

Sur le procédé

Fibre C concrete skin et öko skin

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en fibre-ciment

Titulaire(s) : Société RIEDER FASERBETON ELEMENTE GmbH

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, vêlage et vêtiture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/14-1642_V2. Cette version intègre la modification suivante : Ajout de la pose sur CLT	MOKRANI Youcef	FAYARD Stéphane
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/14-1642_V1. Cette version intègre les modifications suivantes : - Mise à jour des coloris. - Modification de l'adresse du distributeur. Lors de la 2^{ème} révision les modifications suivantes ont été intégrées : - Ajout de la pose sur COB : - Jusqu'à 10 m pour les panneaux Fibre C concrete skin, - Jusqu'à 6 m pour les panneaux Fibre C öko skin. - Mise à jour des coloris. - Ajout de la dimension standard de panneaux 1500x3600mm.	SCHNEIDER Cédric	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Le système Fibre C concrete skin et öko skin, composé de panneaux en ciment, armés de fibres de verre, rivetés sur des montants aluminium ou vissés sur des chevrons bois solidarisés au gros-œuvre par des pattes-équerrés, est destiné à la réalisation de bardage rapporté.

Le système Fibre C concrete skin et öko skin peut être mis en œuvre avec ou sans isolation thermique.

Une lame d'air ventilée est ménagée entre la face interne des panneaux et le nu extérieur du mur porteur ou de l'isolant thermique éventuel.

- Les ouvrages visés sont décrits au §1.1.2.
- Supports : Béton, éléments maçonnés, maçonnerie enduite, COB à 10 m de hauteur et CLT
- Performances aux chocs cf. § 1.2.1.5
- Contribution à l'étanchéité cf. § 1.1.2.6
- L'exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal selon les NV 65 modifiées est décrite en cf. § 1.1.2
- Les principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication sont décrits au § 2.11

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.9)	6
1.2.4.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Identification	7
2.1.2.	Distribution	7
2.1.3.	Assistance technique.....	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Panneaux Fibre C concrete skin et öko skin plans.....	8
2.2.2.	Panneaux Fibre C concrete skin et öko skin d'angles (cf. fig. 6).....	9
2.2.3.	Fixation des panneaux Fibre C concrete skin et öko skin	9
2.2.4.	Ossatures.....	9
2.2.5.	Isolation.....	10
2.2.6.	Accessoires associés	10
2.3.	Dispositions de conception	10
2.3.1.	Dimensionnement.....	10
2.3.2.	Fixations	10
2.3.3.	Ossature bois.....	10
2.3.4.	Ossature métallique	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	11
2.4.1.	Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature.....	11
2.4.2.	Mise en œuvre des panneaux	11
2.5.	Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT)	12
2.6.	Dispositions complémentaires à la pose sur CLT.....	13
2.6.1.	Isolation thermique par l'intérieur.....	13
2.6.2.	Isolation thermique par l'extérieur	13
2.7.	Entretien et remplacement	13
2.7.1.	Nettoyage.....	13
2.7.2.	Remplacement	13
2.8.	Traitement en fin de vie	14
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	14
2.9.1.	Fabrication	14
2.9.2.	Contrôles de fabrication.....	14
2.10.	Mention des justificatifs	14
2.10.1.	Résultats expérimentaux	14
2.10.2.	Références chantiers.....	15
	Tableaux du Dossier Technique	16
	Schémas du Dossier Technique	18

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 27 janvier 2026, 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

Le produit peut être utilisé pour les utilisations suivantes :

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme à la norme NF DTU 20.1) ou en béton (conforme à la norme NF DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée (cf. § 1.2.1.5).
- Les panneaux Fibre C öko skin sont mis en œuvre uniquement sur ossature aluminium et pour des hauteurs d'ouvrage limitées à :
 - Sur paroi béton ou maçonnerie enduite par l'extérieur, non isolée : 28 m en situation a, b, c et 18 m en situation d,
 - Sur paroi béton ou maçonnerie, isolée : 18 m en situation a, b, c et 12 m en situation d.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 2.4.2.9.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conforme à la norme NF DTU 31.2 de 2019 et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT), limitée à :
 - **Panneaux concrete skin :**
 - Hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situations a, b, c,
 - Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 - **Panneaux Fibre C öko skin :**
 - Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 et/ou en situations a, b, c et d,

en respectant les prescriptions du 10 de l'Annexe Technique.

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

- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 2 et 3 de l'Annexe Technique.
- Le procédé de bardage rapporté Fibre C concrete skin et öko skin peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4.

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 :

- Le classement de réaction au feu du parement selon les dispositions du rapport d'essais n° 902 1812 000-6 du 2 décembre 2011. Classement A1 (coloris White et Terra).
Il est rappelé que le classement conventionnel de réaction au feu « A1 » ne concerne que le matériau indépendamment du « système » au sens de l'arrêté du 31/01/1986 modifié par l'arrêté du 07/08/2019.
- La masse combustible du procédé est de 13,35 MJ/m².
- La masse combustible du parement est de -5.548 MJ/m².

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté Fibre C concrete skin et öko skin peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

Pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 3,5$ m, la pose en zones sismiques du procédé de bardage rapporté est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X		
3	X	●		
4	X	●		
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
●	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021.			
	Pose non autorisée			

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Fibre C concrete skin et öko skin correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable pour une pose sur 3 appuis avec un entraxe de 600 mm maximum.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. Éléments de calcul thermique

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'une paroi intégrant un système d'isolation par l'extérieur à base de bardage ventilé se calcule d'après la formule suivante :

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

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 (pattes-équerrées).

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-bâtiment dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

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

1.2.1.8. Etanchéité

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

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

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système concrete skin permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis

Technique » (*Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983). Le système öko skin ne satisfait pas au critère des murs de type XIII.

Les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.

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

1.2.2. Durabilité

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

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

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.9)

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

Le procédé Fibre C concrete skin et öko skin ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 classement de réaction au feu induit des dispositions techniques et architecturales à respecter, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique.

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

La pose en zones sismiques est restreinte.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin.

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 Rieder Faserbeton Elemente GmbH
Bergstraße 3a
DE-83059 Kolbermoor
Tél. : +49 8031 90 167 0
Email : office@rieder.cc

Distributeur(s) : Société Rieder Smart Elements GmbH & Co Kg
Glemmerstraße 21
AT-5751 Maishofen

Tél. : +33 (0)6 30 02 31 86
Email : france@rieder.cc
Internet : www.rieder.cc

2.1.1. Identification

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication

Sur les palettes

- Le logo ,
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin.

2.1.2. Distribution

La Société Rieder Faserbeton Elemente GmbH à Kolbermoor (Allemagne) ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les panneaux du système Fibre C concrete skin et öko skin, ainsi que des éléments de finition pour le traitement des points singuliers à des entreprises de pose.

Tous les autres éléments (ossatures, équerres de fixation, fixations, isolant, chevilles...) sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les préconisations du présent Dossier Technique.

2.1.3. Assistance technique

La société Rieder Faserbeton Elemente GmbH dispose d'un service technique qui apporte, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.2. Description

Les panneaux sont en béton renforcé de fibres de verre, constitués d'un mélange de ciment, sable, additifs comme des pigments colorés, et de fibres de verre alcali-résistants, sous forme d'un double treillis de fibres de verre et de fibres courtes.

Les panneaux sont fabriqués conformément à la norme NF EN 12467 pour les plaques fibre-ciment.

2.2.1. Panneaux Fibre C concrete skin et öko skin plans

2.2.1.1. Nature et Composition

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin sont constitués de matière minérale, de ciment et de fibres de verre alcali-résistantes. Ces fibres de verres sont conformes à la norme NF EN 15422.

2.2.1.2. Imperméabilité

Elle est conforme aux spécifications prévues par le paragraphe 5.4.5 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.3. Eau chaude

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.6 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.4. Immersion séchage

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.7 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.5. Gel-dégel

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.6. Caractéristiques mécaniques

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin satisfont aux exigences de la classe 4 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467.

2.2.1.7. Caractéristiques géométriques

- Format standard : 1200 x 3600 mm et 1500 x 3600 mm.
- Sous-formats : toutes dimensions possibles obtenues par découpe en usine des panneaux standards.
- Sous-format Fibre C öko skin de largeur standard : 125 à 200 mm et de longueur maximale 2500 mm.
- Epaisseur : 13 mm $\pm$ 1,3 mm.
- Masse surfacique : 30 kg/m².
- Tolérances dimensionnelles après découpe par jet d'eau ou scie diamantée :

Longueur	Largeur	Epaisseur	Equerrage	Rectitude
$\pm$ 3 mm	$\pm$ 2 mm	$\pm$ 1,3 mm	2 mm/m	2 mm/m

- Aspect :
 - ferro - surface sablée,
 - ferro light - surface légèrement sablée,
 - matt - surface brossée,
 - solo - surface lisse.
- Coloris : 23 coloris disponibles suivant nuancier, panneaux Fibre C concrete skin et öko skin teint dans la masse par l'ajout d'oxyde de fer.

- Polar White, - Off-White, - Ivory, - Silvergrey, - Chrome, - Anthracite, - Liquid black, - Cotton, - Vanilla, - Sahara, - Sandstone, - Almond,	- Larch, - Oak, - Walnut, - Ebony, - Terra, - Green, - Coralline, - Terracotta. - Oxide Red, - Burgundy, - Merlot.
---	--

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

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

2.2.1.8. Autres caractéristiques

(Cf. tableau 1 en fin de l'Annexe Technique).

2.2.2. Panneaux Fibre C concrete skin et öko skin d'angles (cf. fig. 6)

Des panneaux d'angles arrondis ou vifs, sortants ou rentrants, peuvent être fabriqués à partir de panneaux plans frais formés sur gabarit suivant la demande.

Ce procédé permet également la création de toutes sortes de coques dont le développement est plan.

Etant donné que les pièces d'angles sont issues de la chaîne de fabrication des panneaux plans, les caractéristiques mécaniques des éléments formés sont identiques à celles des panneaux plans.

La longueur développée des panneaux d'angles ne doit pas dépasser 1500 mm (dans le cas d'un élément U avec 2 retours de 600 mm et une face de 300 mm, pour un habillage de poteau par exemple). La largeur du retour est comprise entre 300 et 600 mm. La hauteur est de 3600 mm maximum.

2.2.3. Fixation des panneaux Fibre C concrete skin et öko skin

2.2.3.1. Sur les montants aluminiums (cf. fig. 4)

Les panneaux seront fixés sur les montants en aluminium par rivets à rupture de tige. Les têtes visibles des fixations sont thermolaquées suivant les coloris des panneaux.

Fixation par rivets à rupture de tige MBE 5,0 x 23 K14 (diamètre de la tête : 14 mm), corps en aluminium AlMg5, tige en acier inox 1.4541, dont la résistance caractéristique P_k à l'arrachement dans un support en aluminium d'épaisseur 2 mm obtenue conformément à la norme NF P30-310 est de 2155 N.

D'autres rivets de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures peuvent être utilisés.

2.2.3.2. Sur les chevrons et tasseaux bois (cf. fig. 4bis)

Les panneaux seront fixés sur les chevrons eux-mêmes fixés sur support béton ou les tasseaux bois sur supports COB/CLT par vis. Les têtes des vis sont thermolaquées suivant les coloris des panneaux.

Fixations par vis MBE 4,8 x 55 K14 en acier inox X5 CrNi 18-10 (diamètre de la tête : 14 mm) dont la résistance caractéristique P_k à l'arrachement obtenue conformément à la norme NF P30-310 est de 2117 N pour un enfoncement de 40 mm.

D'autres vis de dimensions identiques et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures peuvent être utilisées.

2.2.4. Ossatures

2.2.4.1. Ossature bois

Chevrons sur support béton

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Les dimensions minimales des chevrons sont :

- Largeur vue pour des chevrons au droit d'un joint vertical : 100 mm.
- Largeur vue pour des chevrons intermédiaire et d'extrémité : 50 mm
- Profondeur : 60 mm

Tasseaux sur support bois

Les tasseaux sont conformes aux prescriptions de la note d'information « Spécifications complémentaires portant sur la pose de bardage sur COB et sur CLT » du 15/12/2025.

Les dimensions minimales des tasseaux sont :

- Largeur vue pour des tasseaux au droit d'un joint vertical : 100 mm.
- Largeur vue pour des tasseaux intermédiaires et d'extrémité : 50 mm
- Profondeur : 50 mm

2.2.4.2. Ossature aluminium

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*. La largeur d'appui offerte par les montants en T est au moins de 100 mm et celle des cornières au moins de 50 mm. L'ossature aluminium est de conception librement dilatable.

L'ossature aluminium et les pattes-équerrres seront de série ≥ 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.

Les profilés d'ossature, les équerrres de fixation ainsi que les fixations correspondantes, non fournis par la société Rieder, sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec les prescriptions du présent document.

Le système Fibre C concrete skin et öko skin est monté, en partie courante, sur des montants en T fixés eux-mêmes par des pattes équerrres au gros œuvre.

L'épaisseur des montants en alliage d'aluminium est d'au moins 2 mm.

2.2.5. Isolation

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*, du *Cahier CSTB 3194_V3*.

2.2.6. Accessoires associés

La Société Rieder Faserbeton Elemente GmbH propose des éléments de finition destinés au traitement des principaux points singuliers comme par exemple les angles rentrants et sortants ainsi que les encadrements de baies. Ces éléments sont fabriqués en usine par modelage sur gabarit (cf. § 2.2.2).

Pour une réalisation plus classique des angles, les panneaux peuvent également être chanfreinés en usine.

Il est également possible d'employer les profils de finition habituels, soit en aluminium d'épaisseur minimale de 1 mm ou en tôle d'acier galvanisée d'épaisseur minimale 75/100^{ème} mm, la galvanisation étant conforme aux prescriptions de la norme NF P24-351.

Les points fixes seront réalisés avec des anneaux de remplissage Ø extérieur/intérieur 7,7/5,1 mm pour réaliser les points fixes, hauteur 12 mm, en alliage d'aluminium AlMgSi, fabriqués par la société MWK (ou anneaux de remplissage de caractéristiques géométriques égales et de caractéristiques mécaniques égales ou supérieures) et fournis par la société Rieder avec les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Dimensionnement

La dépression de vent du site est à comparer avec les performances au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées indiquées aux tableaux 2 et 3.

Les ossatures bois et métalliques doivent faire l'objet d'une note de calcul pour chaque chantier, selon les *Cahiers du CSTB 3316_V3* et *3194_V3*.

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

Un calepinage préalable doit être prévu. Il n'y a pas de sens particulier de pose pour le concrete skin. Les panneaux öko skin sont posés horizontalement.

2.3.2. Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon les méthodes définies dans l'ETE, évaluée selon les DEE 330232-00-0601, 330499-01-0601 et 330747-00-0601, DEE 330284-00-0604 ou DEE 330076-00-0604.

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable, conformément au document « Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique de bardage rapporté » (*Cahier du CSTB 1661-V2*).

2.3.3. Ossature bois

La conception et la mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316_V3*), renforcées par celles ci-après :

- 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.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum (ou 645 sur COB).

2.3.4. Ossature métallique

L'ossature sera de conception librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V3*), renforcées par celles ci-après :

- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 110 MPa.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 900 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société Rieder Faserbeton-Elemente GmbH.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

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

2.4.1.1. Isolation thermique

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

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316_V3*)
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194_V3*).

2.4.1.2. Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm (ou 645 mm sur COB).

2.4.1.3. Ossature aluminium

La mise en œuvre de l'ossature aluminium, de conception librement dilatable, sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194_V3*, renforcées par celle ci-après :

- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 110 MPa.
- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- L'entraxe des montants est au maximum de 900 mm.

L'ossature devra faire l'objet, pour chaque chantier, d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose assistée, si nécessaire, par le titulaire la Société Rieder Faserbeton-Elemente GmbH.

2.4.2. Mise en œuvre des panneaux

2.4.2.1. Stockage et manutention

La durée du stockage sur le chantier doit être réduite au minimum. La précaution essentielle consiste à éviter que l'eau ne s'introduise, par ruissellement et condensation, entre les panneaux.

La manipulation des panneaux, du lieu de stockage au lieu de mise en œuvre, se fait de préférence sur le chant.

La manutention à plat nécessite l'emploi de ventouses, fixées sur des paliers, assurant une répartition régulière des points d'attache sur la surface.

2.4.2.2. Principes généraux de pose

Les panneaux Fibre C concrete skin se posent horizontalement ou verticalement. Les panneaux Fibre C öko skin sont mis en œuvre uniquement sur ossature aluminium et horizontalement.

La pose du système Fibre C concrete skin et öko skin comprend les opérations suivantes :

- Calepinage, traçage et repérage ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Mise en place de l'isolation (facultative) ;
- Fixation des panneaux sur l'ossature.

2.4.2.3. Mise en place des ossatures

Mise en place des montants verticaux d'ossature primaire conformément aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3316_V3* et *3194_V3*.

2.4.2.4. Pose des panneaux

La découpe des panneaux Fibre C concrete skin se fait en usine par jet d'eau piloté automatiquement ou par disque diamanté sur table de découpe.

Les panneaux Fibre C concrete skin sont préperçés en usine. Les découpes d'ajustement des panneaux et le perçage avec un outillage adapté peuvent également être réalisés sur chantier.

Le diamètre du préperçage est de 8 mm permettant le mouvement d'un appui mobile. Les points fixes, situés dans la zone centrale du panneau sont réalisés à l'aide d'un anneau de type FP-A-7,7 (Ø) x 12 (L) de SFS Intec en aluminium (cf. fig. 1ter) remplissant l'espace circulaire autour de la fixation.

La garde du perçage par rapport aux bords horizontaux et verticaux est au moins de 30 mm.

En cas de pose sur ossature bois, la garde verticale de la vis par rapport à l'extrémité du montant est au moins de 70 mm.

Pour assurer le centrage des rivets dans le cas de l'ossature aluminium, un outil de centrage est utilisé (cf. fig. 5).

Dans le cas de l'ossature aluminium, la mise en place des fixations est effectuée à partir du point fixe au milieu. Afin d'assurer le déplacement libre des points glissants, on veillera à une fixation mobile, réalisable grâce à la cale de serrage (cf. fig. 5bis).

En aucun cas les panneaux ne pontent les jonctions de l'ossature.

La mise en œuvre des éléments d'angle est similaire à celle des panneaux plans.

2.4.2.5. Pose du panneau Fibre C öko skin (cf. fig. 21)

Les panneaux Fibre C öko skin sont découpés et percés sur chantier.

La mise en œuvre des panneaux Fibre C öko skin est renforcée par les prescriptions ci-après :

- Les panneaux Fibre C öko skinsont mis en œuvre uniquement sur ossature aluminium et horizontalement.
- La pose de ces lames peut être réalisée à joints alignés ou décalés.
- La faible largeur des lames permet la fixation par une seule vis (ou rivet) par appui.
- La portée maximale, prévue pour des raisons de résistance à la flexion est limitée à 700 mm.
- Une lame peut être posée en travée simple, double ou triple. La figure 21 montre des exemples de calepinage.
- Appui intermédiaire ≥ 50 mm, appui sous joint ≥ 100 mm.
- Le type de fixation est identique à celui utilisé pour des panneaux de plus grande largeur.

2.4.2.6. Compartimentage de la lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

2.4.2.7. Traitement des joints (cf. fig. 7 et 8)

Les joints horizontaux et verticaux sont d'une largeur de 8 mm maximum. Les joints verticaux sont toujours situés au droit des montants.

2.4.2.8. 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 relief d'accroche de 20 mm minimum ainsi que les entrées et sorties d'air conformément aux *Cahiers CSTB 3316_V3* et *3194_V3*.

2.4.2.9. Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 10bis)

La mise en œuvre en sous-face est admise pour le système Fibre C concrete skin et öko skin sur les parois horizontales en béton neuves ou déjà en service inaccessibles (à plus de 3 m du sol), sans aire de jeux à proximité, en respectant les préconisations suivantes :

- L'entraxe entre montants d'ossature est limité à 400 mm.
- L'entraxe vertical entre fixation est limité à 400 mm.
- La réduction de la dépression admissible des tableaux 2 ou 3 en déduisant le poids propre de 300 N/m² des panneaux Fibre C concrete skin et öko skin ;
- Les pattes-équerrres posées en quinconce sont doublées.

Exemple :

- Largeur/Longueur du panneau = 600 mm/600 mm, fixé par 2 x 2 vis ;
- Dépression admissible d'après le tableau 2 = 1828 Pa ;
- Dépression admissible en sous-face = 1800 – 300 = 1500 Pa.

2.4.2.10. Points singuliers

Les figures 9 à 20 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

2.5. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) et sur panneaux bois lamellé-croisé (CLT)

La pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019 ou panneaux bois lamellée-croisé porteur en façade CLT (Cross Laminated Timber) visé par un Avis Technique du Groupe Spécialisé N°3.

Panneaux concrete skin

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

Panneaux Fibre C öko skin

Hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1 à 4 et/ou en situations a, b, c et d.

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

La paroi support est conforme à la norme NF DTU 31.2 de 2019.

Dans le cas d'une fixation par vis sur construction à ossature bois, les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin seront fixés (§2.2.3.2) sur un réseau bois rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum sur COB ou 600 mm sur CLT fixé sur les montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 50 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Aux jonctions entre deux panneaux, ces derniers sont en appui sur des tasseaux de largeur vue de 100 mm de profondeur 50 mm et en partie courante de largeur vue de 50 mm de profondeur 50 mm.

Les tasseaux sont fractionnés à chaque plancher.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin est exclu.

Un pare-pluie avec une résistance aux UV de 5000h (selon la norme NF EN 13589-2) conforme au NF DTU 31.2 de 2019 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou CLT, sous les tasseaux verticaux.

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.

Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre le panneau Fibre C concrete skin et öko skin (lame d'air de 20 mm minimum).

Les figures 22 à 24 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

2.6. Dispositions complémentaires à la pose sur 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 dans l'Avis Technique du Groupe Spécialisé N°3.

2.6.1. Isolation thermique par l'intérieur

Les éléments constituant la paroi complète ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés dans l'Avis Technique du Groupe Spécialisé N°3.3.

2.6.2. Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieur (laine minérale WS et semi-rigide) supportée de la même façon qu'indiqué au § 9.3.1.4) du NF DTU 31.2 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m ;
- tasseau fixé dans la contre-ossature support d'isolant (sans pattes-équerrés) par l'intermédiaire de vis HT-T-CS-PT-5.0xL (PK de 2020 N pour un ancrage de 42 mm) selon la NF P30-310 ;
- 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 elle est conservée, dans ce cas :
 - Soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m,
 - Soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT (cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

2.7. Entretien et remplacement

2.7.1. Nettoyage

Le nettoyage des panneaux Fibre C concrete skin et öko skin s'effectue généralement à l'eau, éventuellement en employant une brosse. On évitera le nettoyage à la vapeur et au jet d'eau à haute pression.

L'emploi de produit chimique est proscrit sauf le nettoyant proposé par la Société Rieder.

2.7.2. Remplacement

Le remplacement d'un panneau Fibre C concrete skin et öko skin s'effectue facilement sans emploi d'outils particuliers.

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication

Les panneaux Fibre C concrete skin et öko skin sont fabriqués par l'usine Rieder Faserbeton Elemente GmbH à Kolbermoor (Allemagne) à partir d'une matrice ciment-granulat renforcée de fibres de verre multidirectionnelles et de deux treillis en fibres de verre.

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

Le fabricant se prévalant de la présente Appréciation Technique de Transition doit être en mesure de produire un certificat délivré par le CSTB, attestant que le produit est conforme à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit

2.9.2. Contrôles de fabrication

Un contrôle externe est effectué régulièrement par le laboratoire de l'école polytechnique de Stuttgart, MPA Stuttgart GmbH

Sur matières premières

Réception de chaque livraison de :

- Granulats ;
- Ciment ;
- Fibres de verre.

En cours de fabrication

Un contrôle toutes les 2 heures de :

- Viscosité, couleur, température, densité du mélange ;
- Epaisseur de la pâte pétrie.

Sur produits finis selon EN 12467

- Aspect : chaque panneau
- Tolérances dimensionnelles : 1 panneau sur 5
- Masse volumique : 1 panneau par jour
- Résistance à la flexion et module d'élasticité à l'état humide : 1 panneau par jour :

Valeurs certifiées  : ≥ 18 MPa

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Contrôles initiaux effectués par le laboratoire d'état Autrichien, situé à Innsbruck, suivant la norme EN 12467 (Rapport d'essai n° 6/2004 du 1/06/2004) :
 - Densité suivant § 7.3.1 ;
 - Résistance à la flexion suivant § 7.3.2 ;
 - Imperméabilité à l'eau suivant § 7.3.3 ;
 - Eau chaude suivant § 7.3.4 (stockage 56 jours à 60° C) ;
 - Immersion/séchage suivant § 7.3.5 (50 cycles) ;
 - Gel/dégel suivant § 5.5.2 (100 cycles).

Essais réalisés au CSTB

- Essais de déboutonnage des rivets : rapport n° CLC 10-26026243 du 28 avril 2010,
- Essais de résistance aux effets du vent sur plaques fixées par rivets : rapport n° CLC 10-26028109 du 8 octobre 2010,
- Essais de résistance aux chocs : rapport n° CLC 10-26028460 du 29 novembre 2010.

Essais réalisés dans le laboratoire des Ets Rieder

- Essais d'arrachement du rivet ancré dans un montant de 2 mm d'épaisseur : rapport du 16 avril 2010,
- Essais de chargement sur plaques fixées par vis : rapport du 13 janvier 2011.

Essais réalisés au MPA

- Essais de résistance à la réaction au feu : rapport n° 902 1812 000-6 du 2 décembre 2011. Classement A1 (densité environ 2100 à 2200kg/m³, coloris White et Terra).

- Essais de résistance au feu : rapport n° K-3296/471/12-MPA BS du 3 mai 2012. Classement A2-s1,d0 selon EN 13501-1, densité environ 2000-2420kg/m³
- Essai de réaction au feu EN ISO 1716:2018-10 du 17.03.2022, polar white, épaisseur moyenne 12,98mm, poids surfacique 27,74kg/m² - -0,2MJ/kg

2.10.2. Références chantiers

En France 20 000 m² ont été réalisés en fixation visible depuis 2011.

Tableaux du Dossier Technique

Caractéristique	Valeur	Tolérance	Unité	Référence
Masse volumique (à sec sortie d'étuve)	2 100	± 10 %	kg/m ³	NF EN 12467/7.3.1
Résistance à la flexion Valeur certifiée 	≥ 18	—	N/mm ² (MPa)	NF EN 12467/5.4.3
Module d'élasticité	≥ 20 000	—	N/mm ² (MPa)	—
Absorption d'eau	9	± 10 %	%	—
Coefficient de dilatation hydrique (entre la sortie d'étuve jusqu'à saturation)	0,7	—	mm/m	—

Tableau 1 – Caractéristiques physiques et mécaniques

Dépression admissible en Pa (N/m ²)								
Nombre de fixations Horizontal x Vertical	Entraxe des montants							
	400 mm	600 mm	720 mm *	600 mm	720 mm *	600 mm	720 mm *	900 mm *
	Entraxe vertical entre fixations							
	400 mm	400 mm	400 mm	500 mm	500 mm	600 mm	600 mm	600 mm
2 x 2	3 705	2 582	2 185	2 121	1 795	1 800	1 523	1 237
2 x 3	4 365	3 042	2 574	2 434	2 059	2 028	1 716	1 394
2 x n (n≥4)	4 960	3 457	2 925	2 766	2 340	2 305	1 950	1 585
3 x 3	2 421	1 614	1 344	1 291	1 076	1 076	896	
3 x n (n≥4)	2 750	1 833	1 528	1 467	1 222	1 222	1 019	

* Entraxe applicable uniquement pour l'ossature aluminium

Tableau 2 – Charges admissibles sous vent normal selon les règles NV65 modifiées (en P)

Entraxe des montants 400 à 700 mm
2 500 Pa

Hypothèses de calculs pour les tableaux 2 et 3

Les charges admissibles, correspondant à des dépressions sous vent normal, selon les règles NV 65 modifiées, sont détaillées dans le tableau 2 en fin d'Annexe Technique.

Ces valeurs ont été calculées à partir des données suivantes :

- Fixations situées à 30 mm du bord horizontal et vertical (*cf. fig. 1*). Ces dimensions ainsi que les indications concernant le dimensionnement sont identiques pour les rivets et vis décrits aux § 2.2.3.1 et § 2.2.3.2.
- La flèche prise sous vent normal par les panneaux est limitée au 1/100^{ème} de la portée entre points de fixation.
- La résistance admissible (en N) à l'arrachement des fixations prises égales à la résistance caractéristique à l'arrachement P_k affecté d'un coefficient de sécurité égale à 3,5.
- Les résistances admissibles (en N) au droit des fixations dans le panneau Fibre C concrete skin et öko skin en fonction de la localisation et des entraxes de fixations (tableau ci-dessous).

Type de fixation	Résistance admissible (en N)		
	Centre	Bord	Angle
Rivet MBE 5,0 x 23 K14 avec tête de Ø 14 mm ou Vis MBE 4,8 x 55 K14 avec tête de Ø 14 mm	605	502	196

Tableau 3 – Charges admissibles sous vent normal (en Pa) pour les panneaux Fibre C – öko skin (largeur : 125 à 200 mm)

Schémas du Dossier Technique

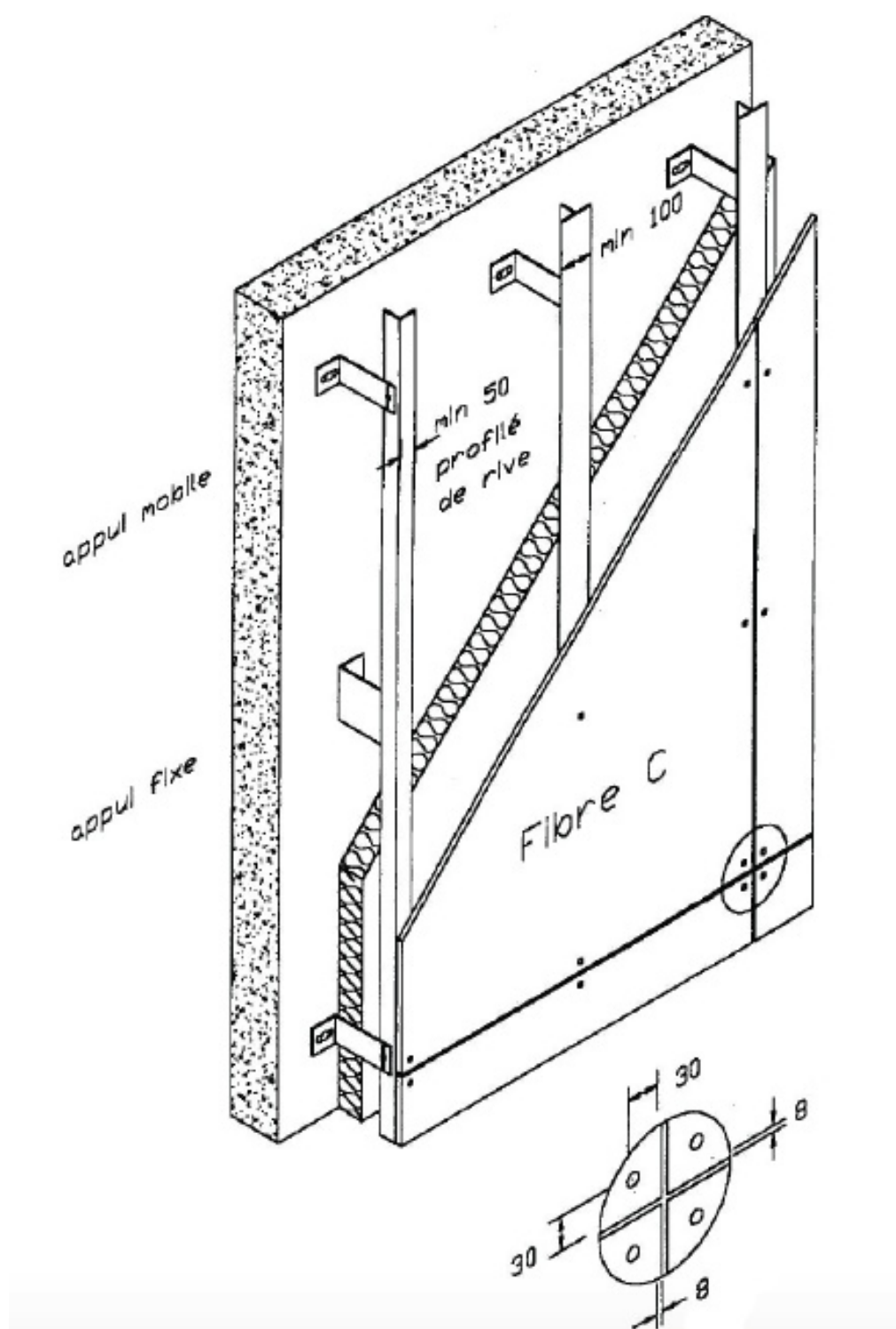
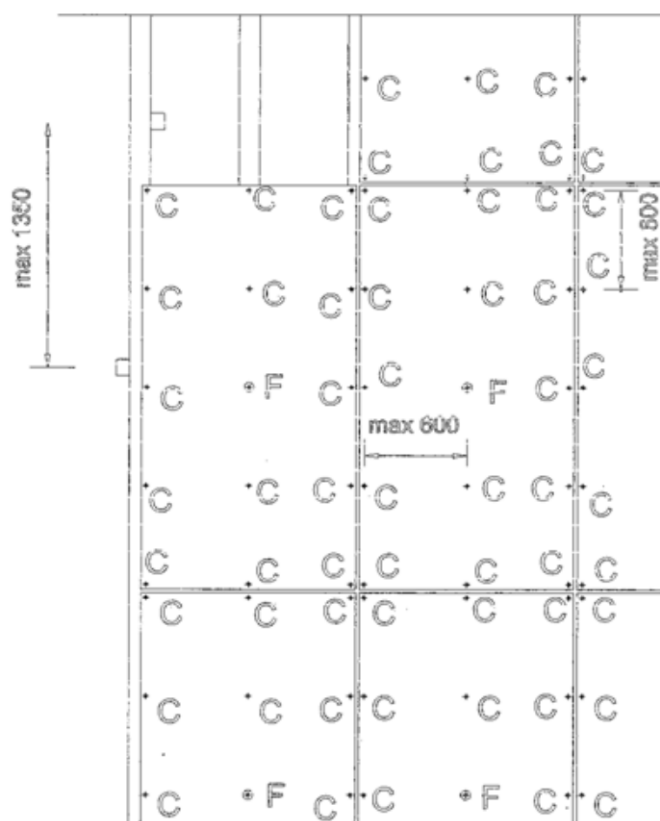


Figure 1 – Principe de mise en œuvre sur ossature aluminium



F : point fixe
C : point coulissant

Figure 1bis – Principe de mise en œuvre

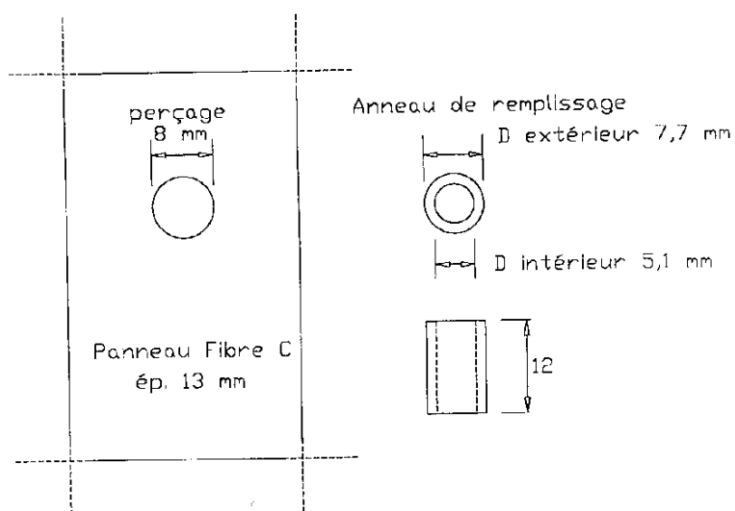
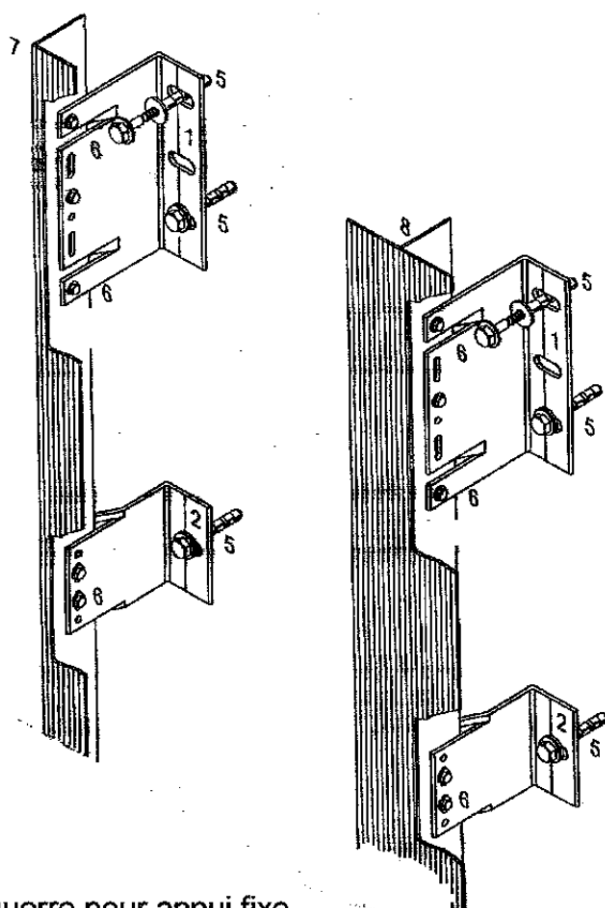


Figure 1ter – Réalisation du point fixe



- 1 Patte-équerre pour appui fixe
- 2 Patte-équerre pour appui mobile
- 5 Cheville
- 6 Rivet ou vis autoperceuse
- 7 Profil L
- 8 Profil T

Figure 2 - Pattes équerres pour appuis fixes et mobiles

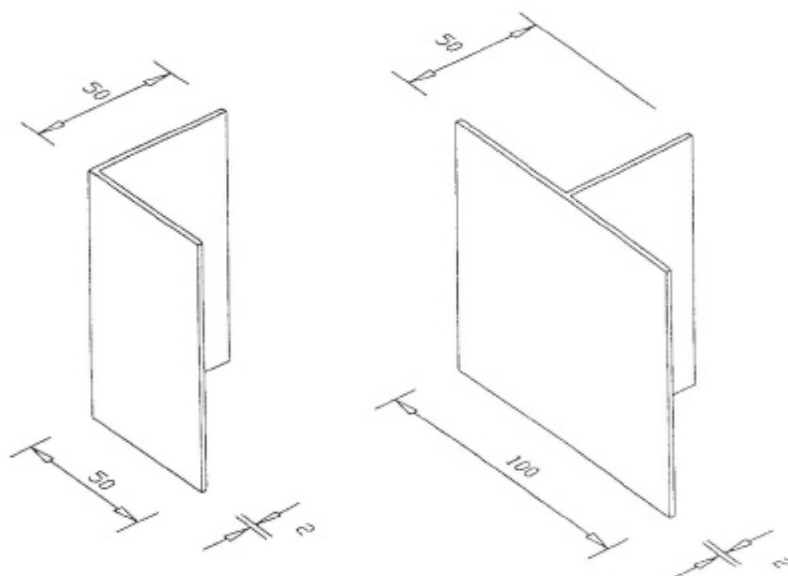


Figure 3 - Exemples de profils aluminium

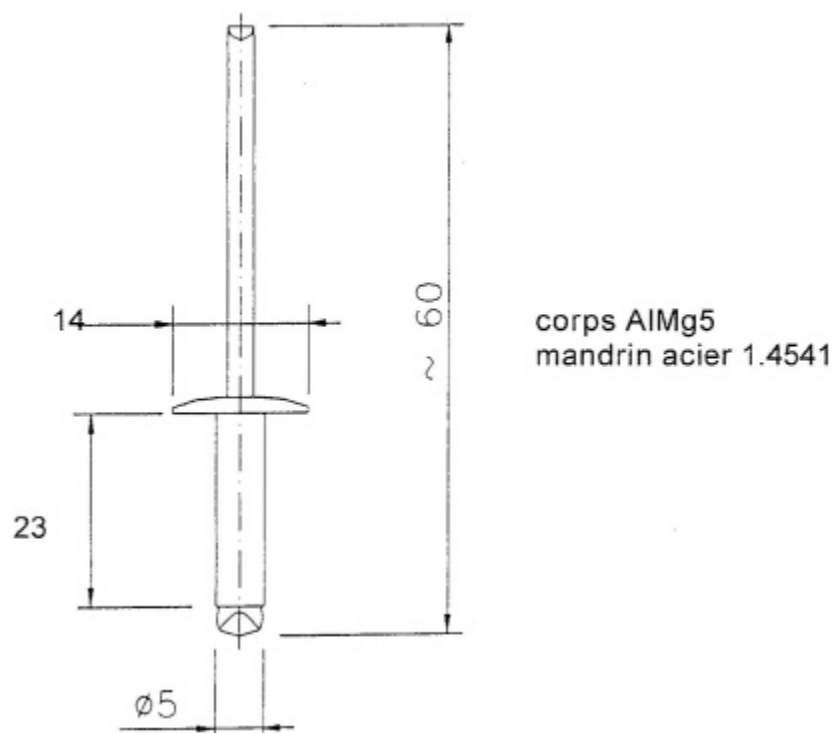


Figure 4 – Rivets de fixation MBE des panneaux Fibre C öko skin sur ossature aluminium

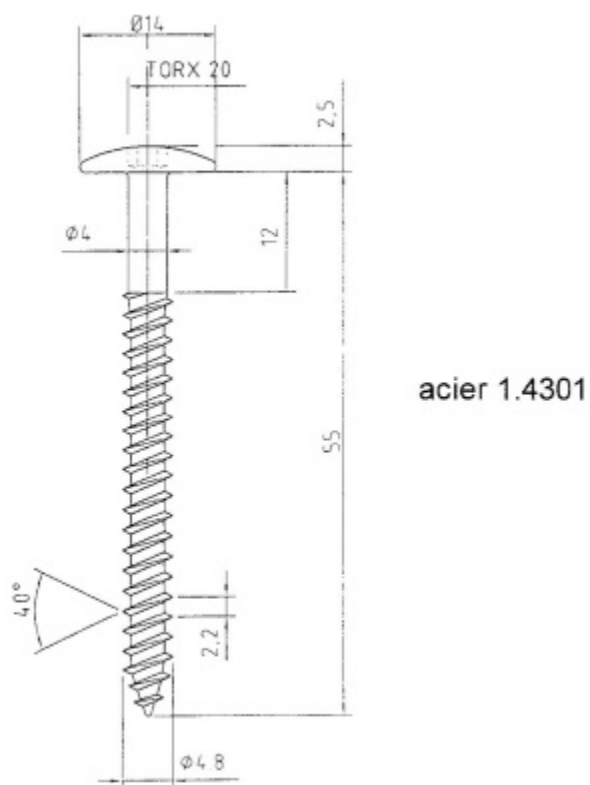


Figure 4bis – Vis de fixation MBE des panneaux Fibre C concrete skin et öko skin sur ossature bois

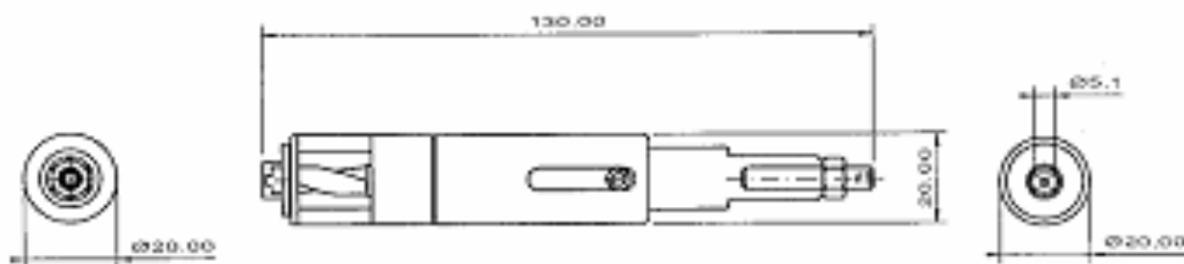


Figure 5 - Outil de centrage pour rivets

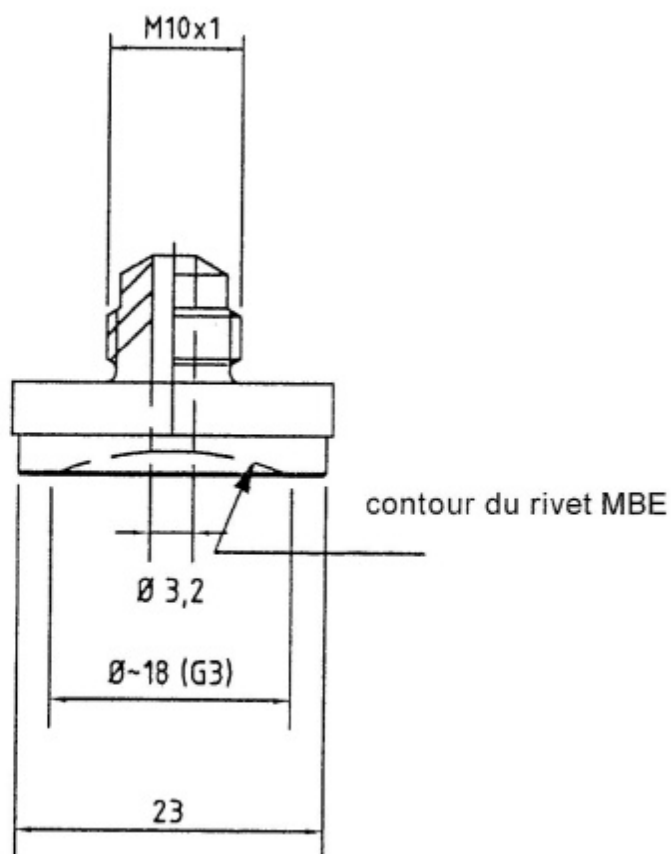


Figure 5bis - Cale de serrage pour fixation des points coulissants

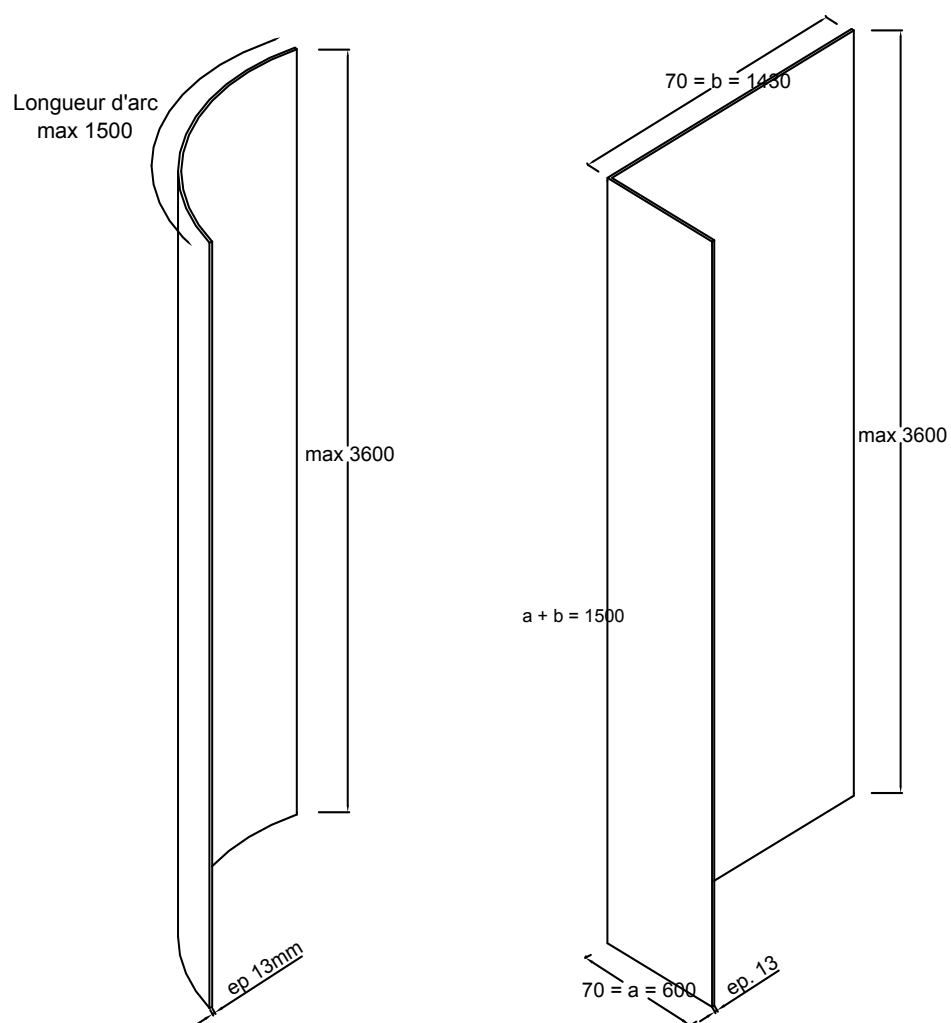


Figure 6 – Exemple de panneaux d'angle Fibre C concrete skin et öko skin formés sur gabarit

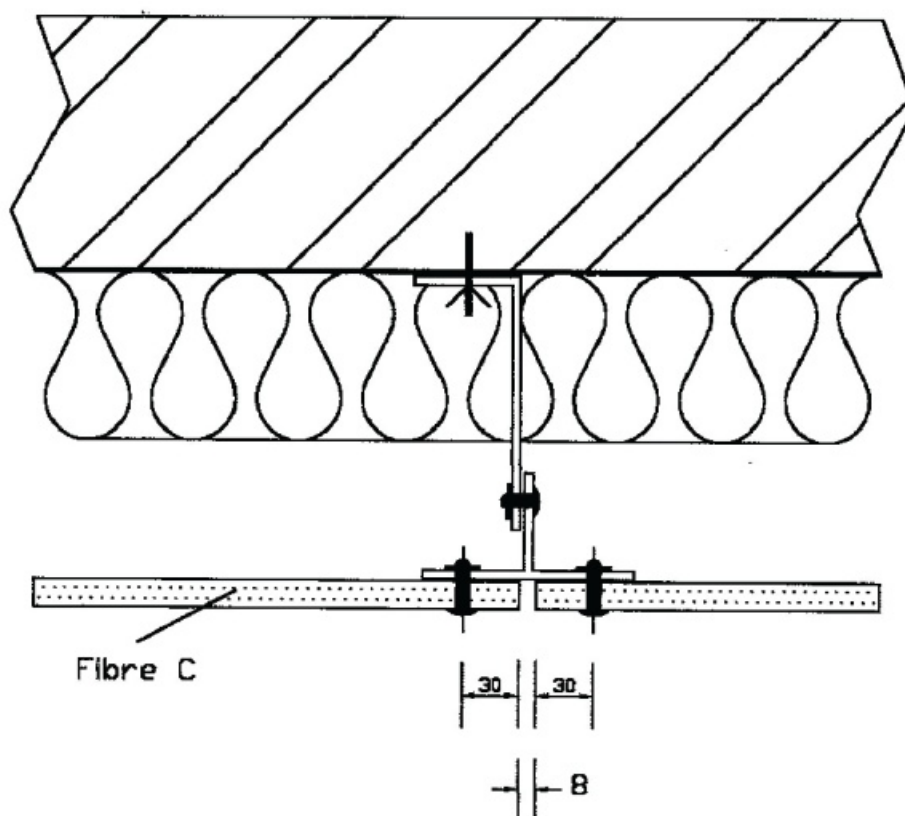


Figure 7 – Joint vertical

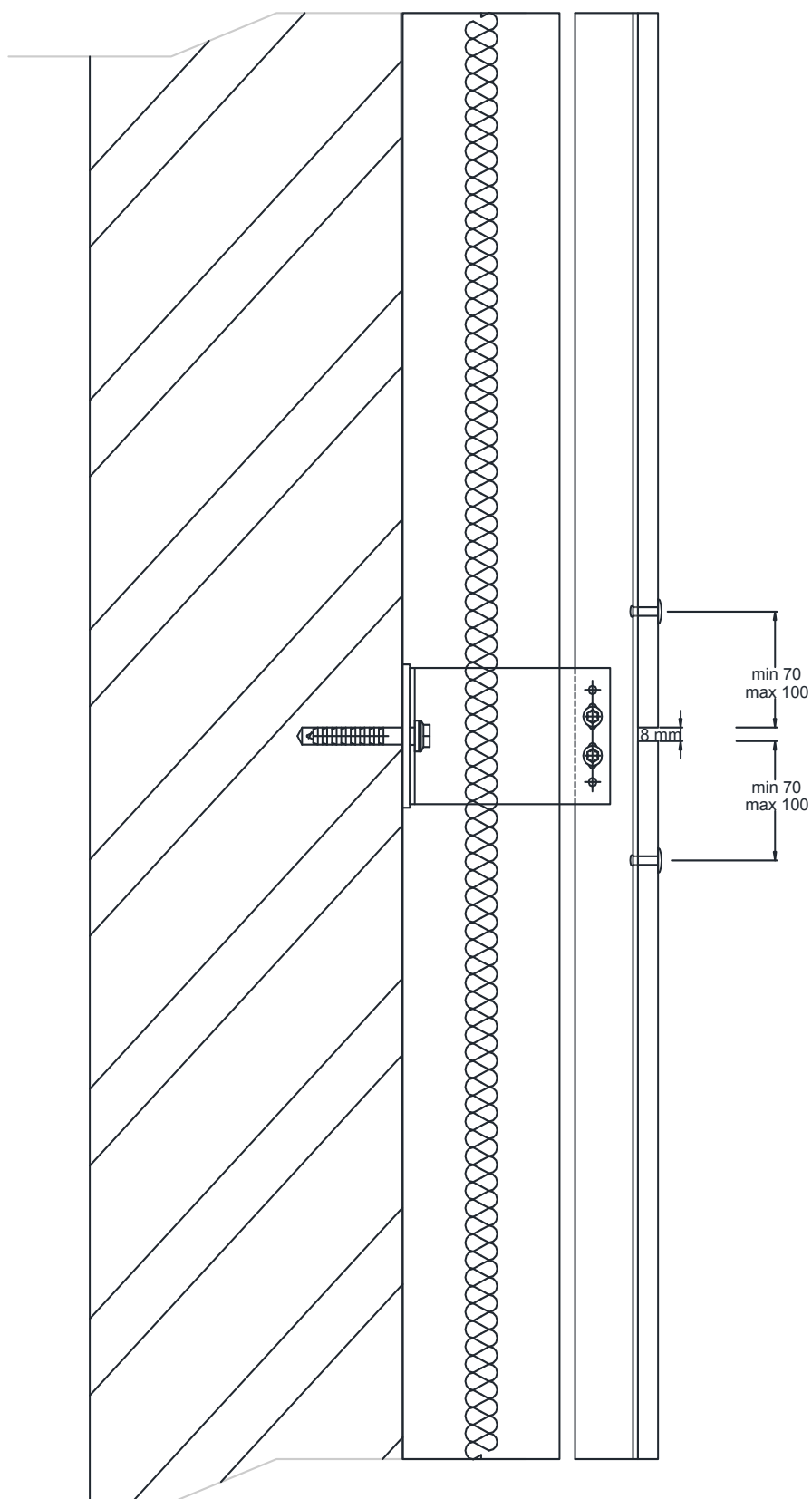


Figure 8 – Joint horizontal

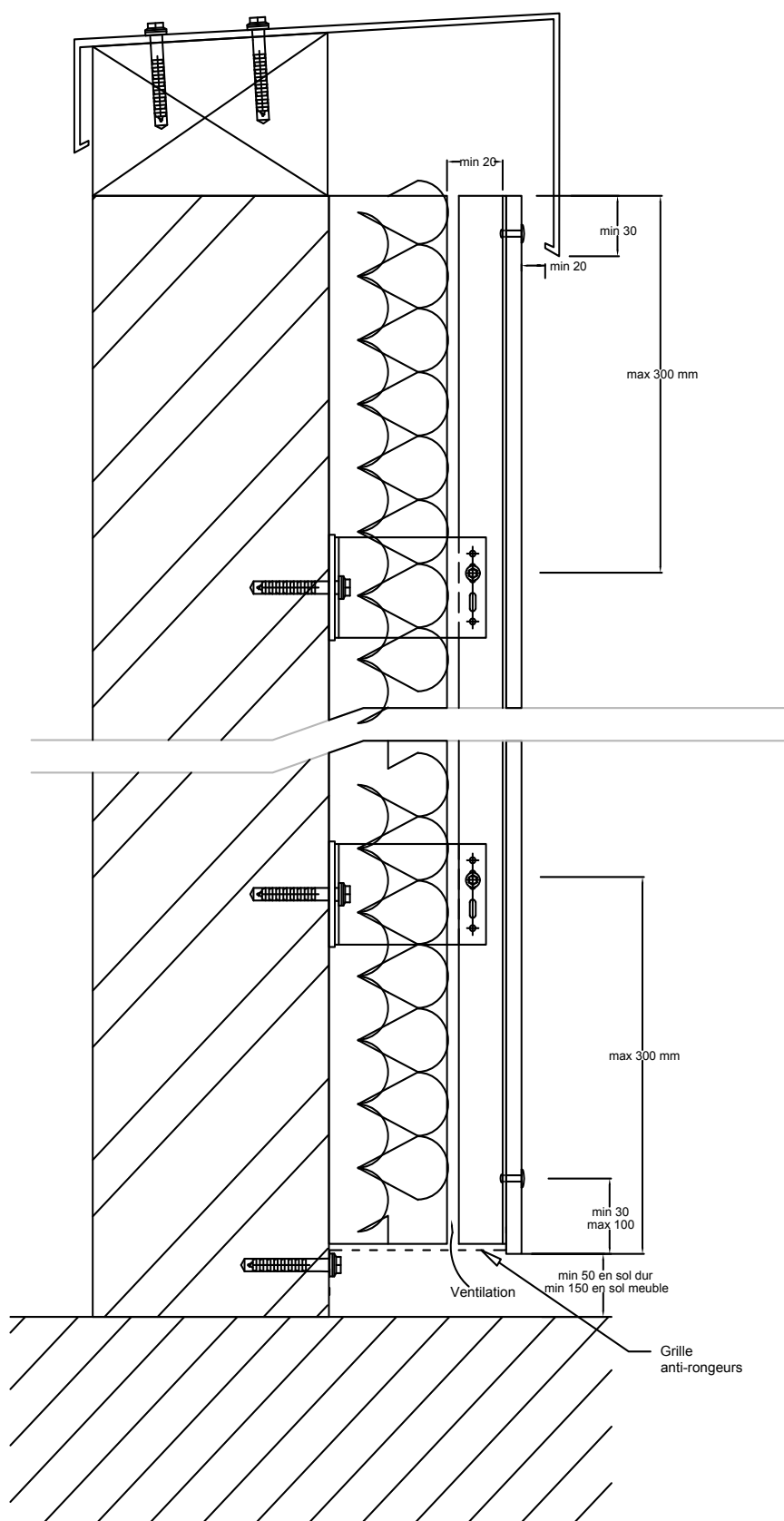


Figure 9 – Rive haute et rive basse

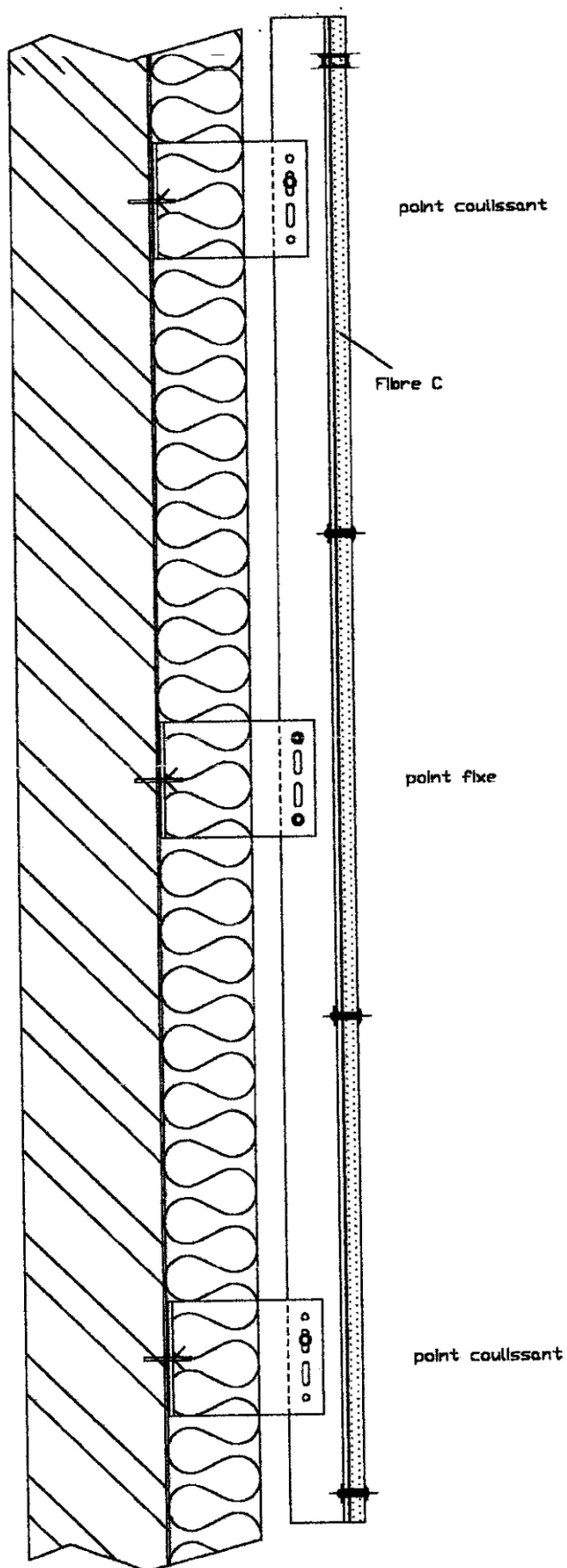


Figure 9bis – Point fixe et points coulissants

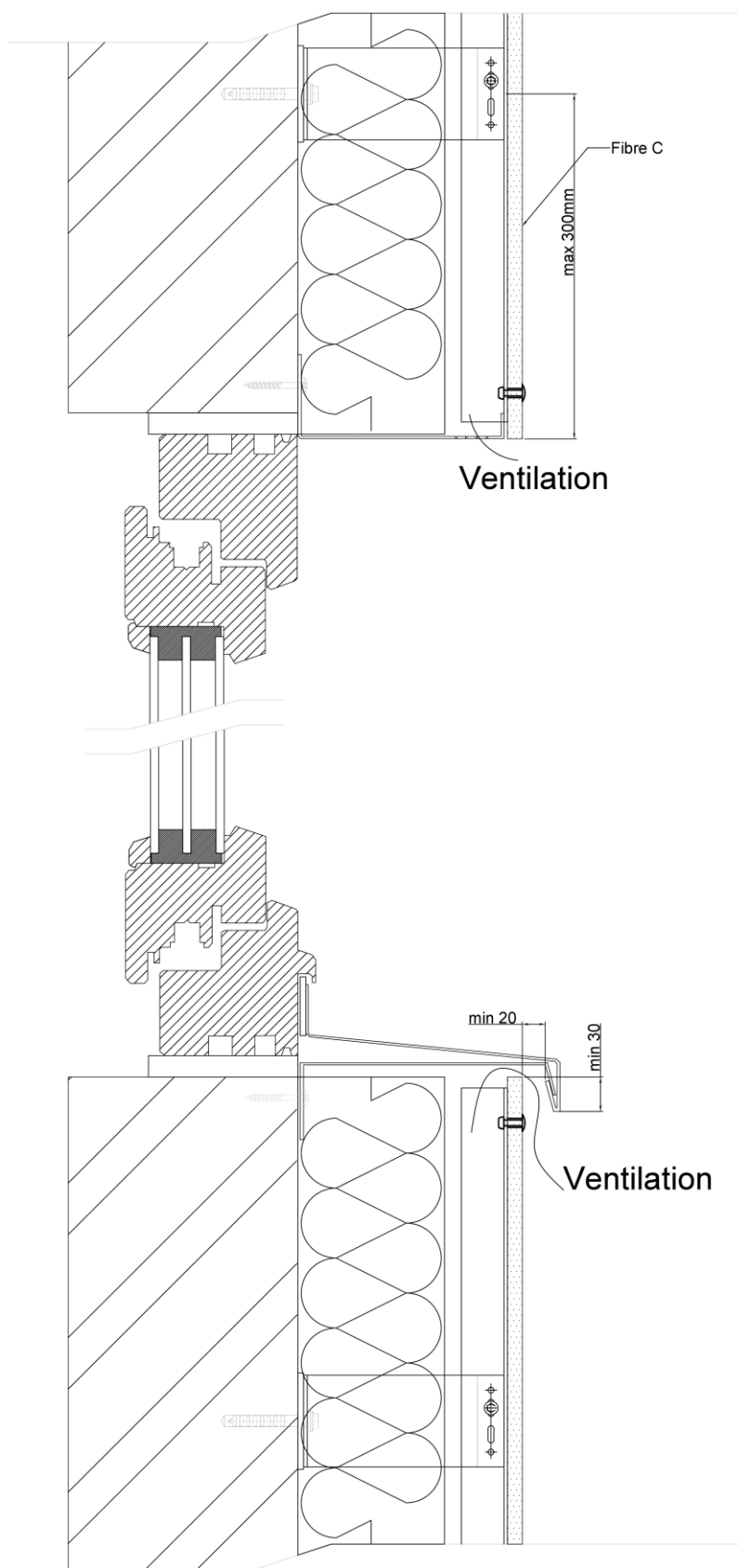


Figure 10 – Encadrement de fenêtre

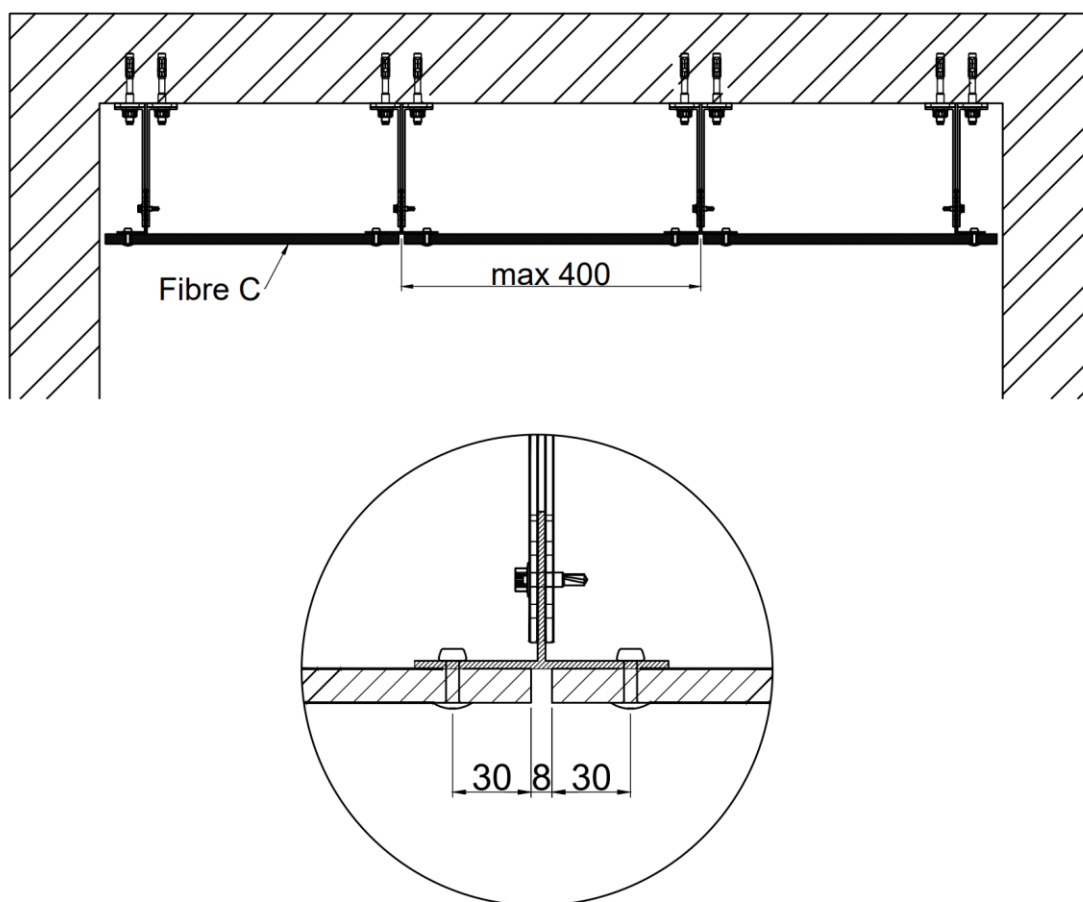


Figure 10bis – Pose en habillage de sous-face

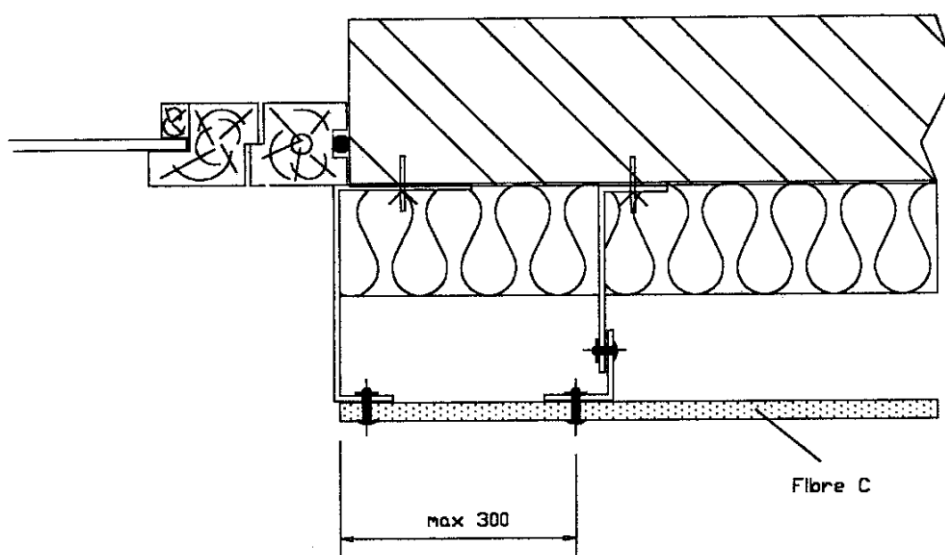


Figure 11 – Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau)

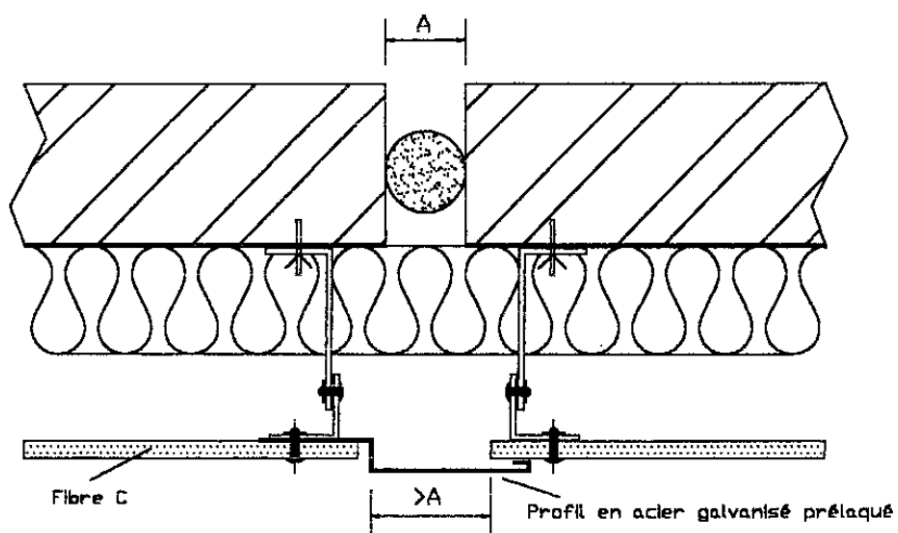


Figure 12 – Joint de dilatation

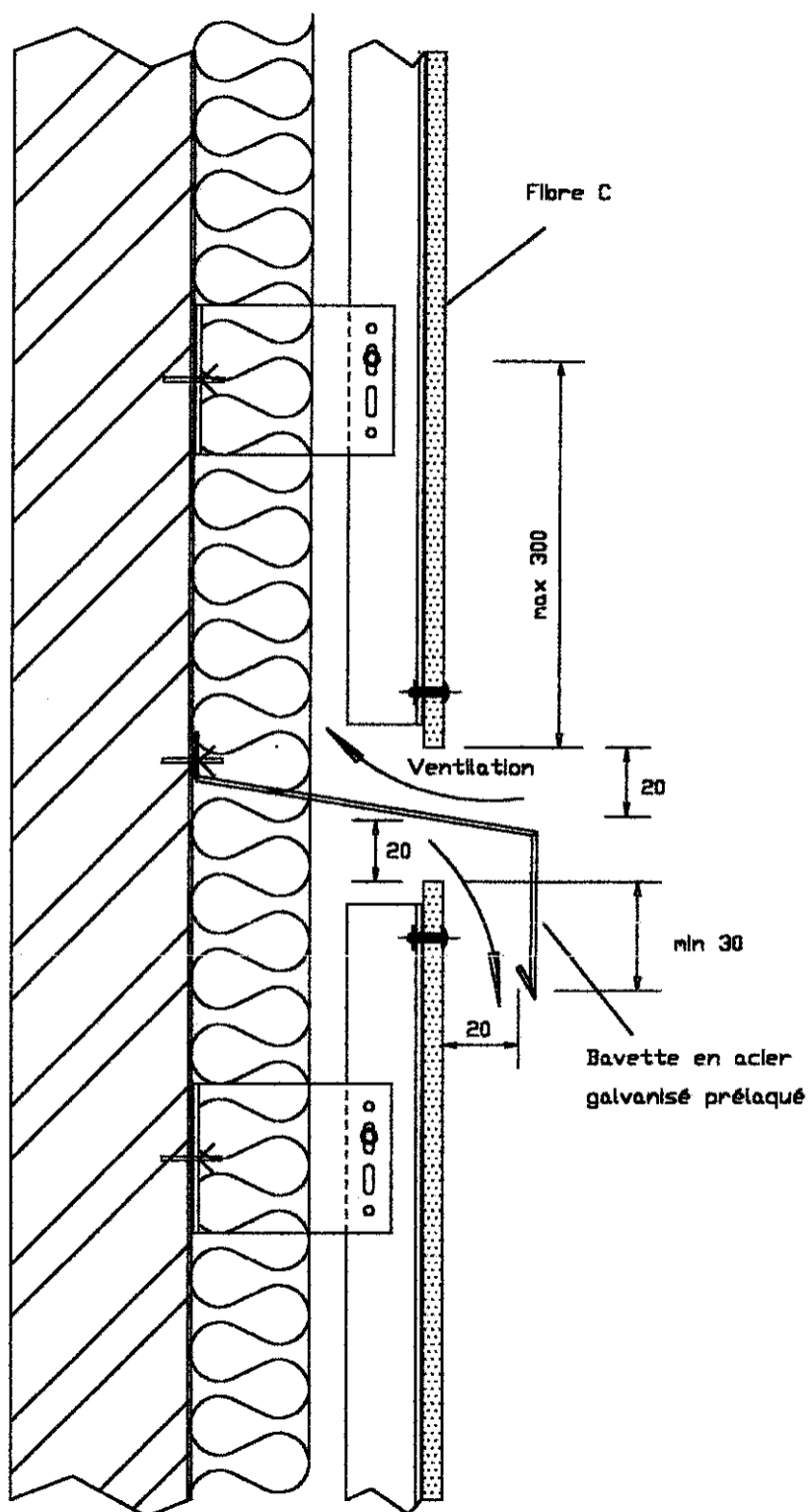


Figure 13 – Fractionnement de la lame d'air

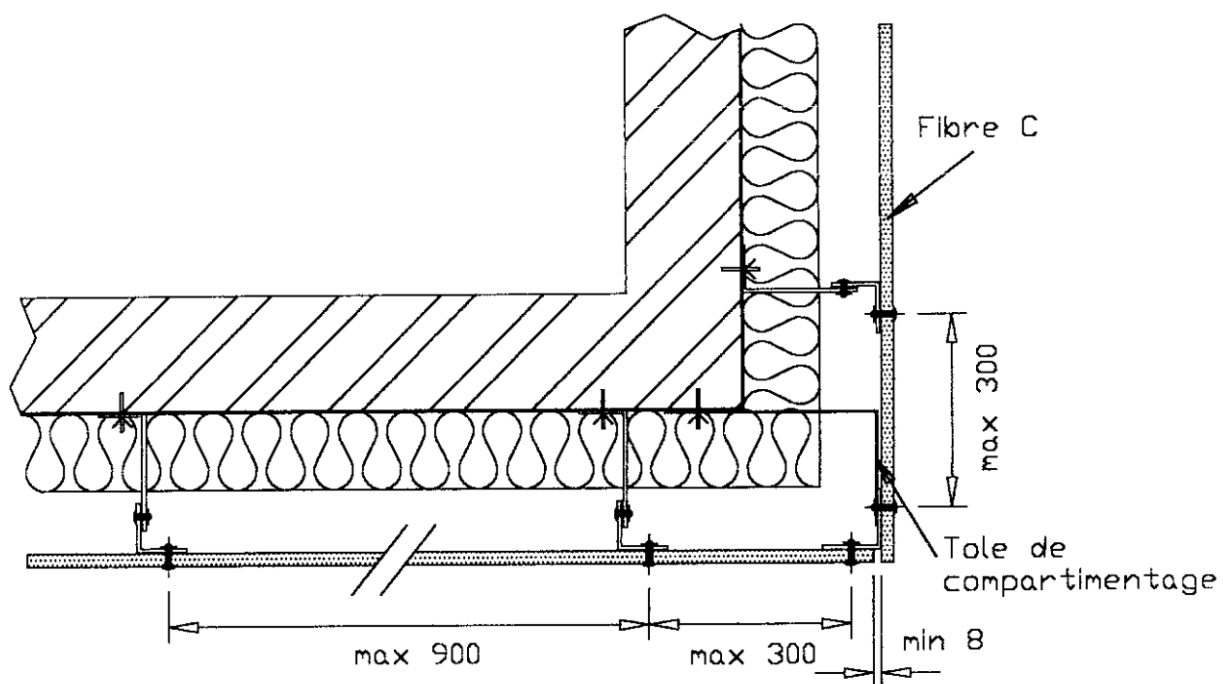


Figure 14 – Angle sortant

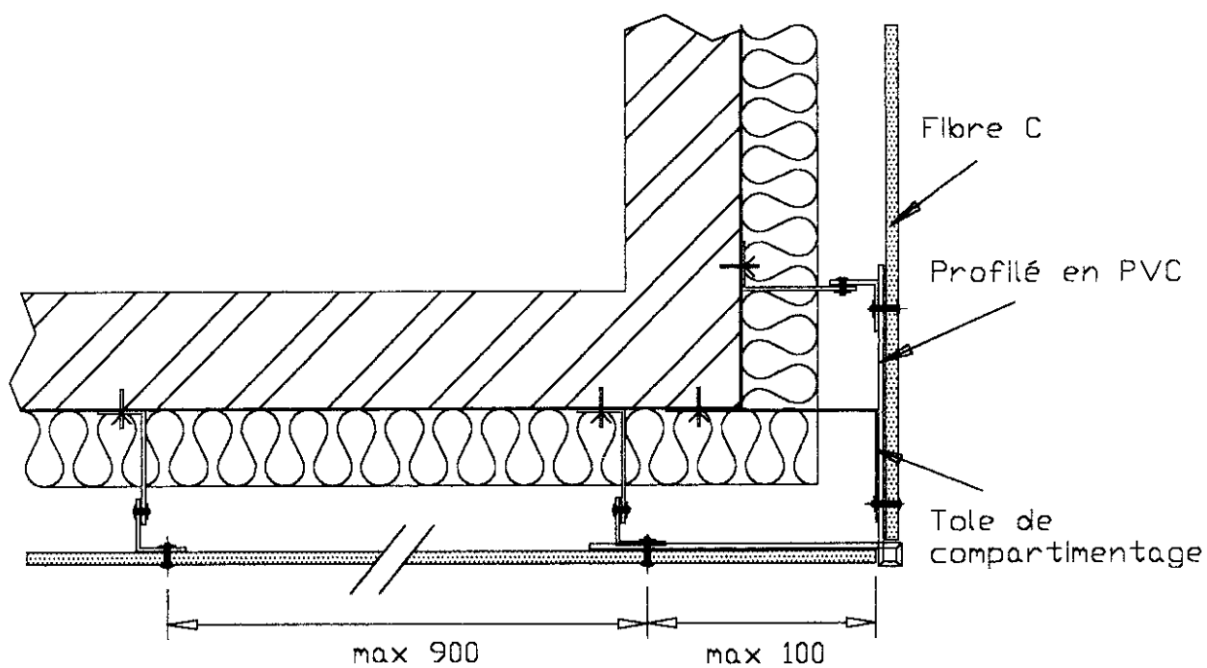


Figure 14bis – Angle sortant

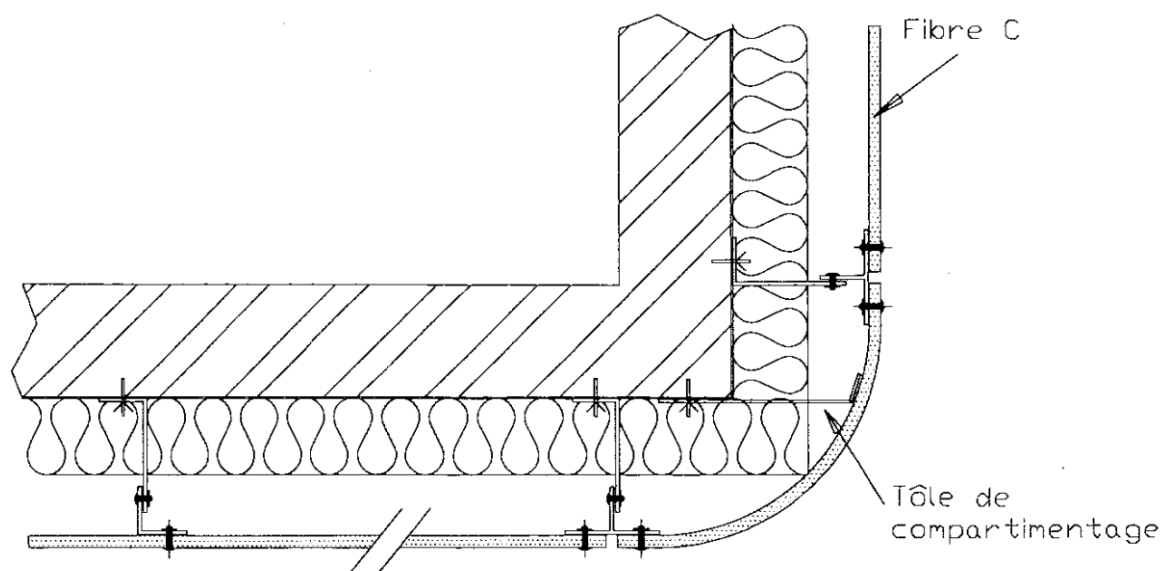


Figure 14ter - Angle sortant

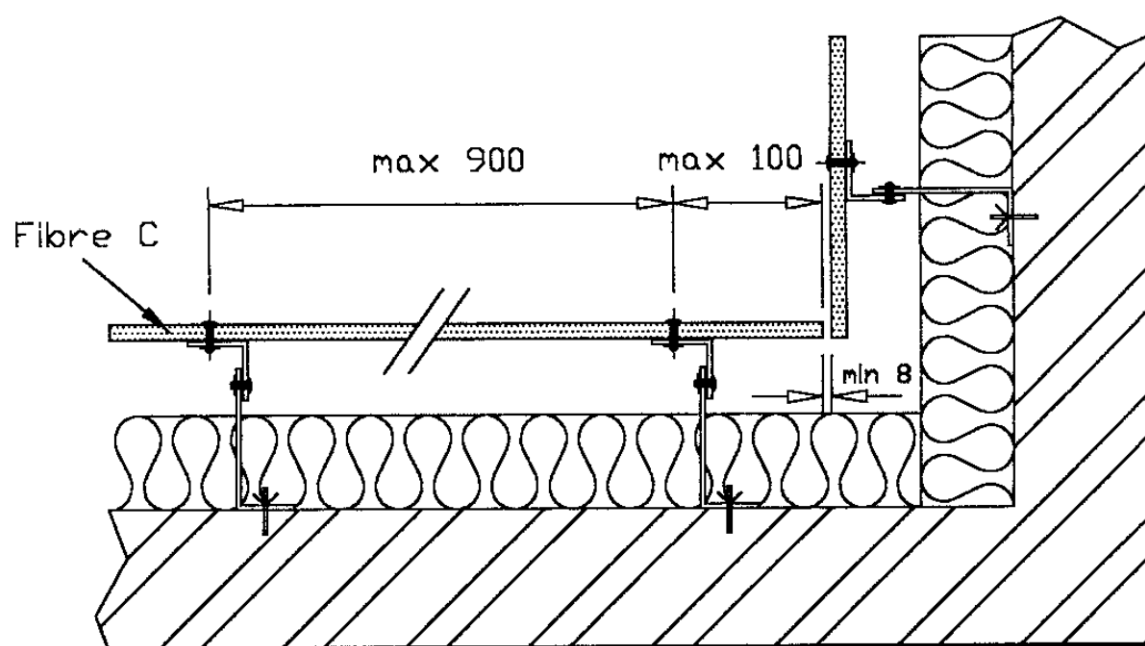


Figure 15 - Angle rentrant

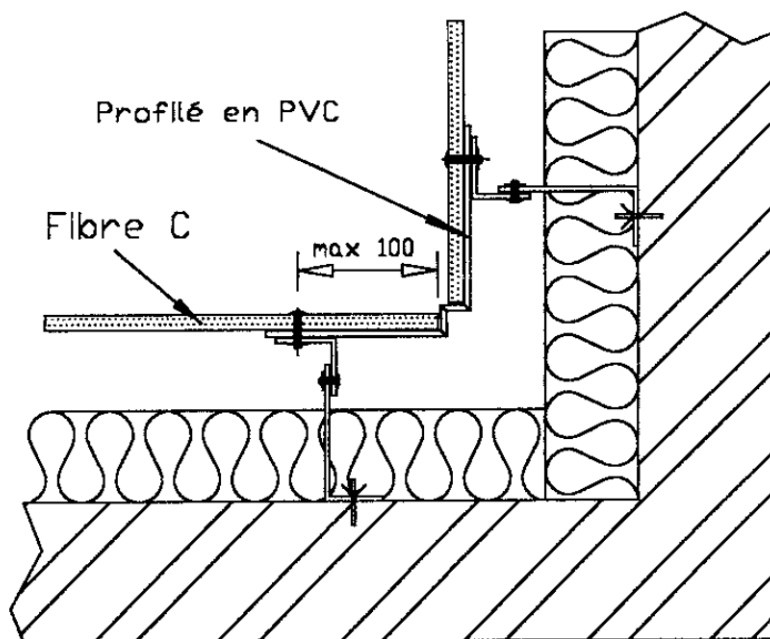


Figure 15bis – Angle rentrant avec profilé en PVC

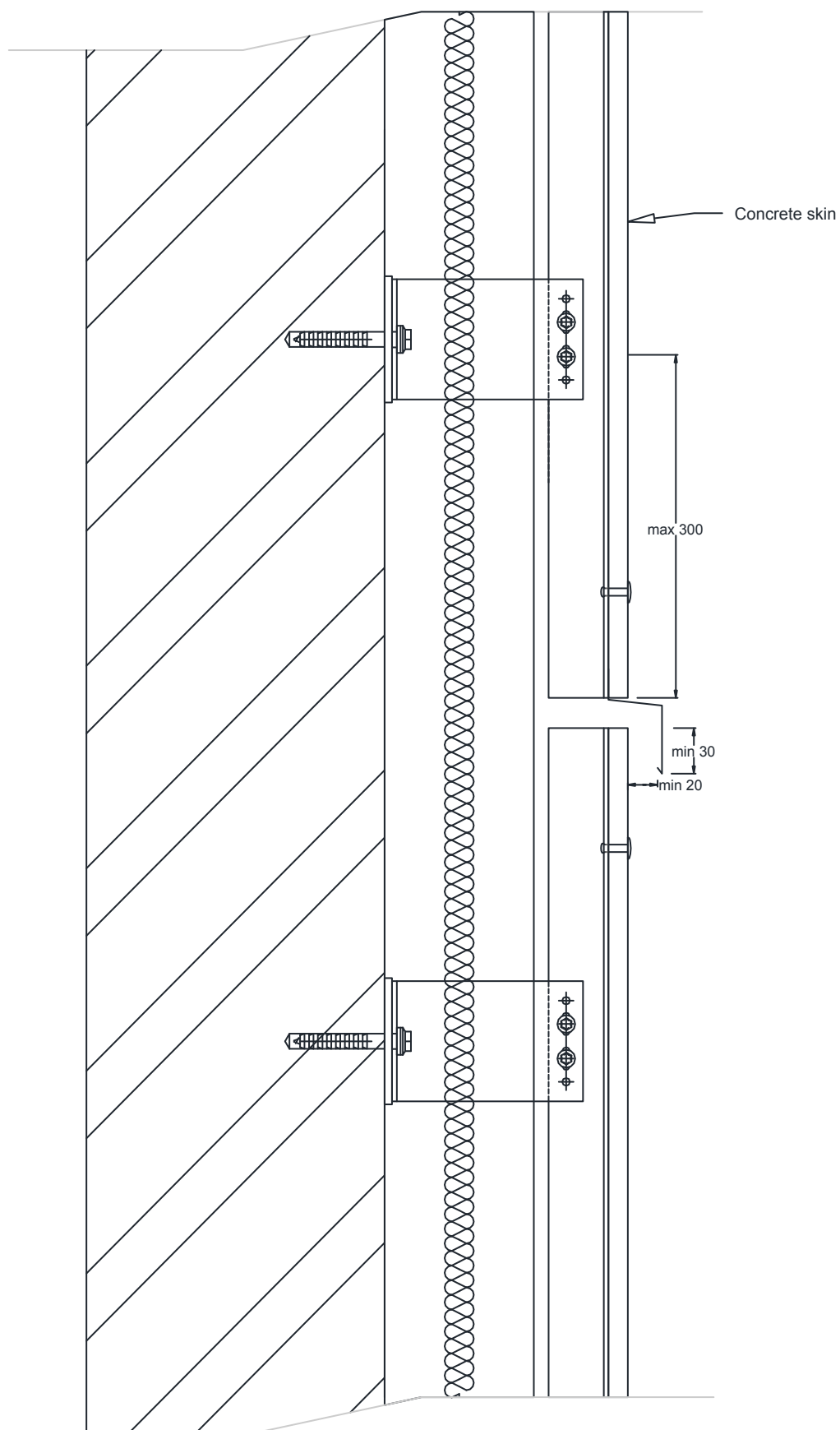


Figure 16 – Fractionnement de l'ossature aluminium (longueur > 6 m)

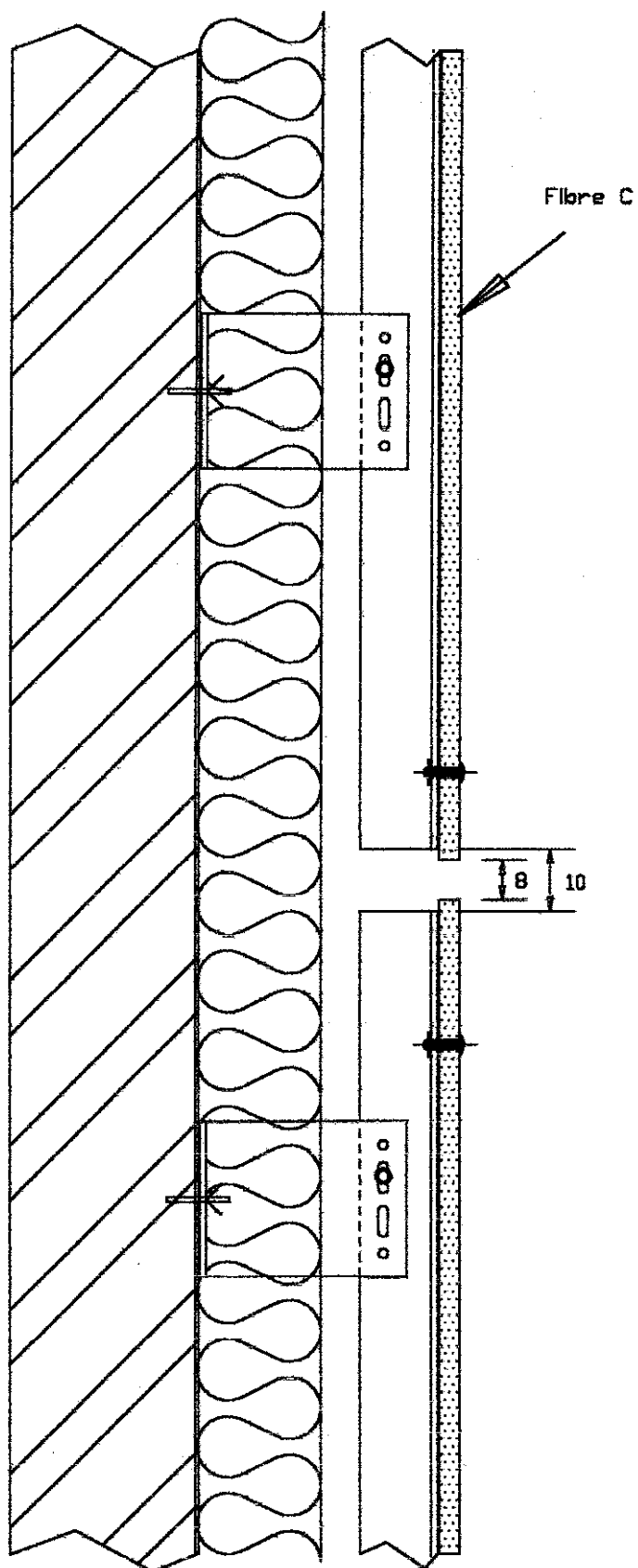


Figure 16bis – Fractionnement de l'ossature aluminium (longueur ≤ 6 m)

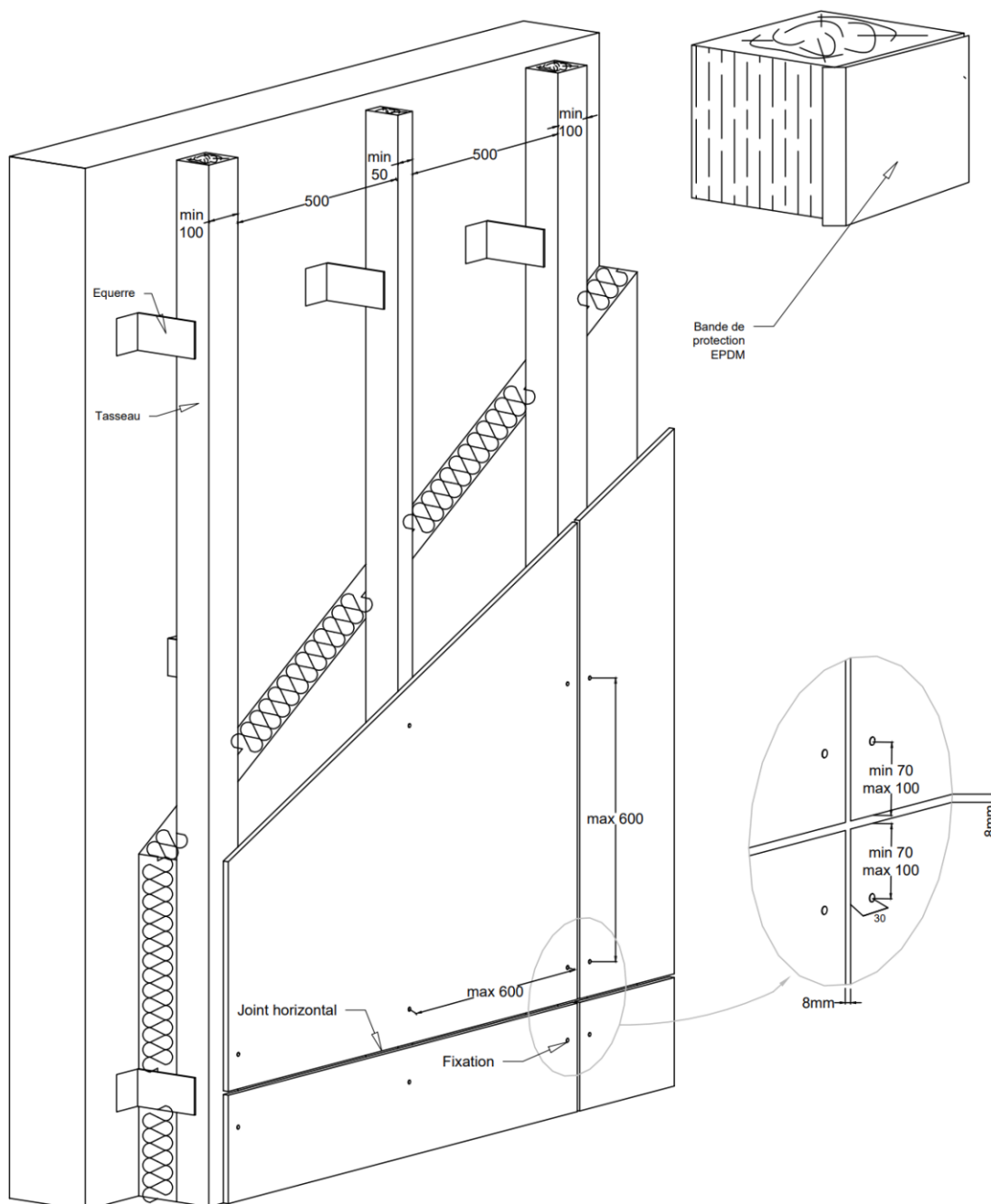


Figure 17 – Principe de mise en œuvre sur ossature bois

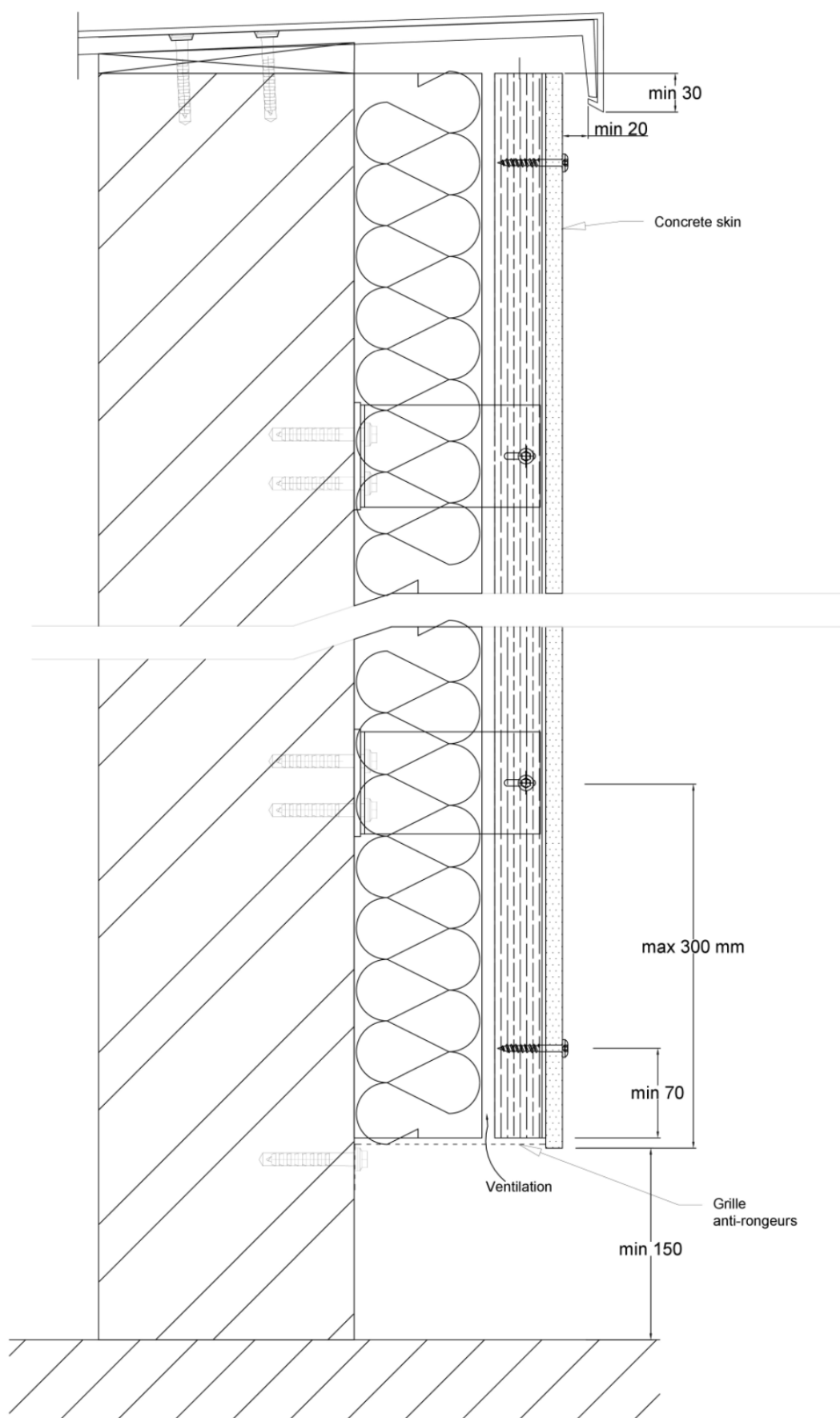


Figure 18 – Rive haute et rive basse ossature bois

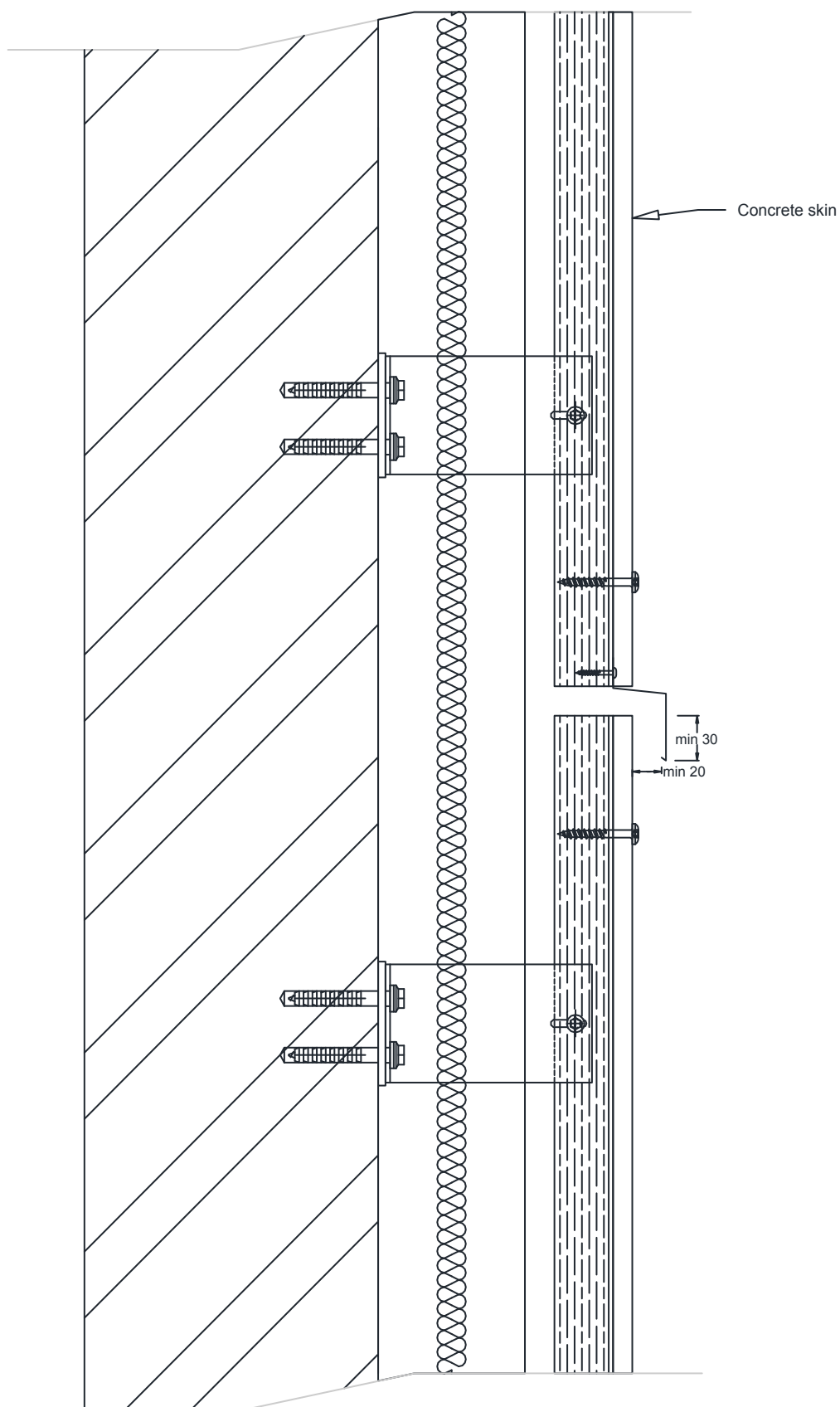


Figure 19 – Fractionnement de l'ossature bois (longueur > 5,4 m)

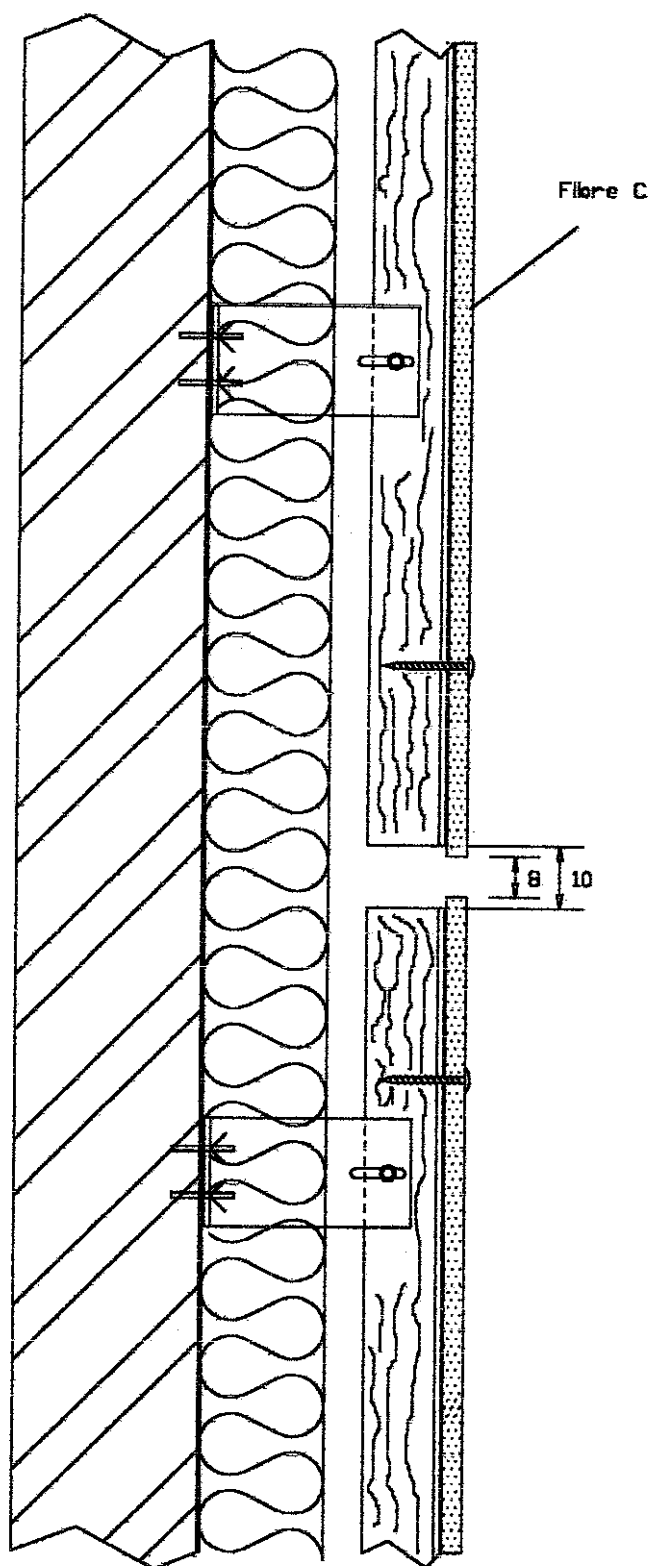


Figure 19bis – Fractionnement de l'ossature bois (longueur $\leq 5,4$ m)

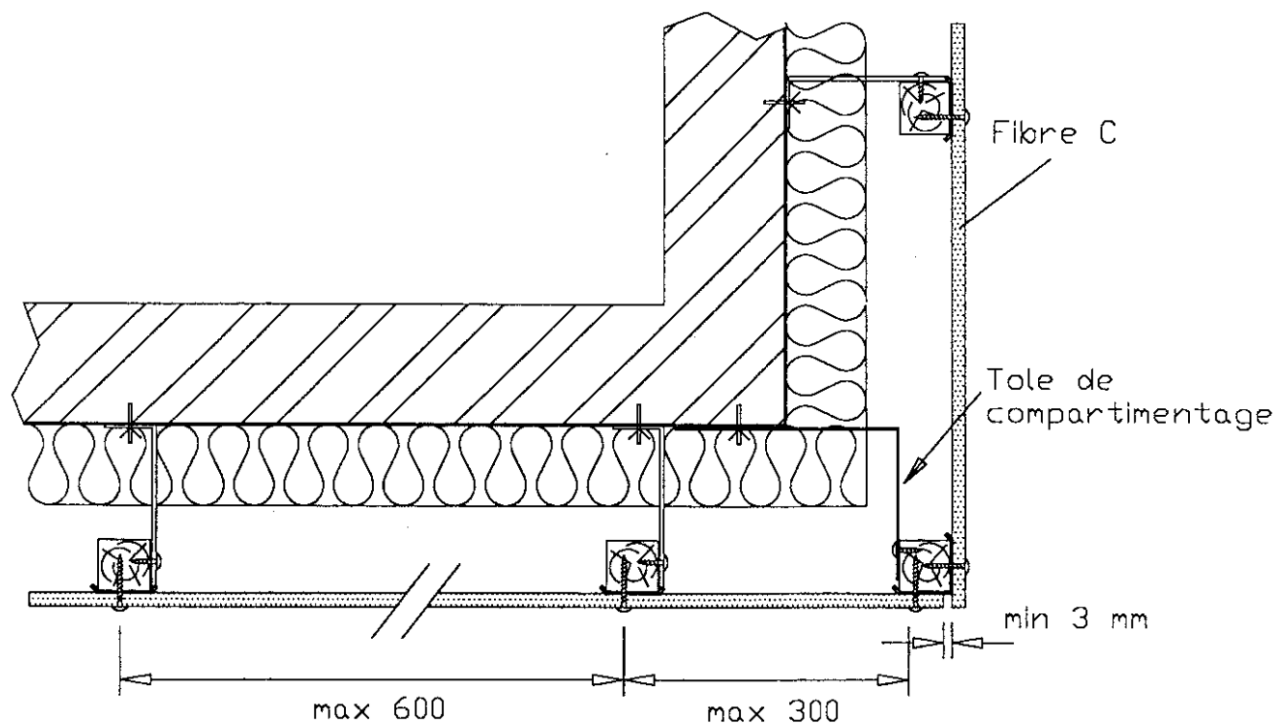
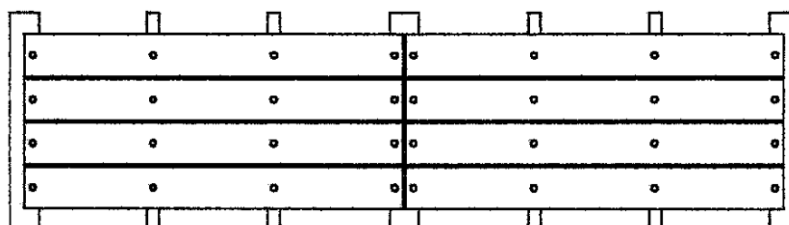


Figure 20 – Angle sortant (ossature bois)

Joint vertical alignés



Joint vertical décalés

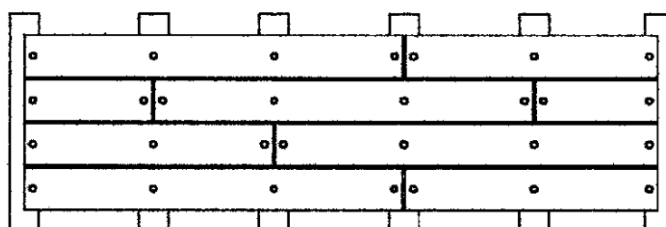


Figure 21 - Exemples de mise en œuvre du sous-format Fibre C öko skin

Pose sur COB

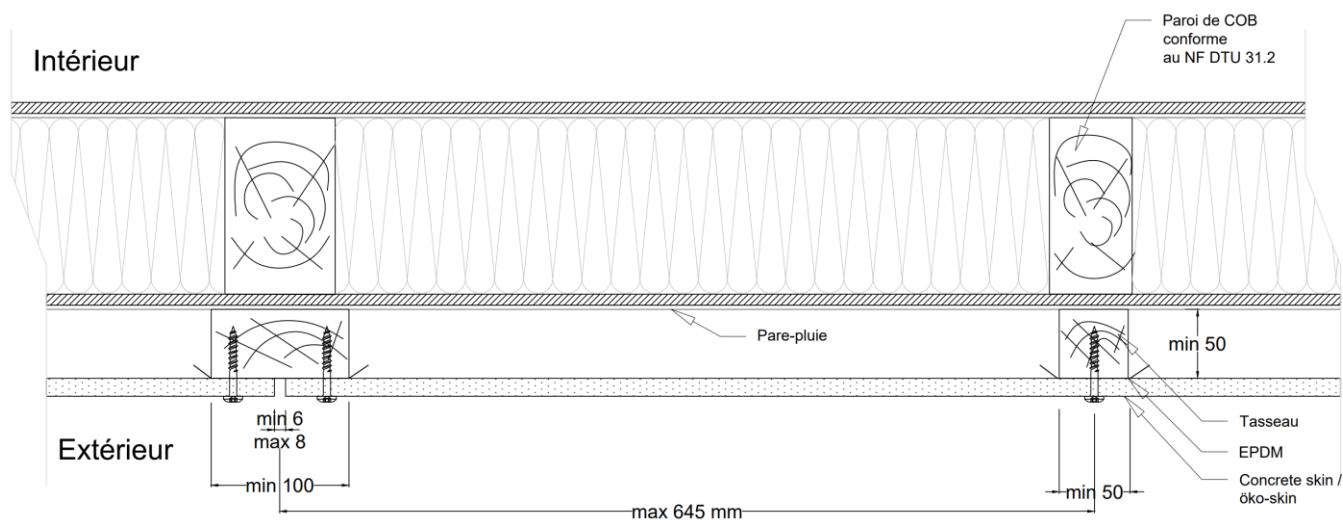


Figure 22 – Pose sur COB – Coupe horizontale avec tasseau

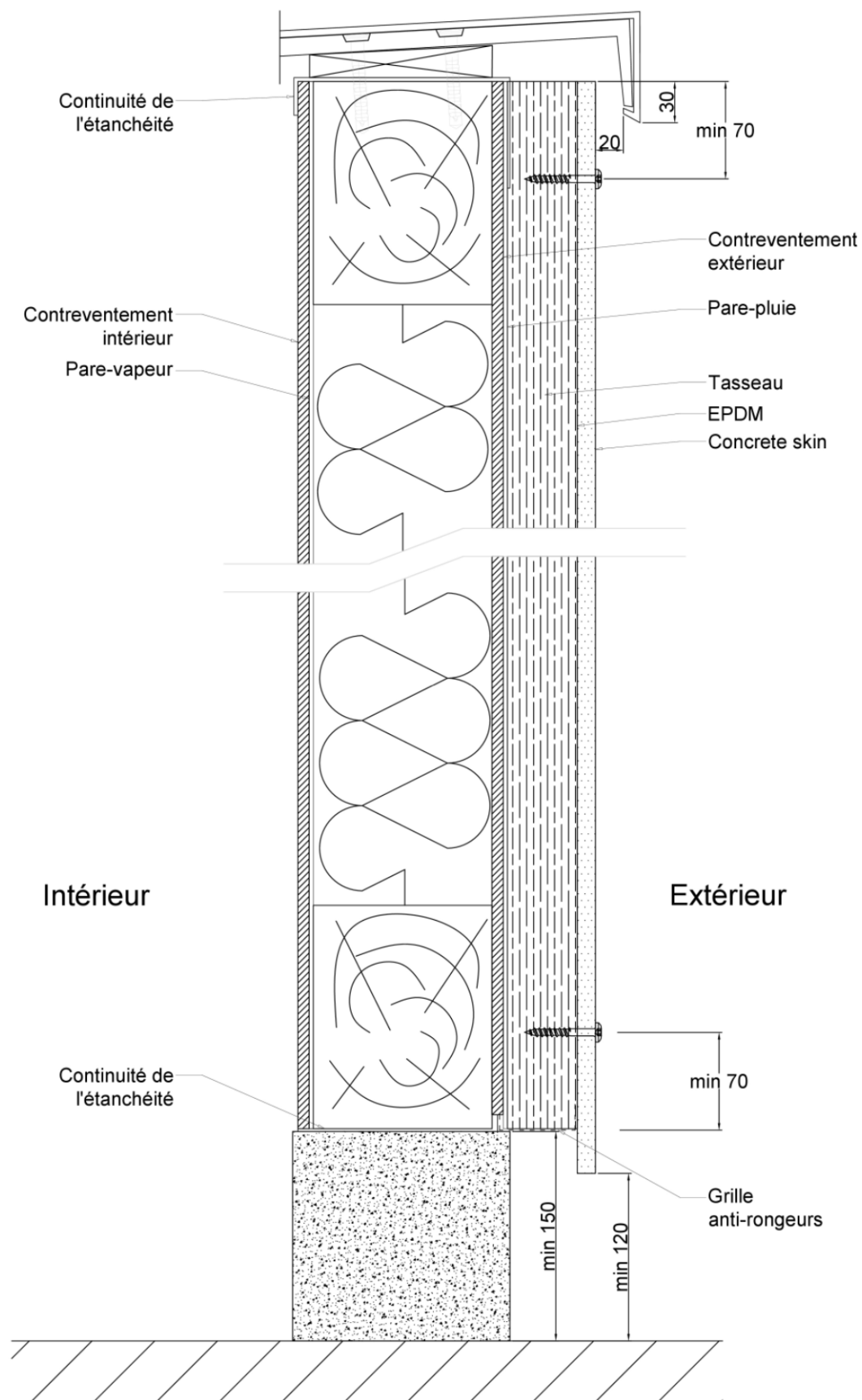


Figure 23 – Pose sur COB – Coupe verticale simple réseau

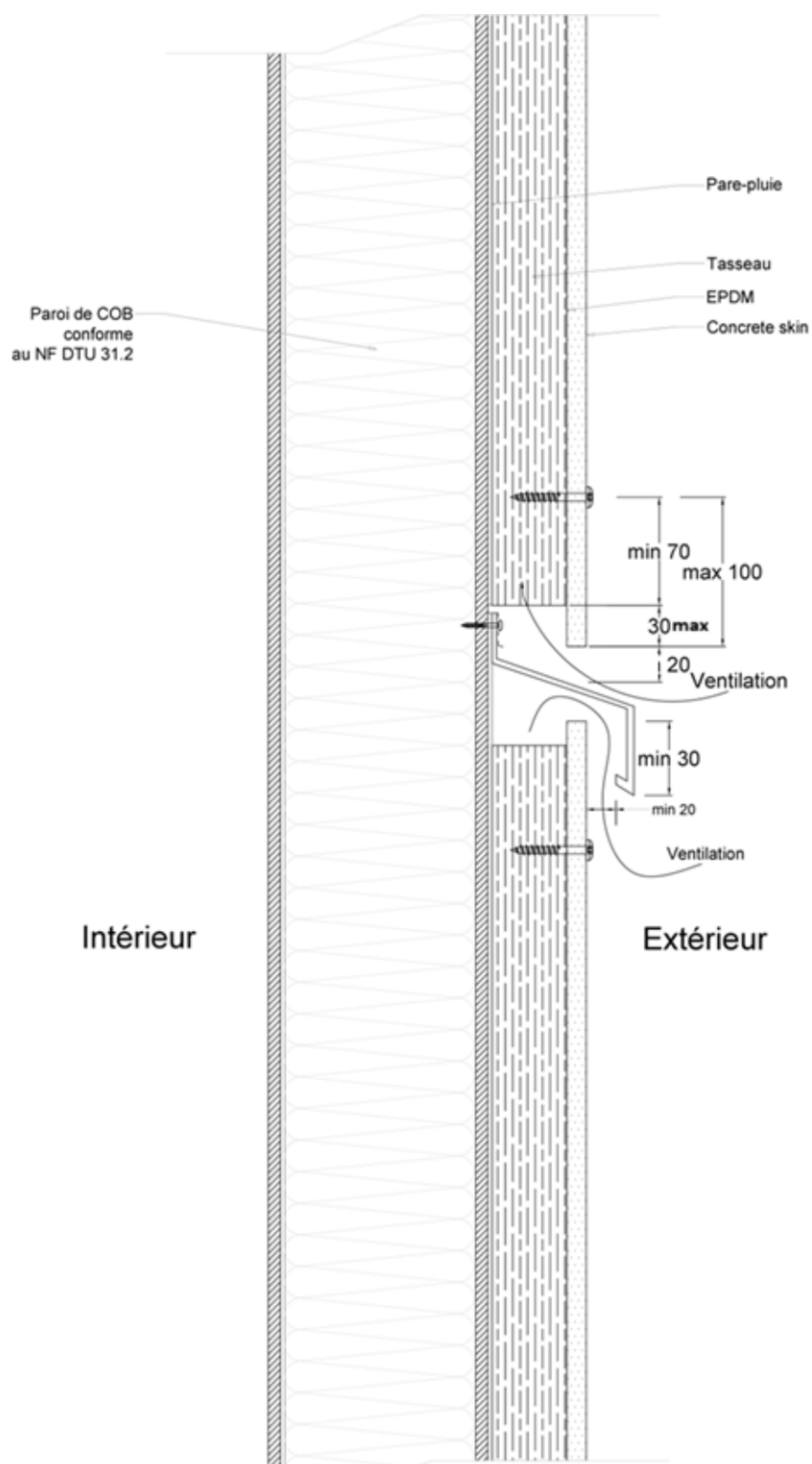


Figure 24 – Pose sur COB – Recouvrement du pare-pluie tous les 6m

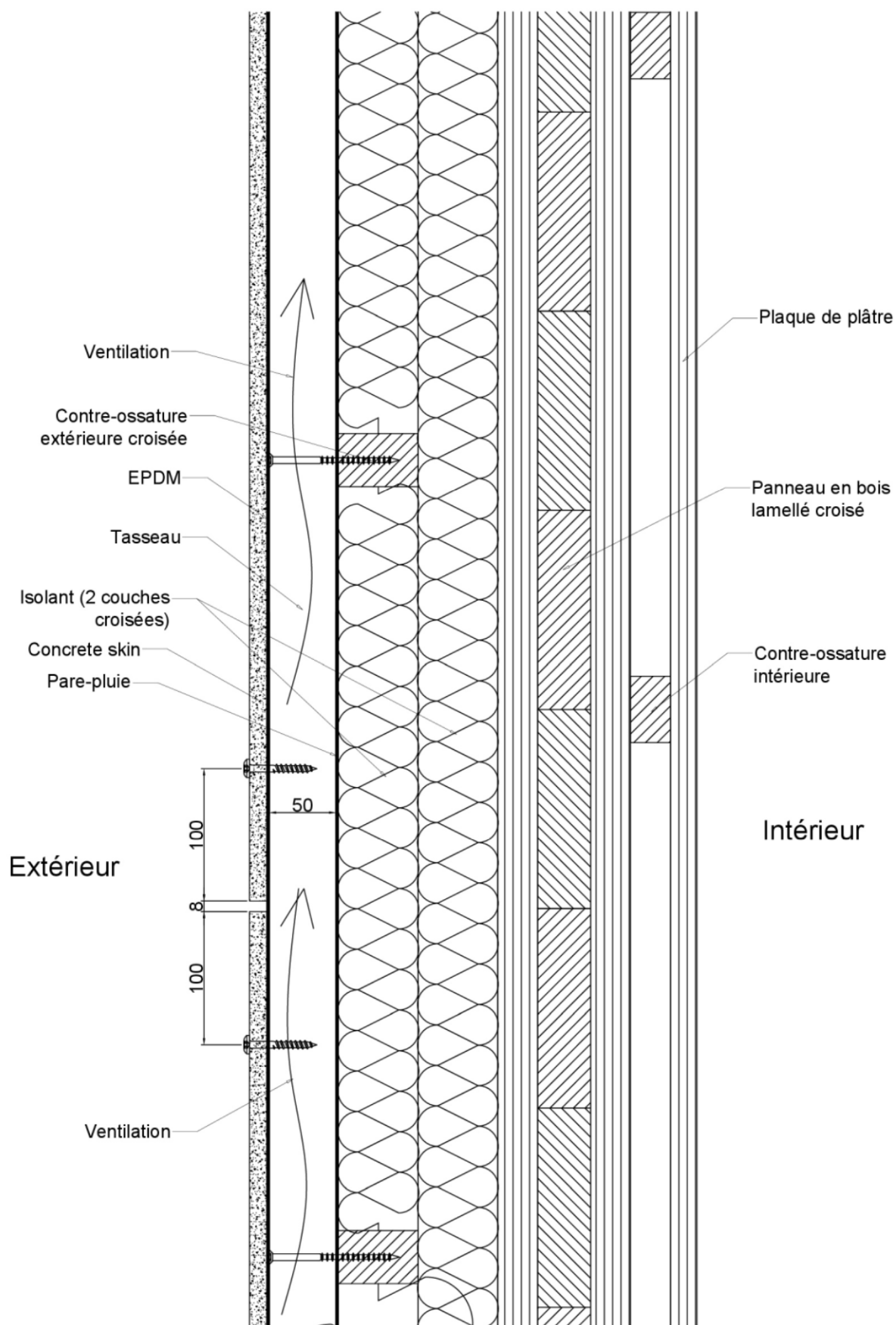


Figure 25 – Pose sur CLT – coupe verticale

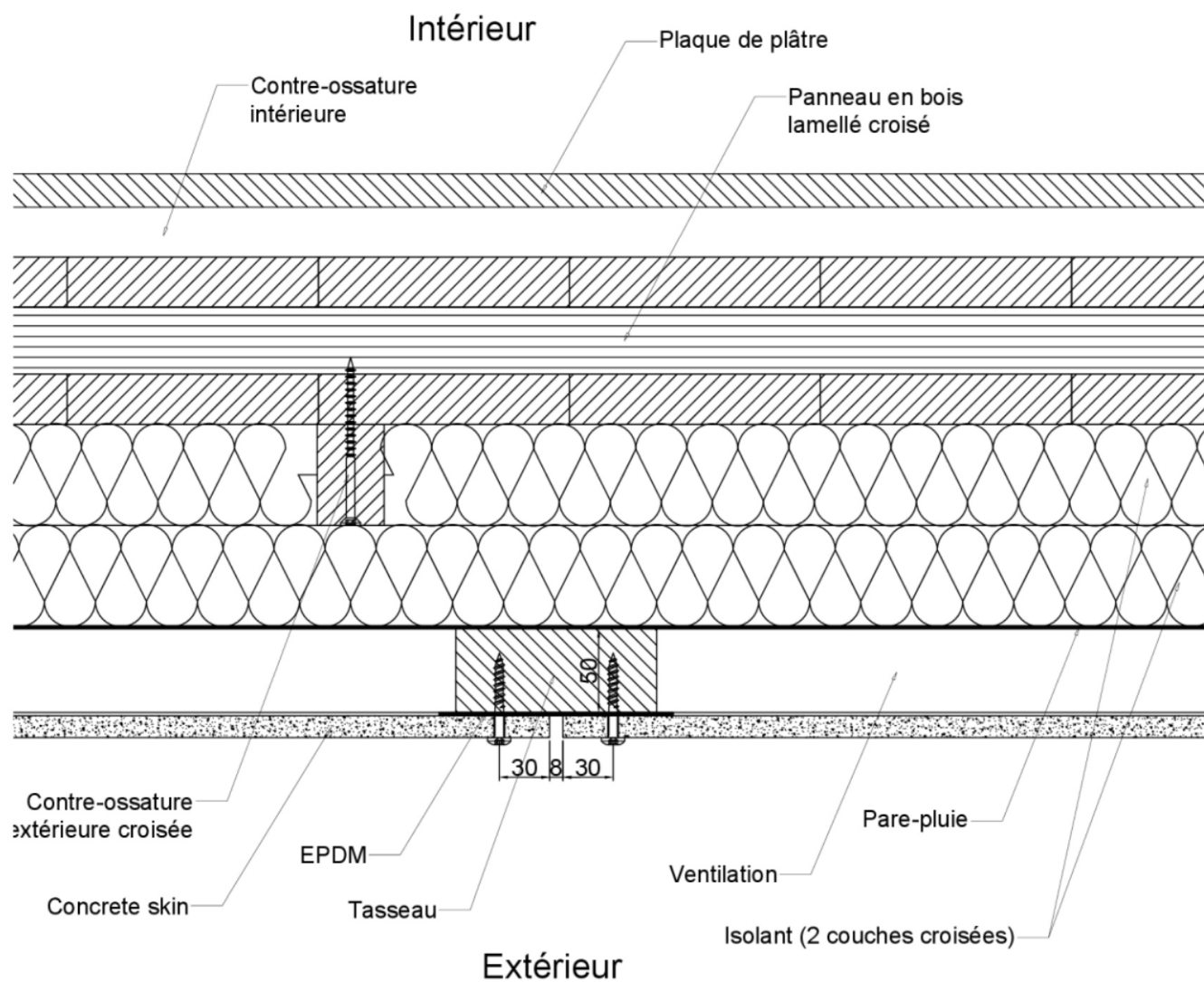


Figure 26 – Pose sur CLT – coupe horizontale