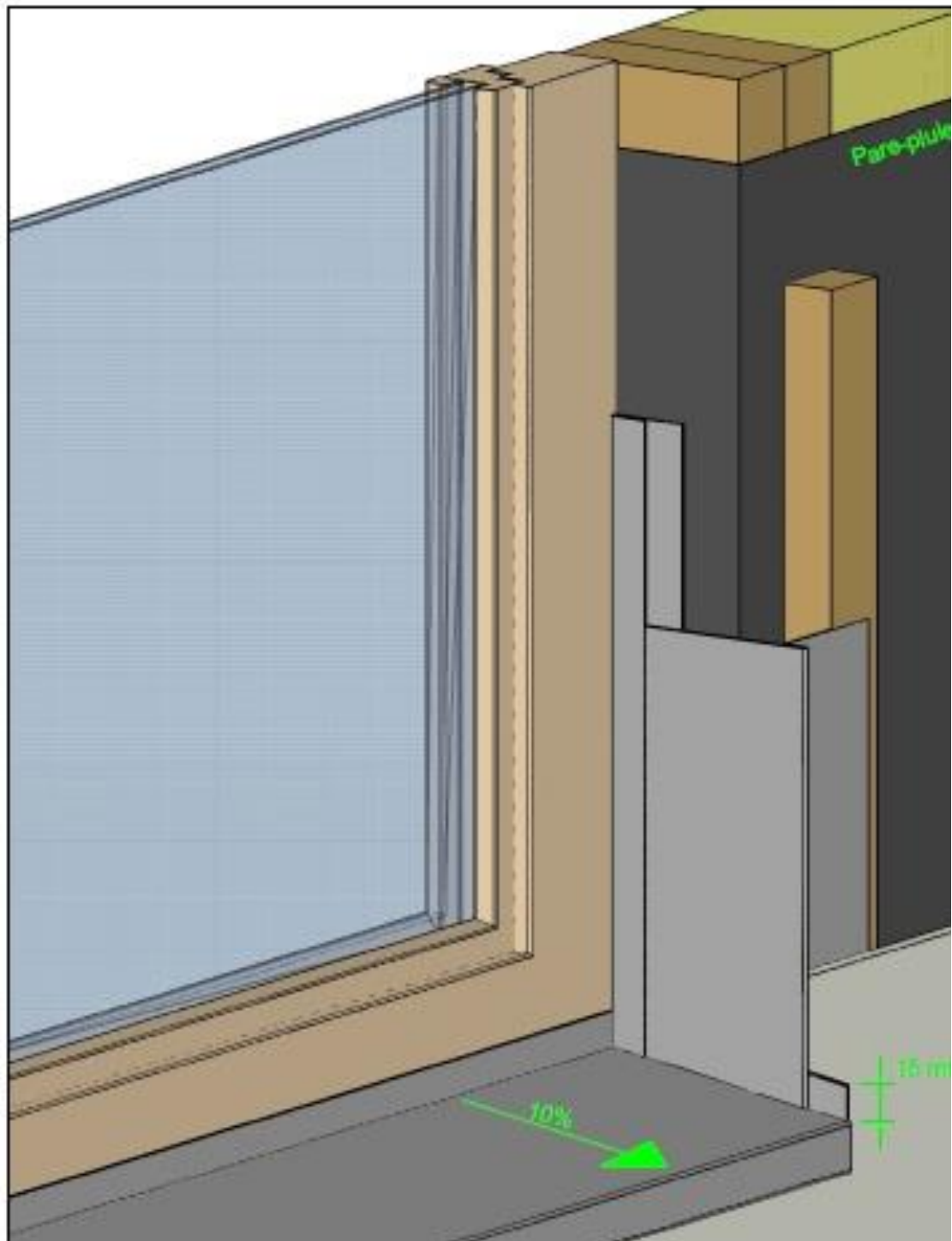


Figure 24 – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel intérieur)

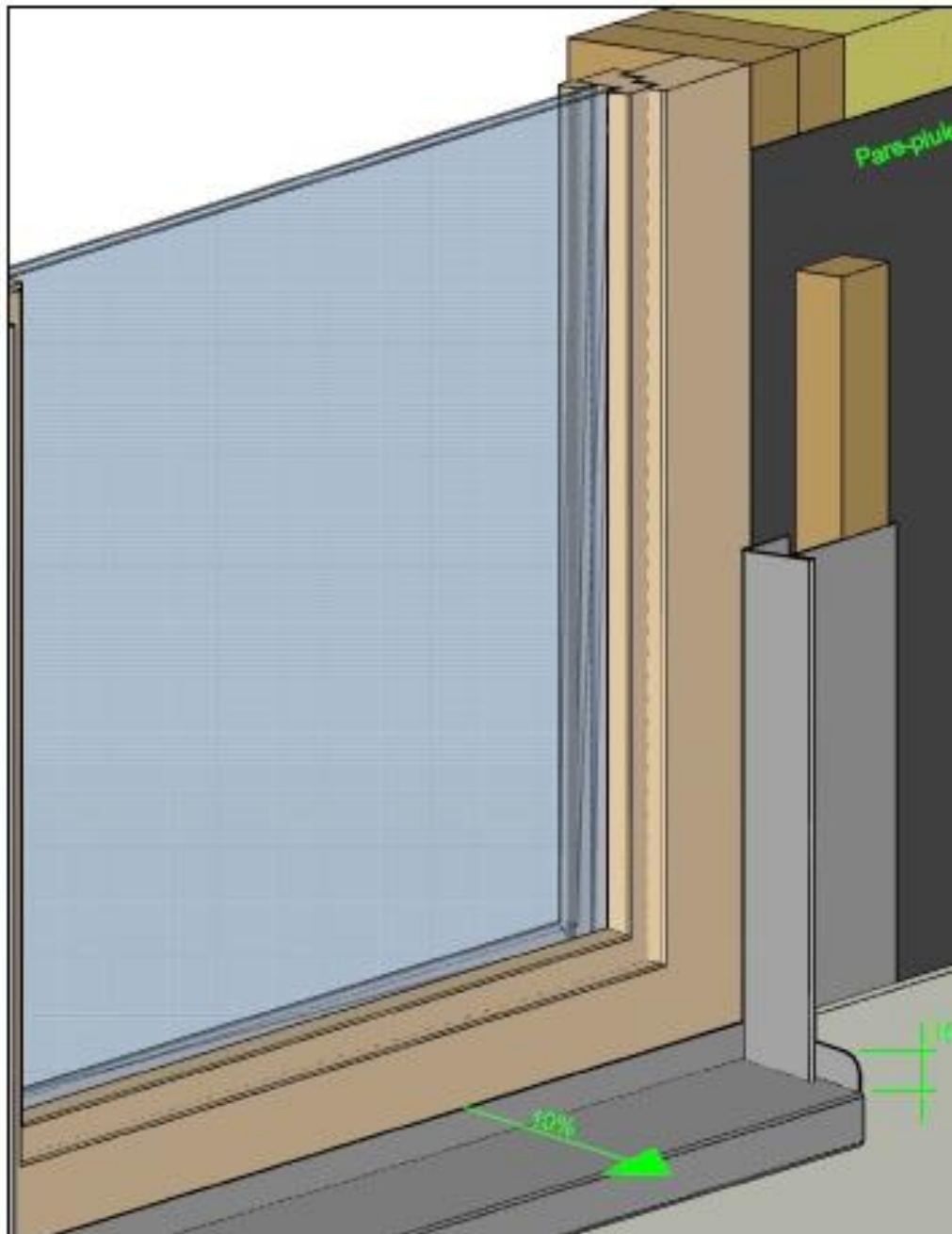


Figure 25 – Perspective
Dispositions particulières du traitement des baies (Menuiserie en tunnel au nu extérieur)

Annexe A - Pose du procédé de bardage rapporté StoVentec R

Enduit sur Ossature Bois en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

Pose sur COB et CLT

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 ❶	X	X
4	✖	X ❶	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales de COB conformes au NF DTU 31.2 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT) sous Avis Technique visant favorablement l'utilisation en zones sismiques, selon les dispositions décrites dans cette Annexe. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages < 3,50 m.,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

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 parois de COB conformes au NF DTU 31.2 ou sur parois support en panneau bois lamellé croisé (CLT) visés par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3 et à l'Eurocode 8-P1

A3.2 Fixations des chevrons sur COB

Sur parois conformes au NF DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds selon le § 2.4 du Dossier Technique : par exemple l'une des référence suivant : vis à tête fraisée acier zingué HTP-T-CS VFT-6 x L ou HTP-S-CS-VFT-6 x L de la Société SFS Intec. La valeur de L est déterminée par la profondeur du chevron.

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

Les tirefonds doivent résister à des sollicitations sismiques données au tableau A1.

A3.3 Fixation des chevrons sur CLT

Sur parois visée par un Avis Technique en cours de validité, la fixation des chevrons est assurée par des tirefonds selon le § 2.7 du Dossier Technique.

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

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

Les tirefonds doivent résister à des sollicitations sismiques données au tableau A1.

A3.4 Ossature Bois

Les chevrons verticaux sont conformes aux prescriptions du NF DTU 31.2 de 2019, 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 sur CLT ou 645 mm sur COB.
- La section des chevrons est de (l x p) 50 x 50 mm minimum en chevrons intermédiaires et 80 x 50 mm minimum pour les chevrons en jonction de panneaux.
- La longueur des chevrons est limitée à une hauteur d'étage (3 m maximum).
- Sur COB et CLT, les chevrons ne peuvent pas être fixés au support avec des pattes-équerrés.

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.

Tableau de l'Annexe A

	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 A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à un tirefond pour pose sur COB et CLT
Chevron de longueur 3,00 m fixés directement au support – Chevrons 50 x 60 mm et 80 x 60 mm
Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1**

Figures de l'Annexe A

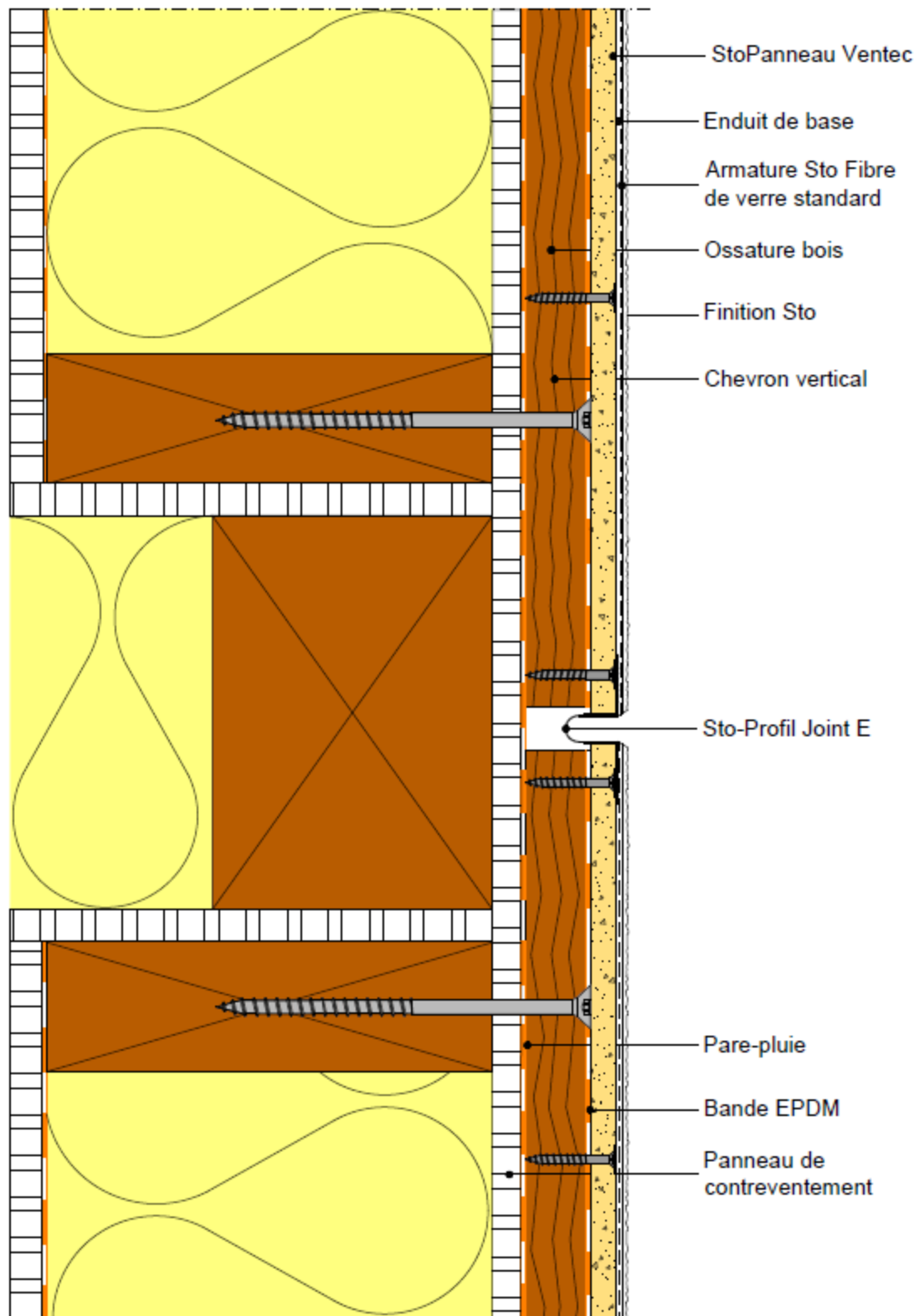
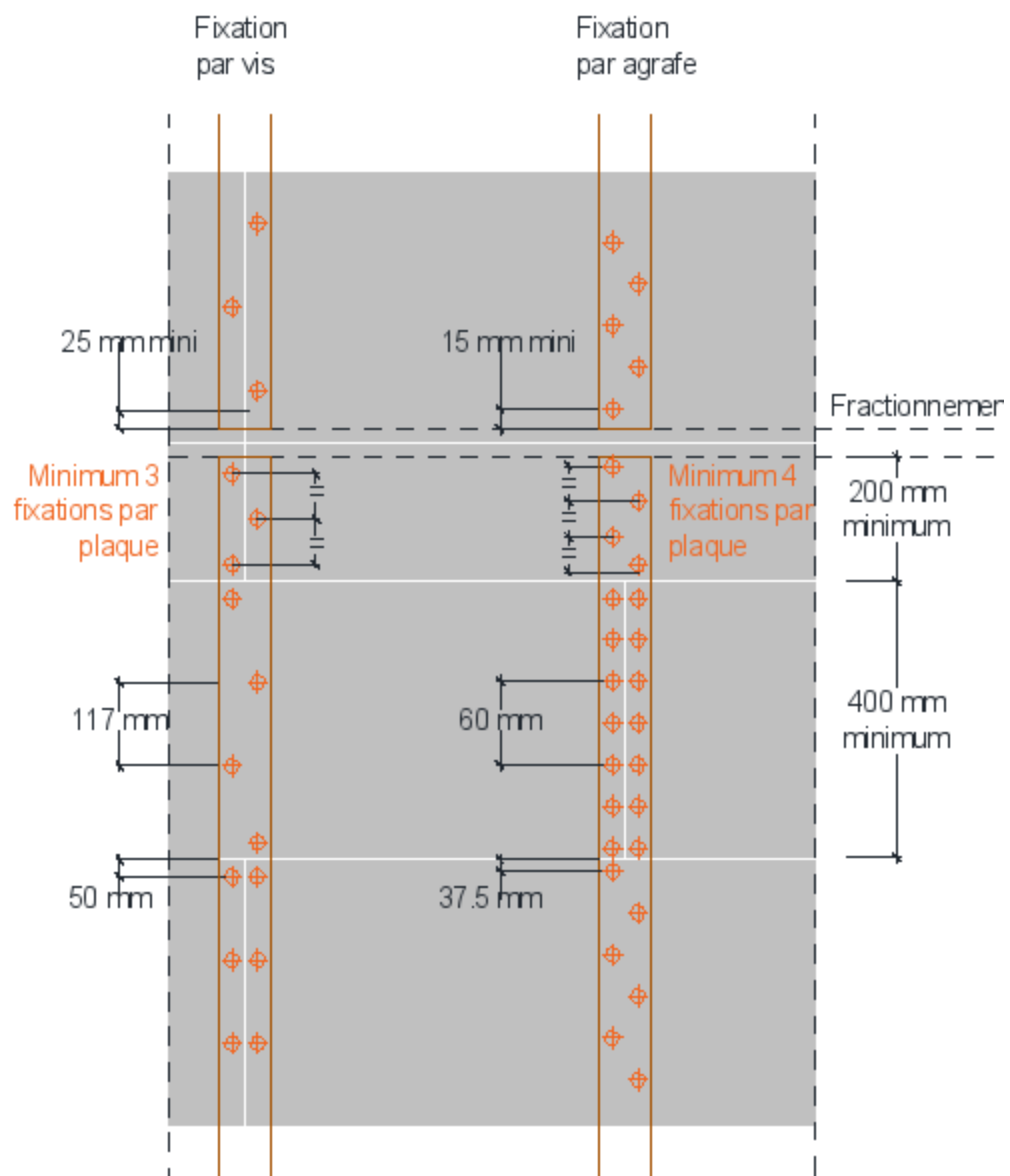


Figure A1 – Détail de fractionnement de l'ossature à chaque plancher - Ossatures bois sur COB



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 A2 – Fixation des panneaux – Détail du vissage des panneaux