

Avis Technique 2.2/16-1765_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 2/16-1765

*Bardage rapporté
en fibre-ciment
Built-up cladding
with cement fibre*

COPANEL Ossature Bois et Métal

Titulaire : COPANEL
La Haie Molière
FR-44880 SAUTRON

Tél : 02.40.63.93.95
Fax : 02.40.94.84.88
E-mail : contact@copanel.fr
Internet : www.copanel.fr

Distributeur : COPANEL
La Haie Molière
44880 SAUTRON

Tél. : 02.40.63.93.95
Fax : 02.40.94.84.88
E-mail : contact@copanel.fr
Internet : www.copanel.fr

Groupe Spécialisé n° 2.2

Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêtage et vêtüre

Publié le 9 mai 2017



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé N° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêlage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 25 octobre 2016 et le 28 mars 2017 pour la version consolidée, le procédé de bardage rapporté «COPANEL Ossature Bois et Métal», présenté par la Société Copanel. Il a formulé sur ce procédé l'Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/13-1585. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de plaques de fibres-ciment fixé sur une ossature verticale composée de chevrons en bois ou de profilés métalliques solidarisés aux gros-œuvre par des équerres réglables ou fixées directement sur le support.



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

Caractéristiques générales

- Format standard de fabrication :
 - 2500 x 1200 mm,
 - 3000 x 1200 mm,
 - 2500 x 1220 mm,
 - 3050 x 1220 mm,
 - 2500 x 1250 mm,
 - 3000 x 1250 mm,
 - 3050 x 1250 mm.
- Épaisseurs : 8, 10 et 12 mm ;
- Tolérances dimensionnelles des éléments standards de fabrication :
 - longueur : ± 2 mm,
 - largeur : ± 2 mm,
 - épaisseur : ± 0,2 mm.
- Tolérances dimensionnelles sur éléments découpés au format : 2,0 mm
- Masses surfaciques nominales :
 - 8 mm: 14,4 kg/m²
 - 10 mm: 18 kg/m²
 - 12 mm: 21,6 Kg/m²
- Coloris des éléments standards :
 - gamme standard hydro de 12 coloris, aspect lisse, brossé G40, griffé G24, structuré G16 ou bouchardé avec traitement hydrofuge, teinté dans la masse,
 - gamme antigraffiti : 12 coloris avec peinture transparente anti tag (nettoyage de la peinture à l'aide d'un diluant cellulosique), teinté dans la masse,
 - gamme color : coloris suivant RAL ou NCS, peinture colorée, surface antigraffiti (nettoyage de la peinture à l'aide d'un diluant cellulosique).

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

1.2 Identification

Les plaques COPANEL bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtitures et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits ou en béton, situées en étage et rez-de-chaussée ;
- Pose sur façade inclinée en fruit négatif de 0 à 90° sur support béton, suivant les dispositions particulières définies au § 10.8 du Dossier Technique.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :

En pose à joints ouverts :

- 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,

En pose à joints fermés :

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

en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique et les figures 18 à 28.

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

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

- Exposition au vent conformément aux *tableaux 1 à 4* en fin de Dossier Technique ;
- 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 § 9.8 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement au feu : A2-s1,d0 selon les dispositions décrites au § B du Dossier Technique ;
- Masse combustible (MJ/m²) :

| | | | |
|---------------------------|----|----|----|
| Épaisseur du panneau (mm) | 8 | 10 | 12 |
| PCS (MJ/m ²) | 16 | 20 | 24 |

(valeur basée sur le PCS selon rapport n° RA13-0154)

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

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

Isolation thermique

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

Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K) ;

- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$, (ossatures) ;
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m ;
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi ;
- χ_j est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K (pattes-équerrés).

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule 5. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § III.9.2-2 du Fascicule 4/5 des Règles Th-U peuvent être utilisées.

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

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

- Sur les supports béton ou maçonnés : 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 permet de réaliser 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.

Données environnementales

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

Aspects sanitaires

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

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

Le procédé dispose d'une Fiche de données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Copanel correspondent, selon les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et *3534*, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable.

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des éléments de remplacement soient approvisionnés lors du chantier.

2.22 Durabilité - Entretien


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.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

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

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique 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.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société Copanel comprennent essentiellement les plaques COPANEL. Les autres éléments (chevrons, équerrés de fixation, isolant, chevilles...) sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose.

La Société Copanel apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029.

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

Ossature bois

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

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651 ;
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons 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) ;
- Les équerrés de fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm ;
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum (645 mm sur COB).

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 » (*Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif *3586-V2*), renforcées par celles ci-après :

- Acier : nuance S 220 GD minimum ;
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 180 MPa ;
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- La résistance admissible des pattes-équerrés 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 600 mm ;

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

2.32 Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les plaques COPANEL est exclu.

Pose directe sur le support

Les chevrons ou montants métalliques lorsqu'ils sont fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm et à 10 mm sous la règle de 2 m.

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

Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

On se conformera aux prescriptions du NF DTU 31.2, au § 10 du Dossier Technique et aux figures 18 à 27.

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

L'ossature sera recoupée tous les niveaux.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux COPANEL est exclu.

Les tasseaux d'ossature seront posés au droit des montants de la COB selon le § 10 du Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale


L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 janvier 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 2.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette version consolidée concerne la valeur certifiée  de la résistance en flexion qui est ≥ 24 MPa.


Lors de la 1^{ère} révision ont été intégrées les modifications suivantes :

- Pose sur COB jusqu'à 18 m de hauteur ;
- Passage à la classe 5 pour les plaques COPANEL ;
- Ajout des formats 2500 x 1250 ; 3000 x 1250 ; 3050 x 1250 mm ;
- Ajout de la pose inclinée.

Bien que de portée générale, et donc non spécifique au présent Avis Technique, en l'état actuel de la technique de conception et de réalisation des baies dans les parois de COB, l'utilisation de précadres peut être une solution. Si des évolutions dans les textes techniques relatifs aux baies sur les parois de COB apparaissaient, elles s'appliqueraient au présent Avis Technique.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par une rupture du parement ou un arrachement de la fixation.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE selon les ETAG 001, 020 ou 029.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les plaques COPANEL.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté à base de plaques de fibres-ciment fixé sur une ossature verticale composée de chevrons en bois ou de profilés métalliques solidarités aux gros-œuvre par des équerres réglables ou fixées directement sur le support.

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

Utilisation possible du système en paroi horizontale ou inclinée en béton (habillage de sous-face).

Pose en zones sismiques possible selon les prescriptions des *Annexes A et B* en fin de dossier.

2. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton situées en étage et en rez-de-chaussée ;
 - Pose sur façade inclinée en fruit négatif de 0 à 90 ° sur support béton, suivant les dispositions particulières définies au § 9.8 du Dossier Technique ;
 - Exposition au vent correspondant à une pression ou une dépression admissible sous vent normal (selon les Règles NV 65 modifiées) de valeur maximale (exprimée en Pascals) donnée dans les *tableaux 1 à 4* en fin de Dossier Technique ;
 - Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2, est limitée à :
 - En pose à joints ouverts : (ou) sans disposition particulière :
 - 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,
 - En pose à joints fermés avec traitements spécifiques des retours d'étanchéité au droit des baies :
 - hauteur de 18 m maximum (+ pointe de pignon) en situations a, b et c,
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 ou en situation d,
- en respectant les prescriptions du § 10 du Dossier Technique et les *figures 18 à 28*.

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

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

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

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|--|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| 2 | ✗ | ✗ | X ^① | X |
| 3 | ✗ | X ^② | X | X |
| 4 | ✗ | X ^② | X | X |
| ✗ | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté. | | | |
| X | Pose autorisée sur support béton en parois planes, verticales et inclinées et en sous-face ou sur parois planes verticales de COB, conformes au DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans les <i>Annexes A et B</i> . | | | |
| ① | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁽¹⁾ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |
| ② | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

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

3. Éléments et Matériaux

3.1 Éléments de bardage

Plaques planes de fibre-ciment comprimées et autoclavées, sans amiante, fabriquées à base de ciment Portland, sable et renforcée avec des fibres de cellulose minéralisée. La pigmentation en masse est constituée de pigments minéraux.

La plaque de base poncée reçoit en usine un traitement hydrofuge (Copanel Hydro), ou une peinture antitag (Copanel antigraffiti), ou une peinture colorée (Copanel Color).

Caractéristiques dimensionnelles

- Les formats standards de fabrication rectifiés sont : 2500 x 1200 mm ; 3000 x 1200 mm ; 2500 x 1220 mm ; 3050 x 1220 mm ; 2500 x 1250 mm ; 3000 x 1250 mm ; 3050 x 1250 mm ;
- Épaisseurs : 8, 10, 12 mm ;
- Tolérances dimensionnelles des éléments standards de fabrication :
 - longueur : ± 2 mm,
 - largeur : ± 2 mm,
 - épaisseur : ± 0,2 mm.
- Tolérances dimensionnelles sur éléments découpés au format : ± 2,0 mm ;
- Équerrage des plaques : 2 mm/m ;
- Masses surfaciques nominales :
 - 8 mm : 14,4 kg/m²,
 - 10 mm : 18 kg/m²,
 - 12 mm : 21,6 kg/m².
- Coloris des éléments standards : gamme standard de 12 coloris avec traitement hydrofuge, 12 coloris avec peinture transparente anti tag, 8 coloris peintures colorées.

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

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

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

Propriétés physiques et mécaniques

Masse volumique apparente :

La masse volumique apparente, définie au paragraphe 5.4.2 selon NF EN 12467, a pour valeur nominale de 1,60 g/cm³ ($\pm 0,05$ g/cm³).

Caractéristiques mécaniques :

Les plaques COPANEL satisfont aux exigences de la classe 5 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.4 de la Norme EN 12467.

Absorption d'eau pour les plaques :

- Hydrofuges (gamme Copanel Hydro) : 9 ± 3 % ;
- UV antitag (gamme Copanel Antigraffiti) : 4 ± 2 % ;
- Peinture colorée (gamme Copanel Color) : 3 ± 2 %.

Variation dimensionnelle :

Elle est conforme aux spécifications prévues dans le paragraphe 5.4.3 de la Norme NF EN 12467 : valeur maximale 0,16 %.

Imperméabilité :

Elle est conforme aux spécifications prévues dans le paragraphe 5.4.5 de la Norme NF EN 12467.

Eau chaude :

Les plaques COPANEL sont conformes aux spécifications prévues par le paragraphe 5.5.4 de la Norme NF EN 12467.

Immersion séchage :

Les plaques COPANEL sont conformes aux spécifications prévues par le paragraphe 5.5.5 de la Norme NF EN 12467.

Gel-dégel :

Les plaques COPANEL sont conformes aux spécifications prévues par le paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

Chaleur-pluie :

Les plaques COPANEL sont conformes aux spécifications prévues par le paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467.

3.2 Fixations

Vis à bois

Vis en acier inox austénitique A2 avec rondelles sous tête, à tête laquée selon coloris COPANEL avec tête cylindrique bombée de diamètre 12 mm, de dimensions minimales $\varnothing 4,8 \times 38$ mm pour les panneaux d'épaisseur 8 mm et $\varnothing 4,8 \times 60$ mm pour les panneaux d'épaisseur 10 et 12 mm en pose normale, dont la valeur caractéristique P_K à l'arrachement dans un support bois pour un enfoncement de 26 mm, est au moins égale à 1460 N (Vis ETANCO TORX PANEL 12 mm $\varnothing 4,8 \times 38$ ou 60 mm par exemple).

Rivets

N.E.-CEL rivet alu – mandrin inox A2 collerette extra large, à tête laquée selon coloris COPANEL, tige d'expansion en acier inoxydable, dimensions $\varnothing 4,8 \times 16$ mm avec tête de diamètre 16 mm, capacité de serrage de 10 à 12 mm, pour la fixation des plaques de revêtement (La valeur caractéristique minimum d'arrachement P_K selon norme NF P30-310 est au moins égale à 1460 N (Exemple de rivets : code 276 963 de chez Etanco).

3.3 Ossature

3.31 Ossature bois

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

Pour une pose avec équerre

Chevron d'épaisseur minimale 50 mm, de largeur vue minimale 75 mm au niveau des joints verticaux entre plaques et 50 mm aux appuis intermédiaires.

Pour une pose directement sur support

Tasseaux fixés verticalement d'épaisseur minimale 30 mm de largeur vue minimale 75 mm au niveau des joints verticaux entre plaques et 50 mm aux appuis intermédiaire. L'entraxe des fixations ne doit pas dépasser 1 m.

Les cales en contreplaqué certifiée NF extérieur CTB-X d'épaisseur 10 mm au maximum (de diamètre de perçage, dans l'axe de cale, égale au diamètre de la fixation + 5 mm) seront fixées sur la cheville de fixation entre l'ossature et le support.

3.32 Ossature métallique

L'ossature doit être conforme aux prescriptions des « Conditions Générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2) et doit être considéré en atmosphère extérieure directe.

Ossature acier (cf. fig. 30)

L'ossature acier de conception bridée est constituée :

- Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275 minimum, d'épaisseur 15/10^{ème} mm, profilés en :
 - Profil oméga pour jonction de plaques 87 x 30 mm, poids 1,66 kg/m,
 - Profil intermédiaire C 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m,
 - Profil L pour rive du bâtiment 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m.

Ossature aluminium (cf. fig. 31)

L'ossature aluminium librement dilatable est constituée de profilés verticaux en T ou L et d'équerres de fixation. Les profilés seront conformes aux normes : NF A 50-411 et NF A 50-710.

- Largeur des profils L : 50 mm (profil pour rive de bâtiment) ;
- Largeur des profils T : 110 mm minimum face vue (profil intermédiaire et en jonction de plaques).

Exemple de système d'ossature aluminium : FACALU de chez Etanco ou équivalent.

L'épaisseur minimum des profilés aluminium est fixée à 2 mm pour une pose par rivet.

D'autres ossatures aluminium conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 peuvent être utilisées tout en respectant les largeurs de repos des plaques (cf. fig. 3).

Équerres de fixation (cf. fig. 4)

Équerres réglables en acier S220 GD emboutit galvanisé à chaud au minimum Z275 selon la norme NF EN 10326, type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant avec coulisse. L'aile destinée à être fixé sur la structure porteuse présente un trou ovalisé.

3.4 Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2* ou *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

4. Fabrication

Les plaques COPANEL de formulation sans amiante, sont fabriquées par la Société SIL Lastre SPA Italie dans son usine de Verolanueva (Brescia) à partir d'un mélange homogène de ciment, de sable et de cellulose.

Les plaques sont comprimées avant leur séchage et ensuite elles sont conservées pendant 10 heures dans un endroit chaud et humide.

Ensuite elles sont autoclavées en vapeur d'eau à haute pression et haute température pour obtenir la stabilité et la maturation finale.

Après ce processus les plaques sont coupées et poncées.

Le parement COPANEL est poncé et rectifié et reçoit un traitement hydrofuge ou une peinture anti-tag ou une peinture colorée en usine.

5. Contrôles de fabrication

Les contrôles sont définis dans le manuel assurance de l'usine et il porte notamment :

Sur matières premières

- Ciment (blaine, point Vicat, résistance en flexion, prise du ciment) ;
- Fibre organique naturelle (résistance des fibres, humidité) ;
- Silice (blaine, S.R-(shoppler rieglér) PH).

En cours de fabrication

- Paramètres de fabrication : 4 fois / poste ;
- Pouvoir de rétention ;
- Raffinage de la cellulose ;
- Densité de mélange ;
- Humidité de la plaque.



Sur produits finis selon EN 12467

- Épaisseur : 1 fois / heure ;
- Géométrique : 1 fois / poste ;
- Masse volumique : 1 fois / poste ou code de production ;
- Absorption d'eau : 1 fois / mois ;
- Variations dimensionnelles : 4 fois / poste ;


- Aspect/Coloris : contrôle visuel sur chaque panneau ;
- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion selon la Norme NF EN 12467.

Valeur certifiée  : ≥ 24 MPa.


6. Identification du produit

Les plaques COPANEL bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et végétaux, et des habitages 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.

7. Fourniture et Assistance technique

La Société Copanel ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les éléments COPANEL du système bois et métallique/aluminium à des entreprises de pose.

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

La Société Copanel peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique.

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

8.1 Isolation thermique

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

- Pour la pose sur ossature bois : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316-V2*) ;
- Pour la pose sur ossature métallique : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2).

8.2 Ossature bois

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

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

8.3 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2, renforcées par celle ci-après :

- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm ;
- L'entraxe des ossatures est au maximum de 600 mm.

Porter sur la façade les axes, tracer l'emplacement des chevilles de fixation.

Les équerres seront choisies en fonction de l'épaisseur de l'isolant utilisé.

Dans le cas d'une ossature de conception librement dilatable, deux types d'équerres à fonction seront utilisés, les équerres de point :

- Fixe ;
- Coulissant.

Les profilés verticaux sont fixés sur les équerres par des vis autoperceuses ou par des rivets conformément aux principes du système complet de pose retenu.

8.4 Pose directe sur le support

Les chevrons sont fixés verticalement sur le support. L'entraxe entre les chevrons ne doit pas dépasser 600 mm.

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

9. Mise en œuvre

9.1 Principes généraux de pose

La pose de COPANEL sur ossature bois et métallique nécessite l'établissement d'un calepinage préalable pour limiter les pertes, définir les formats des plaques et déterminer les conditions de fixation. Il n'y a pas de sens particulier de pose.

Les plaques COPANEL se posent horizontalement ou verticalement.

La Société Copanel peut livrer des plaques découpées en usine aux dimensions définies par le calepinage. Les découpes d'ajustement des plaques et le perçage avec un outil adapté sont réalisés sur chantier.

La pose du système COPANEL comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Mise en place de l'isolation ;
- Fixation des plaques sur l'ossature ;
- Traitement des points singuliers.

9.2 Pose sur ossature bois

Les chevrons sont fixés par 3 vis à bois de dimensions minimales 4 x 40 mm dont 2 disposées en diagonale.

Les plaques COPANEL sont vissées par vis inox $\varnothing 4,8$ x 38 mm à tête large de 12 mm (cf. § 3.2.3) sur une ossature composée de chevron bois ayant un entraxe maximal de 600 mm.

Les plaques COPANEL sont préperçées sur chantier. Le diamètre de perçage des plaques COPANEL est de 8 mm, sauf en un point appelé point fixe, où il n'est que de 5 mm. Ce point, situé dans la zone centrale de la plaque, permet d'assurer un bon positionnement du panneau et de répartir les variations dimensionnelles.

La distance des fixations aux bords verticaux de la plaque sont de 30 mm minimum et 50 mm maximum et de 70 mm minimum et 100 mm maximum aux bords horizontaux de la plaque (cf. fig. 2).

9.3 Pose sur ossature métallique

Les plaques COPANEL sont fixées sur ossature métallique ou aluminium par rivetage.

Les plaques COPANEL sont préperçées sur chantier. Le diamètre de perçage des plaques COPANEL est de 8 mm, sauf en un point appelé point fixe, où il n'est que de 5 mm. Ce point, situé dans la zone centrale de la plaque, permet d'assurer un bon positionnement du panneau et de répartir les variations dimensionnelles.

La distance des fixations aux bords verticaux de la plaque sont de 30 mm minimum et 50 mm maximum et de 70 mm minimum et 100 mm maximum aux bords horizontaux de la plaque (cf. fig. 2).

9.4 Fixations

9.4.1 Vis

Le serrage des points coulissants doit être limité pour permettre la libre dilatation des plaques COPANEL en ces points.

Pour se faire, on utilisera des outils de vissage avec couple de serrage réglables et butés de profondeur afin de contrôler le serrage des vis de fixation (débrayage des contacts vis-plaque). On veillera de plus au bon positionnement des vis au centre des préperçages.

Les plaques COPANEL sont fixées avec vis depuis le point fixe, percé à Ø 5 mm, vers les points coulissants périphériques, percés à Ø 8 mm.

9.42 Rivet (cf. fig. 33 et 34)

Le serrage des points coulissants doit être limité pour permettre la libre dilatation des plaques COPANEL en ces points.

Pour se faire, on utilisera un embout de riveteuse qui est un accessoire de pose mécanique conçu pour la fixation de plaques de façade pour assurer le jeu nécessaire à la dilatation des matériaux (exemple d'embout de riveteuse : nez spécial pour plaque de façade de chez Etanco).

Sur ossature acier : Le foret de centrage sera utilisé afin de percer la plaque COPANEL en Ø 8 mm pour les points coulissants et en Ø 5 mm pour le point fixe.

Sur ossature aluminium : Le foret de centrage sera utilisé afin de percer la plaque COPANEL en Ø 8 mm pour les points coulissants et en Ø 5 mm pour le point fixe.

Les plaques COPANEL sont fixées avec rivet depuis le point fixe vers les points coulissants périphériques.

9.5 Traitement des joints

Les joints horizontaux et verticaux sont normalement prévus d'une largeur de 6 à 8 mm au maximum. Ils peuvent être laissés ouverts ou obturés à l'aide de profils en PVC ou Aluminium emboîtés ou pincés derrière la plaque inférieure. En cas de largeur supérieure à 8 mm, les joints horizontaux sont obligatoirement obturés par un profil de dimensions adaptées, tout en limitant l'ouverture des joints à 8 mm maximum.

9.6 Ventilation de la lame d'air

Le positionnement en avancé des profils verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimal de 20 mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan d'ossature verticale.

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des joints entre panneaux ou des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pieds et en sommet d'ouvrage ménager à cet effet et de section suffisante conformément au *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

9.7 Points singuliers

Les figures 8 à 52 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers.

9.8 Pose en paroi inclinée de 15 à 90° et habillage de sous-face

Les pattes-équerres seront doublées et posées face à face pour éviter les effets de dissymétrie.

L'entraxe des ossatures sera limité à 400 mm maximum.

Les portées entre fixations de panneaux sont limitées à 400 mm dans les 2 directions.

La distance des fixations aux bords des panneaux est 70 mm.

La pose s'effectue sans isolant.

Le joint entre panneaux est de 8 mm.

La résistance au vent en dépression sera recalculée à partir des *tableaux 1 et 3* en tenant compte du poids propre des plaques COPANEL.

Les figures 51 et 52 constituent des exemples de pose en habillage de sous-face.

10. Pose sur COB

10.1 Dispositions générales

La paroi support est conforme au NF DTU 31.2.

La fixation du bardage est conforme au § 9.2 du Dossier Technique.

Les panneaux COPANEL sont fixés sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

Les panneaux sont en appuis sur des tasseaux de largeur vue de 75 mm en rive et 45 mm en partie courante.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les panneaux COPANEL est exclu.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB, 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, les panneaux de contreventement de la COB 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 sera posé contre le panneau COPANEL (lame d'air de 20 mm minimum).

10.2 Dispositions particulières

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les cas suivants (cf. *tableau 5*) :

- De 10 à 18 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situations a, b et c ;
 - De 6 à 10 m de hauteur (+ pointe de pignon) en situation d,
- sont :

- joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques selon la figure 5,
- 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.

Les figures 20 à 27 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

11. Entretien et réparation

L'aspect des plaques COPANEL se conserve dans le temps sans autre entretien qu'un lavage périodique à l'eau claire, ou en cas de salissure importante, un lavage additionné d'agent mouillant à fonction détergente suivi d'un rinçage à l'eau claire.

B. Résultats expérimentaux

Essais CSTB

- Essais de résistance aux effets du vent : rapport d'essais n° CLC-13-26043584 du 27 mars 2013 ;
- Essais de résistance aux chocs : rapport d'essais n° CLC13-26043582 du 18 mars 2013 ;
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* 3533 : rapport d'essais EEM n° 13-26044436 du 24 juin 2013 ;
- Rapport d'étude « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système de bardage rapporté COPANEL » n° CLC 13-291 du 10 septembre 2013 ;
- Essais de réaction au feu : PV n° RA 130154 du 12 Juillet 2013.

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Une masse volumique nominale de $1550 \pm 150 \text{ kg/m}^3$,
- Une épaisseur nominale $\geq 8 \text{ mm}$
- Coloris validé : blanc
- Fixé mécaniquement sur ossature bois ou sur ossature métallique,
- Sur tout panneau dérivé du bois de densité $\geq 510 \text{ kg/m}^3$ et sur tout substrat classé A1 ou A2-s1,d0 de densité $\geq 510 \text{ kg/m}^3$,
- Sans isolant ou avec tout isolant classé au moins A2-s1,d0,
- Avec une lame d'air d'au moins 20 mm entre le produit et le support ou entre le produit et l'isolant,
- Avec une largeur d'ouverture de joint $\leq 8 \text{ mm}$.

C. Références

C1. Données Environnementales⁽²⁾

Le procédé COPANEL ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Depuis 2013, 180 000 m² ont été réalisés en France.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Charges de vent admissibles avec panneaux d'épaisseur 8 et 10 mm et entraxe entre montants de 400 mm

| Disposition des fixations | Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V) | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 (645 mm sur COB) |
| VxH | Valeurs admissibles en pascals (Pa) | | | | | | | | |
| 2 x 2 | 3 211 | 2 799 | 2 481 | 2 228 | 2 022 | 1 850 | 1 706 | 1 582 | 1 475 |
| 3 x 2 | 5 318 | 4 636 | 4 109 | 3 690 | 3 348 | 3 064 | 2 825 | 2 367 | 1 823 |
| 2 x 3 | 7 694 | 6 155 | 5 129 | 4 396 | 3 847 | 3 419 | 3 077 | 2 798 | 2 565 |
| 3 x 3 | 4 281 | 3 425 | 2 854 | 2 446 | 2 141 | 1 903 | 1 712 | 1 557 | 1 427 |

Tableau 2 - Charges de vent admissibles avec panneaux d'épaisseur 8 et 10 mm et entraxe entre montants de 600 mm

| Disposition des fixations | Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V) | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------------------------|
| | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 (645 mm sur COB) |
| V x H | Valeurs admissibles en pascals (Pa) | | | | | | | | |
| 2 x 2 | 1 676 | 1 461 | 1 295 | 1 163 | 1 055 | 966 | 890 | 826 | 770 |
| 3 x 2 | 1 557 | 1 358 | 1 203 | 1 081 | 981 | 897 | 827 | 767 | 716 |
| 2 x 3 | 2 371 | 1 897 | 1 581 | 1 355 | 1 186 | 1 054 | 948 | 862 | 790 |
| 3 x 3 | 2 079 | 1 663 | 1 386 | 1 188 | 1 039 | 924 | 832 | 756 | 693 |

Tableau 3 - Charges de vent admissibles avec panneaux d'épaisseur 12 mm et entraxe entre montants de 400 mm

| Disposition des fixations | Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V) | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 (645 mm sur COB) |
| V x H | Valeurs admissibles en pascals (Pa) | | | | | | | | |
| 2 x 2 | 9 376 | 8 174 | 7 245 | 6 506 | 5 903 | 5 403 | 4 981 | 4 620 | 4 308 |
| 3 x 2 | 8 168 | 7 121 | 6 312 | 5 668 | 5 143 | 4 707 | 4 339 | 4 025 | 3 753 |
| 2 x 3 | 11 818 | 9 454 | 7 878 | 6 753 | 5 909 | 5 252 | 4 727 | 4 297 | 3 939 |
| 3 x 3 | 5 563 | 4 451 | 3 709 | 3 179 | 2 782 | 2 473 | 2 225 | 2 023 | 1 854 |

Tableau 4 - Charges de vent admissibles avec panneaux d'épaisseur 12 mm et entraxe entre montants de 600 mm

| Disposition des fixations | Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V) | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 (645 mm sur COB) |
| V x H | Valeurs admissibles en pascals (Pa) | | | | | | | | |
| 2 x 2 | 2 508 | 2 187 | 1 938 | 1 741 | 1 579 | 1 446 | 1 333 | 1 236 | 1 153 |
| 3 x 2 | 2 877 | 2 508 | 2 223 | 1 997 | 1 812 | 1 658 | 1 529 | 1 418 | 1 322 |
| 2 x 3 | 4 380 | 3 504 | 2 920 | 2 503 | 2 190 | 1 947 | 1 752 | 1 593 | 1 460 |
| 3 x 3 | 3 709 | 2 967 | 2 473 | 2 119 | 1 854 | 1 648 | 1 484 | 1 349 | 1 236 |

Tableau 5 - Pose sur COB - Dispositions à prévoir vis-à-vis du traitement des joints entre panneaux et au niveau des baies en fonction des cas

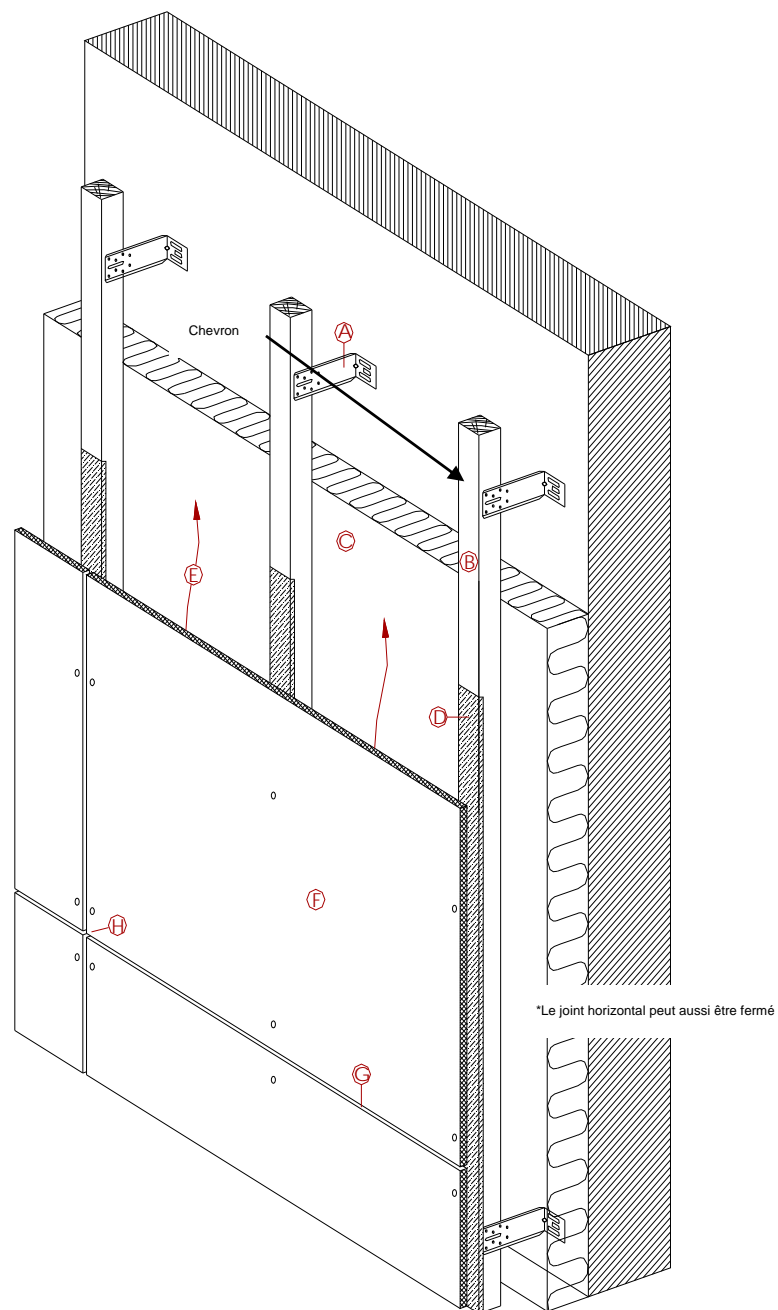
| Hauteur de pose | Situation / zone de vent ^(*) | Traitement des joints entre panneaux | Traitement au niveau des baies |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| ≤ 6 m (+ pointe de pignon) | Situation d ou zone 4 | Joints ouverts ou fermés | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. Habillage de baie réalisé avec un retour de bardage en tableau. |
| ≤ 10 m (+ pointe de pignon) | Situations a, b, c, ou zones 1, 2 ou 3 | | |
| ≤ 10 m (+ pointe de pignon) | Situation d | Joints fermés | Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5. Menuiserie Aluminium ou PVC sous Avis Technique ou DTA visant la pose sur COB. Joints fermés par des profilés « chaises » ou façonnés métalliques. Mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongés 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. |
| >10 à ≤ 18 m (+ pointe de pignon) | Situations a, b et c ; zones 1 à 3 | | |

^(*) La tenue au vent du bardage rapporté en fonction de la zone est à vérifier par ailleurs.

Sommaire des figures

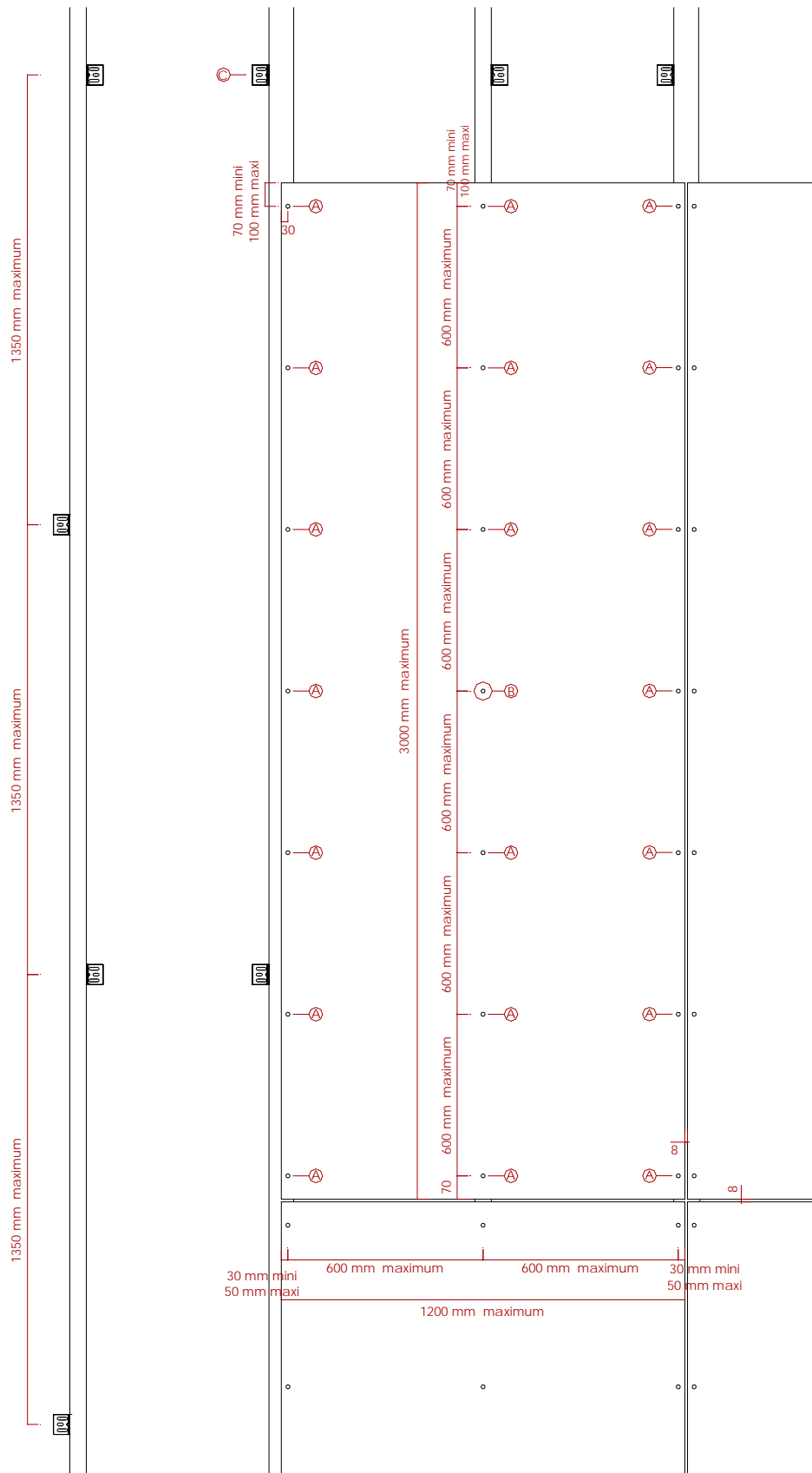
| | |
|---|-----------|
| Ossature bois | 13 |
| Figure 1 - Principe du bardage COPANEL sur ossature bois | 13 |
| Figure 2 - Principe de pose des fixations - Pose verticale des plaques | 14 |
| Figure 3 - Vis ETANCO TORX PANEL A4 4,8 x 38 mm (Vis de fixation des plaques sur chevrons) | 15 |
| Figure 4 – Patte-équerre (exemple ETANCO ISOLCO 3000P) | 15 |
| Figure 5 - Type de profilés de joint horizontal | 16 |
| Figure 6 - Fixation sur chevron principal | 17 |
| Figure 7 - Fixation sur chevron intermédiaire | 18 |
| Figure 8 - Rives hautes et basses | 19 |
| Figure 9 - Angle sortant – Cas de joints horizontaux fermés | 20 |
| Figure 10 - Plaque d'angle ETANCO | 20 |
| Figure 11 - Angle rentrant (cas avec joints horizontaux ouverts) | 21 |
| Figure 11bis - Angle rentrant (cas avec joints horizontaux fermés) | 21 |
| Figure 12 – Linteau | 22 |
| Figure 13 - Appui | 22 |
| Figure 14 - Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau) | 23 |
| Figure 15 - Fractionnement de la lame d'air | 24 |
| Figure 16 - Fractionnement de l'ossature pour des montants d'une longueur $\leq 5,4$ m | 25 |
| Figure 16bis - Fractionnement de l'ossature pour des montants d'une longueur $\geq 5,4$ m | 26 |
| Figure 17 - Joint de dilatation | 27 |
| Figure 18 –Pose sur COB (coupe horizontale) | 28 |
| Figure 19 – Fractionnement au droit des planchers de la COB | 29 |
| Figure 20 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur | 30 |
| Figure 21– Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur | 31 |
| Figure 22 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur | 31 |
| Figure 23 – Pose sur COB – Perspective Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur ... | 32 |
| Figure 24 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur | 33 |
| Figure 25 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur | 33 |
| Figure 26 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur | 34 |
| Figure 27 – Pose sur COB – Perspective Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur | 35 |
| Ossature métallique | 36 |
| Figure 28 - Principe du bardage COPANEL sur ossature métallique | 36 |
| Figure 29 - Principe de pose verticale sur ossature métallique | 37 |
| Figure 30 - Profils acier | 38 |
| Figure 31 - Exemples de profils aluminium | 38 |
| Figure 32 - Patte-équerre pour ossature bridée (exemple ETANCO ISOLCO 3000P) | 39 |
| Figure 33 - Rivets de fixation sur ossature acier | 39 |
| Figure 34 – Rivet de fixation des plaques COPANEL sur ossature aluminium | 39 |
| Figure 35 – Foret de centrage et cale de serrage pour fixation des points coulissants | 40 |
| Figure 36 - Exemple de joint horizontal | 41 |
| Pose sur ossature métallique | 42 |
| Figure 37 - Pose de l'ossature métallique | 42 |
| Figure 38 - Rivetage sur ossature métallique | 43 |
| Figure 39 - Rivetage sur ossature métallique | 43 |
| Figure 40 - Rive haute et rive basse | 44 |
| Figure 41 - Angle sortant | 45 |

| | |
|---|----|
| Figure 42 - Angle rentrant | 46 |
| Figure 43 - Angle rentrant | 46 |
| Figure 44 - Linteau | 47 |
| Figure 45 - Appui | 47 |
| Figure 46 - Tableau | 48 |
| Figure 47 - Fractionnement de la lame d'air | 49 |
| Figure 48 - Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur ≤ 6 m..... | 50 |
| Figure 48bis - Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur ≥ 6 m..... | 51 |
| Figure 49 - Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur ≤ 3 m..... | 52 |
| Figure 49bis - Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur ≥ 3 m..... | 53 |
| Figure 50 - Joint de dilatation | 54 |
| Figure 51 - Pose en sous-face de dalle | 55 |
| Figure 52 - Jonction entre bardage et sous face | 56 |
| Figures des Annexe A et B - Pose en zones sismiques | |
| Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton | 59 |
| Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur COB | 60 |
| Figure A3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm | 61 |
| Figure B1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher..... | 64 |
| Figure B2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm | 64 |



- (A) Equerres
- (B) Chevron
- (C) Isolant
- (D) Bande de protection
- (E) Ventilation
- (F) Bardage COPANEL
- (G) Joint horizontal ouvert (peu également être fermé)
- (H) Fixation

Figure 1 - Principe du bardage COPANEL sur ossature bois



- Ⓐ Point coulissant
- Ⓑ Point fixe
- Ⓒ Equerre

**Figure 2 - Principe de pose des fixations - Pose verticale des plaques
(les plaques peuvent se poser horizontalement)**

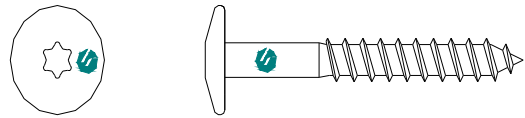


Figure 3 - Vis ETANCO TORX PANEL A4 4,8 x 38 mm (Vis de fixation des plaques sur chevrons)

| Tableau | | | |
|---------------------|---------|-----|--|
| NOM | CODE | L | |
| ISOLCO LONGUEUR 80 | 361.000 | 80 | |
| ISOLCO LONGUEUR 90 | 361.005 | 90 | |
| ISOLCO LONGUEUR 100 | 361.010 | 100 | |
| ISOLCO LONGUEUR 110 | 361.015 | 110 | |
| ISOLCO LONGUEUR 120 | 361.020 | 120 | |
| ISOLCO LONGUEUR 130 | 361.026 | 130 | |
| ISOLCO LONGUEUR 140 | 361.030 | 140 | |
| ISOLCO LONGUEUR 150 | 361.035 | 150 | |
| ISOLCO LONGUEUR 160 | 361.040 | 160 | |
| ISOLCO LONGUEUR 170 | 361.046 | 170 | |
| ISOLCO LONGUEUR 180 | 361.050 | 180 | |
| ISOLCO LONGUEUR 200 | 361.051 | 200 | |
| ISOLCO LONGUEUR 220 | 361.060 | 220 | |
| ISOLCO LONGUEUR 230 | 361.056 | 230 | |
| ISOLCO LONGUEUR 250 | 361.053 | 250 | |
| ISOLCO LONGUEUR 270 | 361.070 | 270 | |
| ISOLCO LONGUEUR 290 | 361.058 | 290 | |

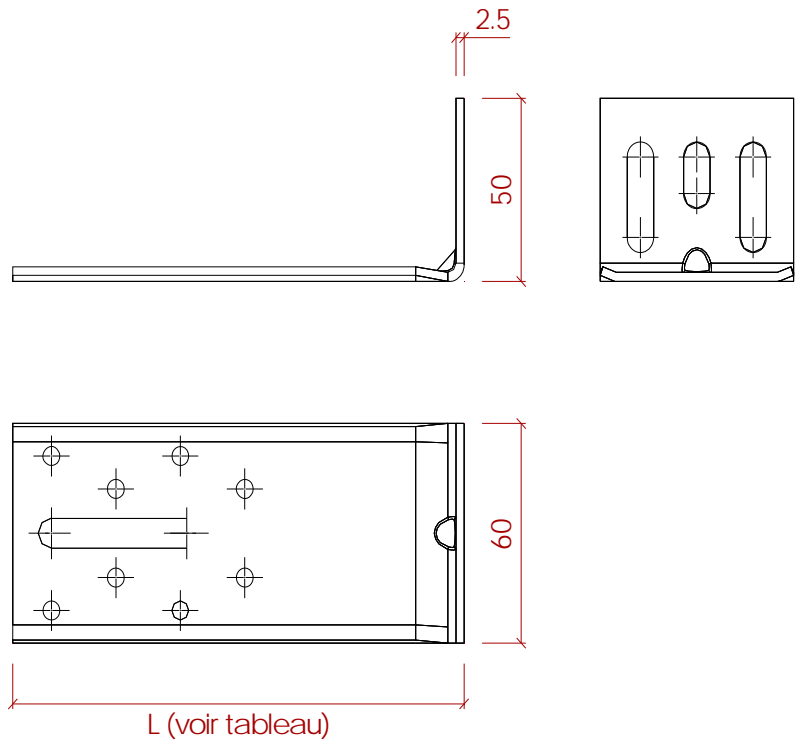
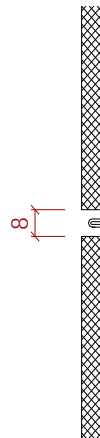
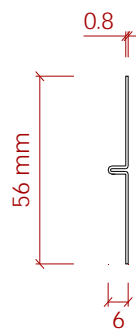


Figure 4 – Patte-équerre (exemple ETANCO ISOLCO 3000P)

Joint aluminium



Joint PVC rigide

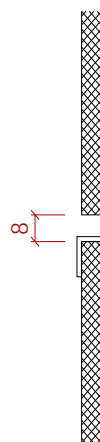
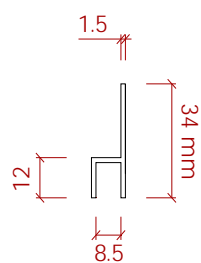
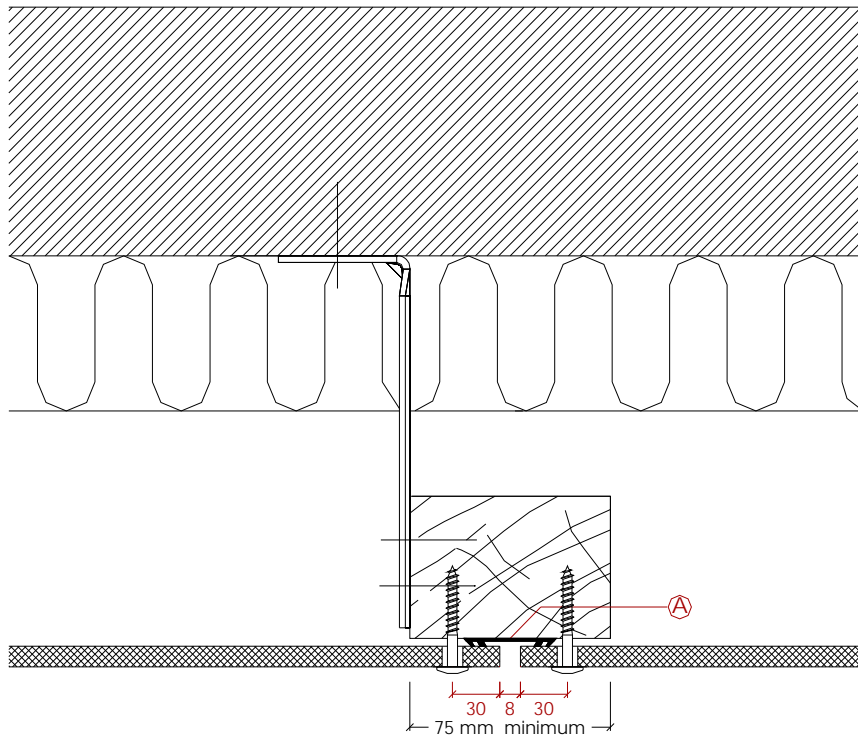
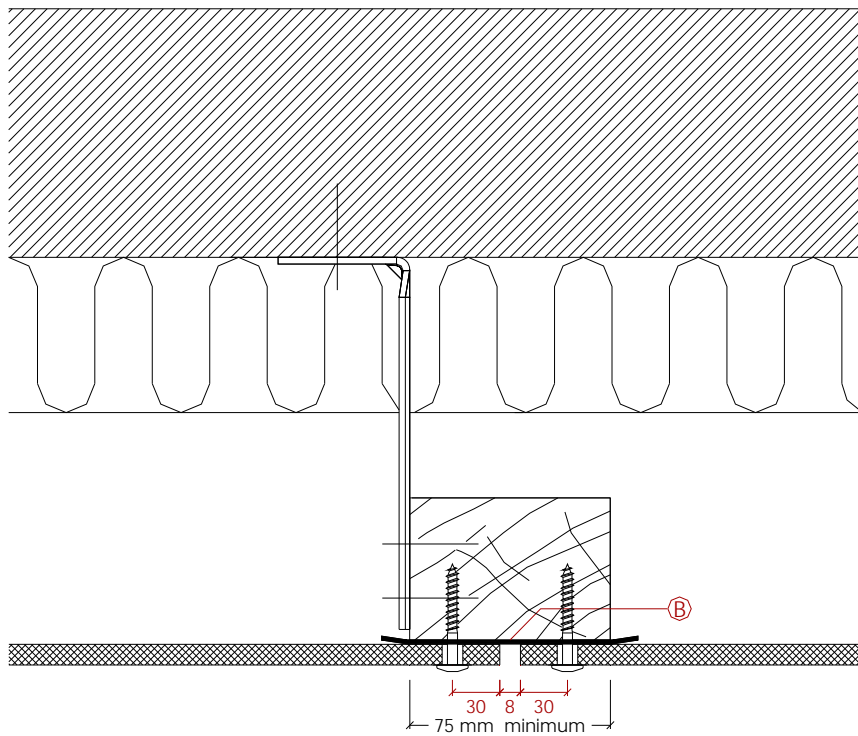


Figure 5 - Type de profilés de joint horizontal



Ⓐ Joint souple à lèvres

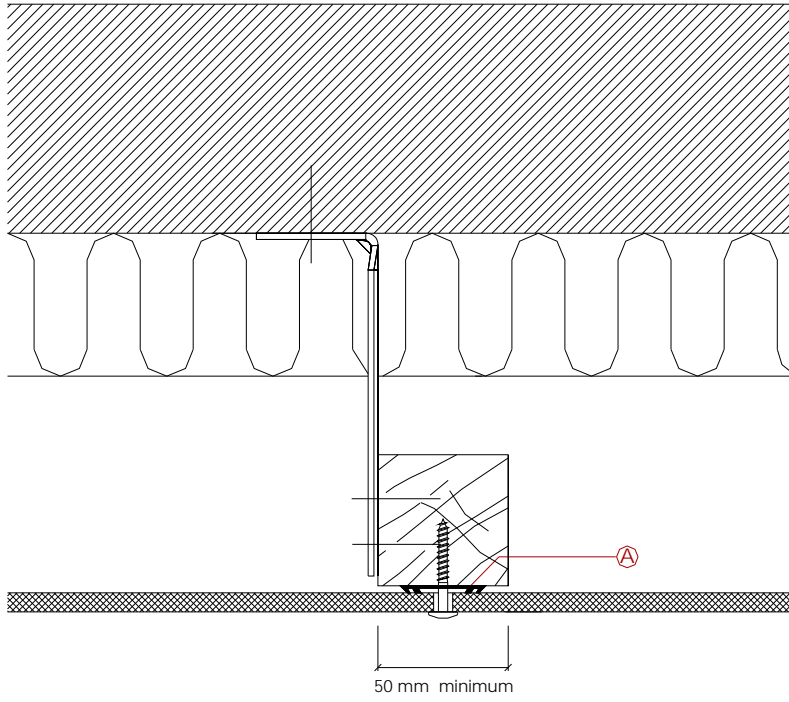
Pose à joints horizontaux fermés



Ⓑ Bande de protection

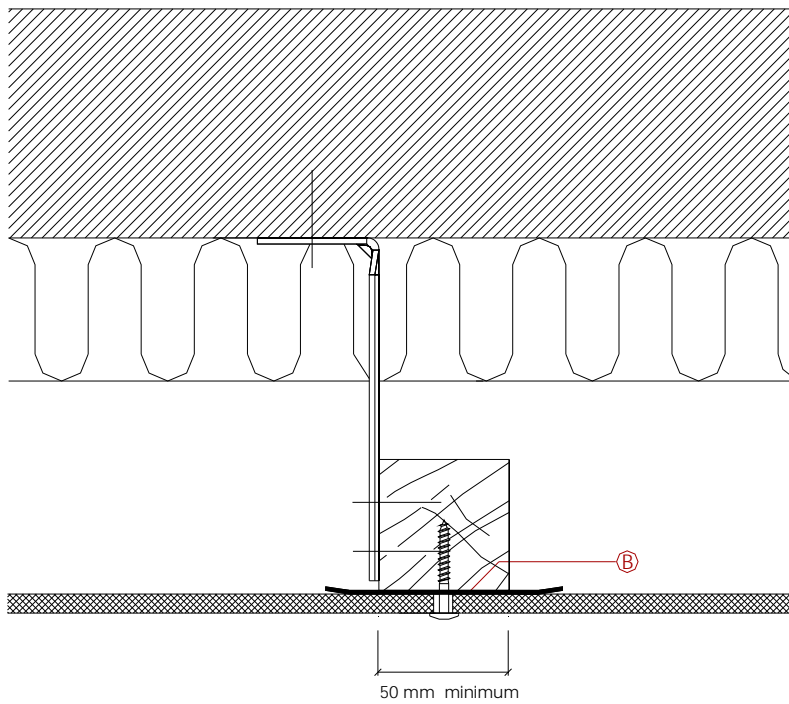
Pose à joints horizontaux ouverts ou fermés

Figure 6 - Fixation sur chevron principal



Ⓐ Joint souple à lèvres

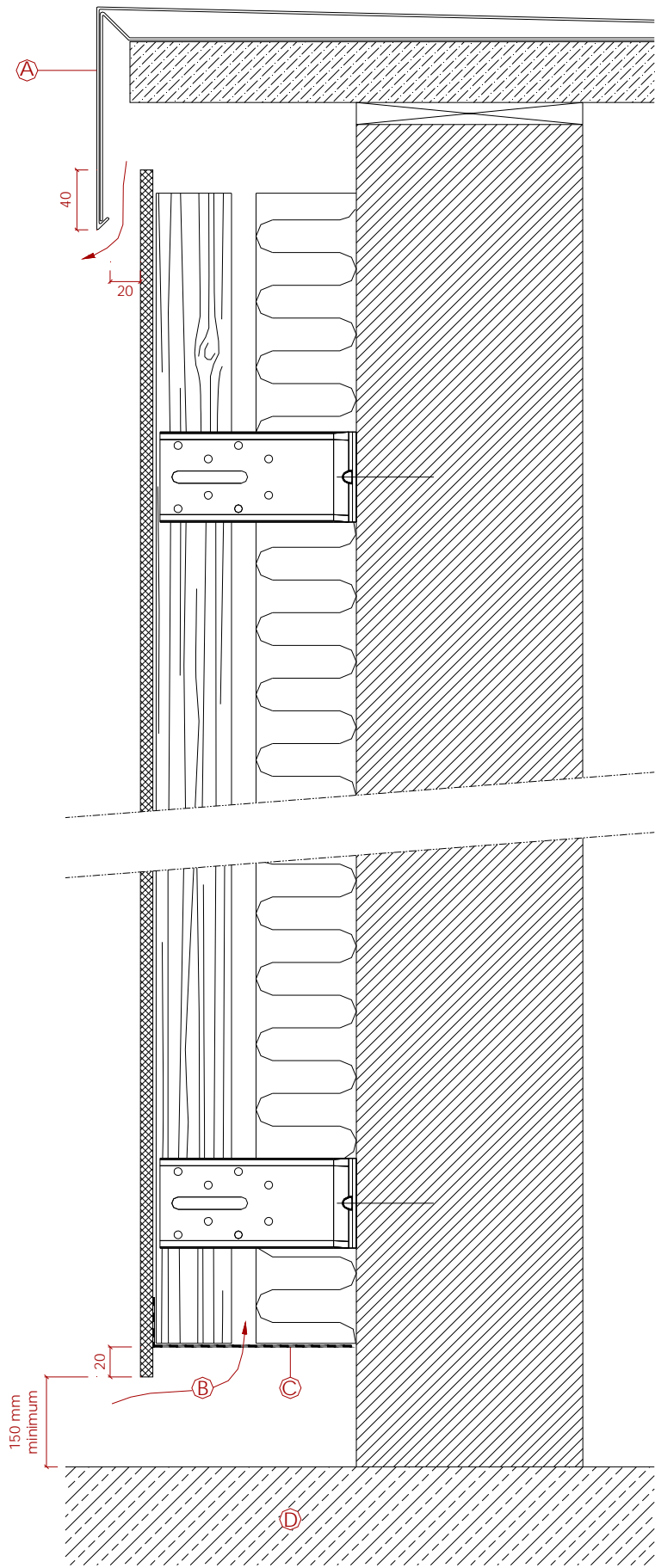
Pose à joints horizontaux fermés



Ⓑ Bande de protection

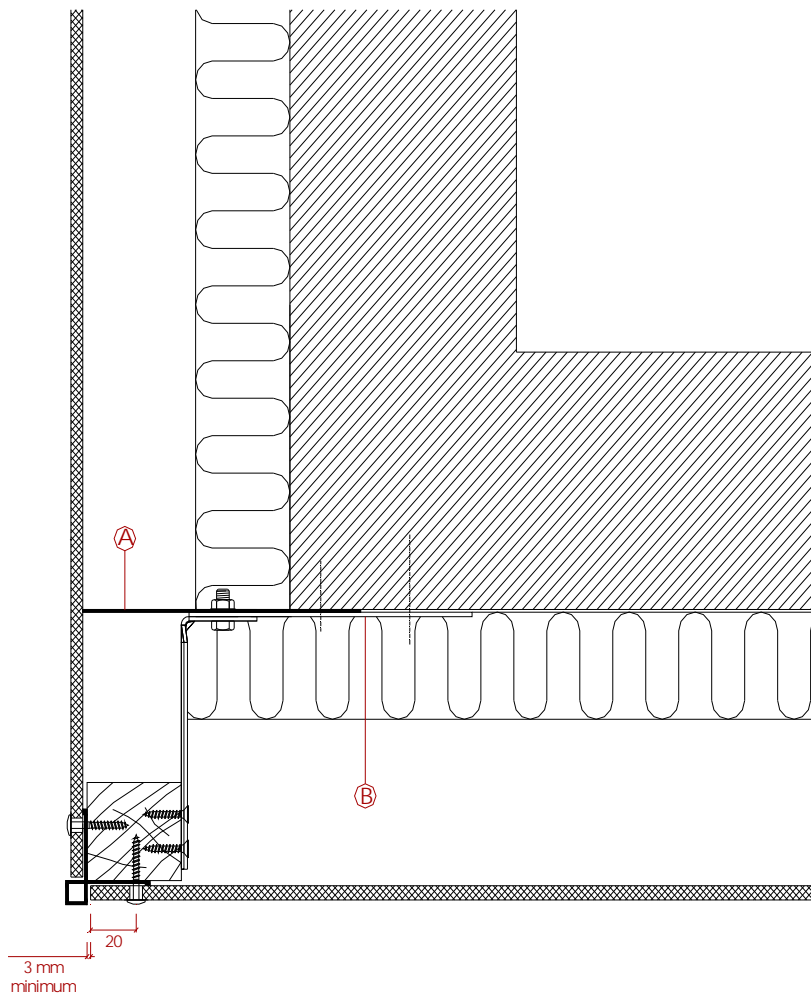
Pose à joints horizontaux ouverts ou fermés

Figure 7 - Fixation sur chevron intermédiaire



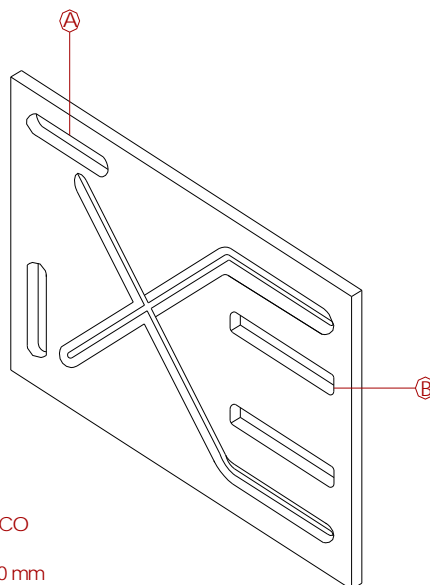
- Ⓐ Couvertine d'acrotère
- Ⓑ Ventilation
- Ⓒ Grille anti-rongeurs
- Ⓓ Dalle

Figure 8 - Rives hautes et basses



- Ⓐ Tôle de compartimentage
- Ⓑ Plaque d'angle ETANCO

Figure 9 - Angle sortant – Cas de joints horizontaux fermés



Plaque d'angle ETANCO
 Acier galvanisé Z350
 Dimensions : 120 x 180 mm
 Epaisseur : 25/10ème

- Ⓐ Lumière 8 x 60 mm
- Ⓑ Lumière 10 x 65 mm

Figure 10 - Plaque d'angle ETANCO

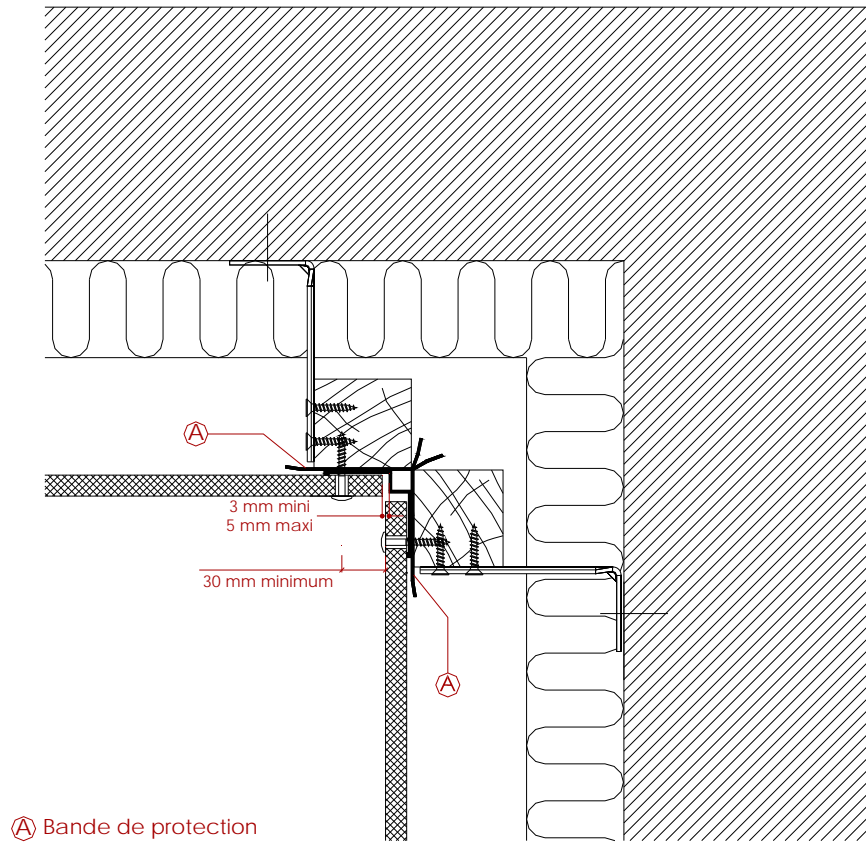


Figure 11 - Angle rentrant (cas avec joints horizontaux ouverts)

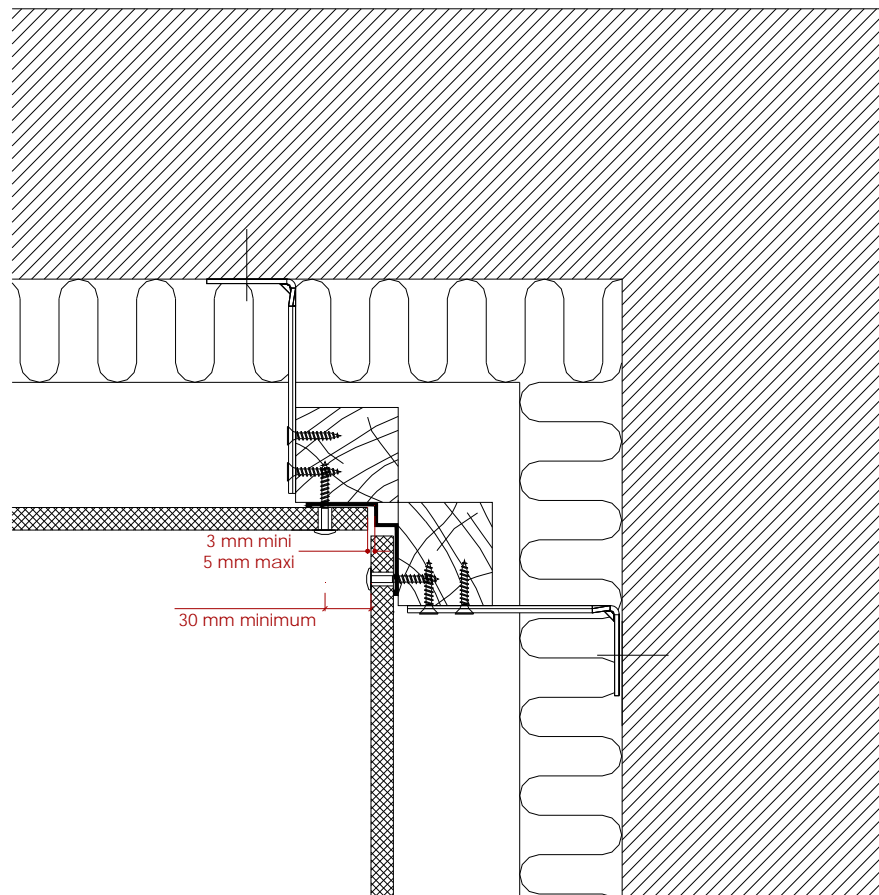


Figure 11bis - Angle rentrant (cas avec joints horizontaux fermés)

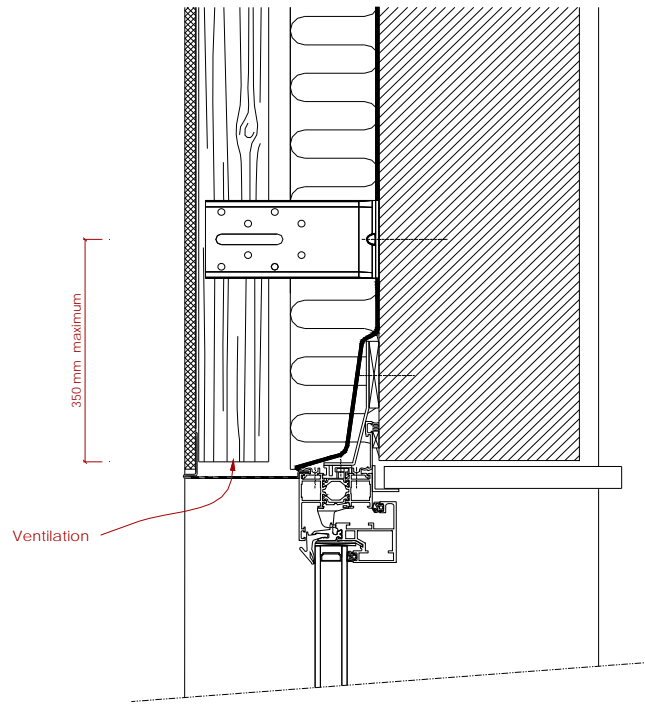


Figure 12 – Linteau

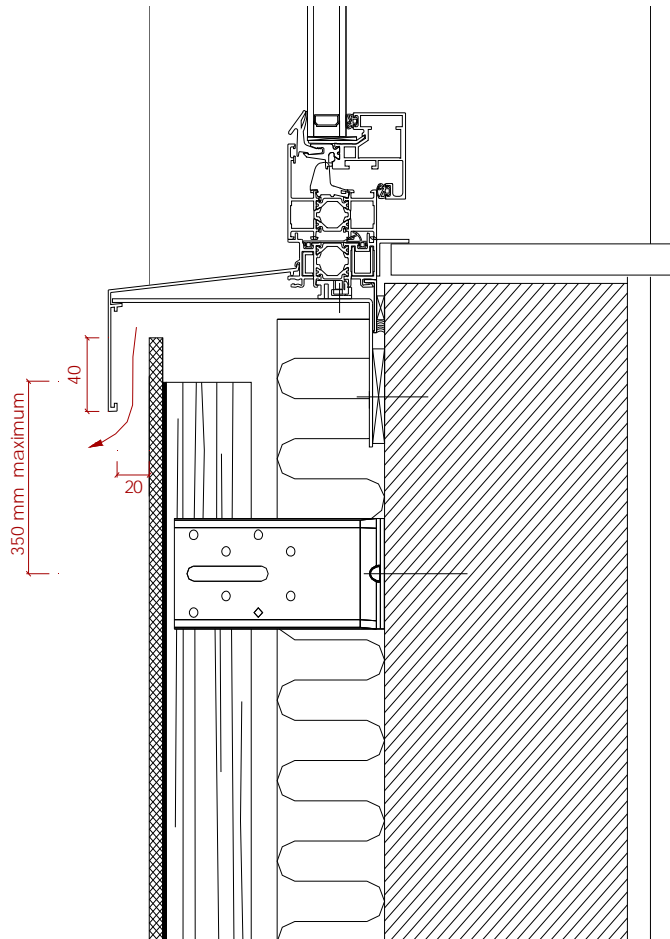


Figure 13 - Appui

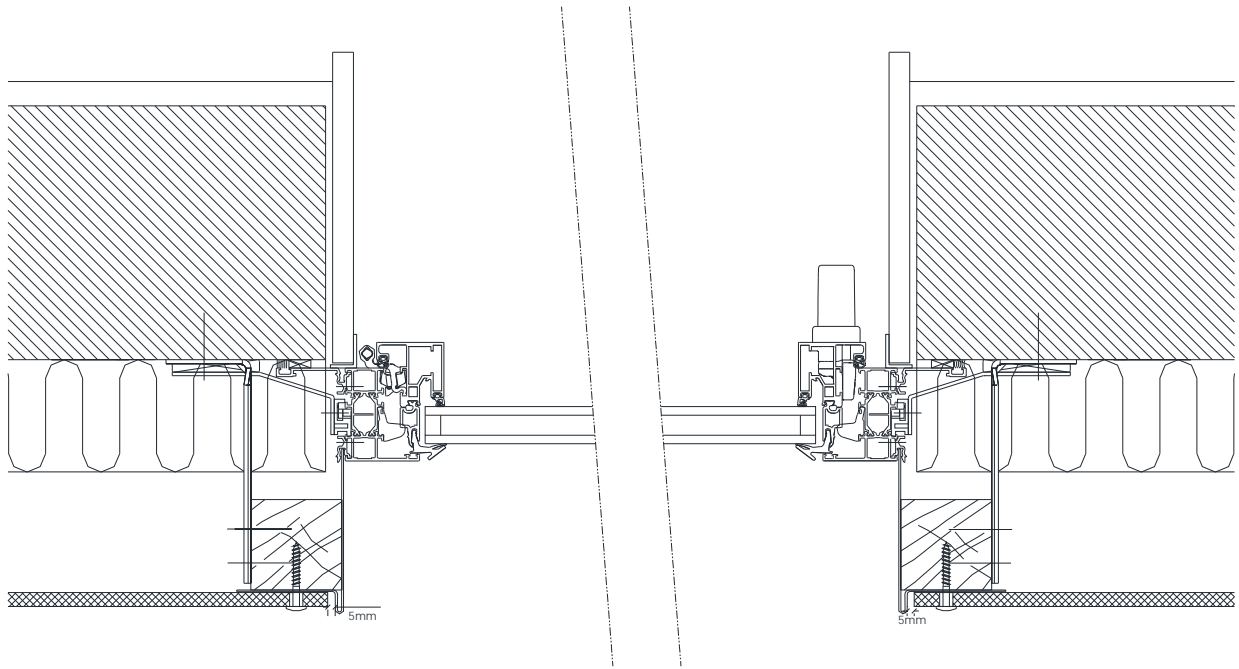


Figure 14 - Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau)

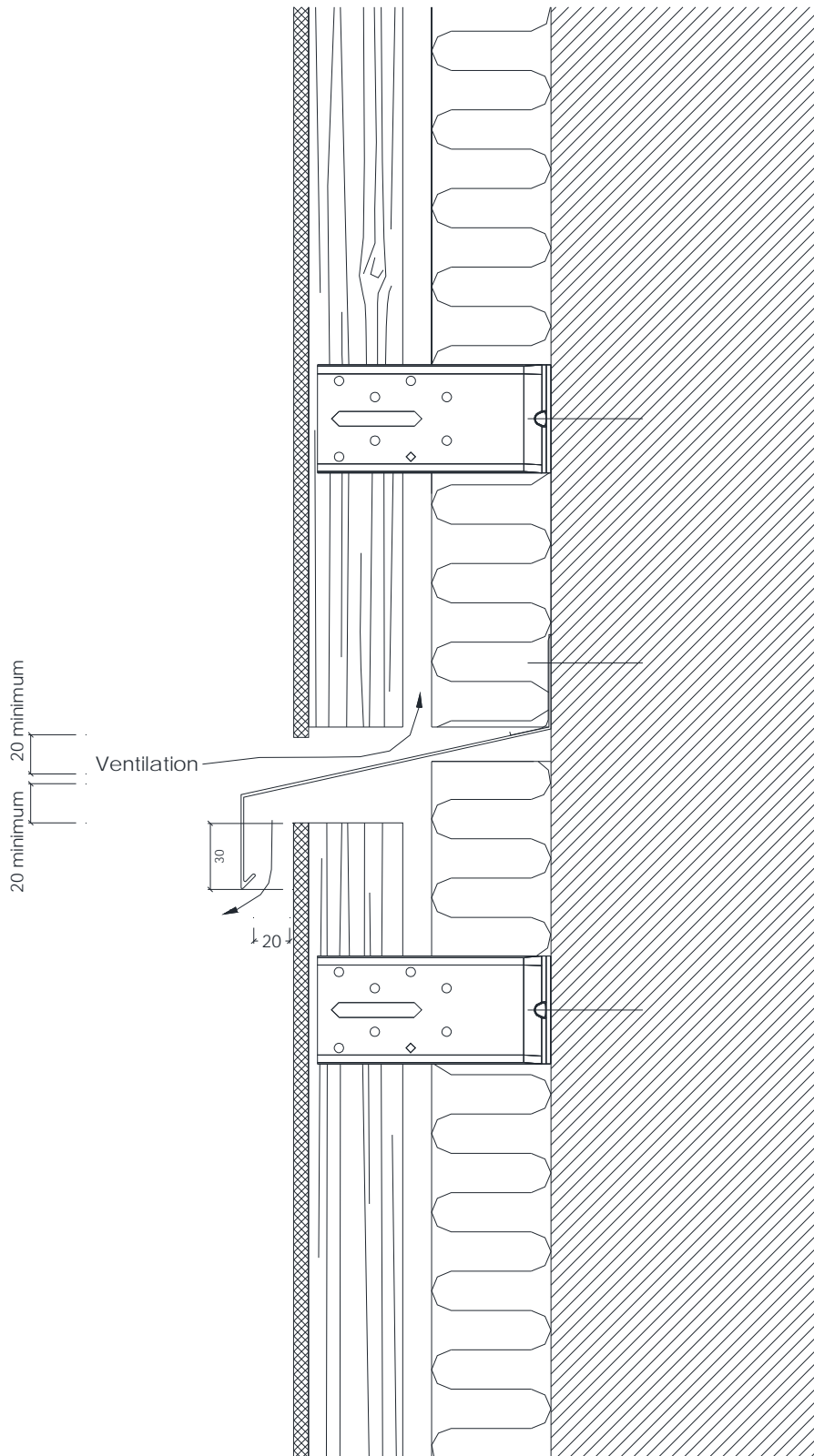


Figure 15 - Fractionnement de la lame d'air

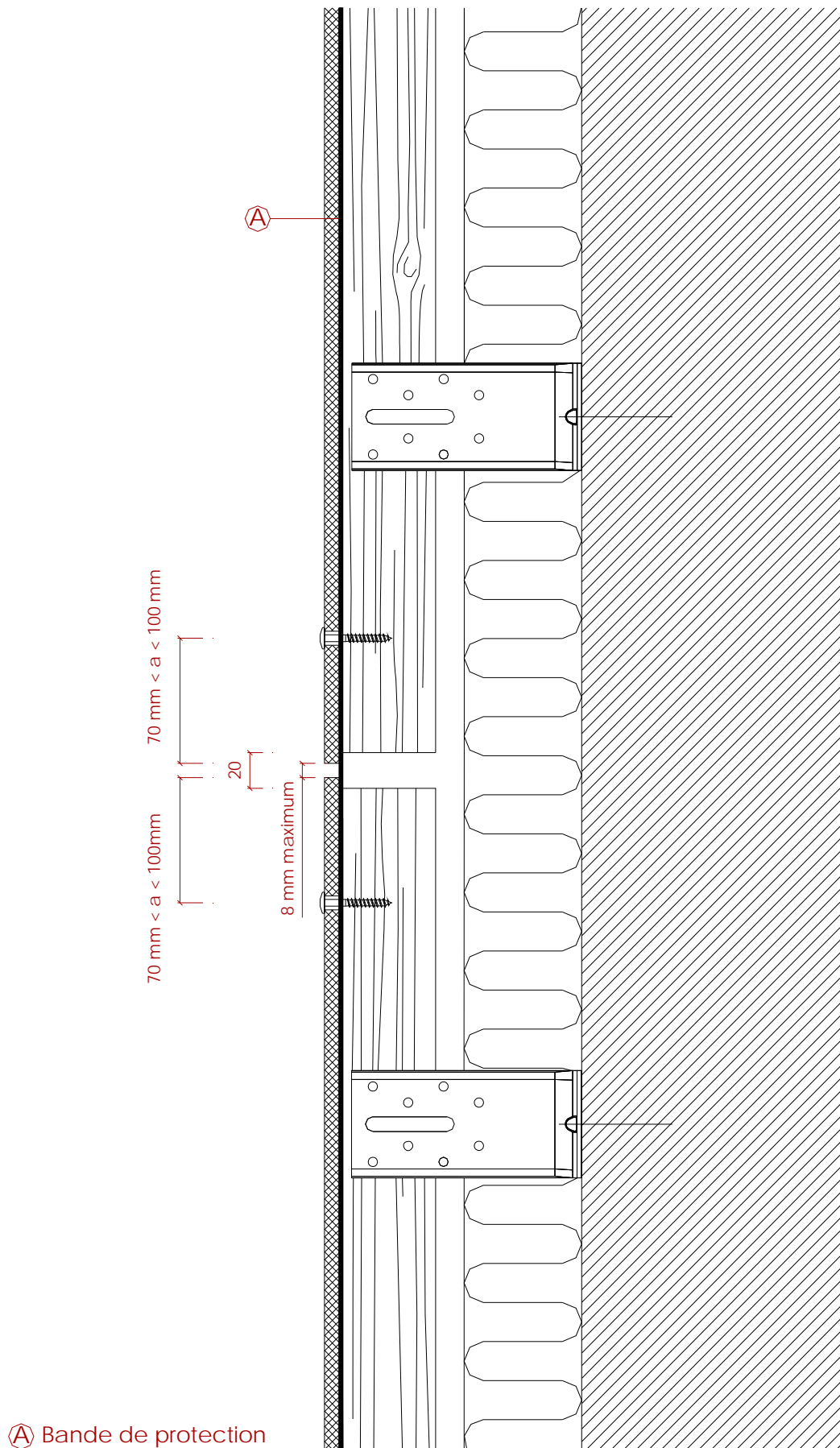


Figure 16 - Fractionnement de l'ossature pour des montants d'une longueur $\leq 5,4$ m

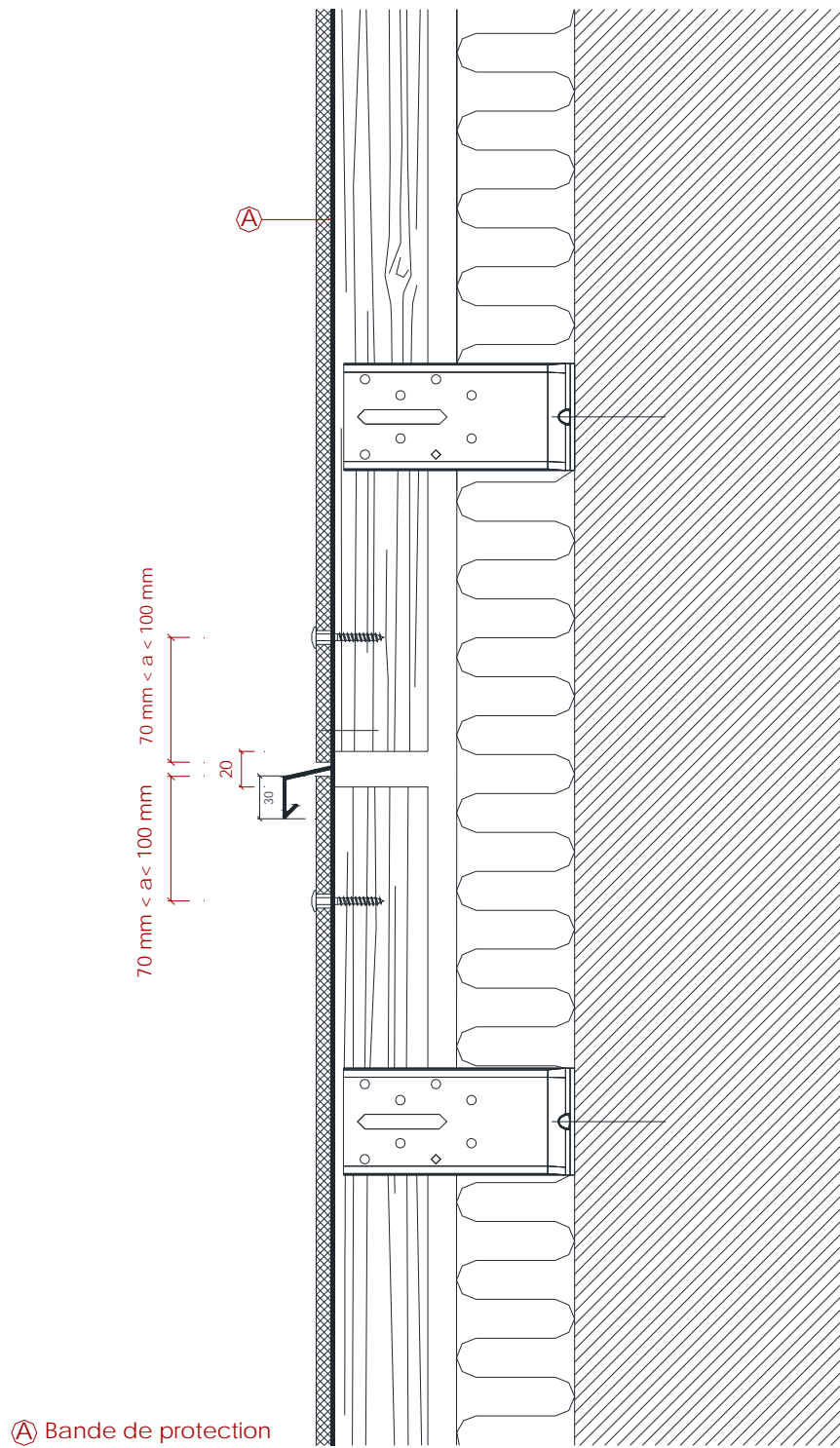


Figure 16bis - Fractionnement de l'ossature pour des montants d'une longueur $\geq 5,4 \text{ m}$

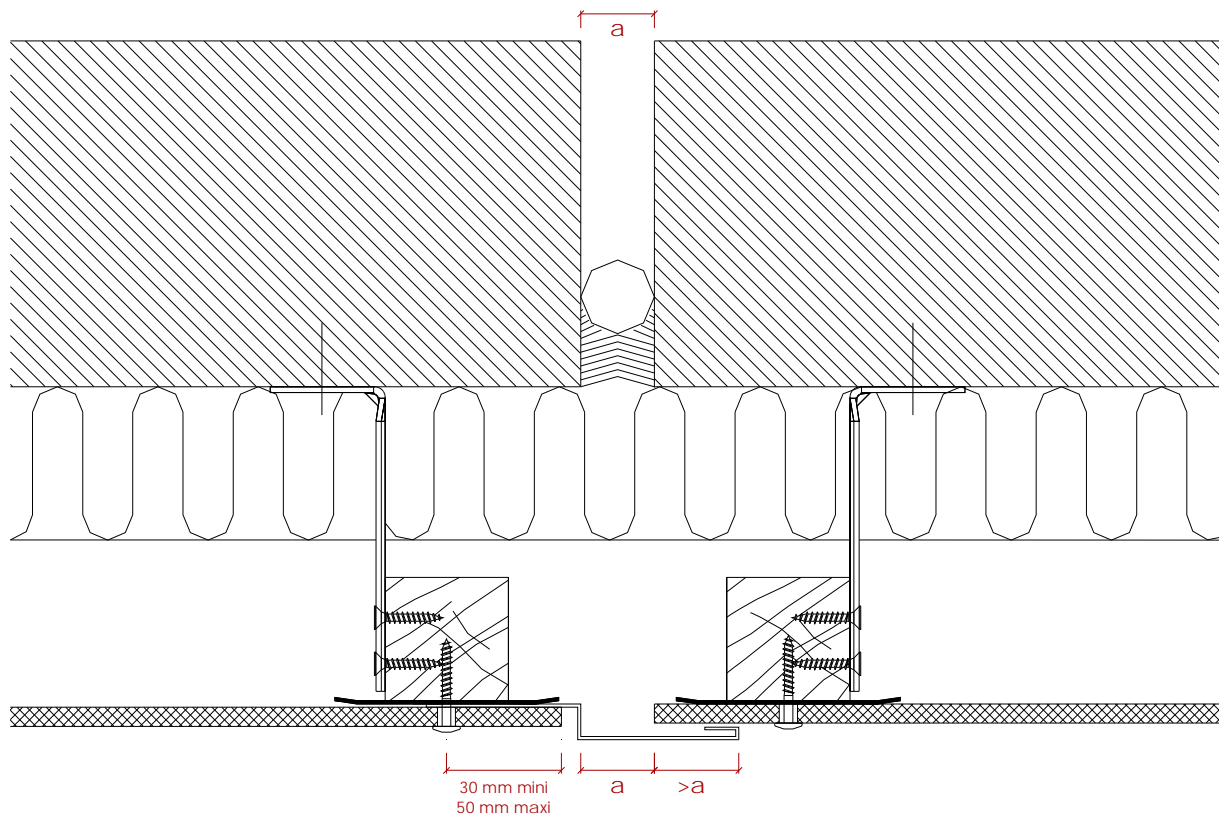


Figure 17 - Joint de dilatation

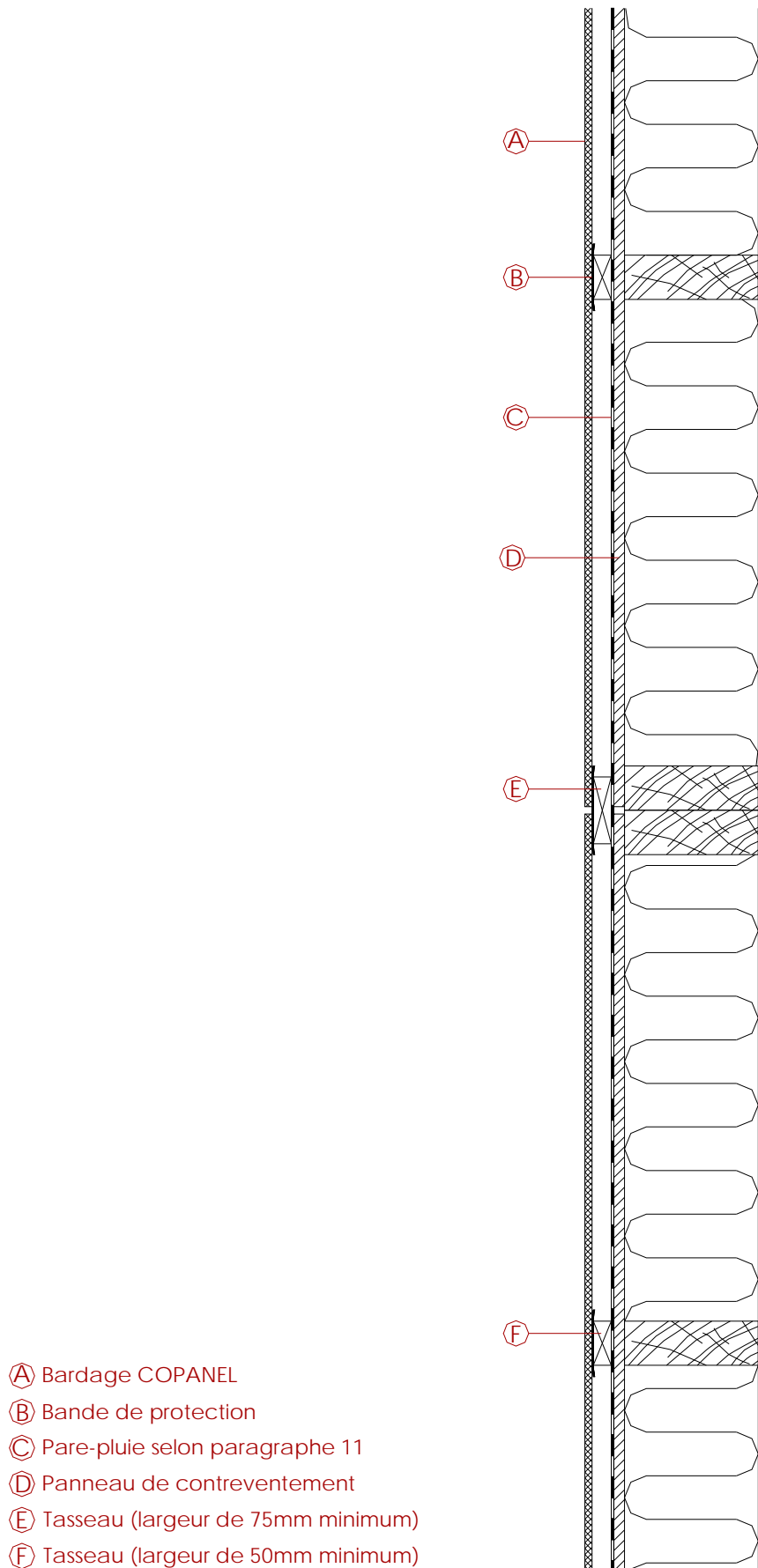
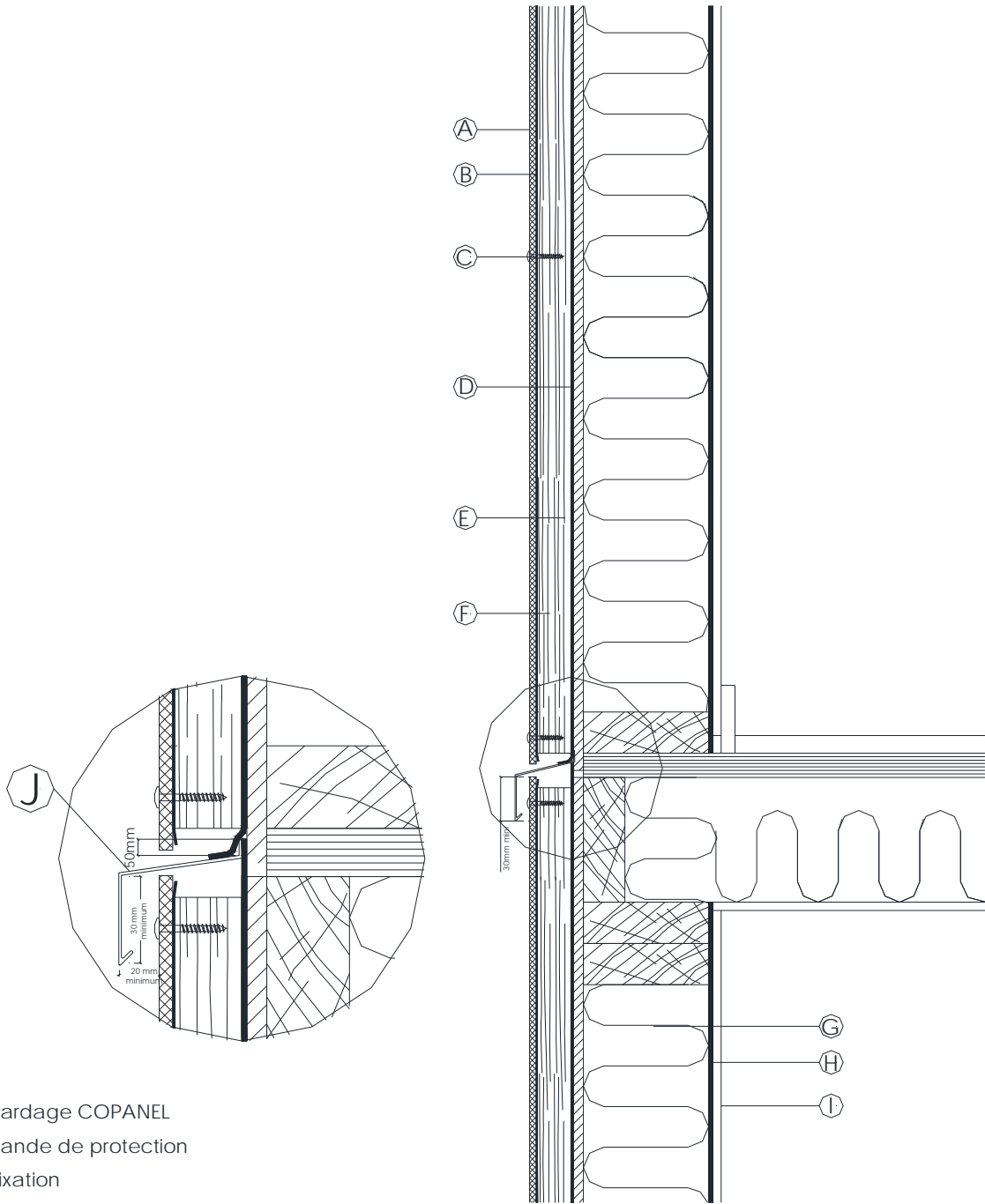


Figure 18 –Pose sur COB (coupe horizontale)



- Ⓐ Bardage COPANEL
- Ⓑ Bande de protection
- Ⓒ Fixation
- Ⓓ Pare-pluie
- Ⓔ Parement extérieur de contreventement
- Ⓕ Montant vertical
- Ⓖ Isolation
- Ⓗ Film pare-vapeur
- Ⓘ Parement intérieur
- ⓵ Profil de compartimentage

Figure 19 – Fractionnement au droit des planchers de la COB

- Ⓐ Bardage COPANEL
- Ⓑ Bande de protection
- Ⓒ Fixation
- Ⓓ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
- Ⓔ Parement extérieur de contreventement
- Ⓕ Montant vertical
- Ⓖ Joint mousse imprégné comprimé
- Ⓗ Habillage métallique et solin
- Ⓛ Isolation
- Ⓜ Film pare-vapeur
- Ⓚ Parement intérieur

Paroi conforme au NF DTU 31.2
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée
 ou PVC sous DTA avec COB visée

X : ventilation basse lame d'air :
 X = 5 mm si L baie < 1.50ml
 X = 10 mm si L baie > 1.50ml

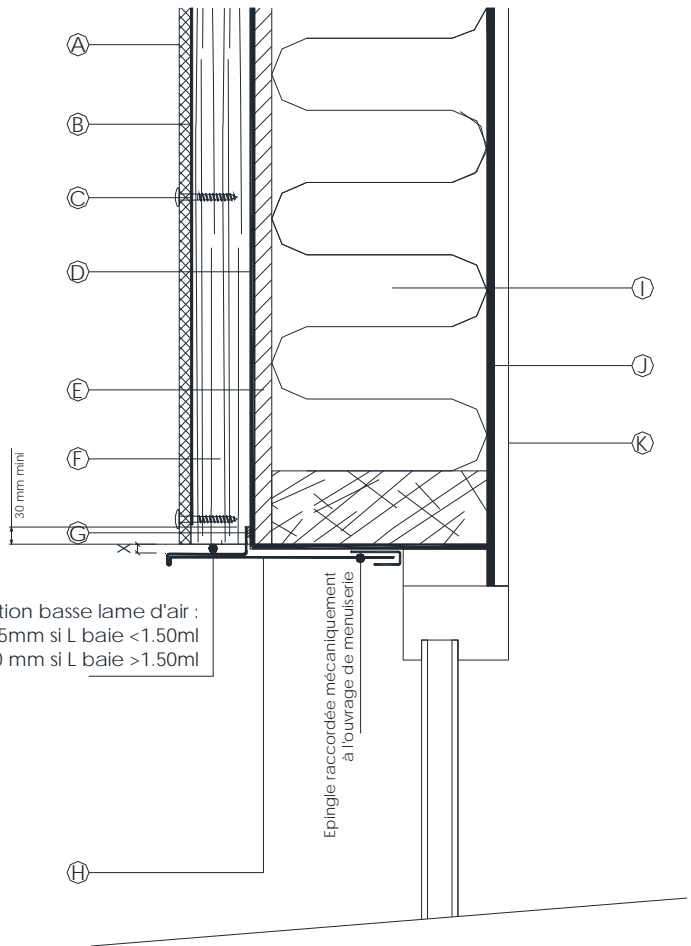


Figure 20 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur

- Ⓐ Bardage COPANEL
 - Ⓑ Bande de protection
 - Ⓒ Fixation
 - Ⓓ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
 - Ⓔ Parement extérieur de contreventement
 - Ⓕ Montant vertical
 - Ⓖ Tôle d'appui
 - Ⓗ Isolation
 - Ⓘ Film pare-vapeur
 - ⓵ Parement intérieur
 - Ⓚ Drainage menuiserie
- Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

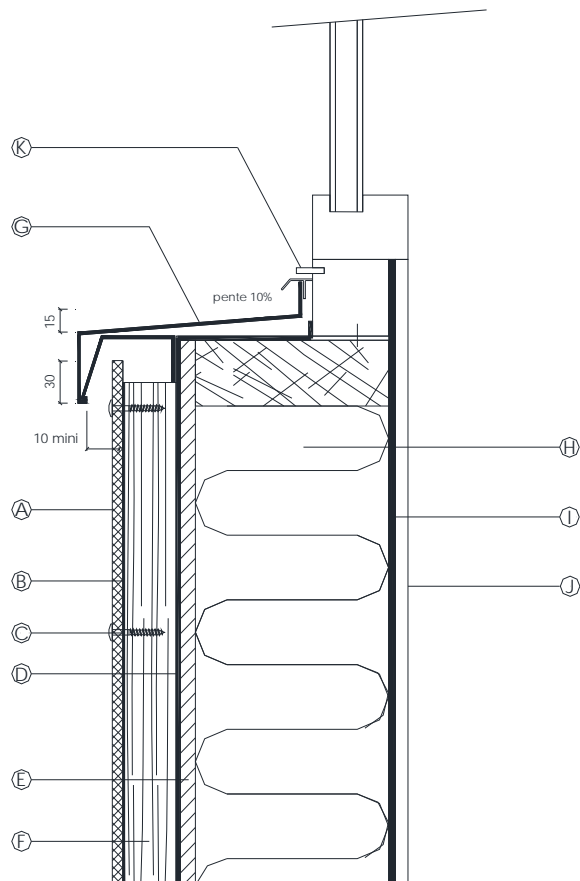


Figure 21 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur

- Ⓐ Bardage COPANEL
 - Ⓑ Bande de protection
 - Ⓒ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
 - Ⓓ Parement extérieur de contreventement
 - Ⓔ Isolation
 - Ⓕ Film pare-vapeur
 - Ⓖ Parement intérieur
 - Ⓗ Relevé tôle d'appui
 - Ⓘ Tôle de tableau
 - ⓵ Larmier linteau
- Paroi conforme au NF DTU 31.2
Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
ou Aluminium sous DTA avec COB visée
ou PVC sous DTA avec COB visée

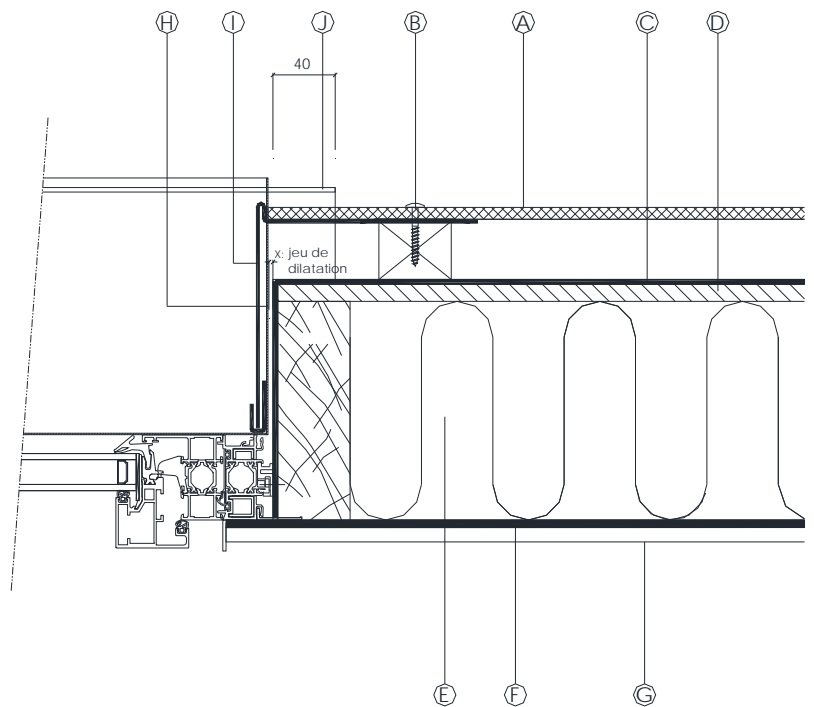
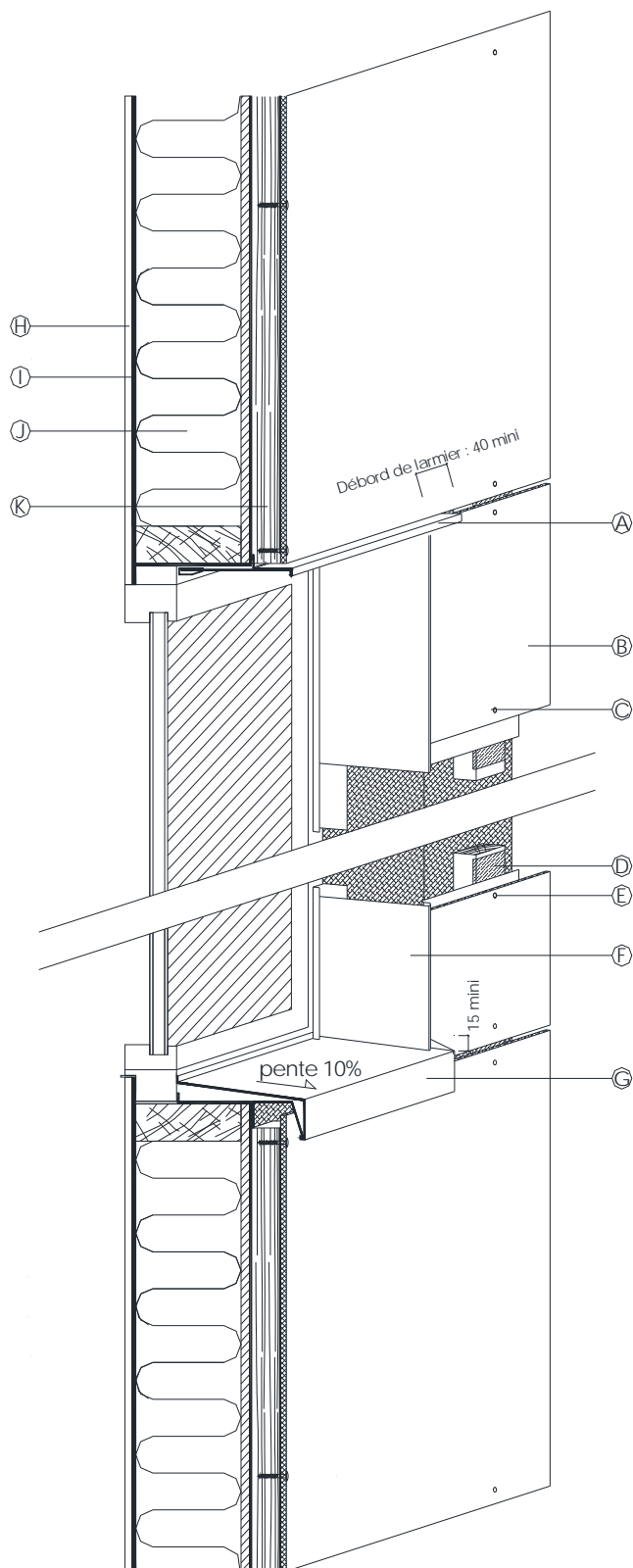


Figure 22 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur



- Ⓐ Larmier linteau
- Ⓑ Bardage COPANEL
- Ⓒ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
- Ⓓ Bande de protection
- Ⓔ Fixation
- Ⓕ Tôle de tableau
- Ⓖ Tôle d'appui
- Ⓗ Parement intérieur
- Ⓘ Film pare-vapeur
- ⓵ Isolation
- Ⓚ Montant vertical

Paroi conforme au NF DTU 31.2
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée
 ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 23 – Pose sur COB – Perspective
Disposition particulière du traitement des baies – Menuiserie en tunnel intérieur

- Ⓐ Bardage COPANEL
- Ⓑ Bande de protection
- Ⓒ Fixation
- Ⓓ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
- Ⓔ Parement extérieur de contreventement
- Ⓕ Montant vertical
- Ⓖ Joint mousse imprégné comprimé
- Ⓗ Habillage métallique et solin
- Ⓛ Isolation
- Ⓜ Film pare-vapeur
- Ⓚ Parement intérieur

Paroi conforme au NF DTU 31.2
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée
 ou PVC sous DTA avec COB visée

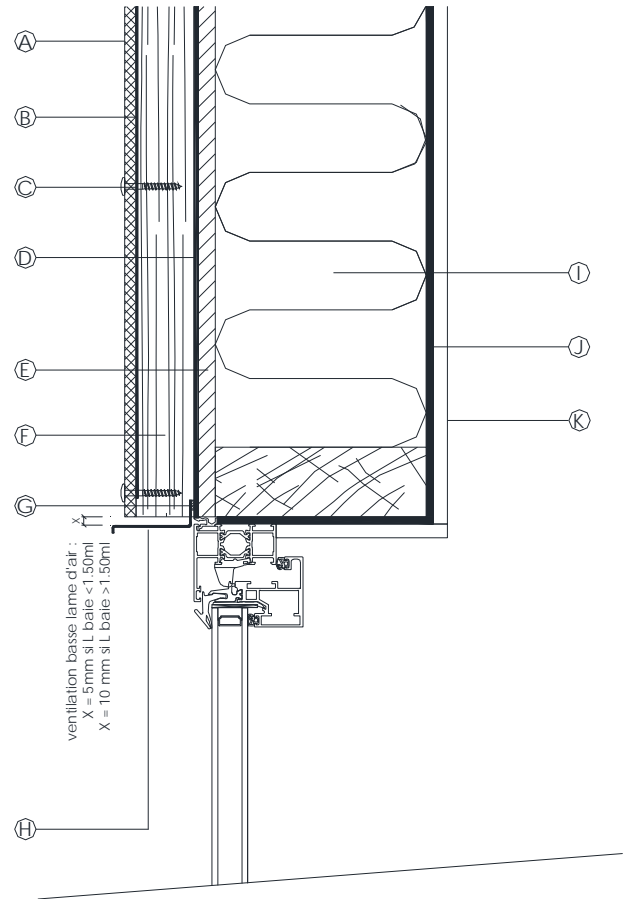


Figure 24 – Pose sur COB – Coupe sur linteau de baie
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur

- Ⓐ Bardage COPANEL
- Ⓑ Bande de protection
- Ⓒ Fixation
- Ⓓ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
- Ⓔ Parement extérieur de contreventement
- Ⓕ Montant vertical
- Ⓖ Tôle d'appui
- Ⓗ Isolation
- Ⓛ Film pare-vapeur
- Ⓜ Parement intérieur
- Ⓚ Drainage menuiserie

Paroi conforme au NF DTU 31.2
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée
 ou PVC sous DTA avec COB visée

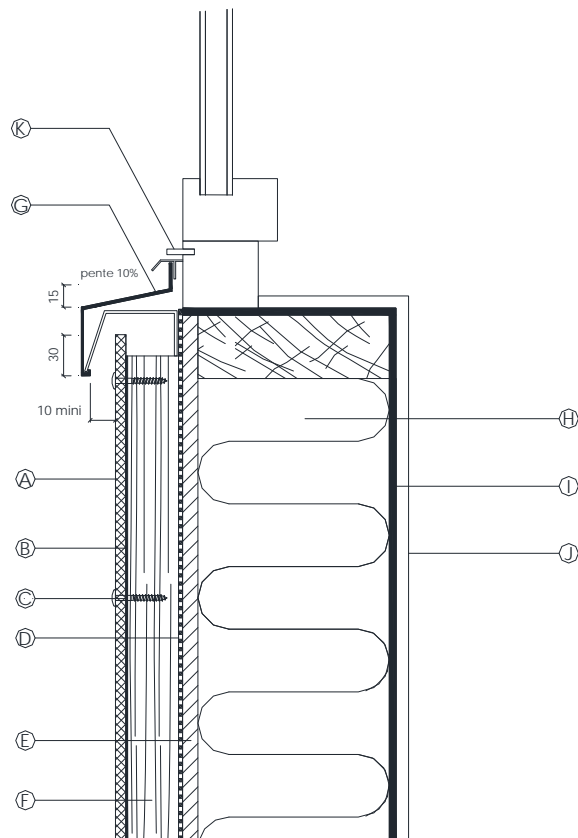


Figure 25 – Pose sur COB – Coupe sur appui de baie
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur

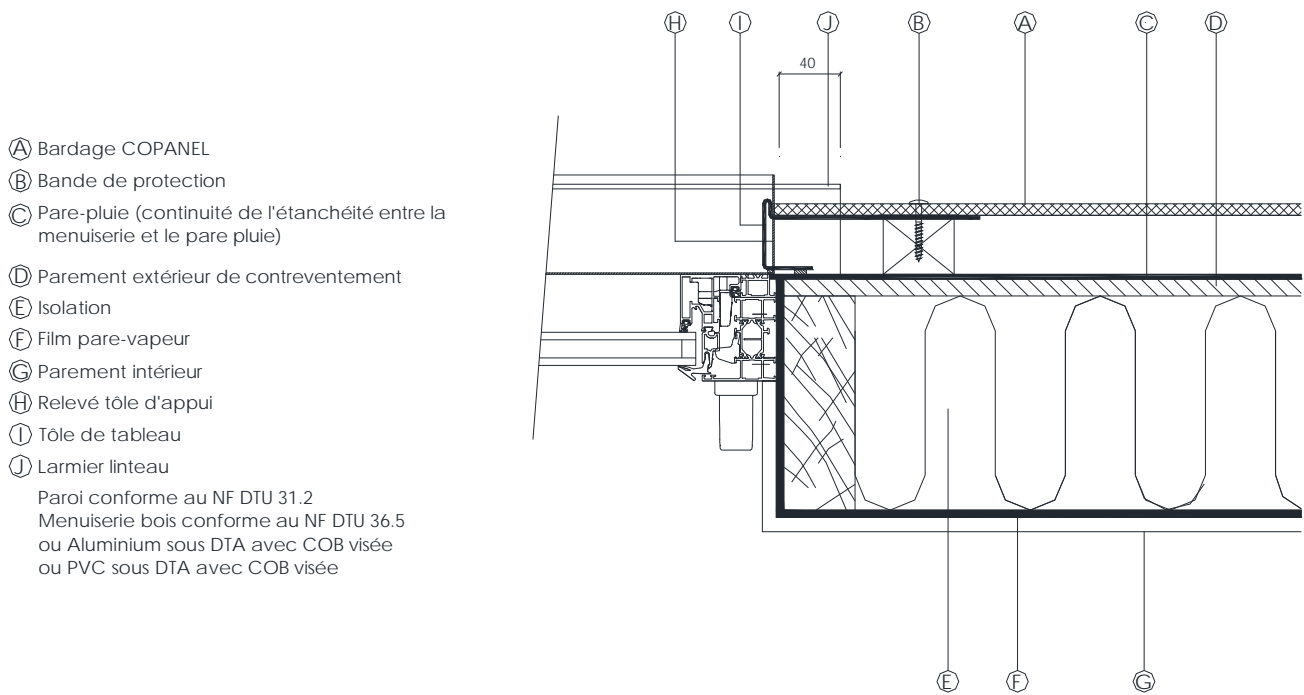
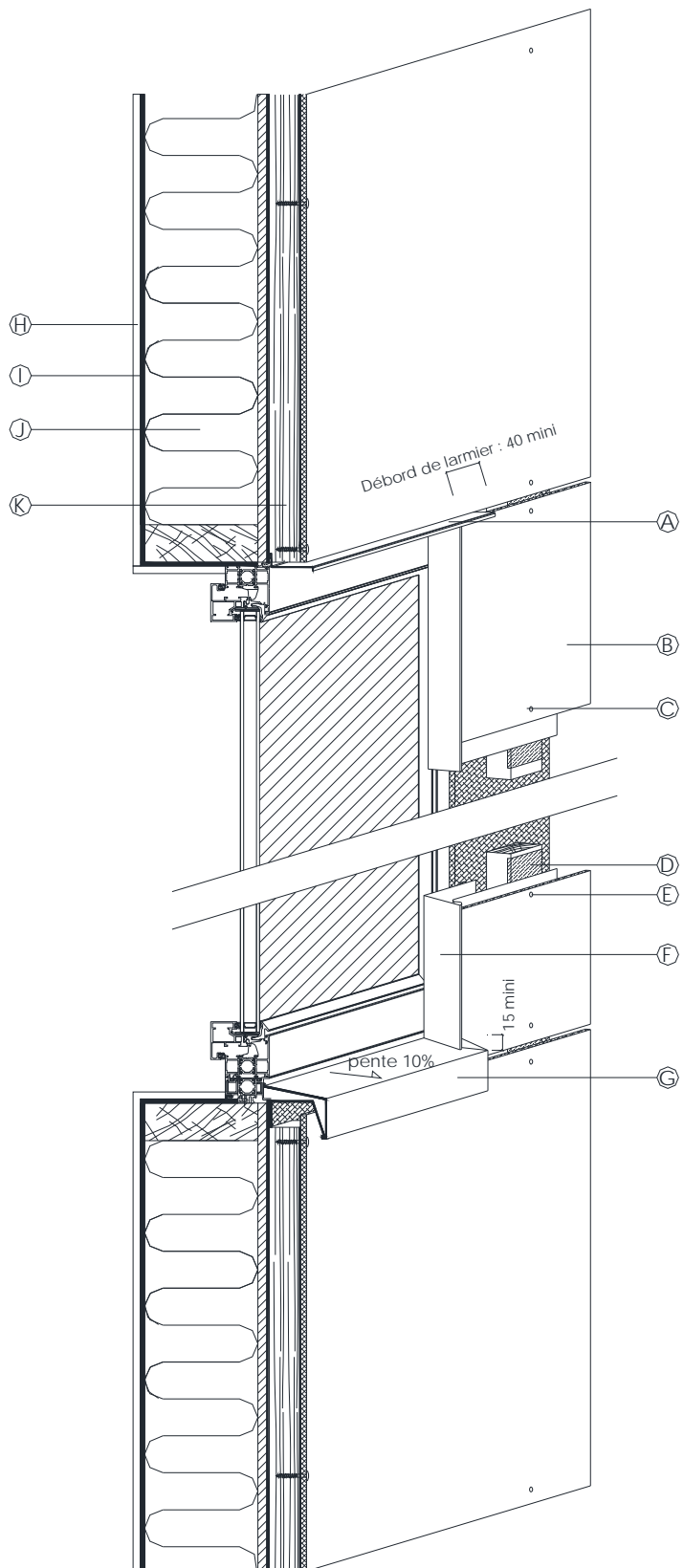


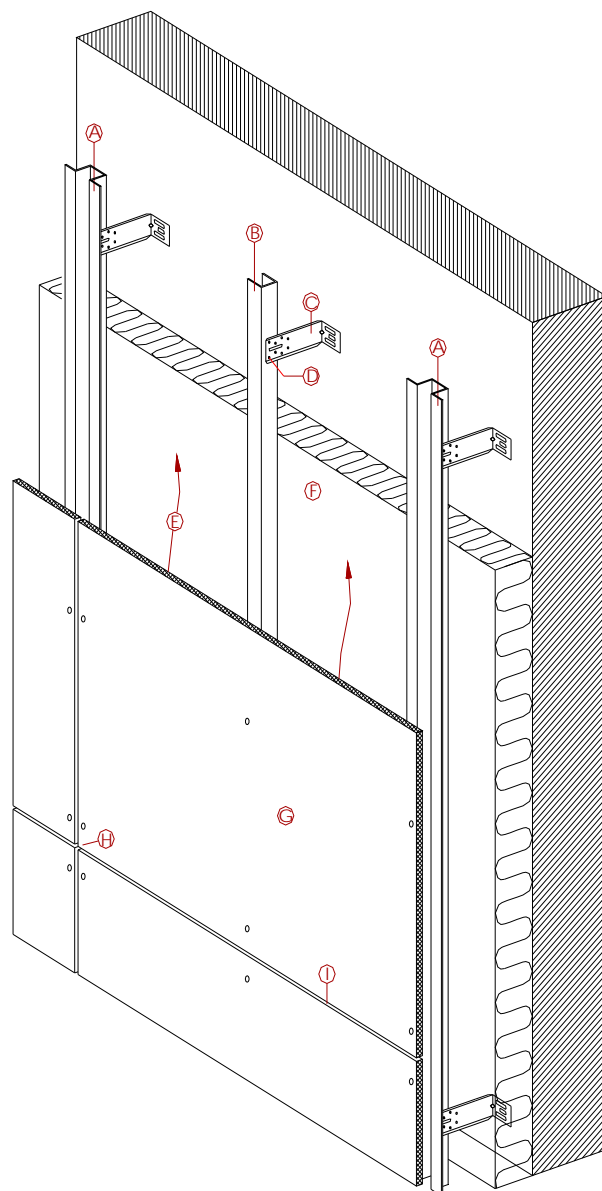
Figure 26 – Pose sur COB – Coupe sur tableau de baie
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur



- Ⓐ Larmier linteau
- Ⓑ Bardage COPANEL
- Ⓒ Pare-pluie (continuité de l'étanchéité entre la menuiserie et le pare pluie)
- Ⓓ Bande de protection
- Ⓔ Fixation
- Ⓕ Tôle de tableau
- Ⓖ Tôle d'appui
- Ⓗ Parement intérieur
- Ⓘ Film pare-vapeur
- ⓵ Isolation
- Ⓚ Montant vertical

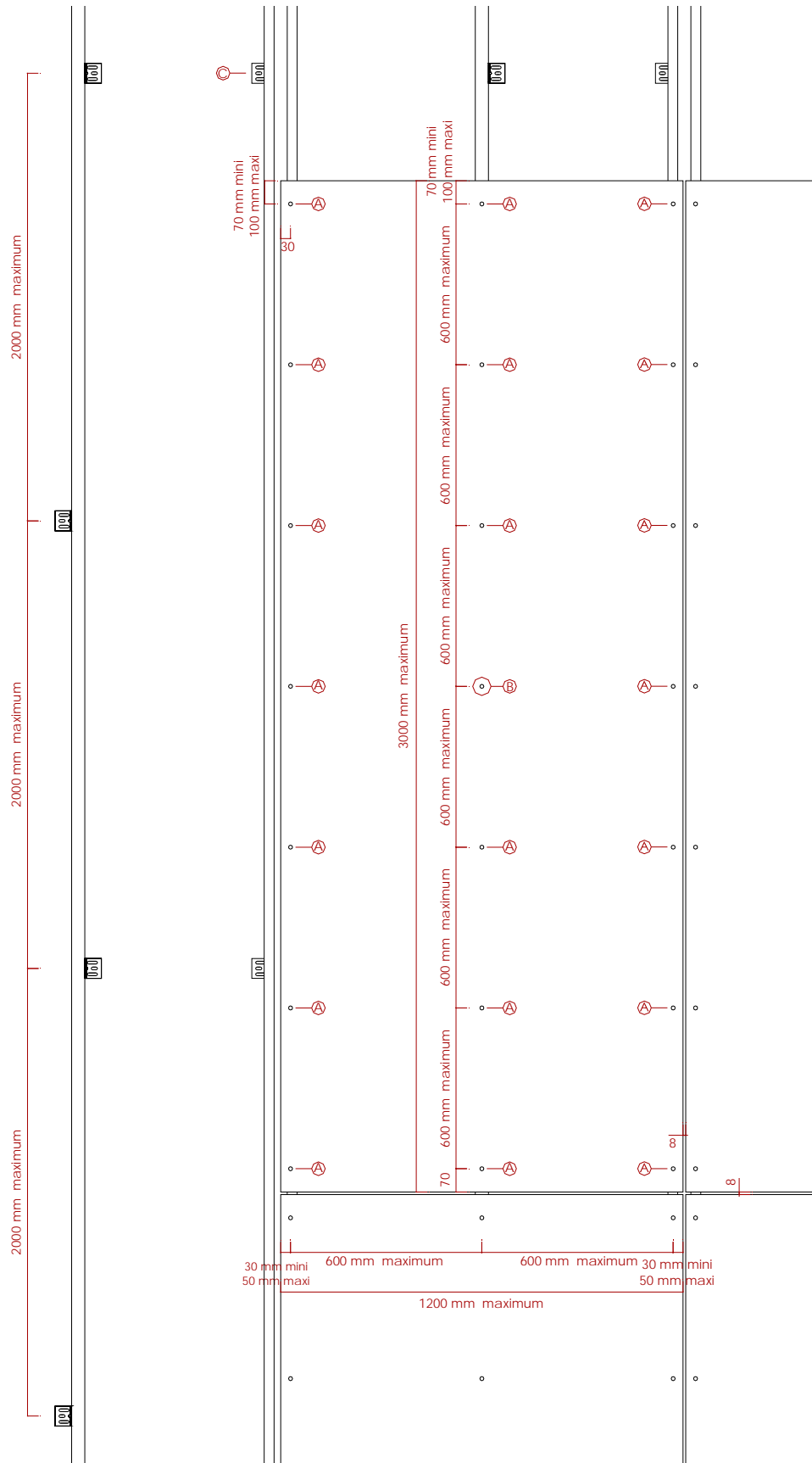
Paroi conforme au NF DTU 31.2
 Menuiserie bois conforme au NF DTU 36.5
 ou Aluminium sous DTA avec COB visée
 ou PVC sous DTA avec COB visée

Figure 27 – Pose sur COB – Perspective
Disposition particulières du traitement des baies – Menuiserie en tunnel au nu extérieur



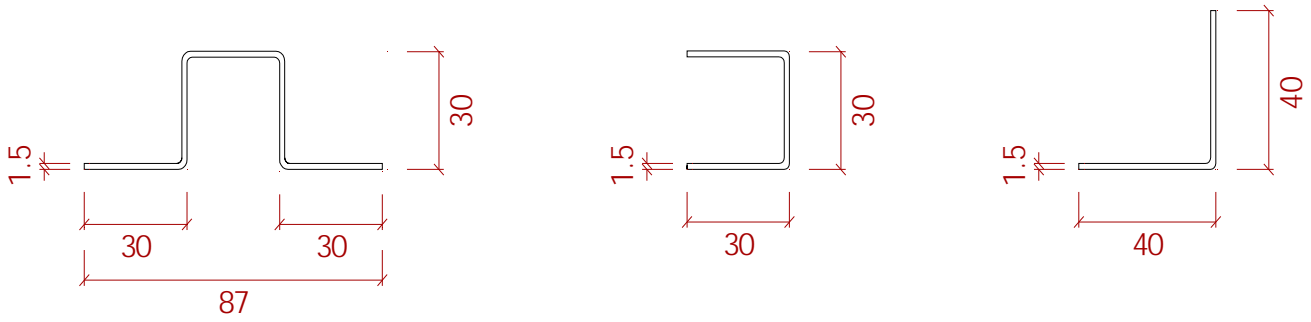
- Ⓐ Profil T
- Ⓑ Profil U
- Ⓒ Equerres ETANCO
- Ⓓ Rivets
- Ⓔ Ventilation
- Ⓕ Isolant
- Ⓖ Bardage COPANEL
- Ⓗ Fixation
- Ⓘ Joint horizontal ouvert (peu également être fermé)

Figure 28 - Principe du bardage COPANEL sur ossature métallique



- Ⓐ Point coulissant
- Ⓑ Point fixe
- Ⓒ Equerre

**Figure 29 - Principe de pose verticale sur ossature métallique
(les plaques peuvent aussi se poser horizontalement)**

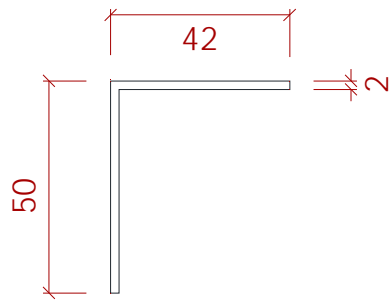


Oméga = Profil de jonction

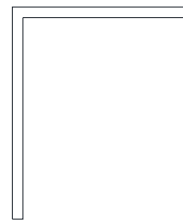
C = profil intermédiaire

L = profil pour rive de bâtiment

Figure 30 - Profils acier

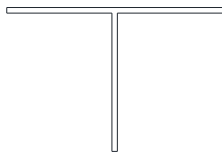


L 50/42/2

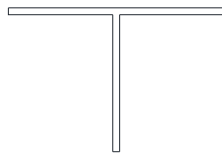


L 50/42/2.5

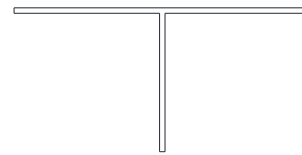
Profils L pour rive de bâtiment



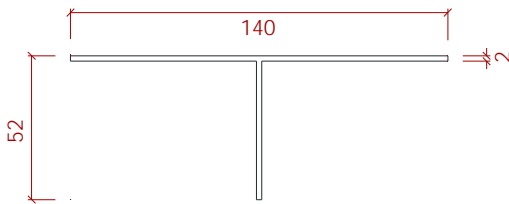
T 80/52/2



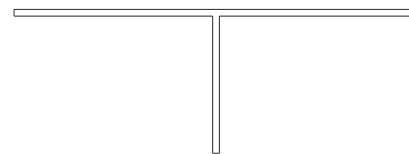
T 80/52/2.5



T 110/52/2



T 140/52/2



T 150 / 52 / 2.5

Longueur standard: 6ml et 3ml
Longueur sur mesure sur demande

Profils intermédiaires T

Figure 31 - Exemples de profils aluminium

| Tableau | | | |
|---------------------|---------|-----|--|
| NOM | CODE | L | |
| ISOLCO LONGUEUR 80 | 361.000 | 80 | |
| ISOLCO LONGUEUR 90 | 361.005 | 90 | |
| ISOLCO LONGUEUR 100 | 361.010 | 100 | |
| ISOLCO LONGUEUR 110 | 361.015 | 110 | |
| ISOLCO LONGUEUR 120 | 361.020 | 120 | |
| ISOLCO LONGUEUR 130 | 361.026 | 130 | |
| ISOLCO LONGUEUR 140 | 361.030 | 140 | |
| ISOLCO LONGUEUR 150 | 361.035 | 150 | |
| ISOLCO LONGUEUR 160 | 361.040 | 160 | |
| ISOLCO LONGUEUR 170 | 361.046 | 170 | |
| ISOLCO LONGUEUR 180 | 361.050 | 180 | |
| ISOLCO LONGUEUR 200 | 361.051 | 200 | |
| ISOLCO LONGUEUR 220 | 361.060 | 220 | |
| ISOLCO LONGUEUR 230 | 361.056 | 230 | |
| ISOLCO LONGUEUR 250 | 361.053 | 250 | |
| ISOLCO LONGUEUR 270 | 361.070 | 270 | |
| ISOLCO LONGUEUR 290 | 361.058 | 290 | |

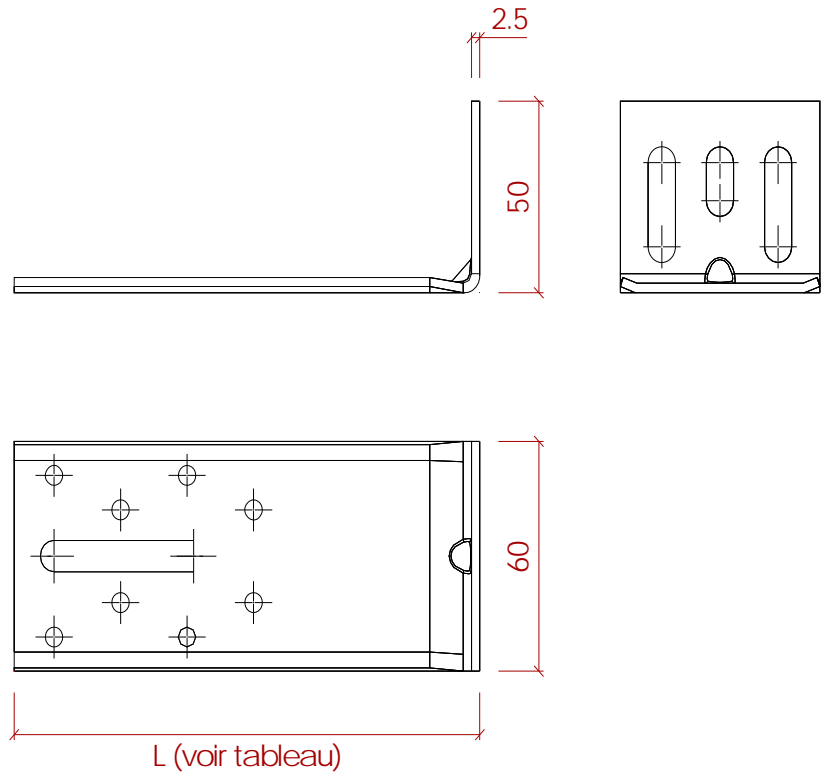


Figure 32 - Patte-équerre pour ossature bridée (exemple ETANCO ISOLCO 300P)

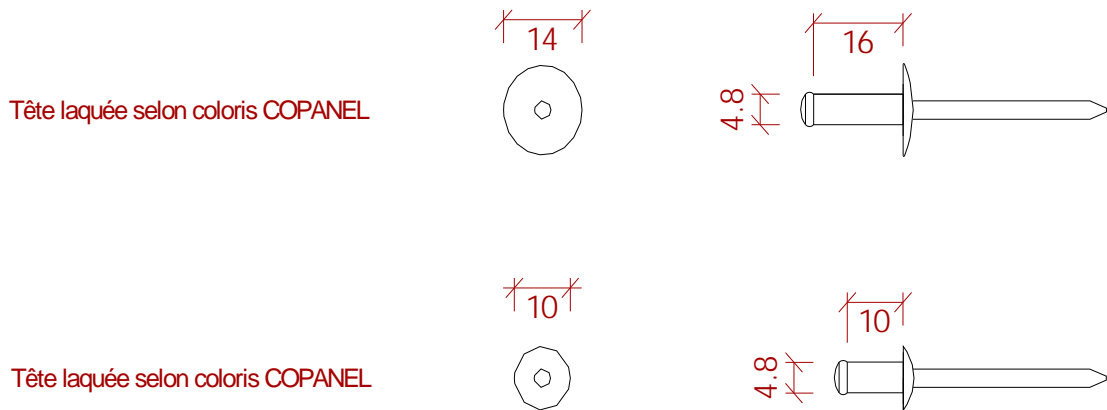


Figure 33 - Rivets de fixation sur ossature acier

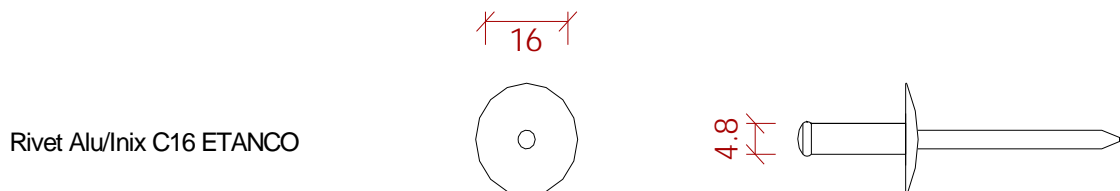
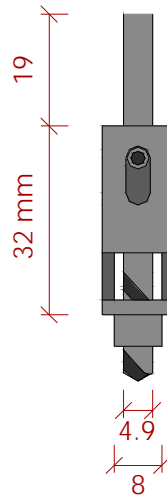
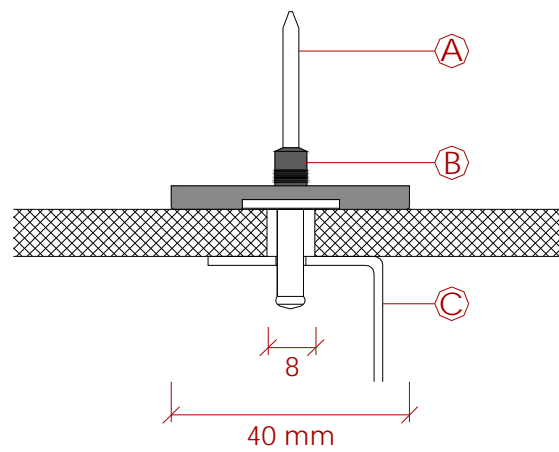


Figure 34 – Rivet de fixation des plaques COPANEL sur ossature aluminium

Foret de centrage



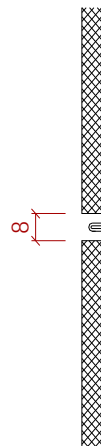
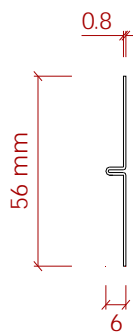
Embout de riveteuse



- Ⓐ Rivet
- Ⓑ Embout
- Ⓒ Profil

Figure 35 – Foret de centrage et cale de serrage pour fixation des points coulissants

Joint aluminium



Joint PVC rigide

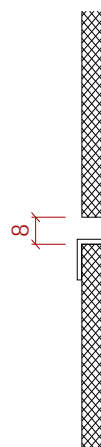
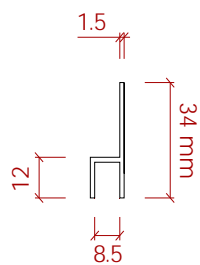


Figure 36 - Exemple de joint horizontal

Pose sur ossature métallique

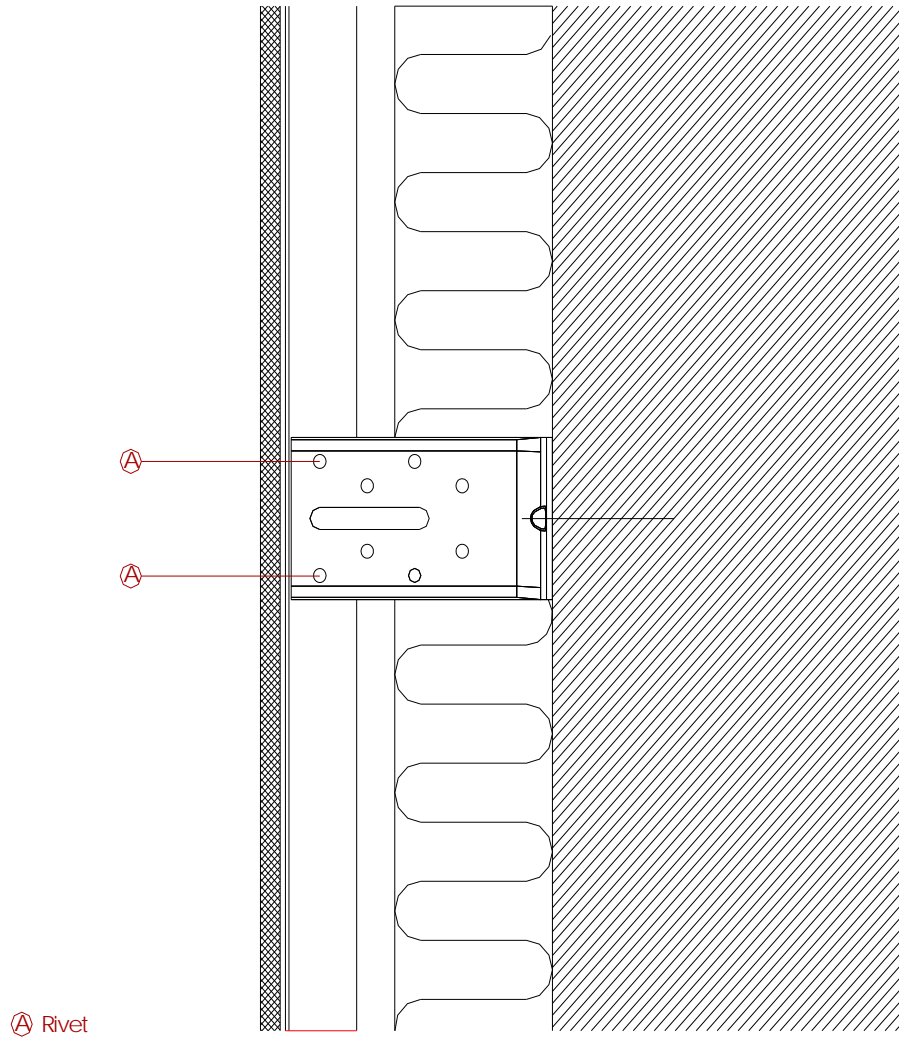


Figure 37 - Pose de l'ossature métallique

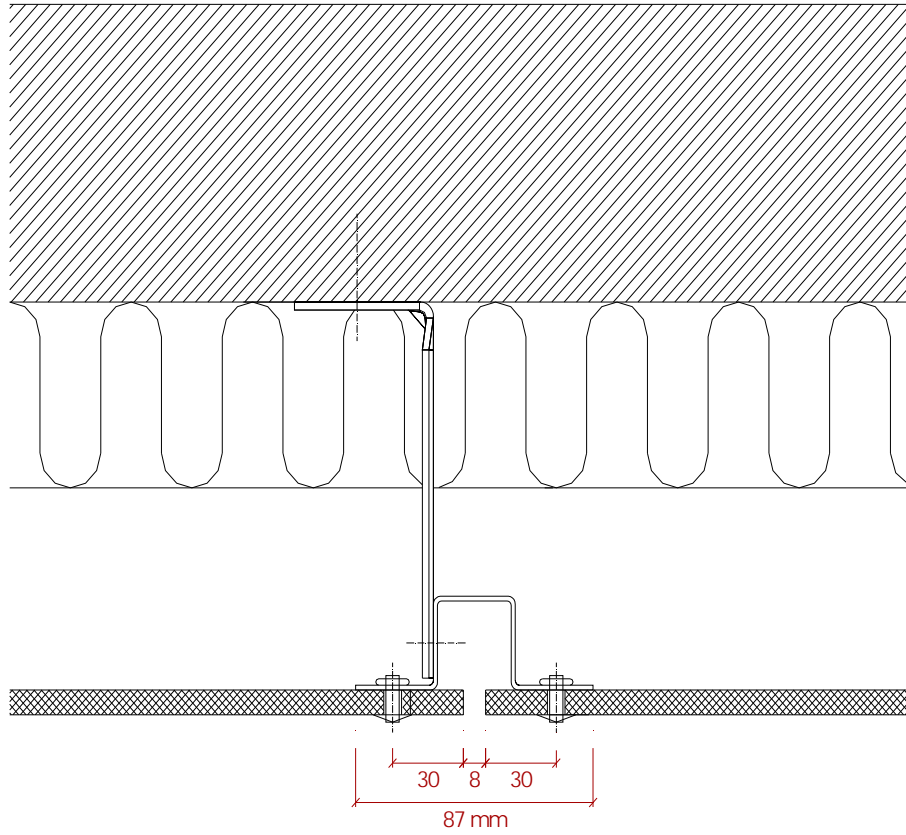


Figure 38 - Rivetage sur ossature métallique

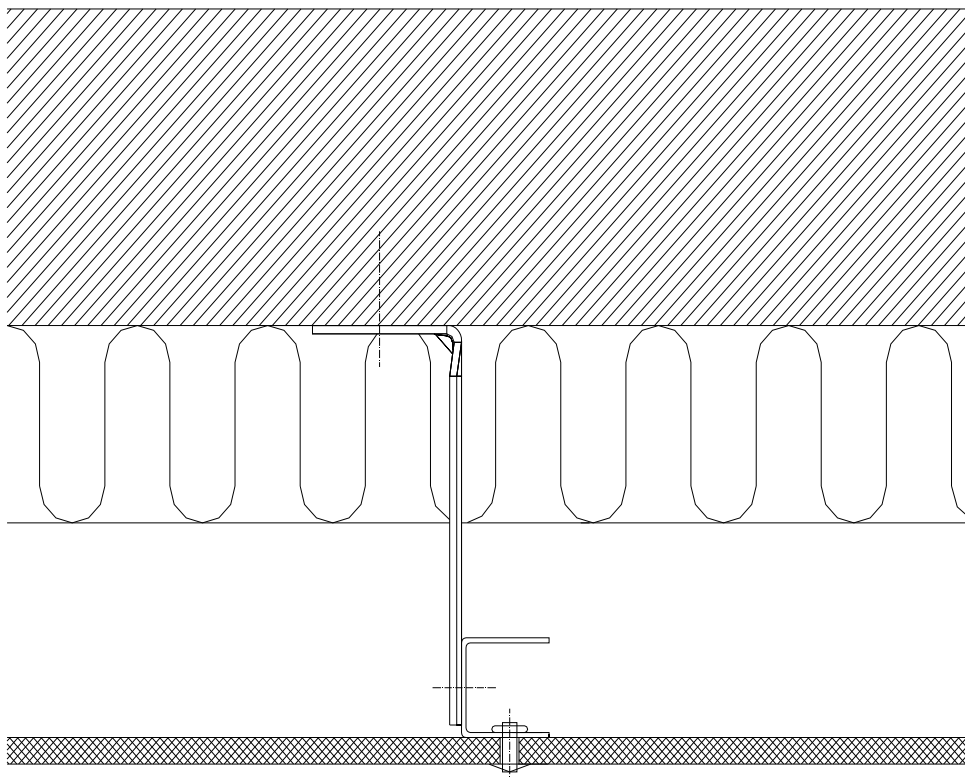


Figure 39 - Rivetage sur ossature métallique

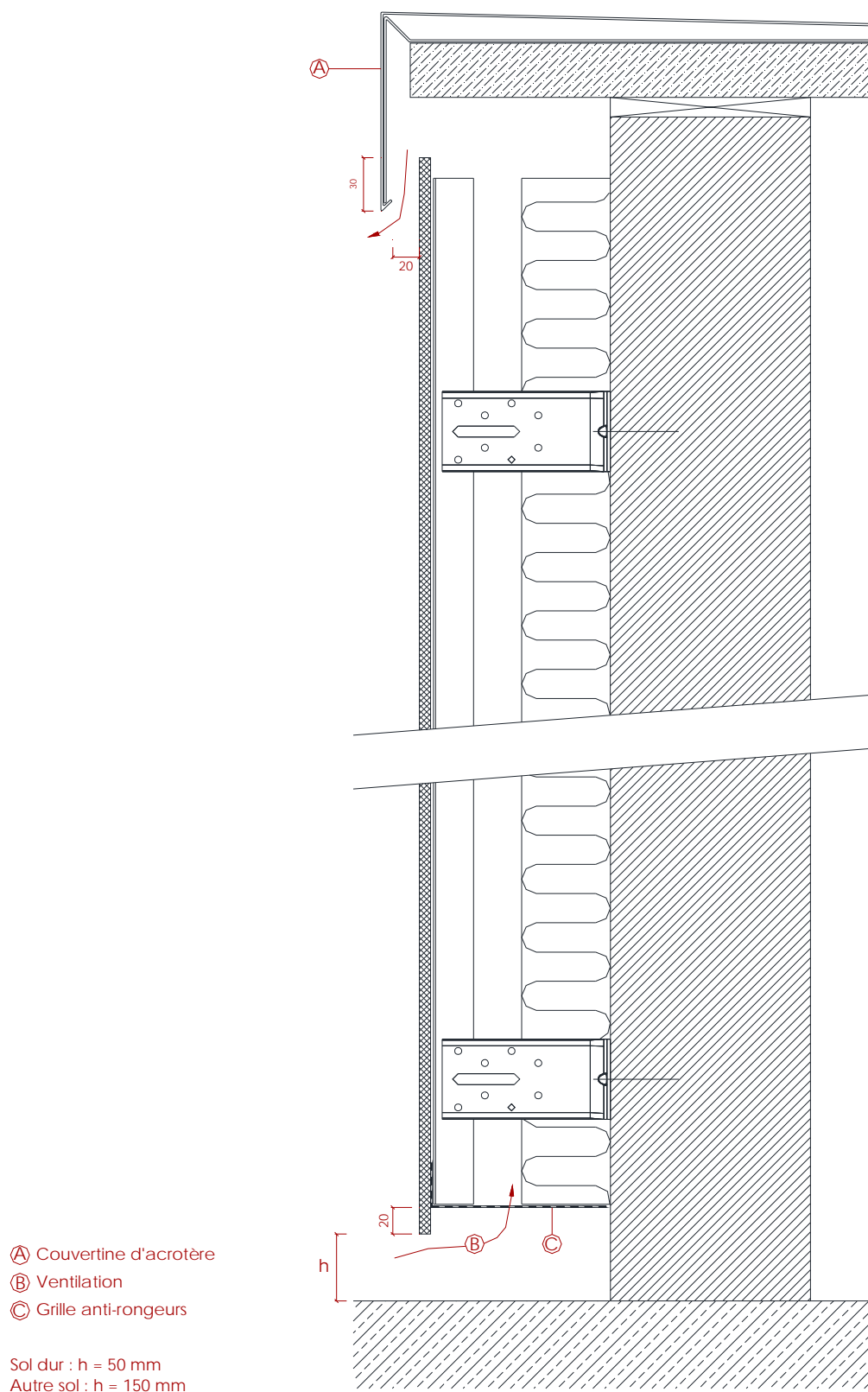
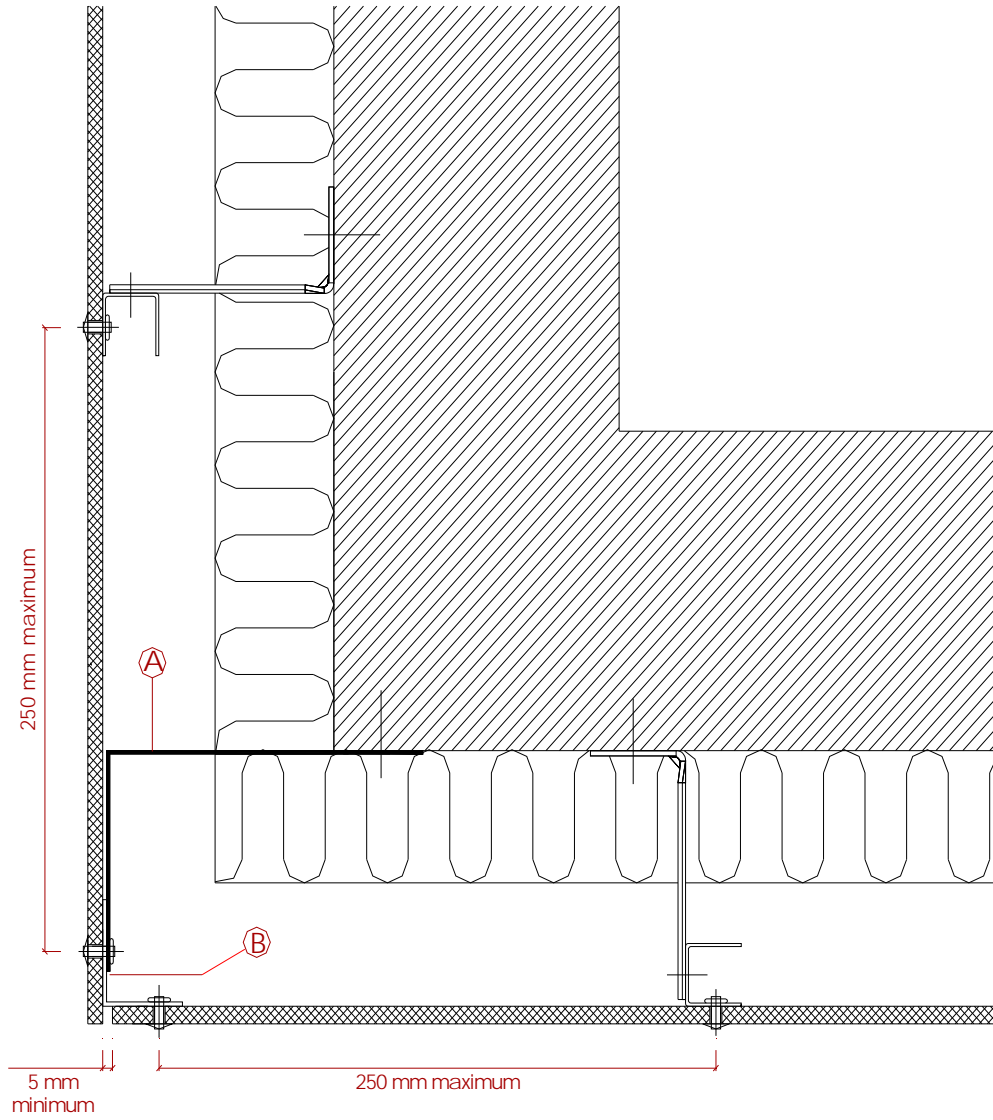


Figure 40 - Rive haute et rive basse



- Ⓐ Tôle de compartimentage
- Ⓑ Equerre d'angle ETANCO

Figure 41 - Angle sortant

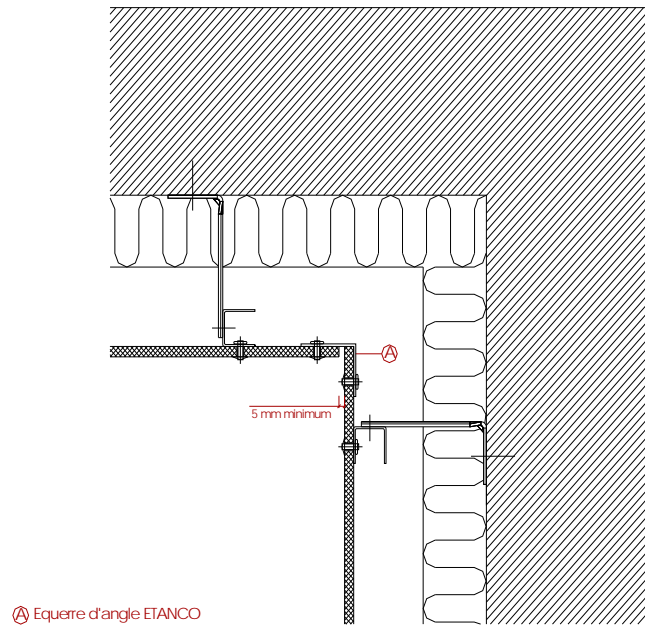


Figure 42 - Angle rentrant

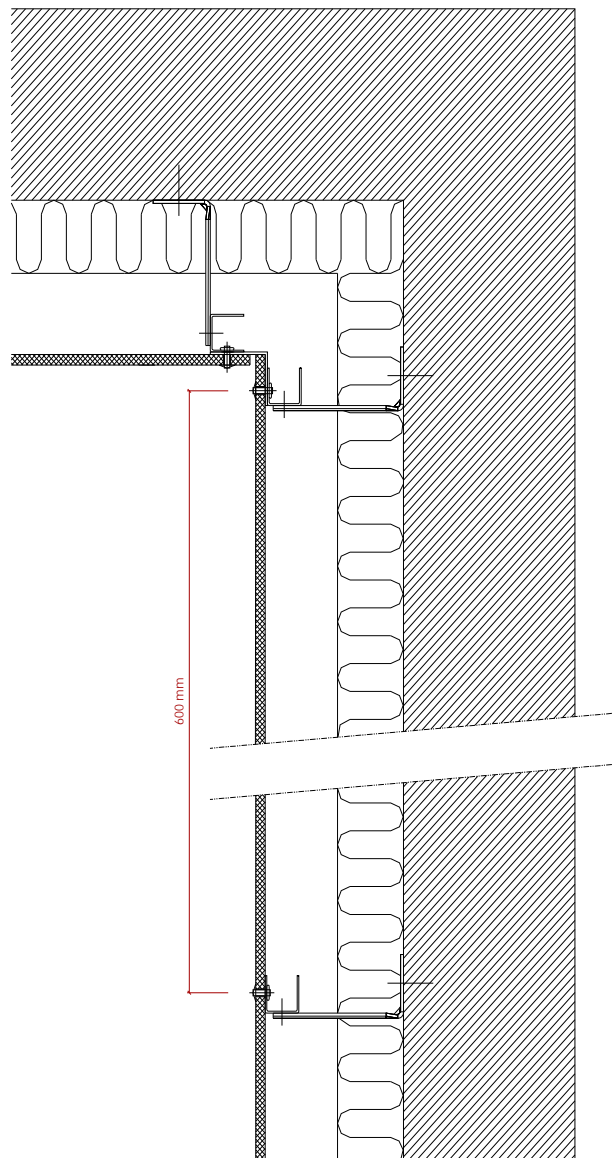


Figure 43 - Angle rentrant

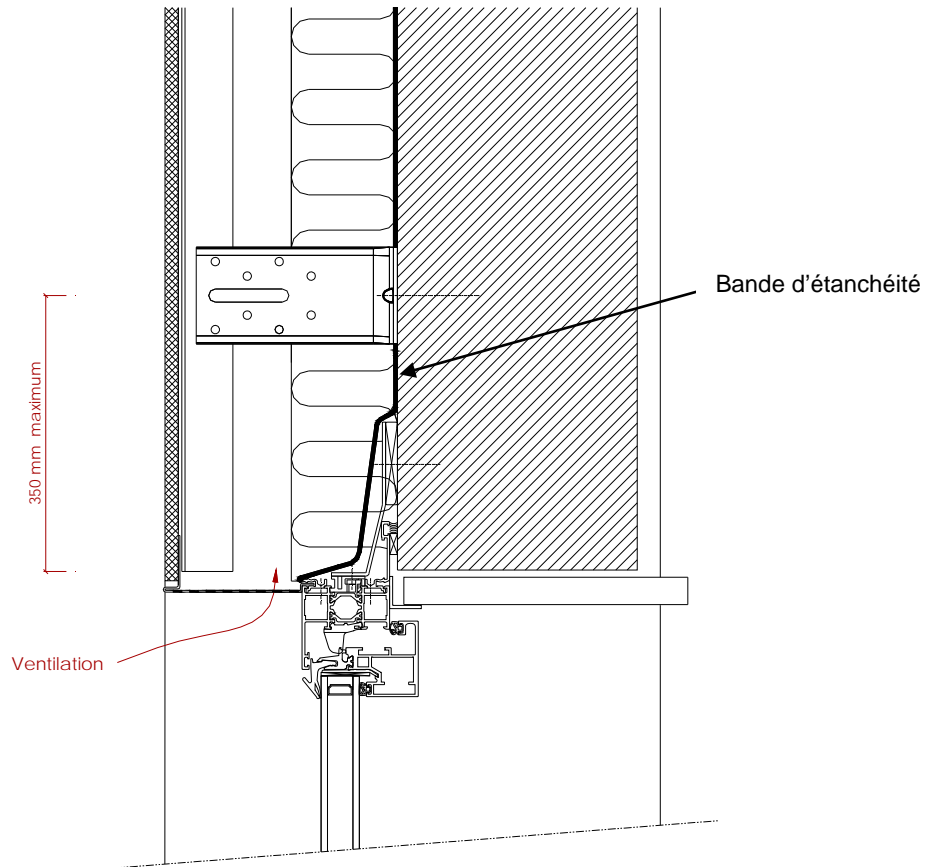


Figure 44 - Linteau

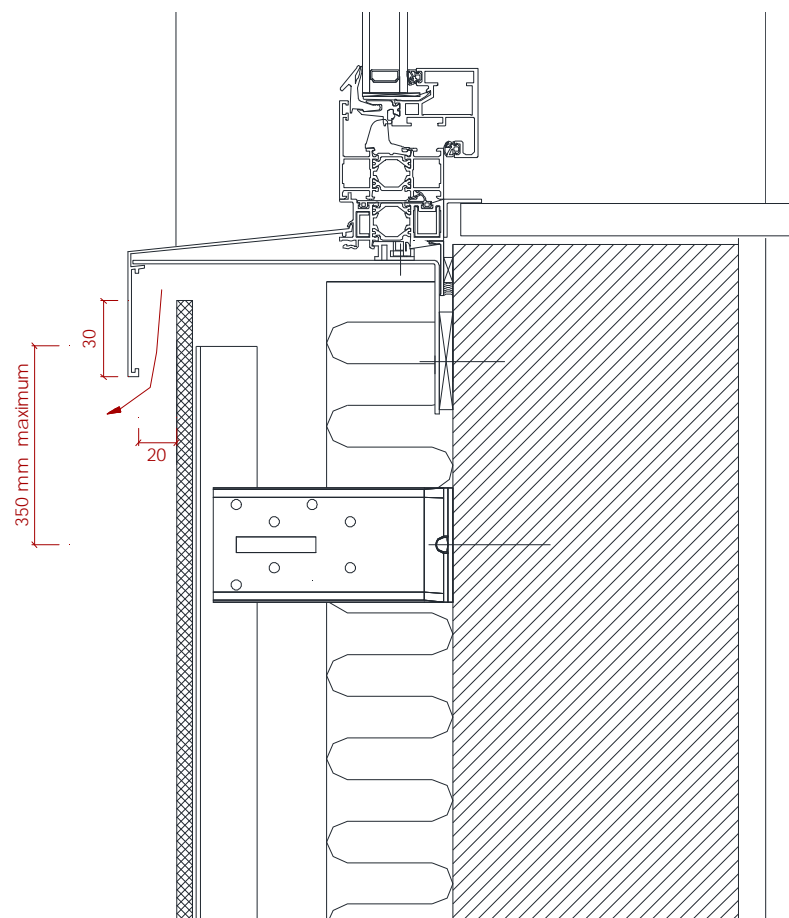


Figure 45 - Appui

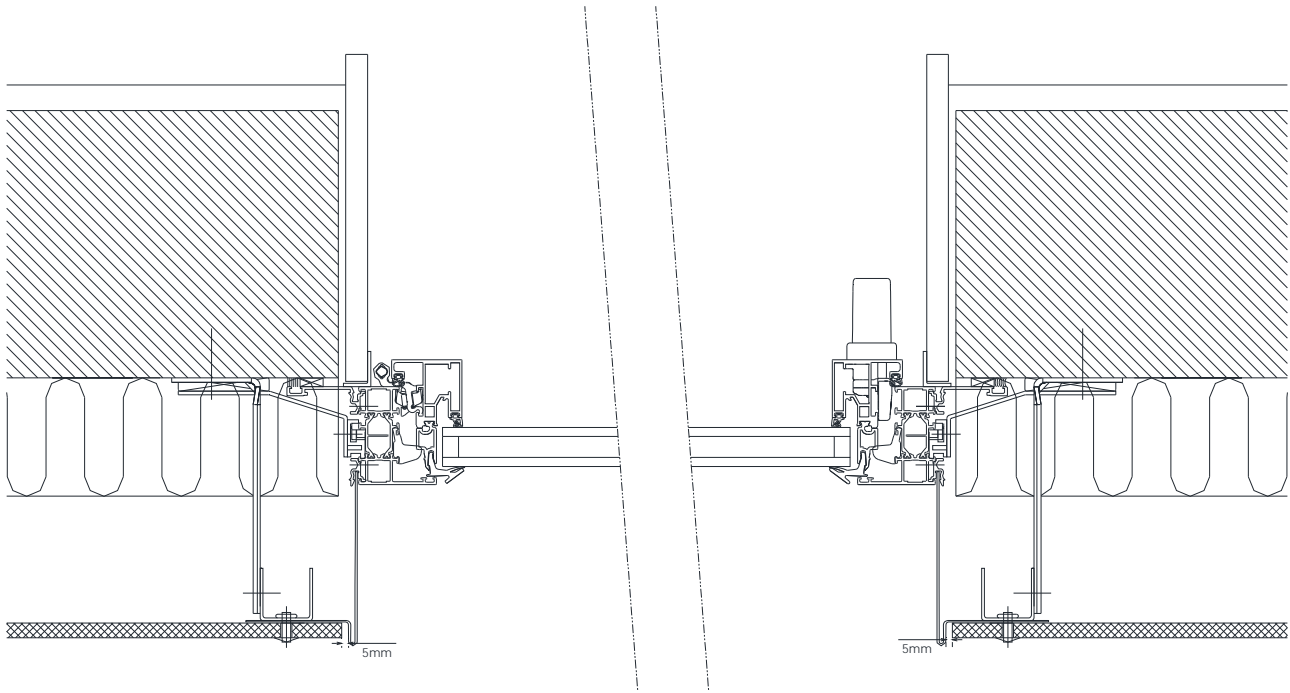


Figure 46 - Tableau

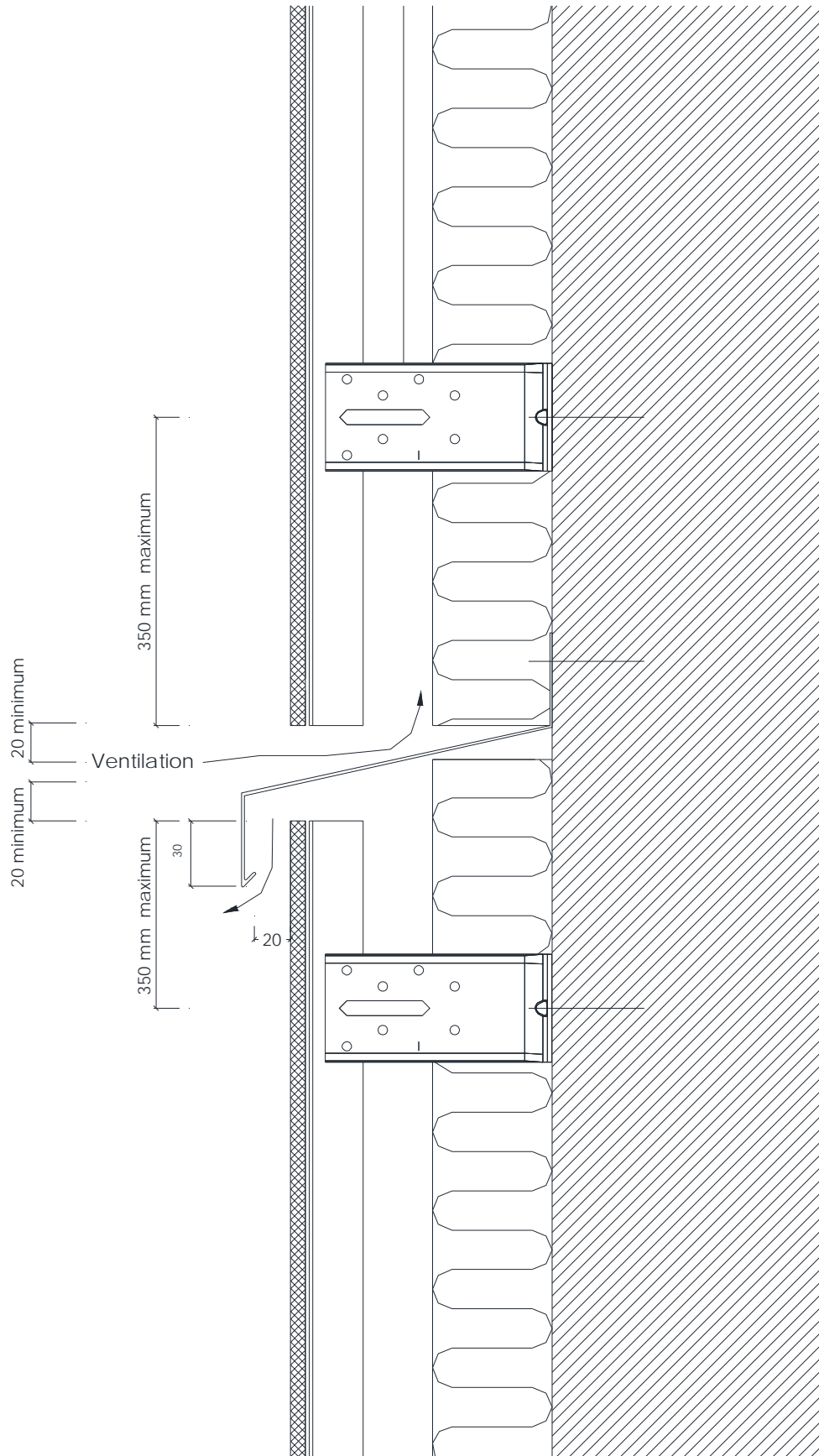


Figure 47 - Fractionnement de la lame d'air

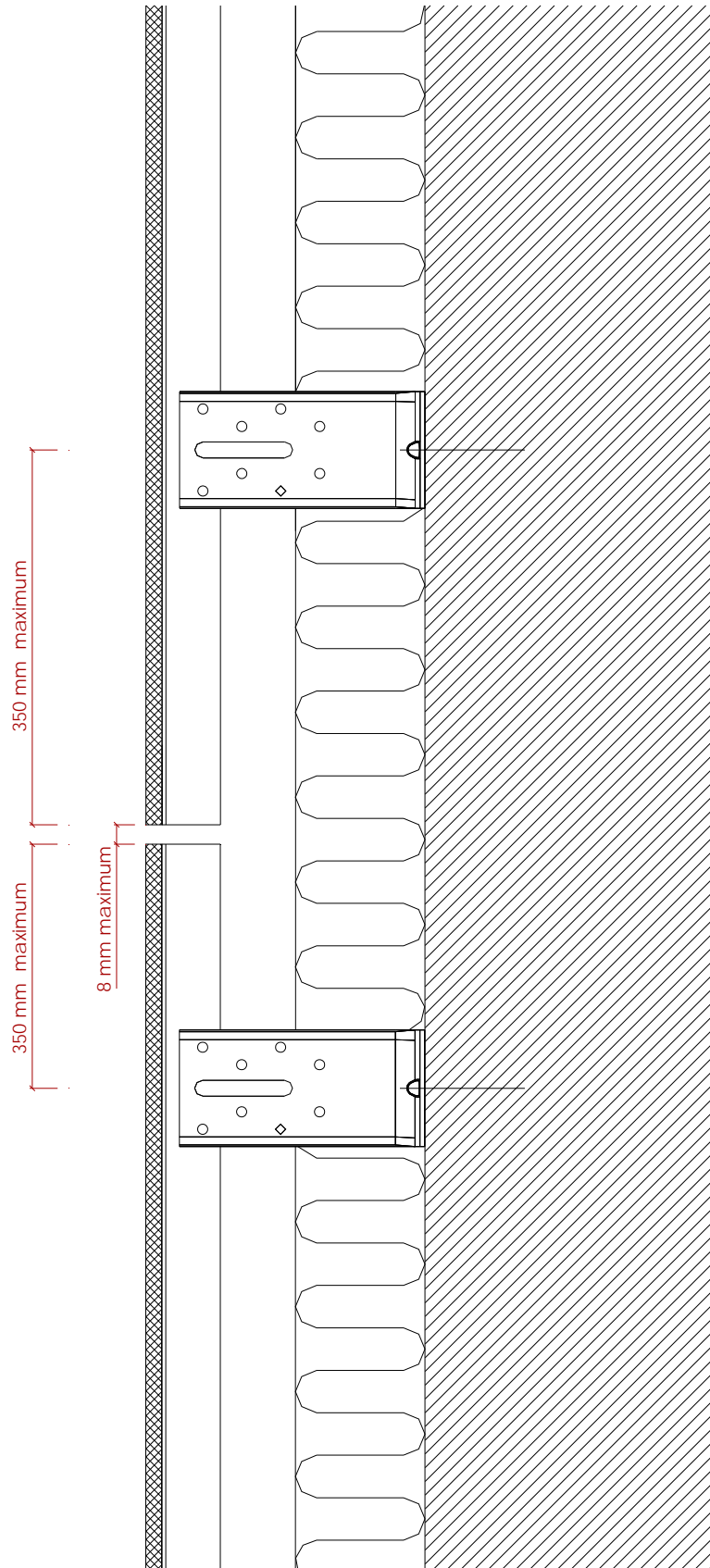


Figure 48 - Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur ≤ 6 m

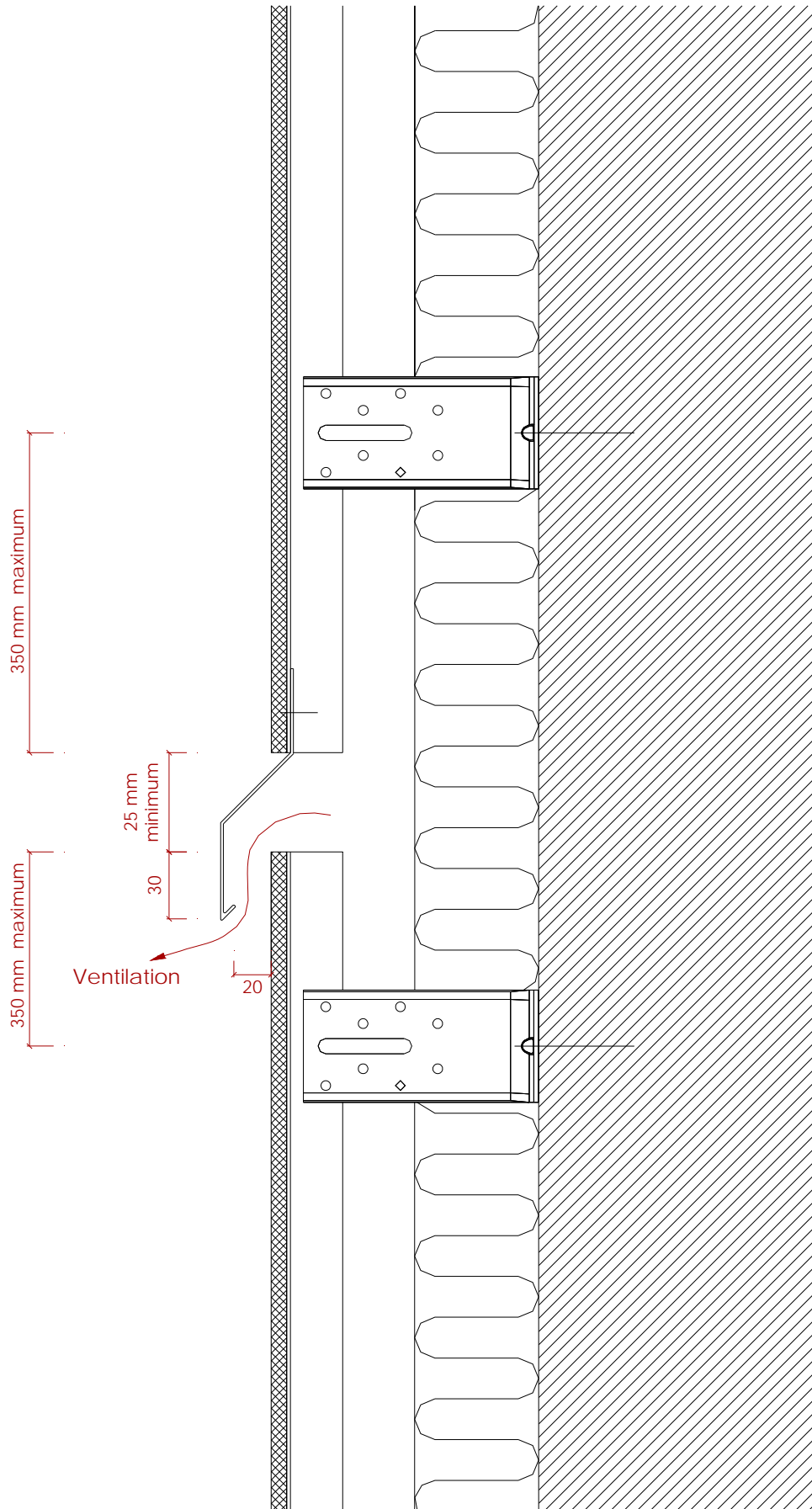


Figure 48bis - Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier d'une longueur ≥ 6 m

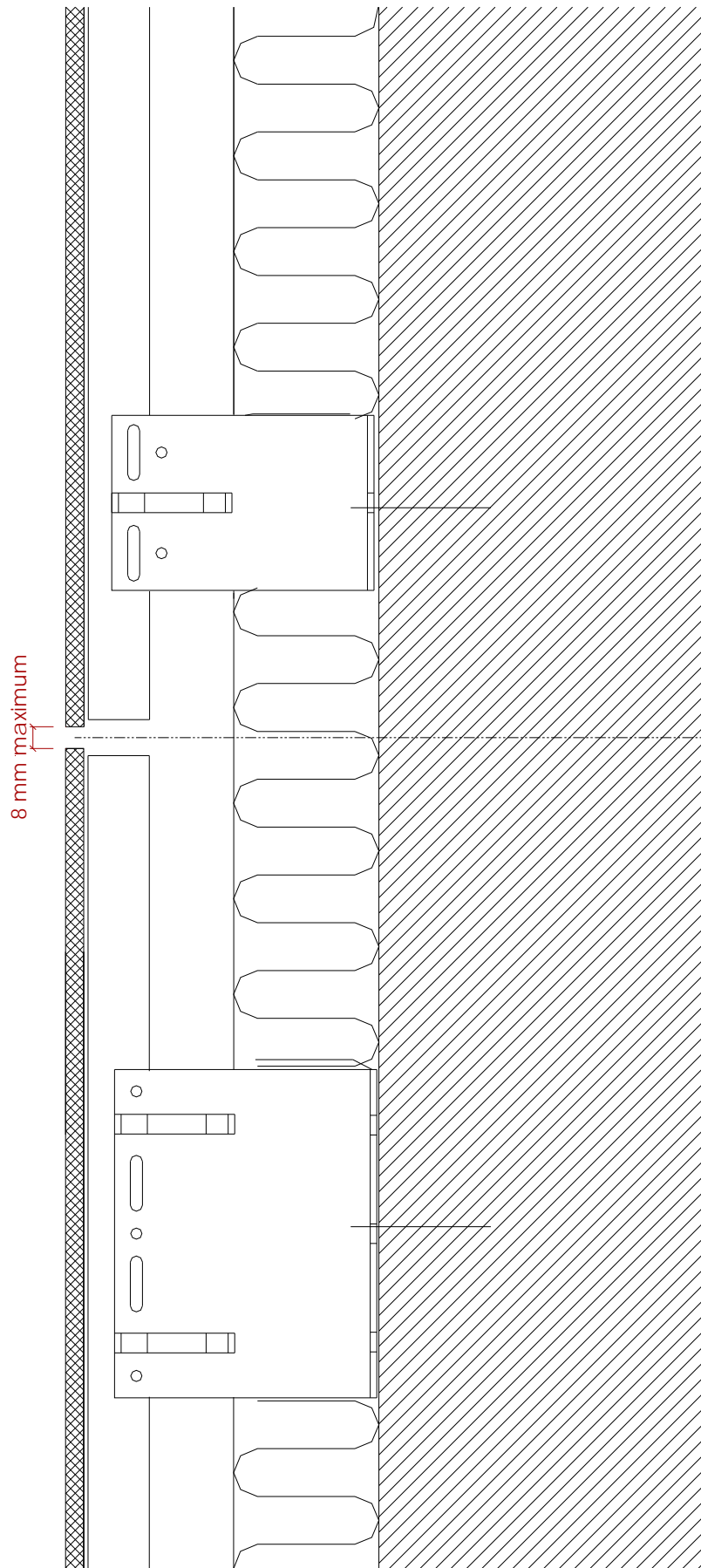


Figure 49 - Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur ≤ 3 m

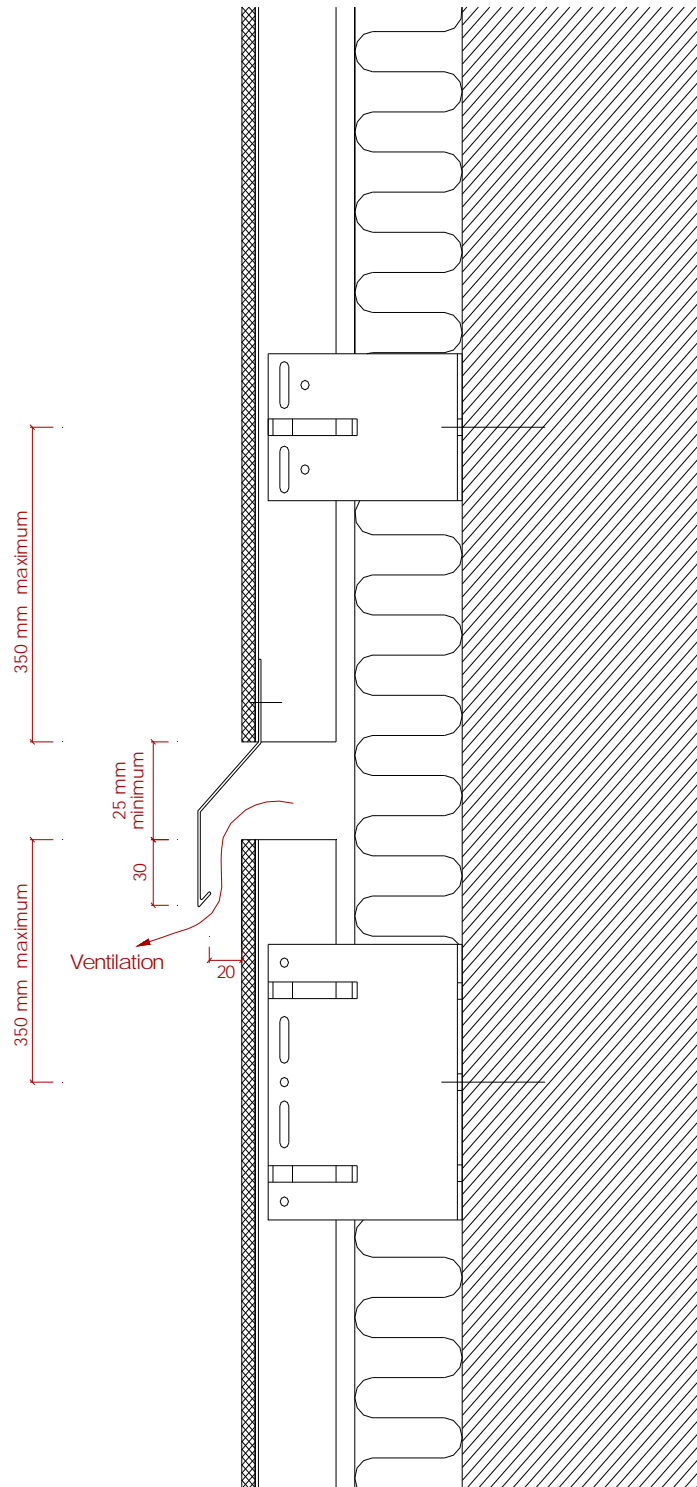


Figure 49bis - Fractionnement de l'ossature pour des montants en aluminium d'une longueur ≥ 3 m

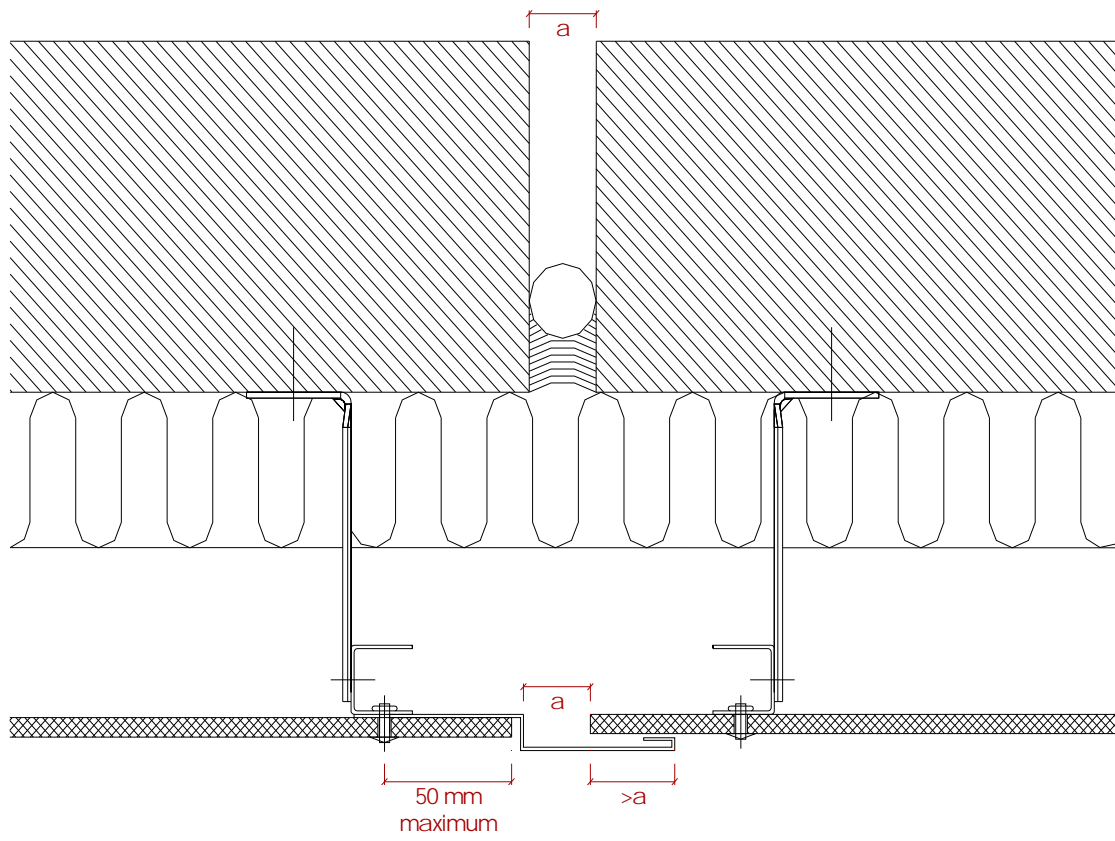


Figure 50 - Joint de dilatation

Habillage sans isolation

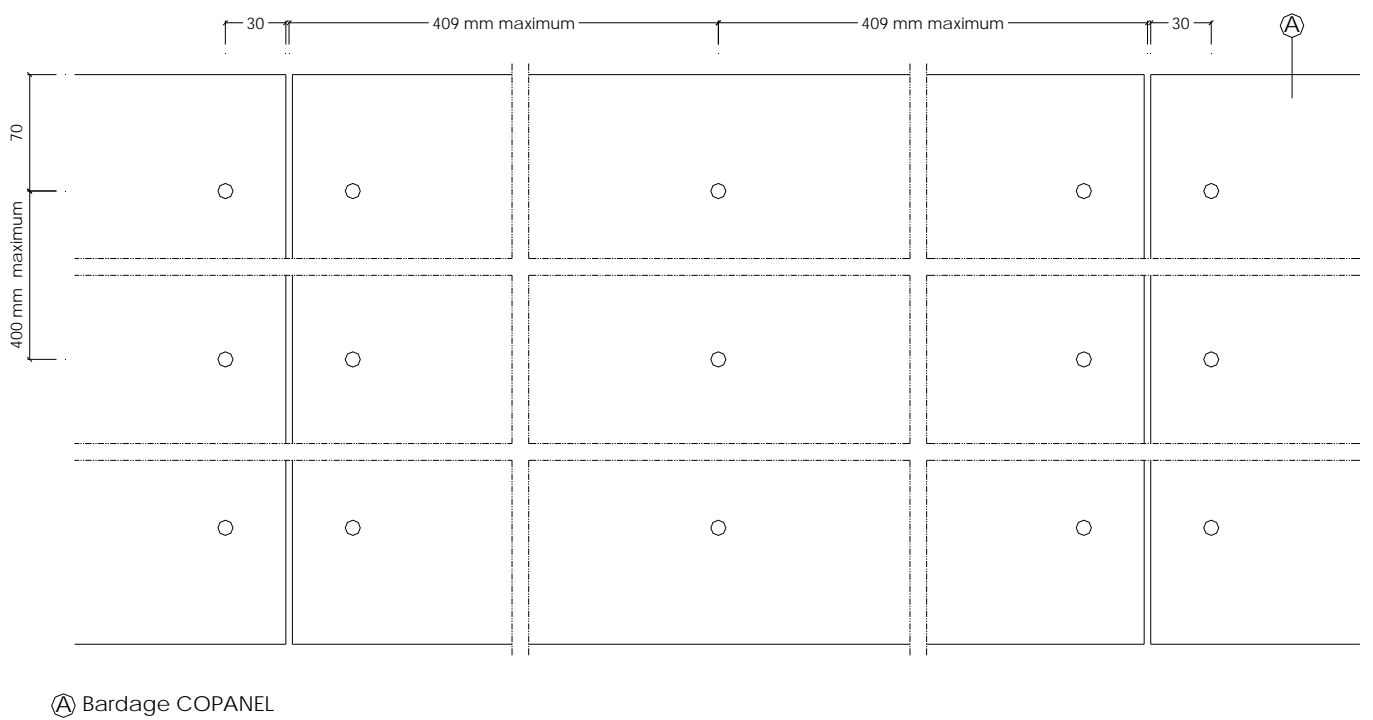
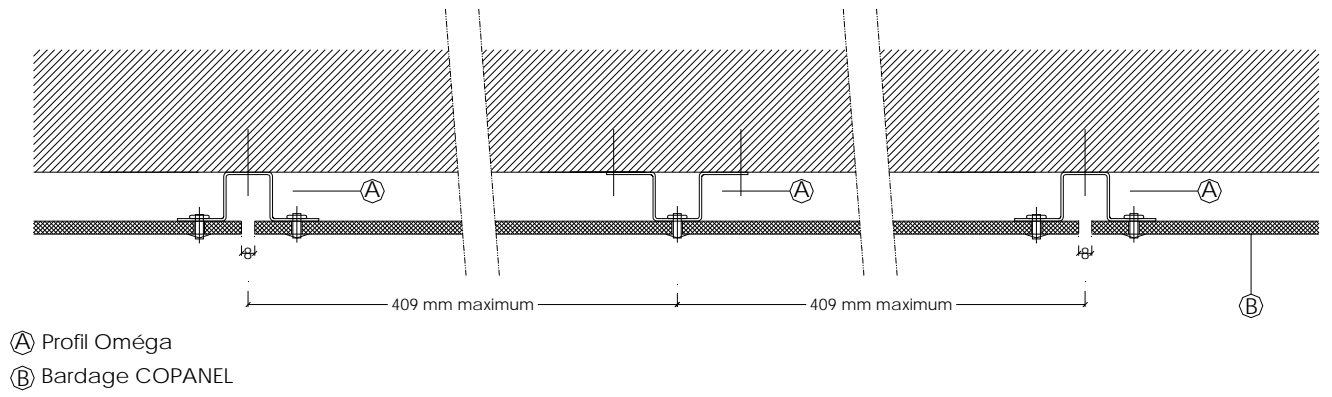
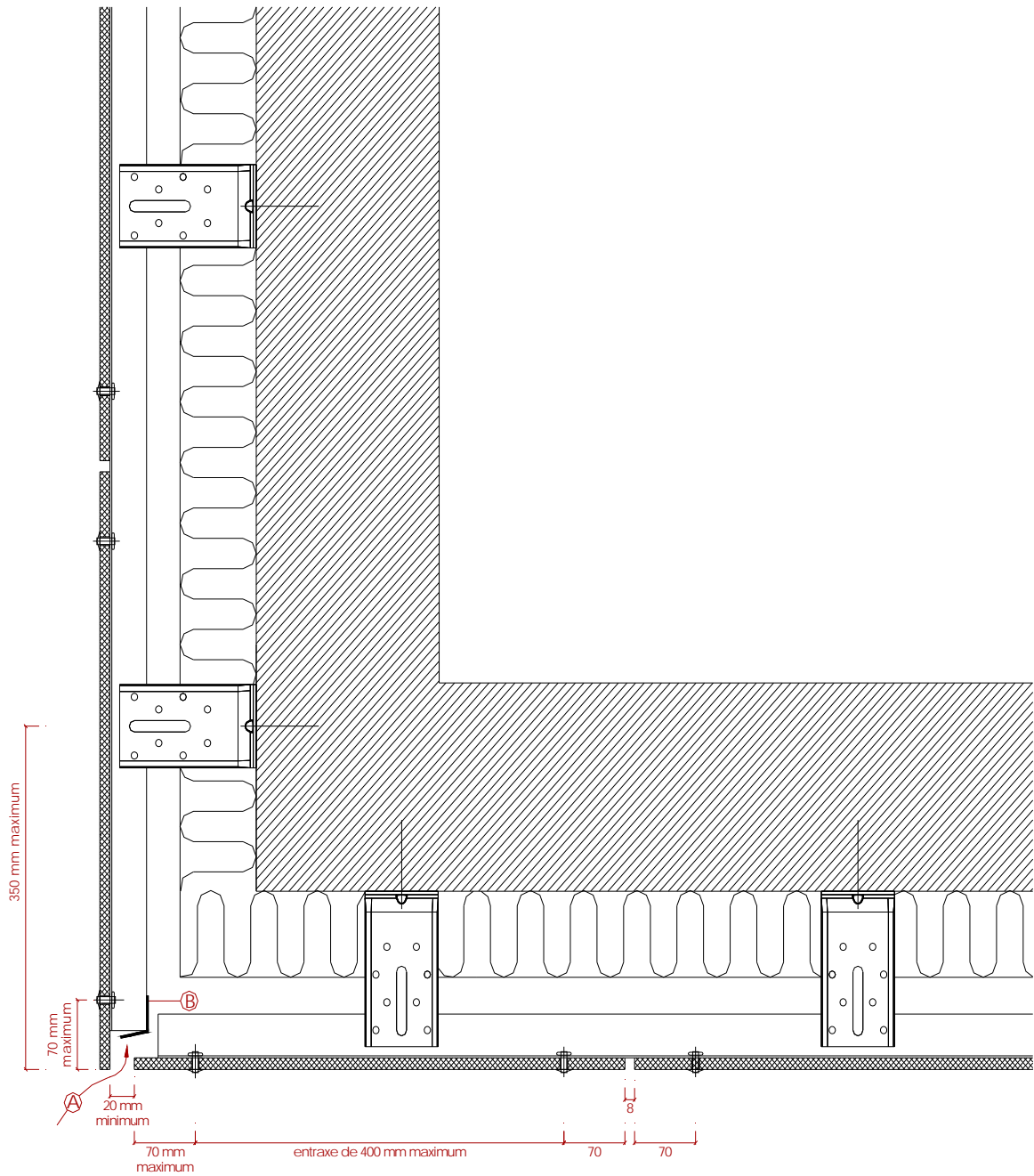


Figure 51 - Pose en sous-face de dalle



- Ⓐ Ventilation
- Ⓑ Cornière de rejet d'eau
(acier galvanisé à chaud Z 275 minimum
fixé mécaniquement tous les 600 mm)

Figure 52 - Jonction entre bardage et sous face

Annexe A

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

A1. Domaine d'emploi

Le procédé COPANEL pour des épaisseurs 8, 10 et 12 mm, peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le *tableau* ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|--|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | X | X | X | X |
| 2 | X | X | X ^① | X |
| 3 | X | X ^② | X | X |
| 4 | X | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur support béton en parois planes et verticales et inclinées et en sous-face ou sur parois planes verticales de COB, conformes au NF DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe, | | | |
| X | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté, | | | |
| ① | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁽³⁾ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014), | | | |
| ② | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

A2. Assistance technique

La Société Copanel ne pose pas elle-même.

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

A3. Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1.

A3.2 Chevilles de fixation au support

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon son Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au *tableau A1* lorsque les chevrons sont posés avec des pattes-équerres et au *tableau A2* lorsqu'ils sont contre le support.

Exemple de chevilles répondant aux sollicitations du *tableau A1* : FM753 CRACK Ø 10 de la Société Friuldsider.

Exemple de tirefond répondant aux sollicitations du *tableau A2* : Tirefond TH 13/SH Ø 7 mm de la Société Etanco.

A3.3 Pose directe des chevrons au support béton

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

A3.4 Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerres

- Les pattes-équerres ISOLCO 80 à 240 mm de la Société ETANCO sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m ;
- Les pattes-équerres sur le support sont solidarisées par une cheville gougeon FM 753 CRACK Ø 10 de la Société Friuldsider sous ATE 09/0056.

A3.5 Fixations des chevrons sur COB

Sur parois conformes au DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds.

Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données au *tableau A2*.

Exemple de tirefond : Tirefond TH 13/SH Ø 7 mm de la Société Etanco.

A3.6 Ossature Bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

- 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) ;
- Les chevrons sont fractionnés au droit de chaque plancher de l'ouvrage ;
- L'entraxe des chevrons est de 600 mm au maximum ;
- Leur section est minimum de 75 mm pour les jonctions entre plaques et 50 mm pour les intermédiaires ;
- Sur COB, les chevrons ont une épaisseur minimum de 50 mm et sont à l'intervalle maximum de 645 mm.

A3.7 Eléments de bardage

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique.

A3.8 Points singuliers

Les *figures A1* à *A3* constituent des exemples de solutions.

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

Tableaux et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction et cisaillement appliquées à une cheville pour une pose sur ossature bois avec montage bridé, avec montants de hauteur 3 m espacés de 600 mm et fixés par pattes-équerres de longueur 240 mm posées en quinconce et espacées de 1 m

| Ossature bois | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
|---------------------------------|--------------------|--|------|------|--|------|------|
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitations Traction (N) | 2 | | 5134 | 5211 | | 5852 | 6048 |
| | 3 | 5278 | 5399 | 5520 | 6217 | 6526 | 6835 |
| | 4 | 5553 | 5729 | 5905 | 6919 | 7368 | 7818 |
| Sollicitations Cisaillement (V) | 2 | | 187 | 187 | | 203 | 209 |
| | 3 | 187 | 187 | 187 | 214 | 225 | 237 |
| | 4 | 187 | 187 | 187 | 241 | 261 | 283 |

 Domaine sans exigence parasismique

Tableau A2 - Sollicitations en traction et cisaillement appliquées à une cheville pour une pose directe, avec montants de hauteur 3 m espacés de 600 mm (645 mm sur COB)

| Fixation directe | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
|---------------------------------|--------------------|--|-----|-----|--|-----|-----|
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitations Traction (N) | 2 | | 94 | 109 | | — | — |
| | 3 | 123 | 147 | 172 | — | — | — |
| | 4 | 178 | 214 | 249 | — | — | — |
| Sollicitations Cisaillement (V) | 2 | | 221 | 221 | | 240 | 246 |
| | 3 | 221 | 221 | 221 | 252 | 265 | 279 |
| | 4 | 221 | 221 | 221 | 284 | 307 | 333 |

 Domaine sans exigence parasismique

 Valeurs non déterminantes pour les fixations

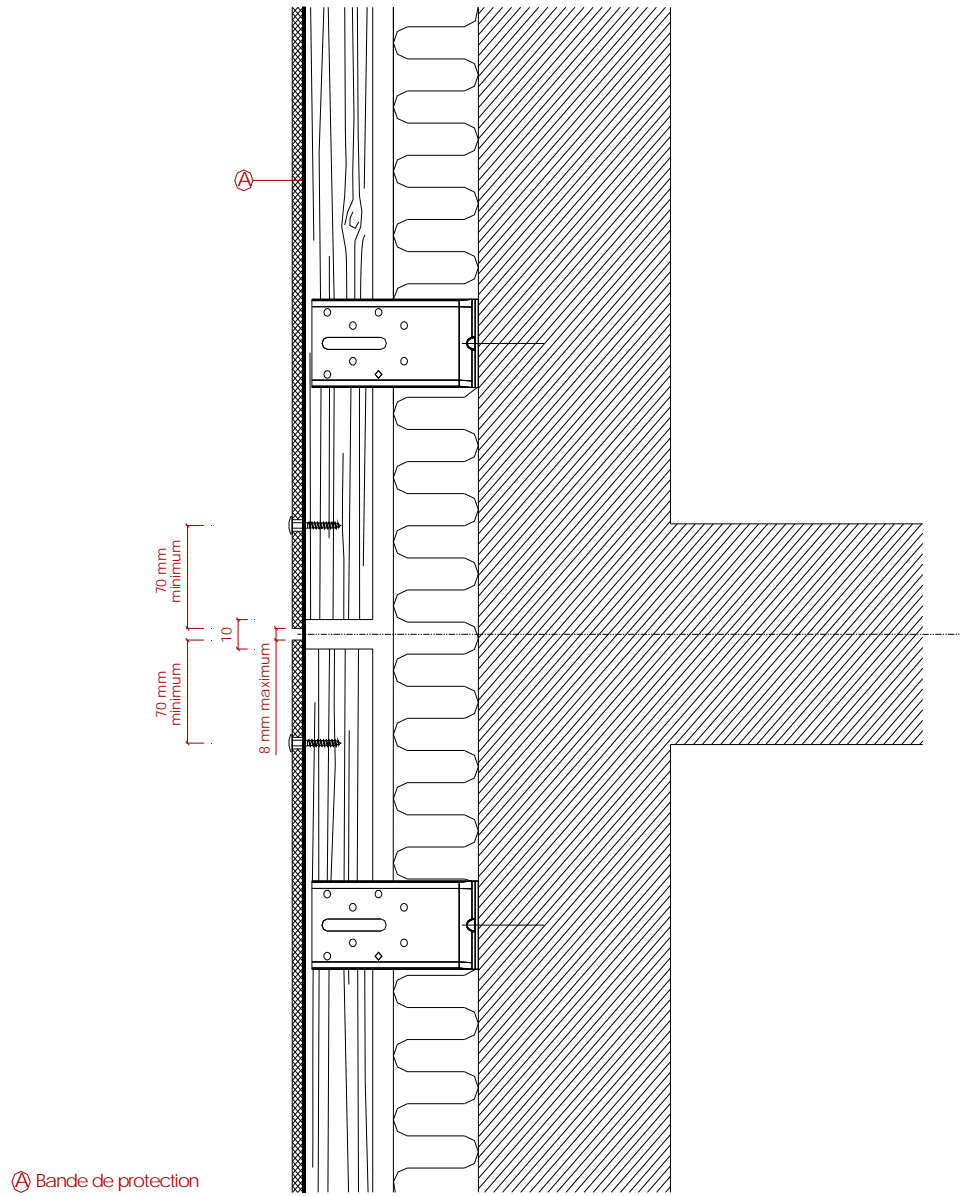
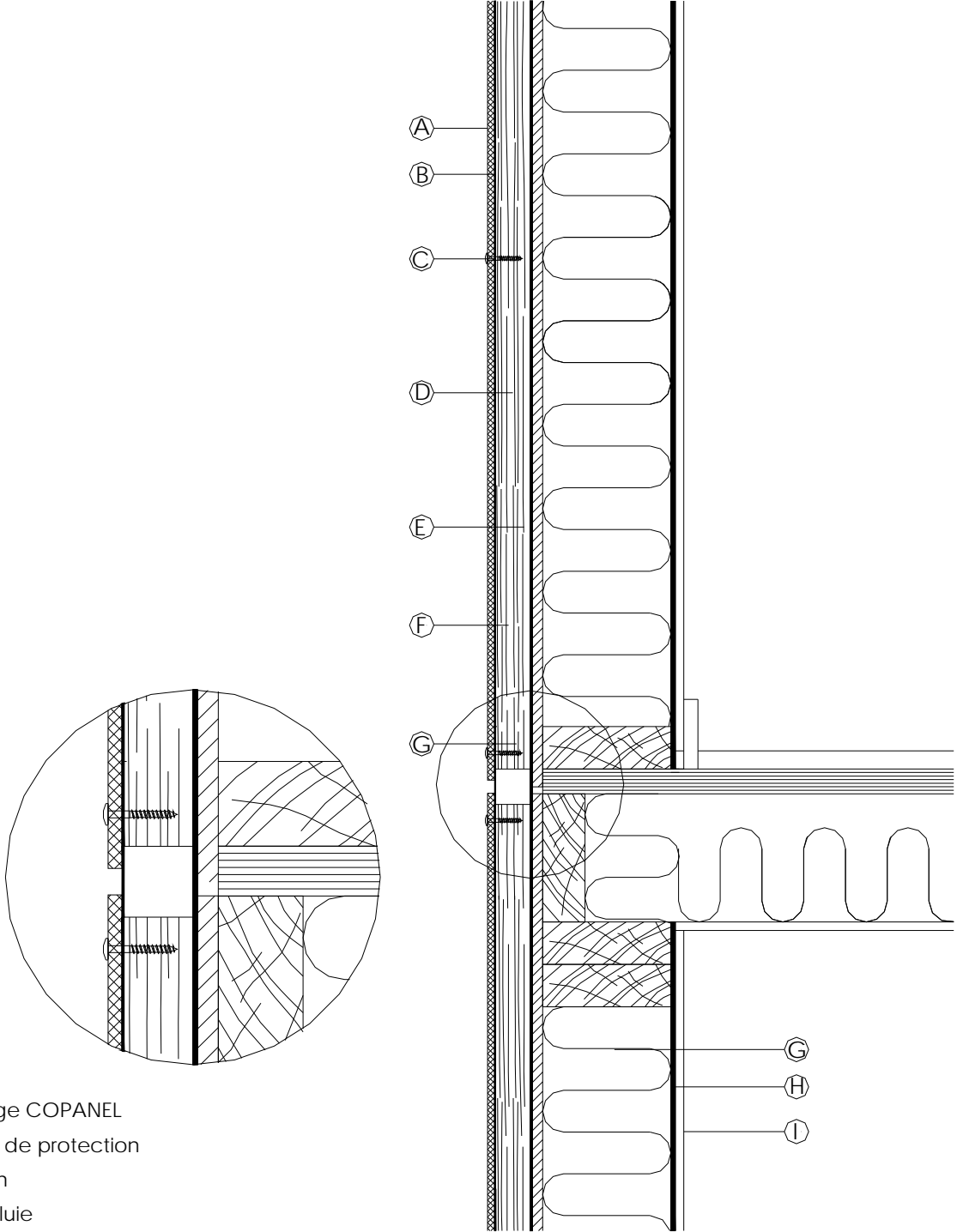


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton



- Ⓐ Bardage COPANEL
- Ⓑ Bande de protection
- Ⓒ Fixation
- Ⓓ Pare-pluie
- Ⓔ Parement extérieur de contreventement
- Ⓕ Montant vertical
- Ⓖ Isolation
- Ⓗ Film pare-vapeur
- Ⓘ Parement intérieur

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

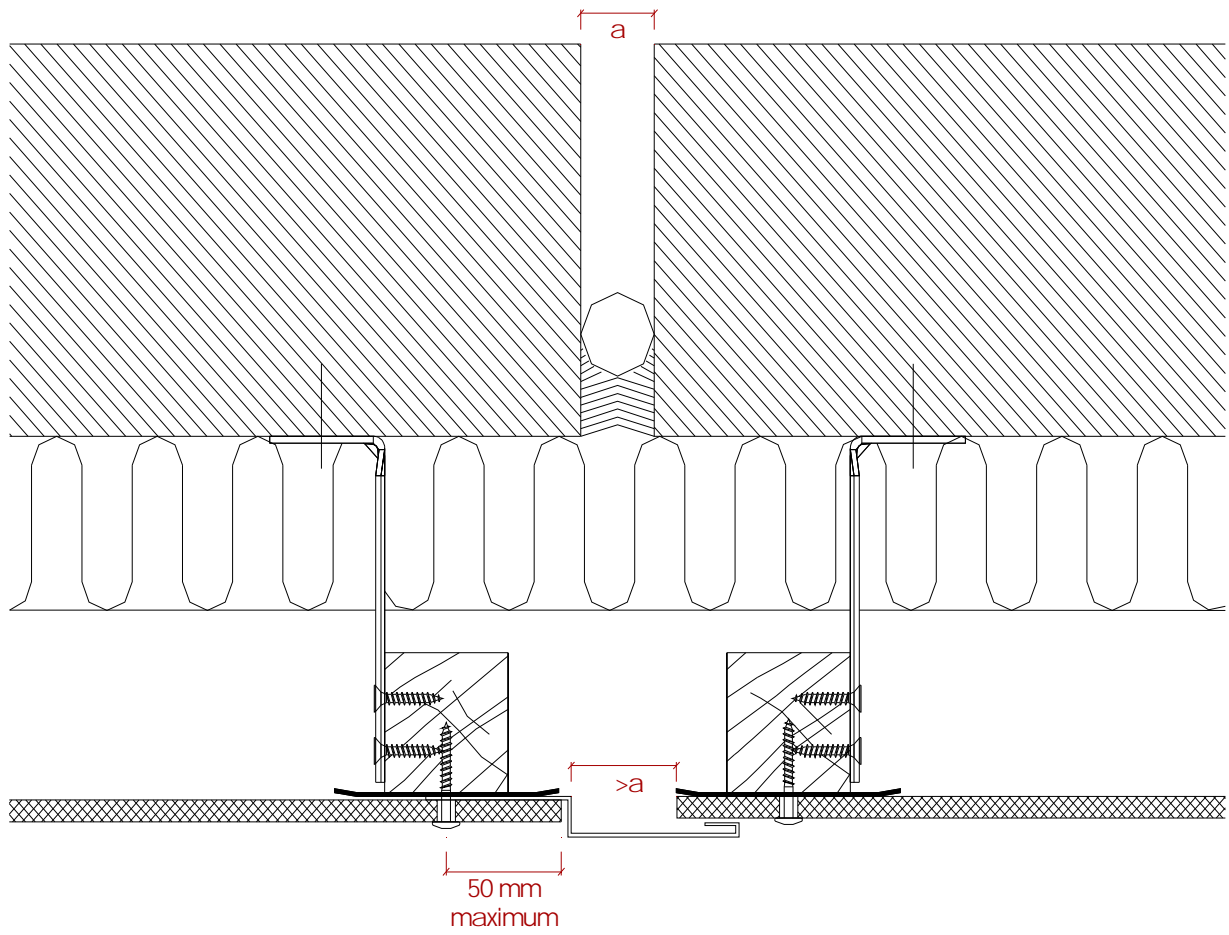


Figure A3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm

Annexe B

Pose du procédé de bardage rapporté COPANEL sur Ossature Aluminium en zones sismiques

B1. Domaine d'emploi

Le procédé Copanel pour des épaisseurs 8, 10 et 12 mm peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le *tableau* ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | |
|--------------------|--|----------------|----------------|----|
| | I | II | III | IV |
| 1 | X | X | X | X |
| 2 | X | X | X ^① | X |
| 3 | X | X ^② | X | X |
| 4 | X | X ^② | X | X |
| X | Pose autorisée sur support béton en parois planes, verticales ou inclinées et en sous-face, selon les dispositions décrites dans cette Annexe, | | | |
| X | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté, | | | |
| ① | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁽⁴⁾ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014), | | | |
| ② | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014). | | | |

B2. Assistance technique

La Société Copanel ne pose pas elle-même.

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

B3. Prescriptions

B3.1 Support

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

B3.2 Fixations

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon son Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au *tableau B1*.

Exemple de chevilles répondant aux sollicitations du *tableau B1* : BARACO FM 753 CRACK Ø 10 de la Société FRIULSIDER.

B3.3 Fixation des montants au support béton par pattes-équerrés

- Les pattes-équerrés ISOLALU LR 80 à 240 mm de la Société Etanco sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m ;
- Les montants sont solidarités aux pattes-équerrés par une cheville gougeon FM 753 CRACK Ø 10 de la Société Friulsider sous ATE 09/0056.

B3.4 Ossature Métallique

L'ossature en aluminium de conception librement dilatable est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2 et au paragraphe 3.3 du Dossier Technique.

- Profilés verticaux en aluminium FACALU 50/42 d'épaisseur 2,5 mm de la Société Etanco ;
- L'entraxe des profilés est de 600 mm maximum ;
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

B3.5 Eléments de bardage

La fixation des éléments de bardage est conforme au § 3.2 du Dossier Technique.

B3.6 Points singuliers

Les *figures B1 et B2* constituent des exemples de solutions.

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

Tableaux et figures de l'Annexe B

Tableau B1 - Effort de traction et de cisaillement appliquée à une cheville pour une pose sur ossature aluminium librement dilatable, avec montants de hauteur 3 m espacés de 600 mm et fixés par pattes-équerres de hauteur 150 mm pour le point fixe et 80 mm pour les points coulissants et de longueur 240 mm posées en quinconce et espacées de 1 m.

| | | Point fixe | | | | | |
|--------------------------------|---|--|------|------|--|------|------|
| | | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 3797 | 3833 | | 4834 | 5043 |
| | 3 | 3864 | 3921 | 3977 | 5222 | 5551 | 5879 |
| | 4 | 3993 | 4075 | 4157 | 5968 | 6446 | 6923 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | 412 | 412 | | 418 | 420 |
| | 3 | 412 | 412 | 412 | 422 | 427 | 432 |
| | 4 | 412 | 412 | 412 | 434 | 443 | 454 |

| | | Point coulissant | | | | | |
|--------------------------------|---|--|-----|-----|--|------|------|
| | | Plan perpendiculaire à la façade | | | Plan parallèle à la façade | | |
| | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | | Classes de catégories d'importance des bâtiments | | |
| | | II | III | IV | II | III | IV |
| Sollicitation traction (N) | 2 | | 216 | 252 | | 1253 | 1462 |
| | 3 | 283 | 340 | 396 | 1641 | 1970 | 2298 |
| | 4 | 412 | 494 | 576 | 2388 | 2865 | 3343 |
| Sollicitation cisaillement (V) | 2 | | — | — | | 72 | 84 |
| | 3 | — | — | — | 94 | 113 | 132 |
| | 4 | — | — | — | 137 | 165 | 192 |

| | |
|---|--|
| | Domaine sans exigence parasismique |
| — | Valeurs non déterminantes pour les fixations |

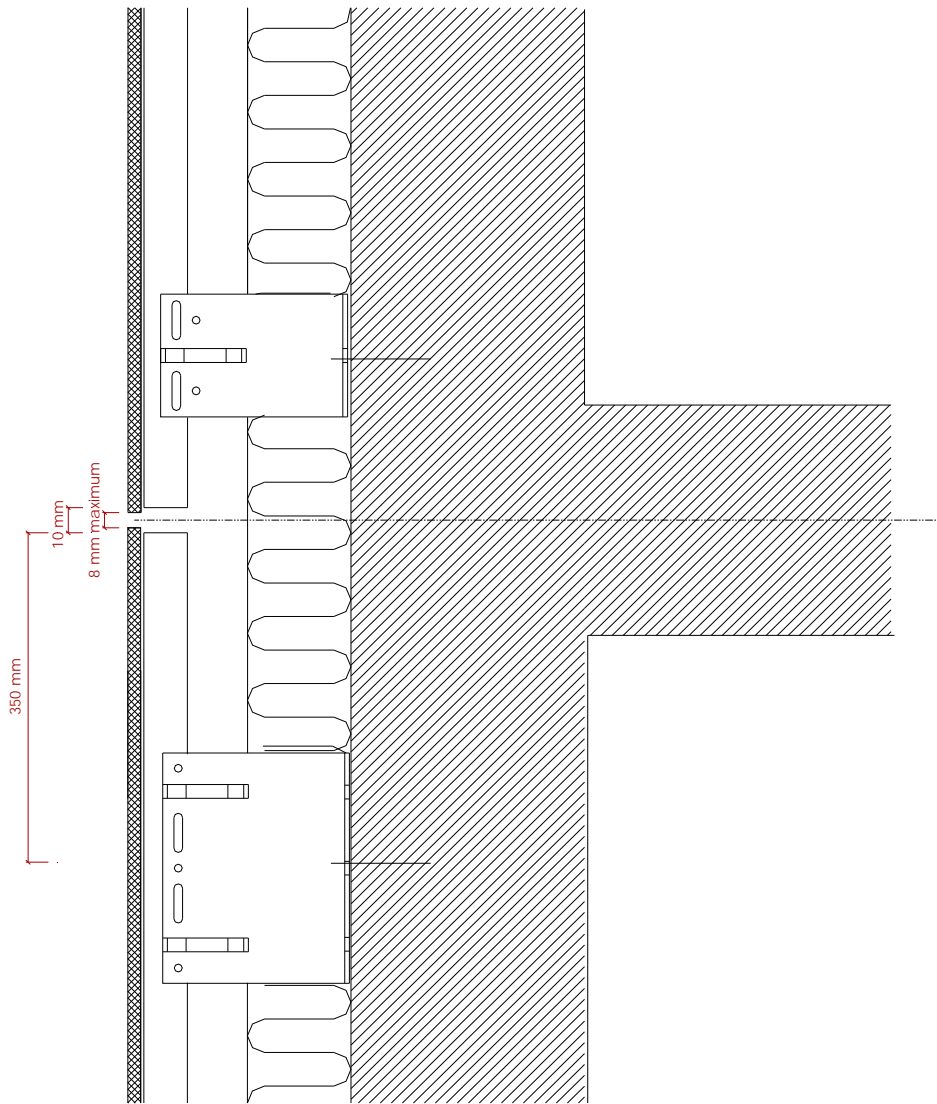


Figure B1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher

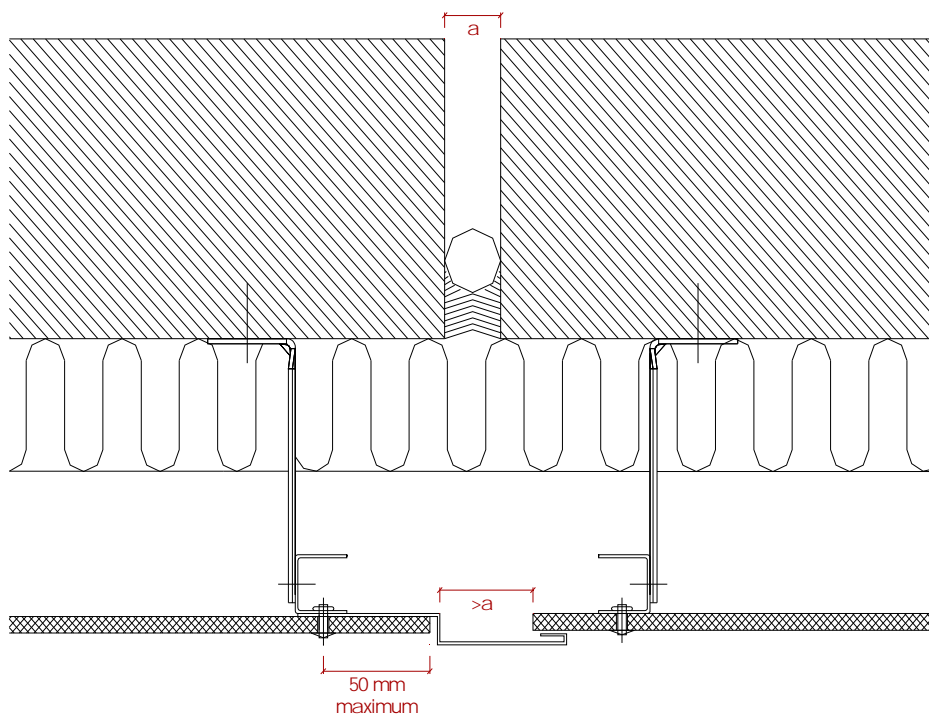


Figure B2 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm