

Sur le procédé

---

## **STENI NATURE, STENI COLOUR, STENI VISION Ossature Métallique**

---

**Titulaire(s) :** Société Steni a.s  
Internet : [www.steni.com](http://www.steni.com)

**Distributeur(s) :** Société Steni a.s  
Internet : [www.steni.com](http://www.steni.com)

**Descripteur :**

Système de bardage rapporté à base de grandes plaques en stratifié polyester avec revêtement gravillonné (STENI NATURE) ou revêtement acrylique durci par rayonnement électronique (STENI COLOUR), mises en œuvre par vissage sur une ossature verticale constituée de profilés métalliques en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerrés.

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

**Famille de produit/Procédé :** Bardage rapporté en stratifié de résine

## AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels. Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2/14-1612*01 Mod.            Cette 6<sup>ème</sup> révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement de formulation et de résine</li> <li>• Retrait du distributeur et de l'assistance technique de VETISOL SA</li> <li>• Ajout finition STENI VISION</li> <li>• Suppression de la variante STENI IMAGO</li> <li>• Mise à jour des PV feu, vent et chocs.</li> <li>• Mise à jour des coloris</li> </ul>	Emmanuel MAGNE	Stéphane FAYARD

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Définition succincte .....	5
1.1.1.	Description succincte .....	5
1.1.2.	Identification .....	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté .....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé .....	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques .....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Données commerciales .....	9
2.1.1.	Coordonnées .....	9
2.2.	Description.....	9
2.3.	Domaine d'emploi .....	9
2.4.	Eléments et matériaux.....	10
2.4.1.	Plaques de paroi.....	10
2.4.2.	Eléments d'angle préfabriqués .....	10
2.4.3.	Ossature métallique.....	11
2.4.4.	Pattes de fixation .....	11
2.4.5.	Isolant .....	12
2.4.6.	Accessoires associés .....	12
2.5.	Fabrication .....	12
2.6.	Contrôles de fabrication .....	12
2.6.1.	Sur matières premières en laboratoire et sur certificats fournisseurs.....	12
2.6.2.	En cours de fabrication.....	13
2.6.3.	Sur produits finis.....	13
2.7.	Identification du produit.....	13
2.8.	Fourniture et assistance technique .....	13
2.9.	Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature.....	13
2.9.1.	Isolation thermique .....	13
2.9.2.	Ossature métallique.....	13
2.10.	Mise en œuvre.....	14
2.10.1.	Principes généraux de pose.....	14
2.10.2.	Opération de pose .....	14
2.10.3.	Pose des plaques STENI .....	14
2.10.4.	Compartimentage de la lame d'air .....	14
2.10.5.	Ventilation de la lame d'air .....	14
2.10.6.	Traitement des joints .....	14
2.10.7.	Pose en sous-face (cf. fig. 26).....	14
2.10.8.	Points singuliers .....	15
2.11.	Entretien et réparation.....	15
2.11.1.	Entretien .....	15
2.11.2.	Rénovation d'aspect.....	15
2.11.3.	Remplacement d'un panneau .....	15
2.12.	Résultats expérimentaux.....	15
2.13.	Références .....	16
2.13.1.	Données Environnementales .....	16

2.13.2. Autres références .....	16
Tableaux et figures du Dossier Technique .....	17

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 2.2 - Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtiture de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 21 septembre 2021, le procédé **STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION sur Ossature Métallique**, présenté par la Société Steni a.s. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

## 1.1. Définition succincte

### 1.1.1. Description succincte

Système de bardage rapporté à base de grandes plaques en stratifié polyester avec revêtement gravillonné (STENI NATURE) ou revêtement acrylique durci par rayonnement électronique (STENI COLOUR, STENI VISION), mises en œuvre par vissage sur une ossature verticale constituée de profilés métalliques en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerrés.

#### Caractéristiques générales :

- Dimensions standard des plaques :
  - Largeur : 1195 mm
  - Longueur : de 850 mini à 3500 mm maxi
- Diverses variantes proposées (en fonction de la granulométrie des granulats du revêtement) :

Variantes	Granulométrie	Epaisseur moyenne (mm)	Poids approximatif (daN/m <sup>2</sup> ) ± 10%
STENI FM NATURE	0,8 - 1,2	7	11
STENI F NATURE	1 - 3	8	12
STENI M NATURE	3 - 5	10	15
STENI C NATURE	5 - 8	13	18
STENI COLOUR	—	6	12
STENI VISION	—	6	12

- Pose en disposition verticale ou horizontale des plaques avec joint vertical toujours au droit d'un montant ou d'une lisse.
- Aspect gravillonné : STENI NATURE selon la granulométrie et les coloris à base de pierre naturelle (14 références).
- Aspect lisse uni : STENI COLOUR selon la couleur du revêtement (60 références).
- Aspect lisse imprimé : STENI VISION selon la couleur du revêtement (10 références).

### 1.1.2. Identification

Les plaques STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION 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 § 2.7 du Dossier Technique.

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Ce procédé est utilisable sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au NF DTU 23.1), situées en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs. Le domaine d'emploi est détaillé au paragraphe 2.3 du Dossier Technique.

### 1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

#### Données environnementales

Le procédé STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION 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 lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

#### 1.2.2.2. 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

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 de la paroi en œuvre est :
  - STENI COLOUR, STENI VISION (cf. § 2.12)
- STENI NATURE C, G, M, F et FM (cf. § 2.12)
- Les masses combustibles sont :
  - Variante FM : 47,2 MJ/m<sup>2</sup>
  - Variante F : 47,2 MJ/m<sup>2</sup>
  - Variante M : 41,0 MJ/m<sup>2</sup>
  - Variante C, G : 44,2 MJ/m<sup>2</sup>
  - COLOUR : 68,2 MJ/m<sup>2</sup>
  - VISION : 66,6 MJ/m<sup>2</sup>

##### Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté et habillage de sous-face STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2.3 du Dossier Technique.

##### 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/(m<sup>2</sup>.K).
- $\psi_i$  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<sup>2</sup> de paroi.
- $\chi_j$  est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré j, en W/K (pattes-équerrées).

Les coefficients  $\psi$  et  $\chi$  doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule Ponts thermiques. En absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

##### Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante 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 avec joints verticaux alignés ou décalés les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.
- Appliqué sans ossature primaire et sans isolant thermique associé sur des murs en béton ou maçonneries d'éléments enduites par l'extérieur, le système permet de réaliser des murs pouvant être utilisés dans les mêmes emplois que ceux de type IIB sur maçonnerie ou III sur béton au sens des DTU 23.1 et NF DTU 20.1.

##### Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION 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.

#### 1.2.2.3. Durabilité - Entretien

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

#### 1.2.2.4. 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 Titulaire (DTET).

La fabrication des plaques STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION 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.

#### 1.2.2.5. Fourniture

Les éléments fournis par la Société Steni a.s comprennent essentiellement les plaques STENI et les fixations de ces plaques sur les montants ou sur les lisses.

Les composants d'ossature et d'isolation thermique ainsi que les divers profilés complémentaires d'habillage sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec la description qui en est faite au Dossier Technique.

#### 1.2.2.6. Mise en œuvre

Ce bardage rapporté STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION se pose sans difficulté particulière moyennant une reconnaissance préalable du support, mais implique un nécessaire calepinage préalable et une bonne précision d'exécution, notamment en ce qui concerne la découpe des plaques nécessairement sur table de découpe à disque, et le pré-perçage.

M. CORNILLEAU avec le soutien de la Société STENI a.s apportent, sur demande de l'entreprise de pose, leurs assistances techniques.

### 1.2.3. Prescriptions Techniques

#### 1.2.3.1. Conditions de conception

##### Fixations sur béton et maçonnerie

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

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

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

##### Ossature métallique

L'ossature est de conception bridée ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 3194\_V2), renforcées par celles ci-après :

L'ossature est constituée :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- Aluminium : série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité  $R_{p0,2}$  supérieure à 110 MPa.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres 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 Steni a.s.

#### 1.2.3.2. 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 est exclu.

##### Fixations

La densité des vis de fixation des plaques doit être déterminée en fonction des conditions d'exposition au vent, sur la base des résistances admissibles indiquées au § 2.3 Domaine d'emploi accepté, la flèche admissible au centre des plaques entre fixations étant prise égale au 1/100<sup>ème</sup> de la portée.

En bord de mer, on utilisera des fixations en acier inoxydable austénitique A4.

*Appréciation globale*

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

---

### **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Le respect du classement de réaction au feu peut induire des dispositions techniques et architecturales, 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.

Il a été vérifié via des essais de recoupement que le changement de formulation n'induit pas de baisse des performances au vent et aux chocs des plaques.

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 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par arrachement de la fixation dans le montant.

Le domaine d'emploi en zones sismiques est restreint.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les plaques STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION.

## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

### 2.1. Données commerciales

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Société Steni a.s  
 Lågendalsveien 2633  
 NO-3277 Steinsholt  
 Tél. : :+47 331 55 600  
 Email : info@steni.no  
 Internet : [www.steni.com](http://www.steni.com)

Distributeur(s) : Société Steni a.s  
 NO-3277 Steinsholt

### 2.2. Description

Système de bardage rapporté à base de grandes plaques en stratifié polyester avec revêtement gravillonné (STENI NATURE) ou revêtement acrylique durci par rayonnement électronique (STENI COLOUR, STENI VISION), mises en œuvre par vissage sur une ossature verticale constituée de profilés métalliques en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerrés.

### 2.3. Domaine d'emploi

- Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée.
- Mise en œuvre possible 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 § 2.10.7 du Dossier Technique.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 3 et 4 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION 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) :  
 Pour des hauteurs d'ouvrage  $\leq 3,5$  m, la pose en zones sismiques du procédé est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

**Pose du procédé de bardage rapporté STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION en zones sismiques**

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✘	✘	✘	✘
2	✘	✘		
3	✘	⓪		
4	✘	⓪		
✘	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
⓪	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions tels que définis 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			

## 2.4. Eléments et matériaux

Le système STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION est un système complet de bardage rapporté comprenant les plaques de paroi, l'ossature d'accrochage, les fixations diverses, l'isolation thermique complémentaire et les profilés nécessaires pour le traitement des points singuliers.

### 2.4.1. Plaques de paroi

Il s'agit de plaques en structure sandwich constituées d'une âme en mortier de résine polyester chargée entre deux peaux en stratifié mat de verre/polyester, selon la composition précisée en figure 3.

La résine polyester utilisée est du type isophtalique et les charges sont des carbonates de calcium.

L'armature en fibres de verre des peaux est constituée par deux mats de verre, en qualité 250 g/m<sup>2</sup>.

La peau en face vue des plaques STENI NATURE est décorée d'un revêtement gravillonné sur lit de résine polyester. La granulométrie des granulats de pierre naturelle (pierres dures telles que : marbre, granit ...) utilisés comme gravillons définissant les quatre variantes proposées, sont :

Variantes	Granulométrie (mm) des gravillons
STENI NATURE FM	0,8 – 1,2
STENI NATURE F	1 – 3
STENI NATURE M	3 – 5
STENI NATURE C	5 – 8

La face vue des plaques STENI COLOUR de couleur unie et STENI VISION a un décor imprimé comporte un voile de verre et est revêtue d'une peinture acrylique sans solvant durcie par rayonnement électronique.

#### Caractéristiques :

- Dimensions nominales des plaques :
  - Largeur standard : 1195 mm
  - Longueur à la demande de 850 mm mini à 3500 mm maxi (de cm en cm)
- Tolérances sur les dimensions standards mesurées à 20 °C
  - Sur largeur : ± 2 mm
  - Sur longueur : ± 2 mm
  - Sur équerrage mesuré par différence entre les diagonales : ± 3 mm
- Tolérances sur les dimensions après découpe selon calepinage :
  - Longueur, Largeur : ± 1 mm
- Epaisseurs et masses surfaciques : cf. tableau 1 en fin Dossier Technique  
Pose en disposition soit verticale, soit horizontale des plaques avec joints verticaux filants ouverts et joints horizontaux filants ouverts ou pouvant être habillés par un profilé « chaise ».
  - Aspect : gravillonné (STENI NATURE) ou lisse avec revêtement acrylique coloré (STENI COLOUR et STENI VISION).
- Coloris :
  - STENI NATURE : 14 coloris standard
  - STENI COLOUR : 60 coloris décor uni
  - STENI VISION : 10 coloris décor imprimé

Produit	Coloris
STENI COLOUR	SN 8001, SN 8002, SN 8003, SN 80020, SN 8004, SN 8005, SN 8006, SN 8007, SN 8008, SN 8900, SN 9204, SN 8010, SN 8013, SN 9205, SN 3413, SN 8011, SN 4072, SN 4012, SN 4350, SN 4500, SN 4357, SN 4353, SN 9206, SN 9207, SN 9202, SN 9203, SN 9200, SN 9201, SN 9102, SN 9101, SN 9100, SN 9103, SN 2008, SN 9104, SN 9105, SN 9106, SN 7013, SN 9107, SN 9108, SN 9109, SM 9400, SN 7534, SN 9401, SN 9402, SN 7020, SN 6520, SN 5550, SN 9305, SN 9310, SN 6510, SN 9309, SN 9304, SN 9303, SN 9308, SN 5010, SN 9307, SN 9302, SN 9300, SN 9301, SN 9306
STENI VISION	SV 10002, SV 10003, SV 10004, SV 10005, SV 10006, SV 10007, SV 20003, SV 20004, SV 20005, SV 20007
STENI NATURE	SN 100, SN 106, SN 111, SN 117, SN 130, SN 140, SN 190, SN 305, SN 315, SN 320, SN 20, SN 500, SN 502, SN 503

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

D'autres coloris 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.

### 2.4.2. Eléments d'angle préfabriqués

Pour le traitement des angles sortants en STENI, il est proposé des éléments d'angle réalisés par le fournisseur des plaques.

Ces éléments sont constitués de deux bandes de plaques STENI assemblées par un cordon de résine.

Pour faciliter la pose, les dimensions des ailes sont limitées à 400 mm.

### 2.4.3. Ossature métallique

L'ossature acier est de conception bridée ou librement dilatable en aluminium, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194\_V2*).

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 Steni a.s.

#### 2.4.3.1. Profilés

- L'ossature est constituée :

##### Ossature Aluminium

L'ossature est le plus souvent réalisée à partir de profilés extrudés en alliage d'aluminium EN AW 6060 et 6063 Etat T5, d'épaisseur minimale 20 ou 25/10<sup>ème</sup> en utilisant respectivement rivet et vis.

Le profil est le plus souvent de forme en T pour supporter les joints entre plaques et L en profilé intermédiaire (*cf. fig. 4*).

##### Ossature acier

Cette ossature peut être conçue en acier galvanisé avec des profilés pliés d'épaisseur 15 ou 20/10<sup>ème</sup> mm selon des sections en oméga  $\Omega$ , en cornière (L) ou en C (*cf. fig. 3*). Les profilés tubulaires sont proscrits.

- La largeur d'appui des profilés est de 30 mm.
- Selon la nature du métal, la section et l'inertie des profilés seront choisies pour que la flèche prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal, soit inférieure à 1/200<sup>ème</sup> de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.
- L'entraxe maximum entre profilés est de 600 mm.

### 2.4.4. Pattes de fixation

Les pattes-équerres sont réalisées soit en alliage d'aluminium, soit par pliage de tôle d'acier galvanisée au moins Z 275 selon NF EN 10-147.

#### 2.4.4.1. Fixation des plaques STENI

##### 2.4.4.1.1. Sur profilés alu (*cf. fig. 5*)

###### Vis

- Vis autoperceuse en acier inoxydable austénitique A2, Ø 4,3 x 28 mm à tête cylindrique bombée de diamètre 9,0 mm, fournie par la Société SFS sous la référence SD A3-S - D9-4,3 x 28

Résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  selon NF P30-310 :

	Support alu
e = 2,5 mm	2260 N

D'autres vis, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

###### Rivet

- Rivet aluminium/inox A3, Ø 5 x 18 mm à tête thermolaquée de diamètre 11,0 mm, fournit par la Société SFS sous la référence AP 11 - 5 X 18 - S.

Résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  selon NF P30-310 :

	Support alu
e = 2,0 mm	2100 N
e = 2,5 mm	2100 N

D'autres rivets, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

##### 2.4.4.1.2. Sur profilés acier (*cf. fig. 6*)

###### Vis

- Vis autoperceuse inox bi-métal, Ø 4,2 x 24 mm à tête cylindrique bombée thermolaquée de diamètre 9,0 mm, fournie par la société SFS sous la référence SD2-S-D9-4,2 x 24 mm.

Résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  selon NF P30-310 :

	Support acier
e = 1,5 mm	1870 N
e = 2,0 mm	3360 N

- Vis autoperceuse inox bi-métal, Ø 4,8 x 25 mm à tête cylindrique bombée de diamètre 9,0 mm, fournie par la société LR ETANCO sous la référence Drillnox T.B.

Résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  selon NF P30-310 :

	Support acier
e = 1,5 mm	2100 N
e = 2,0 mm	2630 N

D'autres vis, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées,

Notamment les vis SX3/14 D10 4,8x24 et SX3/15 D12 5,5x30.

#### Rivet

- Rivet aluminium / inox A3, Ø 5 x 18 mm à tête thermolaquée de diamètre 11,0 mm, fournie par la société SFS sous la référence AP 11 – 5 X 18 – S.

Résistance caractéristique à l'arrachement  $P_k$  selon NF P30-310 :

	Support acier
e = 1,5 mm	2100 N
e = 2,0 mm	2100 N

D'autres rivets, de même nature et de dimensions identiques, vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

#### 2.4.5. Isolant

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2*.

#### 2.4.6. Accessoires associés

- Pour le traitement des joints :
  - Joint verticaux : bande souple en PVC pour fond de joint éventuel
  - Joint horizontaux : éventuellement profilés PVC ou alu (*cf. fig. 7*).
- Profilés d'habillage métallique usuellement utilisé pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier ; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :
  - Tôle aluminium oxydée anodiquement conforme au Cahier du CSTB 3812 ou de classe 15 ou 20 selon norme NF A 91-450, ou prélaquée selon norme NF EN 1396 épaisseurs 10/10<sup>ème</sup> à 15/10<sup>ème</sup>,
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 selon norme NF EN 10-142,
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaqué selon norme NF EN 10169.

On se référera à la norme NF P24-351 pour ce qui concerne la protection contre la corrosion des tôles en acier en fonction des atmosphères.

- Profilés d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants de la Société PROTEKTOR ou similaires.

## 2.5. Fabrication

Les plaques STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION sont fabriquées par Steni a.s en son usine sise à Lagendalsvein 2633, 3277 STEINSHOLT – NORVEGE.

## 2.6. Contrôles de fabrication

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

Le fabricant bénéficie d'un certificat .

### 2.6.1. Sur matières premières en laboratoire et sur certificats fournisseurs

#### Résine polyester

- Transparence
- Densité
- Taux de styrène
- Viscosité en fonction du taux de dilution dans du styrène
- Temps de gélification et pic exothermique

#### Fibres de verre

- Conformité type de verre
- Masse linéique

#### Granulats

- Taux de poussière
- Hygrométrie

- Dimension des granulats

### 2.6.2. En cours de fabrication

- Taux de verre au m<sup>2</sup>
- Réglage du débit de mortier

### 2.6.3. Sur produits finis

Par prélèvement au hasard toutes les 50 plaques :

- Contrôle dimensionnel après dilatation
- Contrôle de l'équerrage
- Contrôle de la masse au m<sup>2</sup>
- Contrôle de la dureté BARCOL selon la norme NF T 57-106 : 50 à 60

Sur toutes les plaques :

- Contrôle de l'aspect visuel

### Par campagne de production et prélèvement au hasard/1 fois par semaine

- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion selon la procédure CSTB.  
Résistance à la flexion (face tendue) :

**Valeurs certifiées**  :

- STENI NATURE : En prenant en compte les épaisseurs de 5,5 mm pour le STENI C – 5 mm pour le M, 4,5 mm pour le F et le FM : > 30 Mpa.
- STENI COLOUR et STENI VISION : > 30 Mpa

---

## 2.7. Identification du produit

Les plaques STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et vêtements, 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.

---

## 2.8. Fourniture et assistance technique

La Société Steni a.s ne pose pas elle-même. Elle est assurée par des entreprises de pose.

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

M. CORNILLEAU [dcornilleau@gidd.fr](mailto:dcornilleau@gidd.fr) (06 32 41 59 15) peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution avec le soutien de la Société Steni a.s.

---

## 2.9. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

### 2.9.1. Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions du document : « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194\_V2*).

### 2.9.2. Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V2*, renforcées par France-après :

L'ossature est constituée :

- 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 montants est au maximum de 600 mm.

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

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes et réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé Z 275 ou d'aluminium).

## 2.10. Mise en œuvre

### 2.10.1. Principes généraux de pose

En ce qui concerne le transport et le stockage des plaques, celles-ci doivent être empilées à l'horizontale sur des supports et panneaux d'appui plans et stables. Les plaques doivent reposer sur toute la surface.

Un stockage inadéquat peut entraîner une déformation irréversible des plaques.

Les plaques STENI doivent être stockées dans des locaux fermés et dans des conditions climatiques normales.

Un calepinage préalable est recommandé, il n'y a pas de sens particulier de pose.

### 2.10.2. Opération de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'ossature,
- Mise en place de l'isolant,
- Mise en place des bandes de fond de joint verticales éventuelles,
- Fixation des plaques STENI sur l'ossature,
- Traitement des points singuliers.

### 2.10.3. Pose des plaques STENI

Les plaques peuvent subir des variations dimensionnelles de l'ordre de 1 mm par mètre linéaire pour 50°C d'écart de température. Le perçage des trous comme le traitement des joints doivent tenir compte de ces variations dimensionnelles et des variations de l'ossature support.

- Le diamètre de perçage des plaques sont indiqués en figure 10b.

La garde de perçage du panneau doit être :

- Par vis : comprise de 15 à 50 mm des bords horizontal et vertical (*cf. fig. 10b*),
- Par rivet : comprise de 20 à 50 mm des bords horizontal et vertical (*cf. fig. 10b*).

La mise en place des fixations est effectuée à partir du milieu des plaques pour éviter les mises en tension.

On veillera à ne pas bloquer les fixations de façon à laisser les plaques se dilater librement. Les vis seront mises en place à l'aide de visseuses à limiteur de couple ou butée de profondeur. Pour la mise en place des rivets, il est nécessaire d'utiliser une cale d'épaisseur à positionner sur la tête de la riveteuse de manière à laisser un jeu de 2/10 mm entre la sous-face de la tête de rivet et la surface du panneau (*cf. fig. 9*). Cet espace a pour objet de permettre la libre dilatation du panneau.

### 2.10.4. 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.

### 2.10.5. 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 au *Cahier du CSTB 3194\_V2*.

### 2.10.6. Traitement des joints

Les joints horizontaux et verticaux entre plaques seront de 5 mm minimum.

Les joints horizontaux peuvent rester ouverts (si leur ouverture n'excède pas 8 mm) ou être fermés selon les dispositions de la figure 10.

### 2.10.7. Pose en sous-face (*cf. fig. 26*)

La mise en œuvre est également possible 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.

L'emploi en habillage de sous-face impose des dispositions particulières :

- Les ossatures des plaques doivent être indépendantes des structures de façade,
- L'entraxe de l'ossature du bardage est limité à 400 mm,
- L'entraxe des fixations sur les montants de bardage sera de 300, 250 ou 200 mm selon la résistance admissible recherchée (*cf. tableau 4*),
- La ventilation de la sous-face se fera par joints ouverts et reprise de la ventilation en périphérie de l'ouvrage,

- En pied de façade il est nécessaire de mettre en place une cornière de rejet d'eau,
- Performances au vent doivent tenir compte du poids propre (poids à retrancher des valeurs admissibles en tableau 4).

L'ossature support est dimensionnée en tenant compte des combinaisons de charges (effort dû au vent normal selon les Règles NV 65 modifiées, exprimé en Pa et poids propre des plaques au m<sup>2</sup>). La résistance admissible de la patte-équerre aux « charges verticales » devra correspondre à une déformation sous charge égale à 1 mm. La flèche des profilés prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal (selon les règles NV 65 modifiées) ne pourra dépasser 1/200<sup>ème</sup> de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

### 2.10.8. Points singuliers

Les figures 11 à 26 constituent catalogue d'exemples de solution.

En ce qui concerne les encadrements de baie, voussure et montants peuvent être habillés soit par éléments de plaques STENI, soit par éléments en tôle pré-laquée pliée (cf. § 2.4.6).

En cas d'éventuelles bouches d'aération à conserver, celles-ci doivent rester en communication avec l'extérieur par un conduit en tôle galvanisé pliée.

Le traitement des angles sortants peut s'effectuer de trois façons :

- Selon une arête vue, les plaques adjacentes venant s'assembler en dièdre sur une cornière d'angle extrudée en aluminium ou en acier galvanisée suivant le type d'ossature adoptée, intercalée entre plaques et ossature.
- Selon une arête cachée par un profilé d'habillage en tôle pliée, les plaques adjacentes venant s'assembler en dièdre directement sur la cornière d'angle.
- Au moyen d'un élément d'angle préfabriqué, à arête vive, venant se fixer en rives sur les éléments d'ossature d'extrémité des deux plaques adjacentes.

---

## 2.11. Entretien et réparation

---

### 2.11.1. Entretien

Il n'est pas prévu d'entretien particulier.

Si cependant un nettoyage était nécessaire, il est possible d'utiliser un nettoyeur haute pression (jusqu'à 70 bars maximum) avec eau froide ou chaude.

### 2.11.2. Rénovation d'aspect

Une éventuelle rénovation d'aspect par peinture peut être envisagée, avec une peinture compatible à définir avec Steni a.s.

### 2.11.3. Remplacement d'un panneau

Procéder simplement par dépose du panneau endommagé et à son remplacement par un panneau neuf.

---

## 2.12. Résultats expérimentaux

---

Les plaques d'origine ont, dans le cadre de la formulation de l'Avis Technique sous le n° 7/87-521, fait l'objet d'essais mécaniques effectués au CSTB.

Les plaques ont fait l'objet des essais suivants :

Les plaques STENI COLOUR ont fait l'objet de tests de vieillissement artificiel (réalisé en interne par PPG) :

#### Cycles Weatherometer

- 21 h irradiation (0,55 W/m<sup>2</sup>) 70°C/50 % HR
- 3 h obscurité (0,55 W/m<sup>2</sup>) 24°C/95 % HR
- Aspersion 3 mm toutes les 17 minutes
- Durée d'exposition 1500 h

#### Exposition QUV (lampe UVB313)

- Cycles 8 h UV/60°C
- Cycles 4 h condensation/45°C

#### Essais CSTB

- Essais de réaction au feu pour les plaques STENI NATURE et STENI COLOUR
  - **STENI NATURE F** : B-s1,d0 selon les dispositions définies au PV CSTB n° RA21-0123 du 23 avril 2021
  - **STENI NATURE C** : A2-S1,d0 selon les dispositions définies au PV CSTB n° RA21-0124 du 30 juin 2021
  - **STENI COLOUR** : B-s1,d0 selon les dispositions définies au PV CSTB n° RA21-0122 du 21 avril 2021
- Détermination de la résistance en flexion des plaques STENI NATURE - Rapport d'essais n° DEB 20-0097-8163219/B-1
- Essais aux chocs PV CSTB DEB 21-04301/B STENI NATURE F : configuration des plaques de 1195x1830x8mm (LxH,e)

---

## 2.13. Références

---

### 2.13.1. Données Environnementales<sup>1</sup>

Le procédé STENI NATURE, STENI COLOUR et STENI VISION 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.

### 2.13.2. Autres références

En France les applications des produits STENI NATURE et STENI COLOUR représentent à ce jour plus de 2,4 millionsde m<sup>2</sup> dont 350 000 m<sup>2</sup> depuis 2018.

---

<sup>1</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

## Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Epaisseur et masse des éléments STENI NATURE / STENI COLOUR / STENI VISION**

Variantes	Granulométrie	Epaisseur moyenne (mm)	Poids approximatif (daN/m <sup>2</sup> ) ± 10%
STENI FM NATURE	0,8-1,2	7	11
STENI F NATURE	1 – 3	8	12
STENI M NATURE	3 – 5	10	15
STENI C NATURE	5 – 8	13	18
STENI COLOUR	—	6	12
STENI VISION	—	6	12

**Tableau 2 – Caractéristiques des éléments STENI NATURE / STENI COLOUR STENI VISION**

Variantes	Dilatation (-20°C à 65°C) (mm/m.K)	Résistance en flexion Procédure CSTB (Mpa)	Module d'élasticité NF EN ISO 178 (Mpa)	Absorption d'eau à 18 jours ISO/R 62-178
STENI COLOUR, STENI VISION	0,026	≥ 30	≥ 9000	< 2 %
STENI NATURE	0,021	≥ 30	≥ 9000	< 2 %

**Tableau 3 – Dépression admissible au vent normal selon les NV65 modifiées**  
Entraxe des montants supports = 0,60 m

Dispositions des fixations V x H	Types de plaques	Entraxes des fixations (mm) le long des montants supports (V)		
		200	250	300
Valeurs admissibles en Pascals (Pa)				
2 x 2	STENI NATURE STENI COLOUR STENI VISION	1190	970	820
3 x 2 n x 2		1260	1020	850
2 x 3 2 x n		1190	970	820
3 x 3 n x n		1390	1110	930

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des profilés)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des profilés)

**Tableau 4 – Dépression admissible au vent normal selon les NV65 modifiées**  
Entraxe des montants supports = 0,40 m

Dispositions des fixations V x H	Types de plaques	Entraxes des fixations (mm) le long des montants supports (V)		
		200	250	300
Valeurs admissibles en Pascals (Pa)				
2 x 2	STENI NATURE STENI COLOUR STENI VISION	1790	1460	1230
3 x 2 n x 2		1890	1530	1280
2 x 3 2 x n		1790	1460	1230
3 x 3 n x n		1970	1590	1340

n ≥ 3

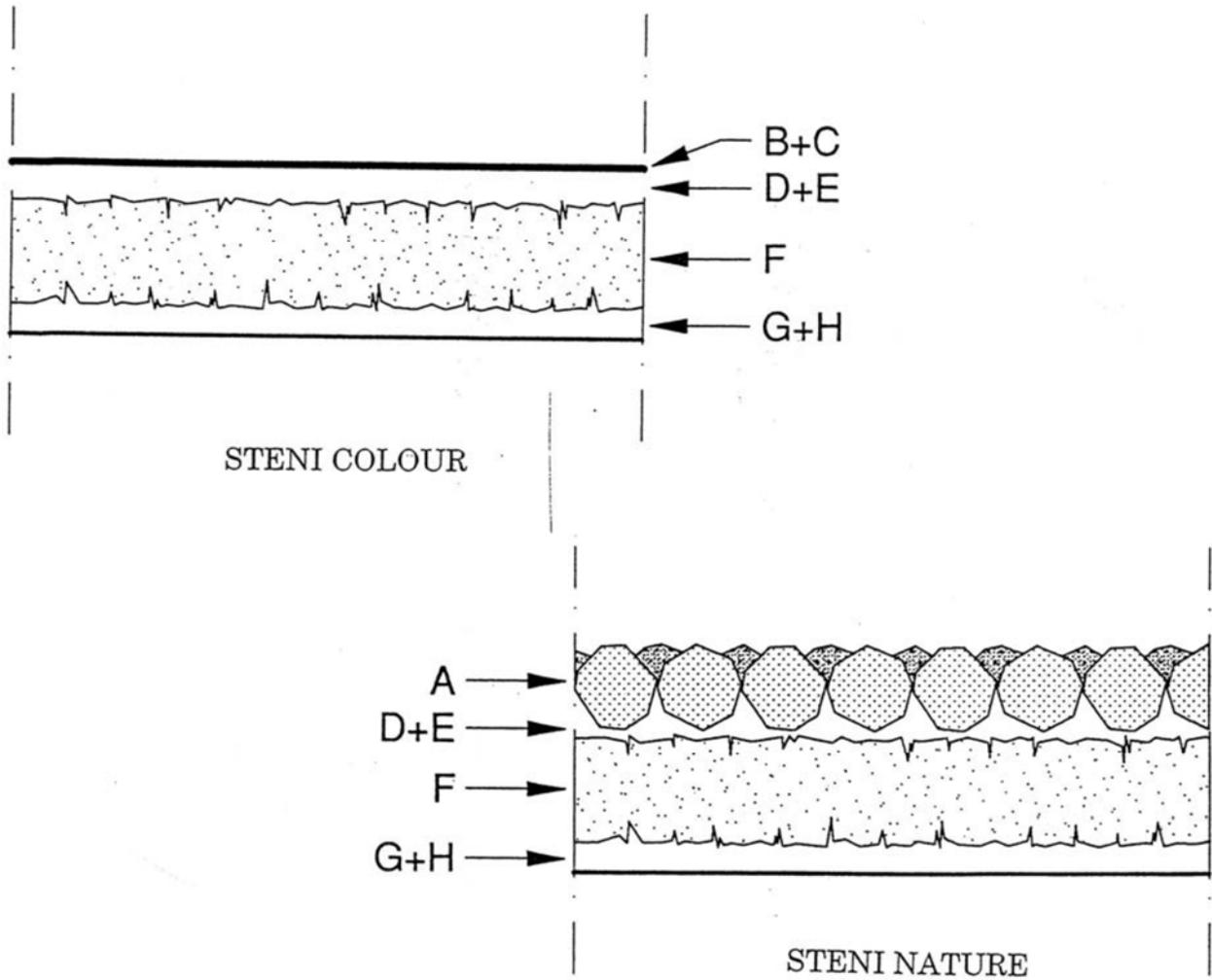
V : fixations sur la verticale (le long des profilés)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des profilés)

## Sommaire des figures

Figure 1 – Composition des plaques.....	19
Figure 2 – Vue générale .....	20
Figure 3 – Ossature acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini.....	20
Figure 4 – Ossature aluminium d'épaisseur mini 2,0 mm.....	20
Figure 5 – Fixations des plaques sur ossature aluminium.....	21
Figure 6 – Fixations des plaques sur ossature acier.....	21
Figure 7 – Exemple de profilés complémentaires .....	22
Figure 8 – Coupe sur joint vertical .....	22
Figure 9 – Coupe de la fixation par rivet.....	23
Figure 10a – Distance et diamètre de préperçage aux bords des fixations des plaques .....	24
Figure 10b – Distance et diamètre de préperçage aux bords des fixations des plaques .....	25
Figure 11 – Coupe verticale sur joint horizontal.....	26
Figure 12 – Coupe verticale sur joint horizontal (recoupement de la lame d'air) .....	27
Figure 13 - Départ.....	28
Figure 14 - Départ sur balcon protégé.....	29
Figure 15 – Arrêt haut avec couvertine.....	30
Figure 16 – Principe d'arrêt haut sur saillie .....	31
Figure 17 – Angle rentrant.....	32
Figure 18 –Angle rentrant.....	32
Figure 19 – Arrêt latéral en façade.....	33
Figure 20 - Angle sortant.....	33
Figure 21 – Joint de dilatation .....	34
Figure 22 – Habillage latéral de baie sans isolation .....	35
Figure 23 – Habillage de baie.....	36
Figure 24 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur supérieure à 6 m et en aluminium de longueur supérieure à 3 m.....	37
Figure 25 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur maximale 6 m et en aluminium de longueur maximale 3 m .....	38
Figure 26 – Pose en sous-face – coupe verticale.....	39

Figure 1 – Composition des plaques



## Composition des plaques

		STENI NATURE (kg/m <sup>2</sup> )				STENI COLOUR STENI VISION
		FM	F	M	C	
Granulats	A	2	3	5	8	-
Voile de verre	B	—	—	—	—	0.05
Revêtement acrylique coloré	C	—	—	—	—	0.11
Polyester charge	D	2.5	2.5	2.75	3.05	3.3
Fibre de verre	E	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Mortier de polyester	F	4.2	4.2	4.2	4.2	4.8
Polyester charge	G	2.5	2.5	2.75	3.05	3.3
Fibre de verre	H	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Poids	Total	11	12	15	18	12

Figure 2 – Vue générale

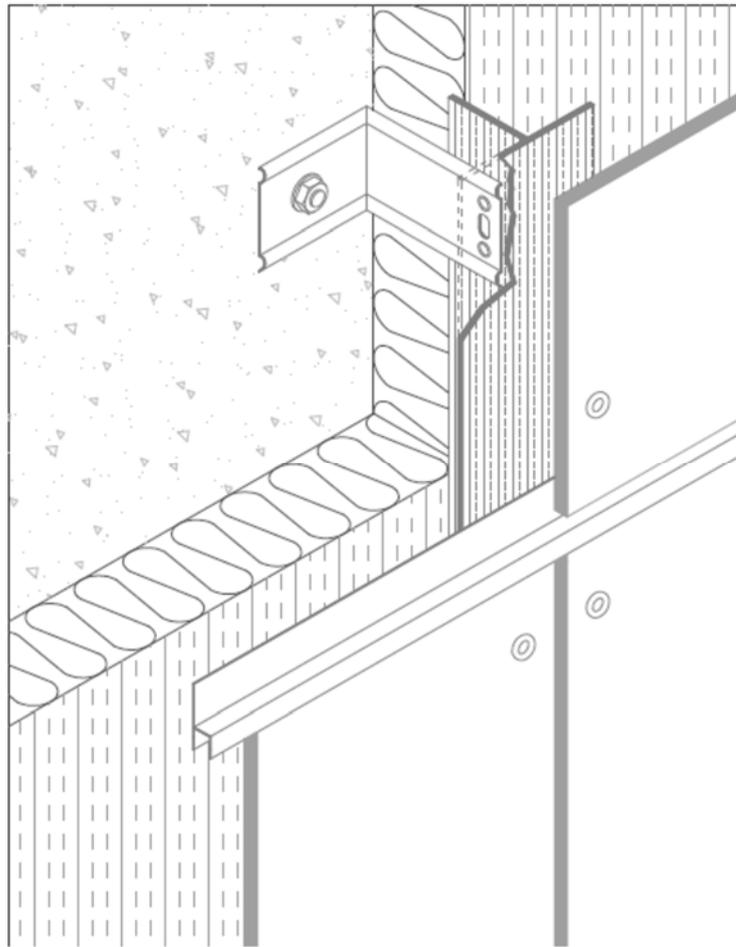


Figure 3 – Ossature acier galvanisé d'épaisseur 1,5 mm mini

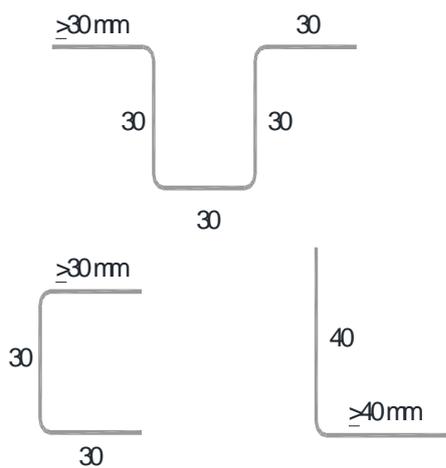


Figure 4 – Ossature aluminium d'épaisseur mini 2,0 mm

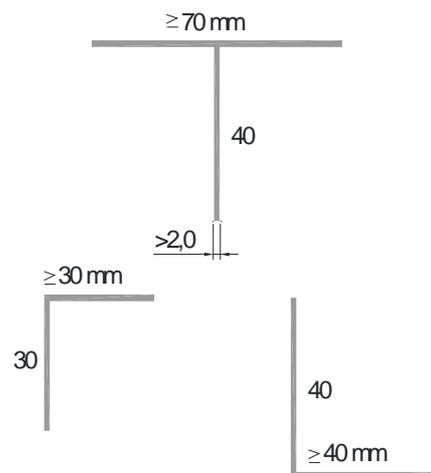
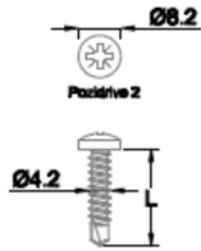


Figure 5 – Fixations des plaques sur ossature aluminium

Perfix A2 TB Ø4,2x25



SD A3-S-D9-Ø4,2x28



AP 11-5x18-S

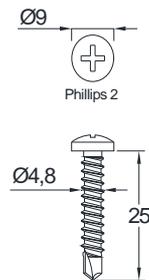


Alunox Etanche Ø 4,8x18



Figure 6 – Fixations des plaques sur ossature acier

DrillInox TB Ø4,8x25



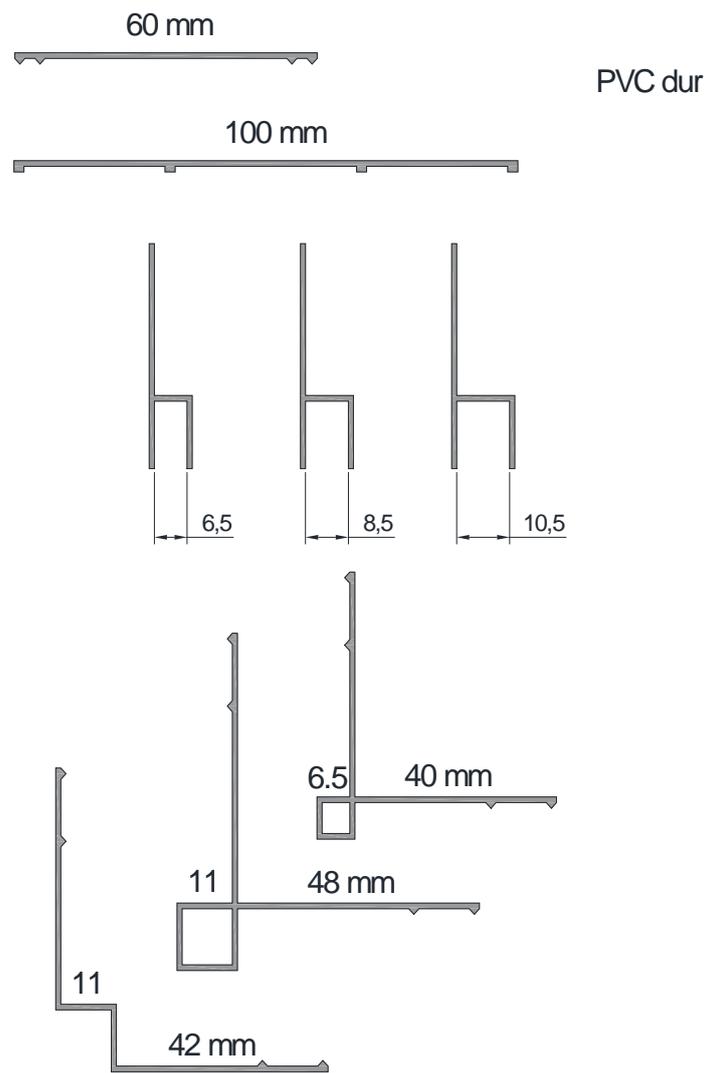
SD2-SD8-4,2x24



AP 11-5x18-S



**Figure 7 – Exemple de profilés complémentaires**



**Figure 8 – Coupe sur joint vertical**

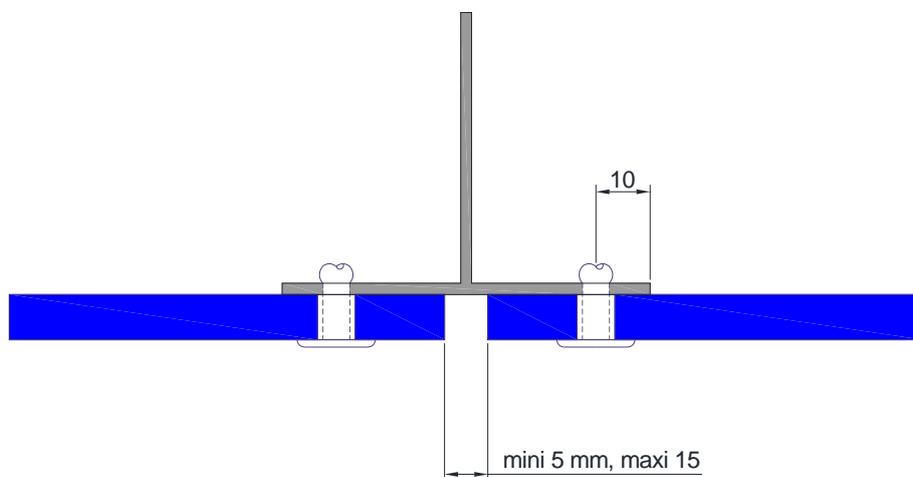
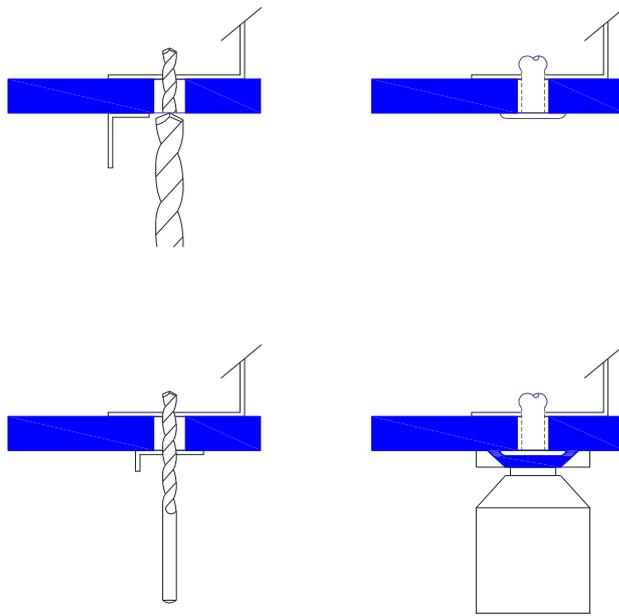


Figure 9 – Coupe de la fixation par rivet



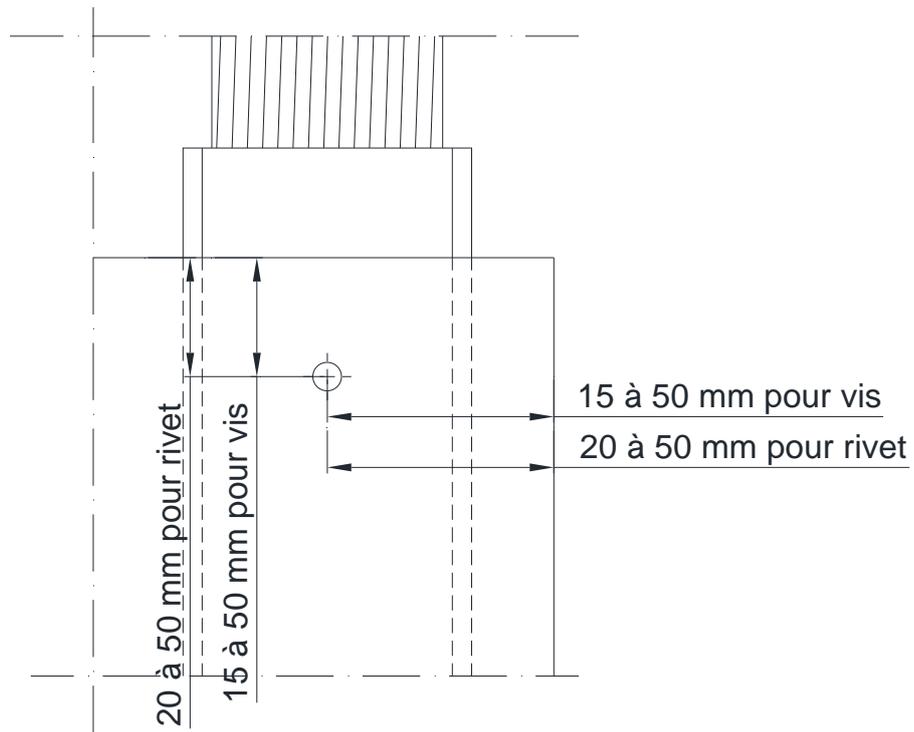
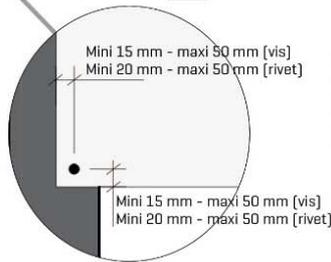
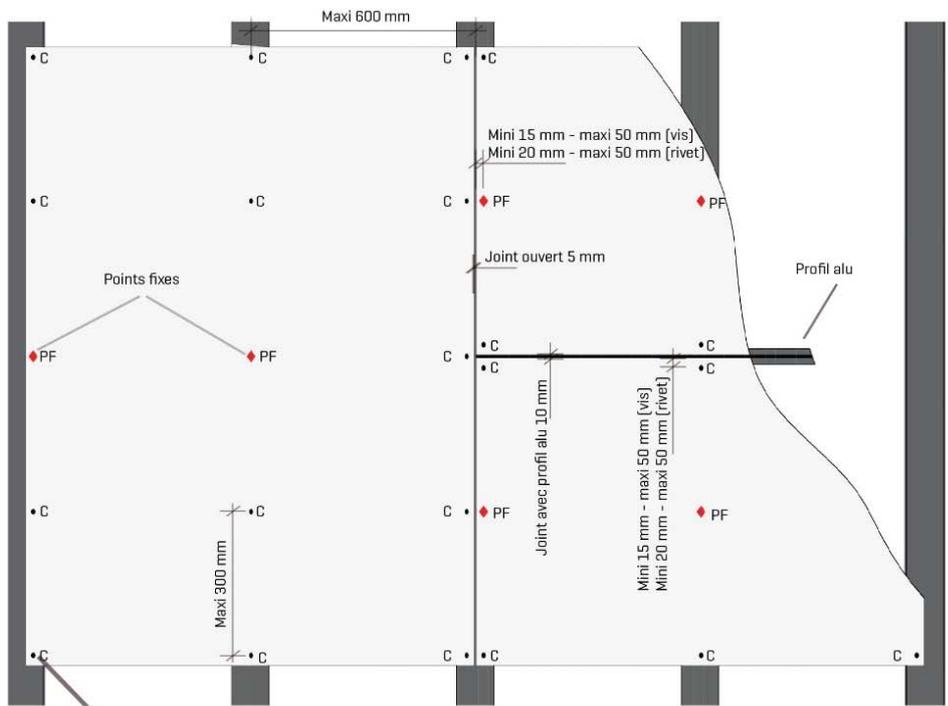
*Figure 10a – Distance et diamètre de préperçage aux bords des fixations des plaques*

Figure 10b – Distance et diamètre de préperçage des trous de fixation aux bords des plaques

PLAQUES VERTICALES:



**Préperçage sur ossature aluminium :**  
 Vis :  $\varnothing$  9 pour vis 4,3 x 28 mm  
 Rivet :  $\varnothing$  11 pour rivet 5,8 x 18 mm  
**Préperçage sur ossature acier :**  
 Vis :  $\varnothing$  9 pour vis 4,2 x 24 mm  
 Rivet :  $\varnothing$  11 pour rivet 5 x 18 mm

PLAQUES HORIZONTALES:

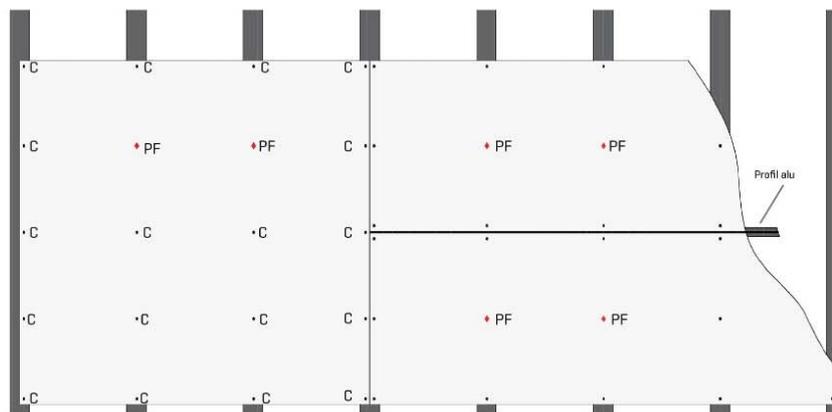


Figure 11 – Coupe verticale sur joint horizontal

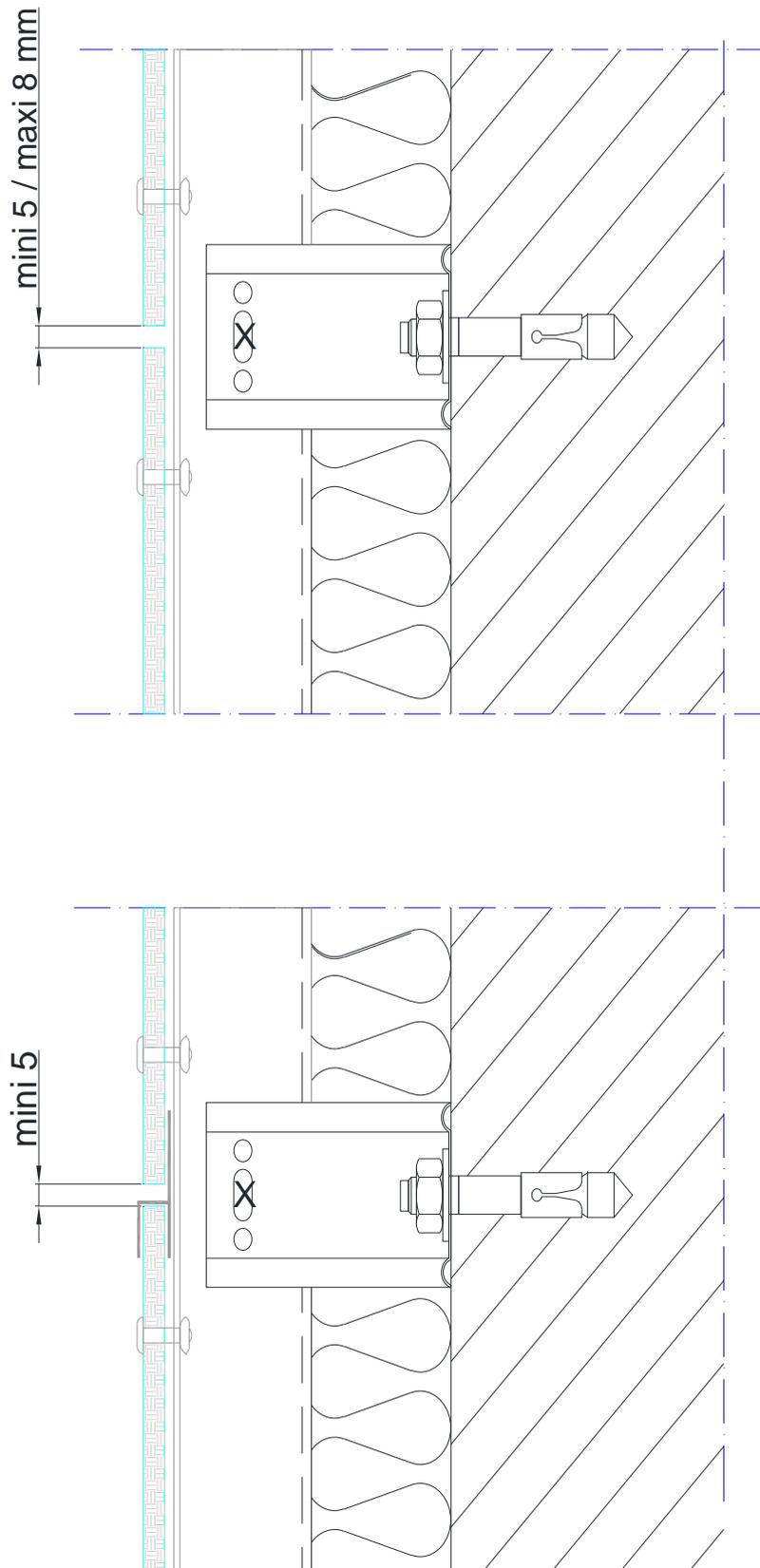


Figure 12 – Coupe verticale sur joint horizontal (recouvrement de la lame d'air)

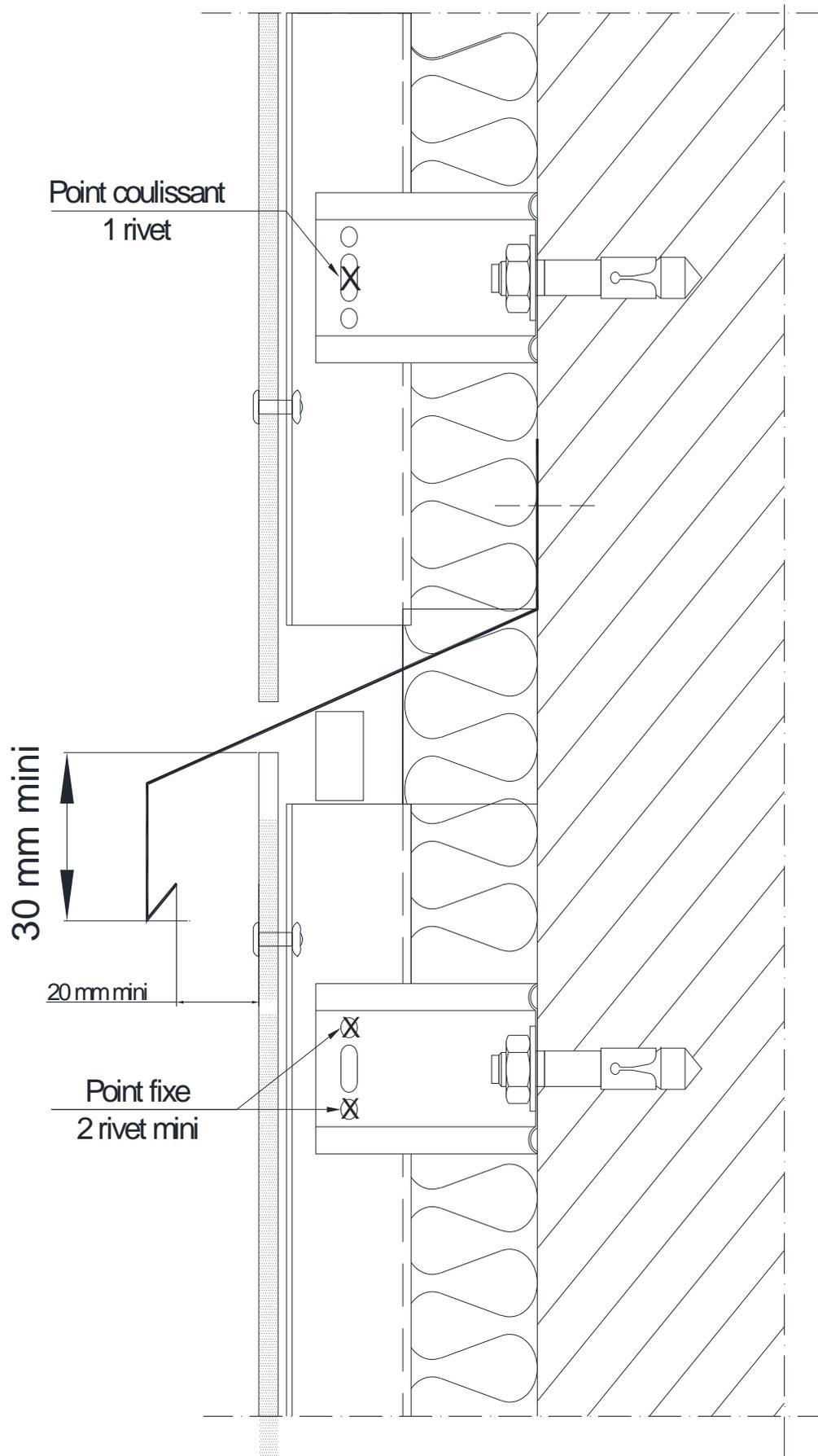


Figure 13 - Départ

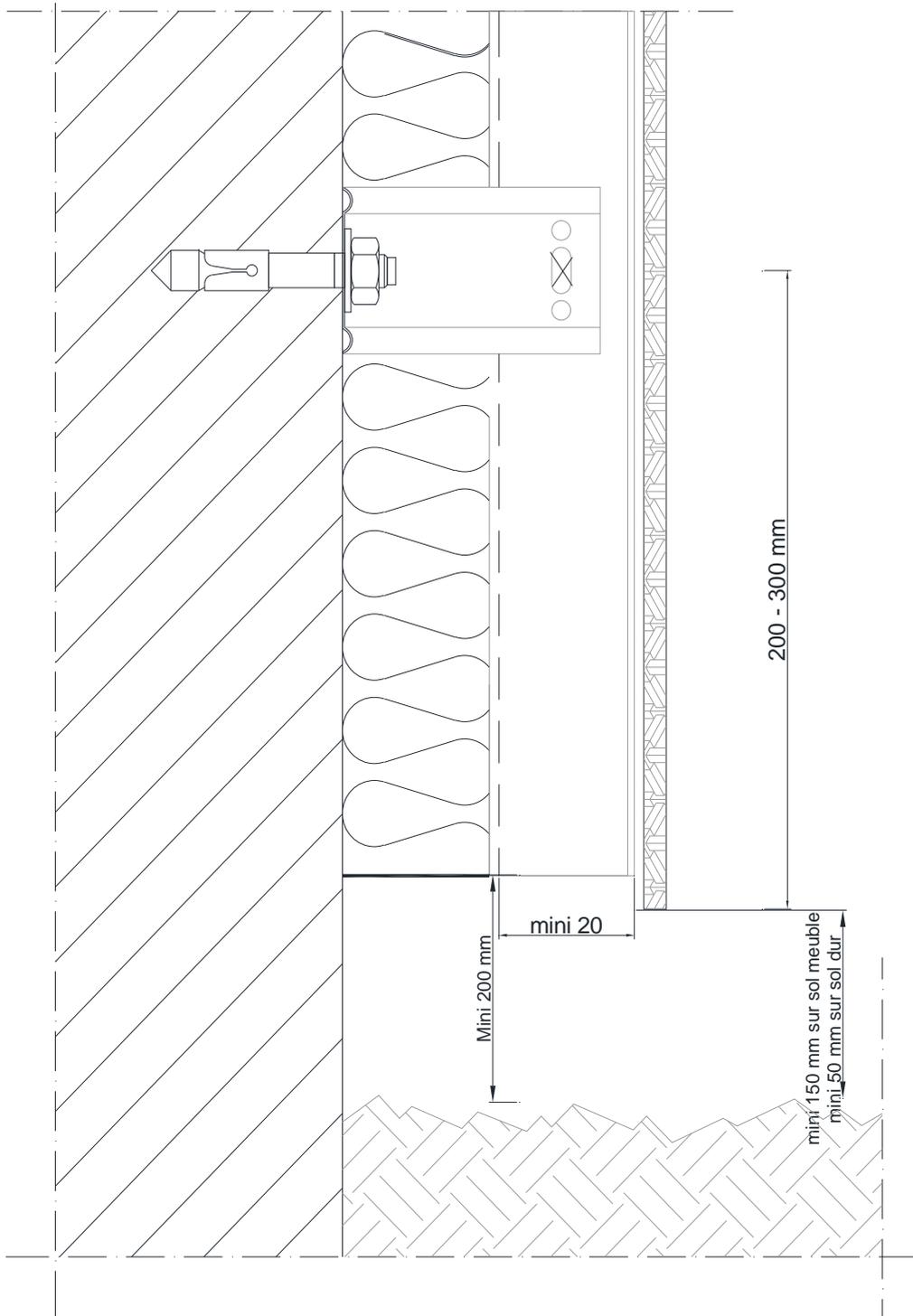


Figure 14 - Départ sur balcon protégé

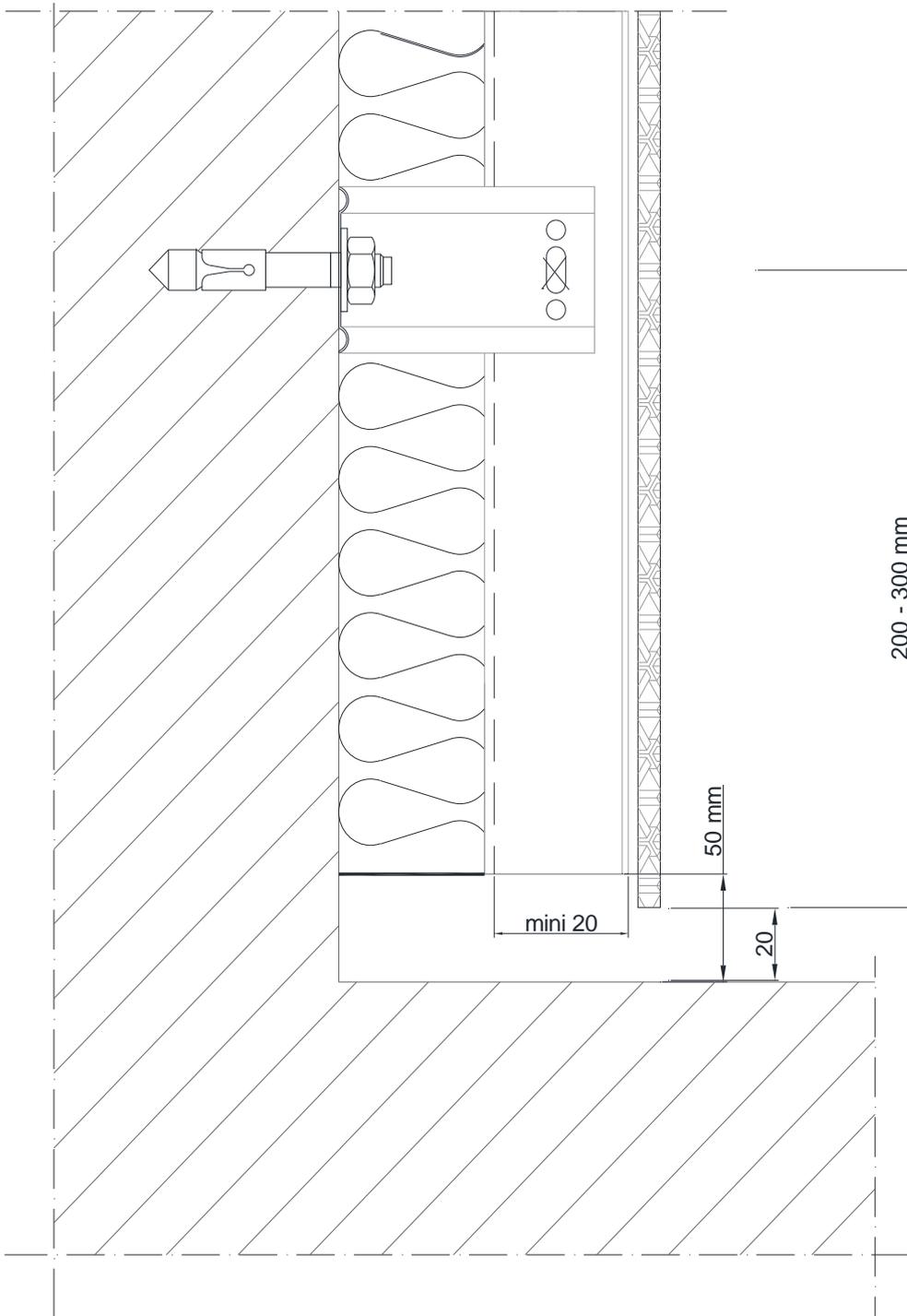


Figure 15 – Arrêt haut avec couvertine

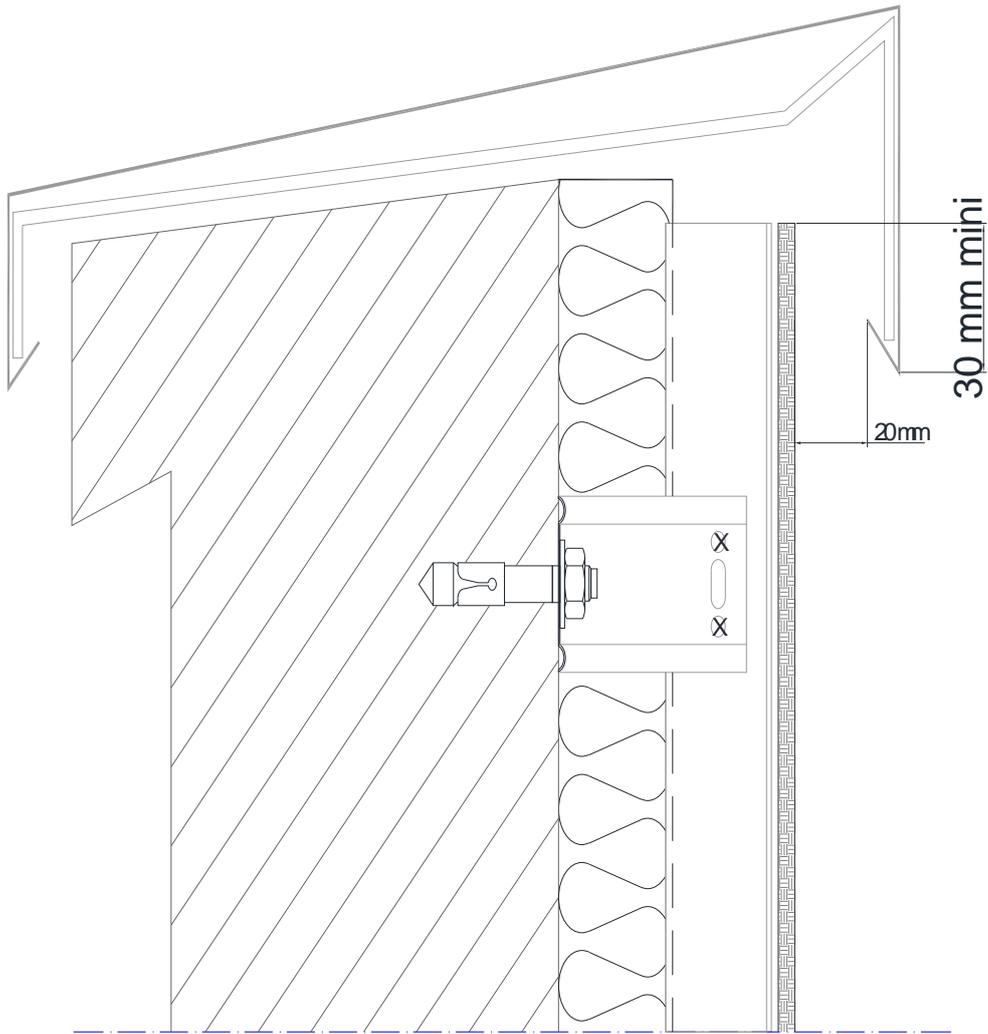
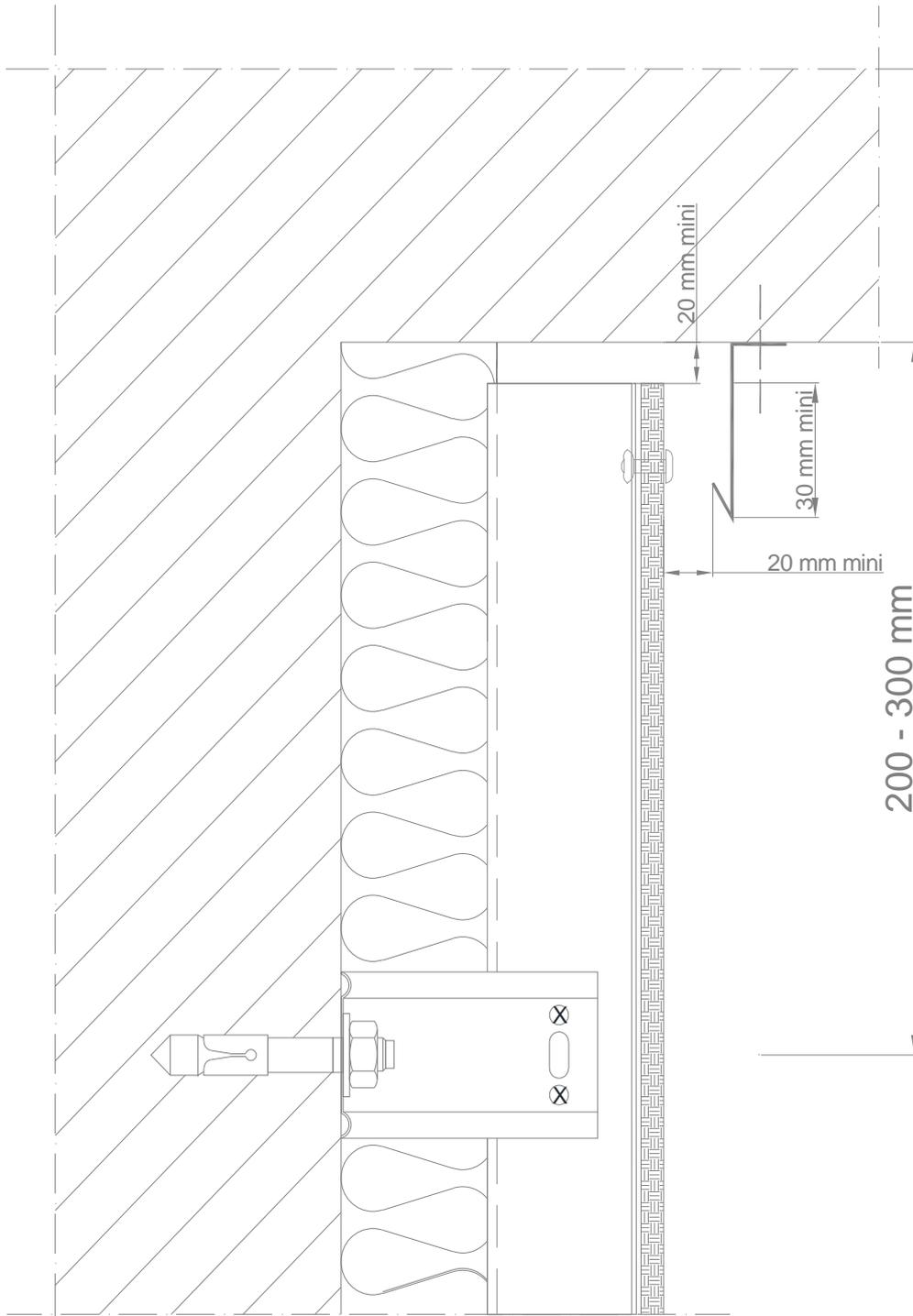
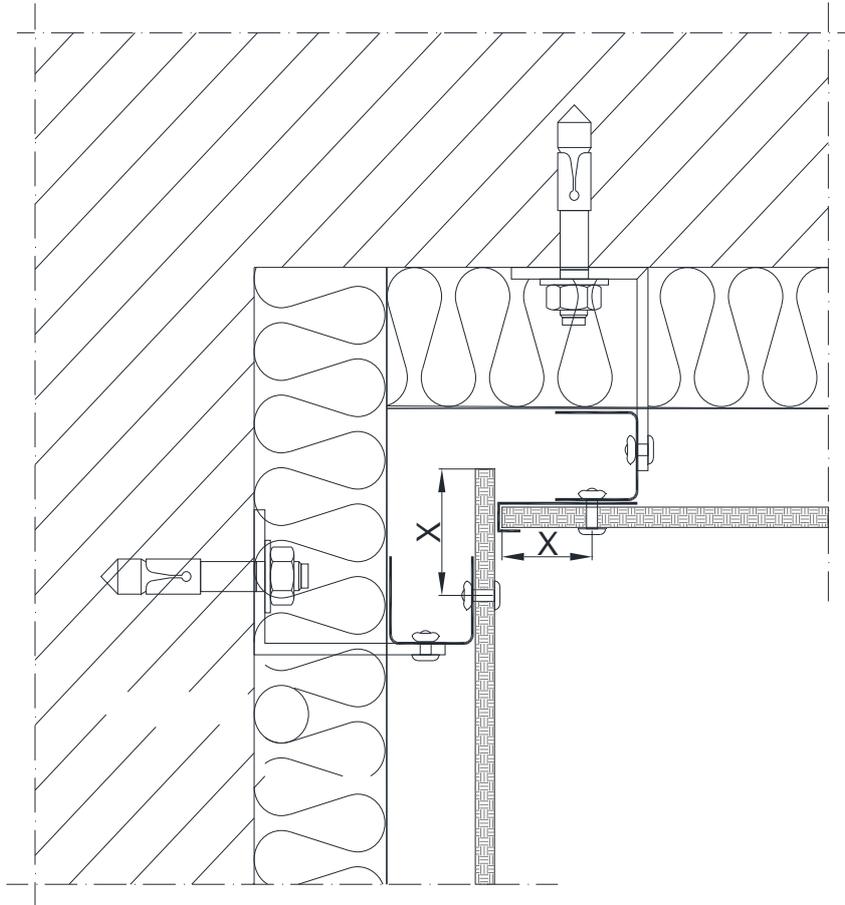


Figure 16 – Principe d'arrêt haut sur saillie

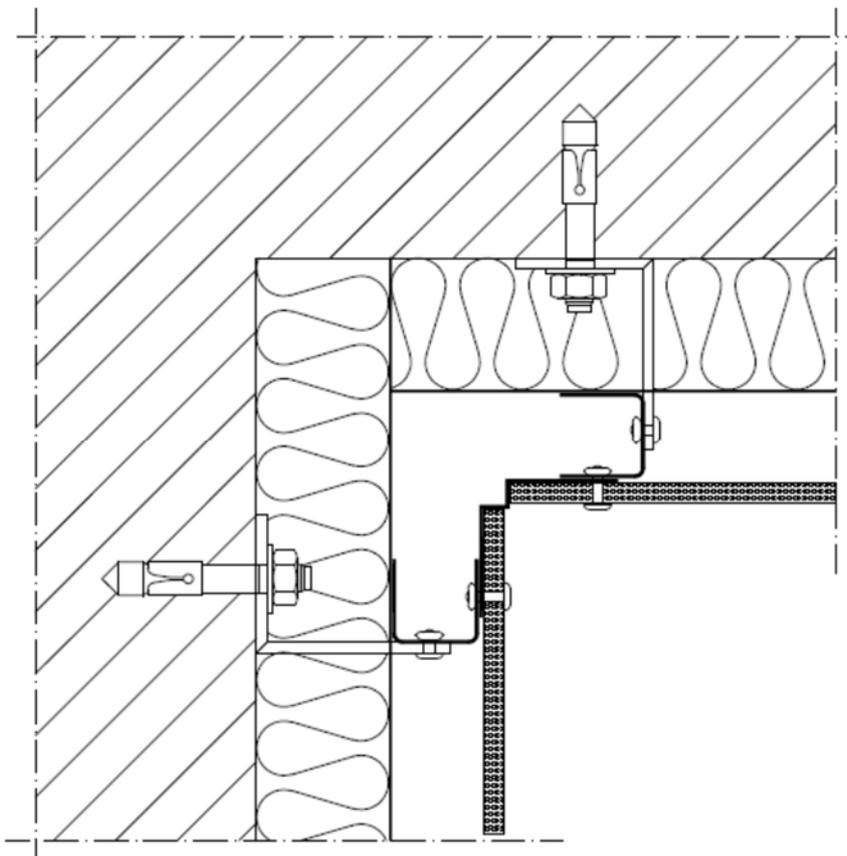


**Figure 17 – Angle rentrant**

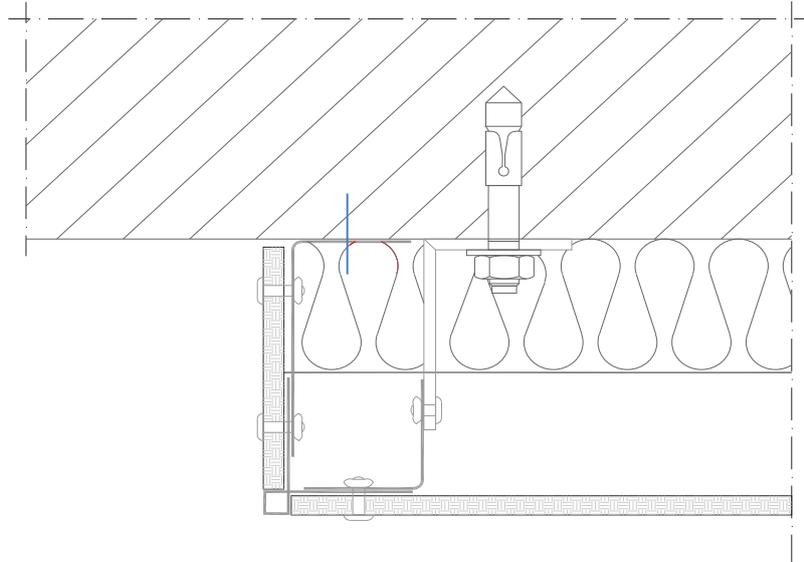


$$15 \leq X \leq 50 \text{ mm}$$

**Figure 18 – Angle rentrant**



**Figure 19 – Arrêt latéral en façade**



**Figure 20 - Angle sortant**

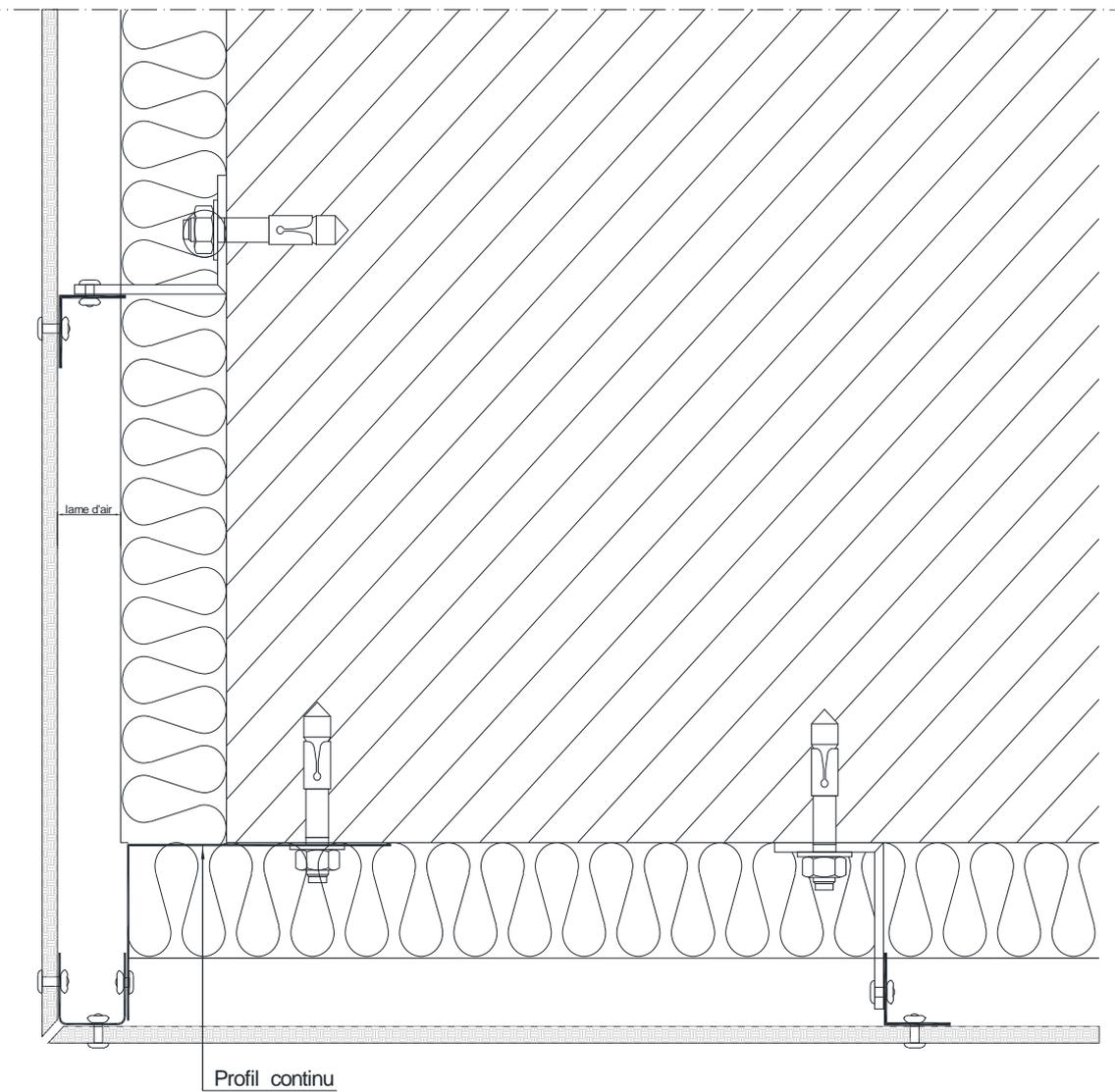
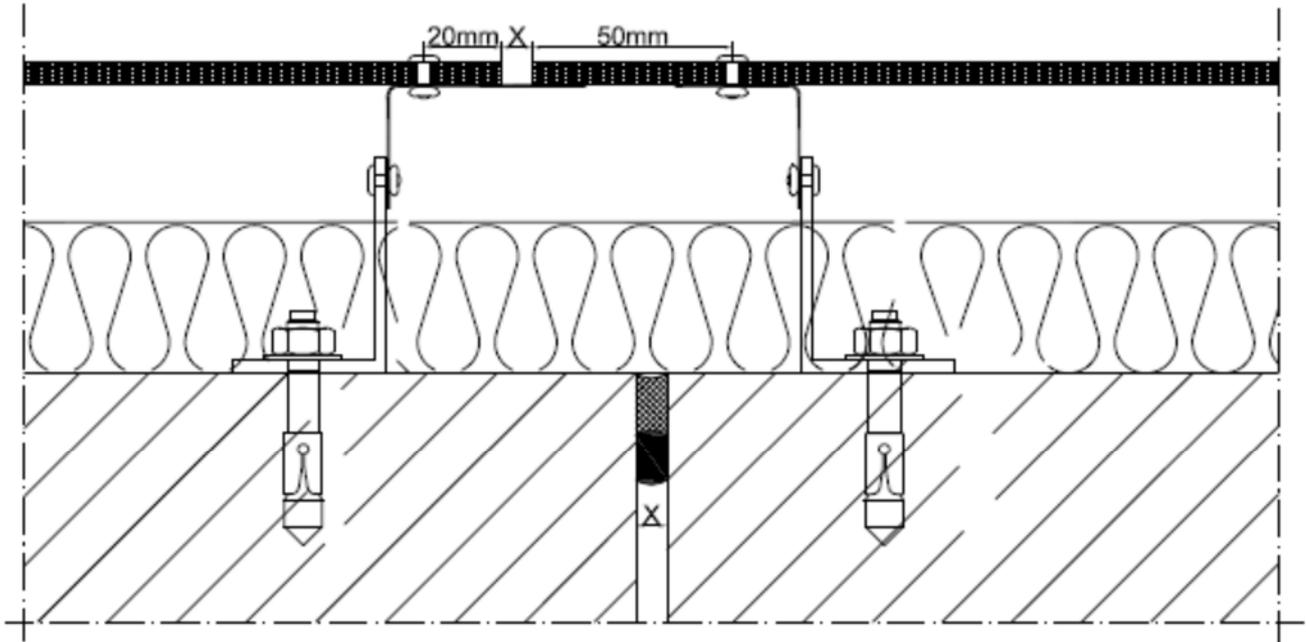


Figure 21 – Joint de dilatation



**Figure 22 – Habillage latéral de baie sans isolation**

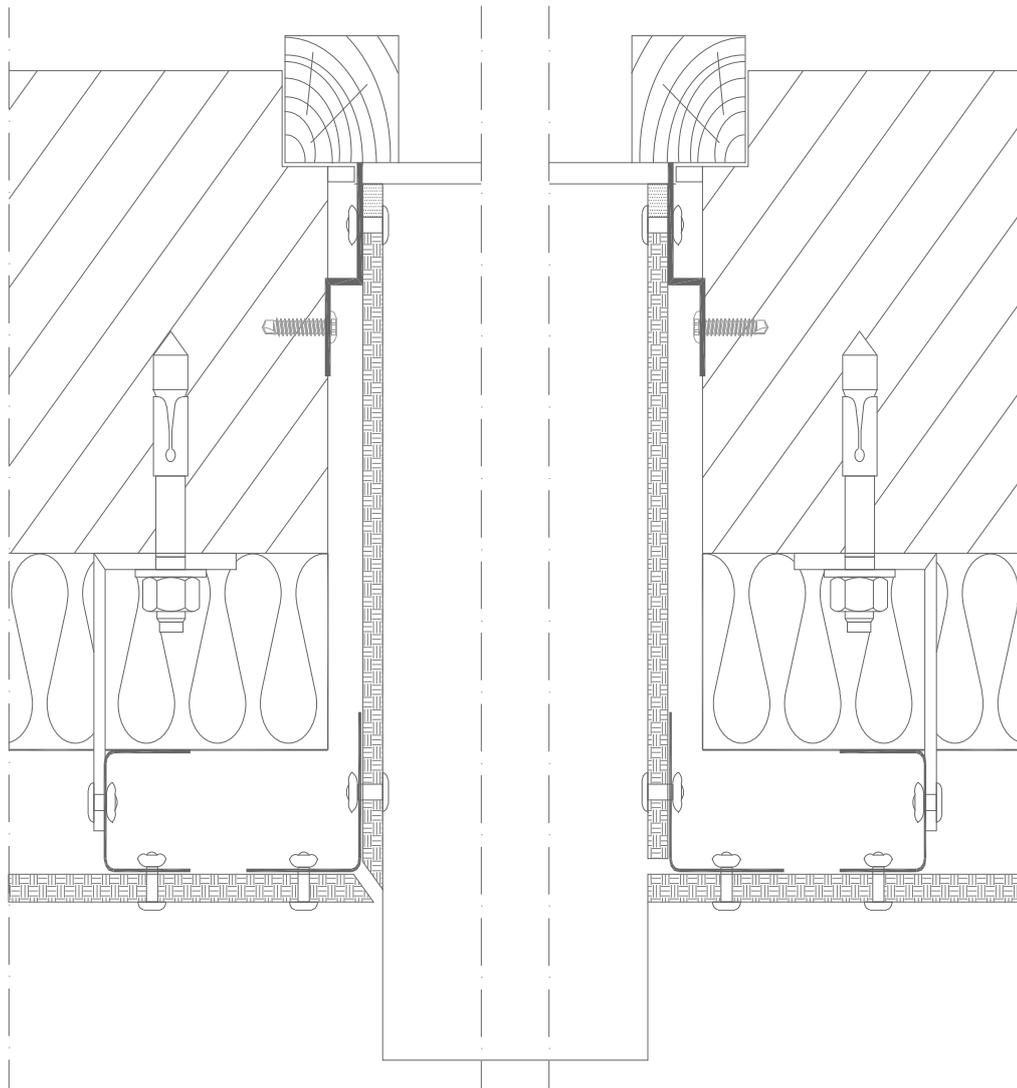
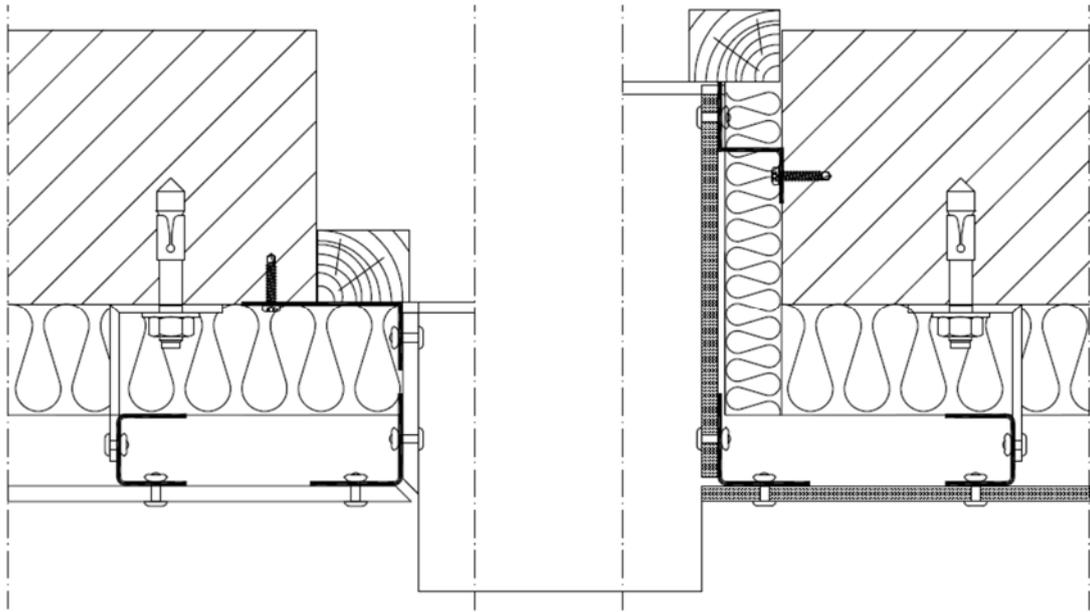
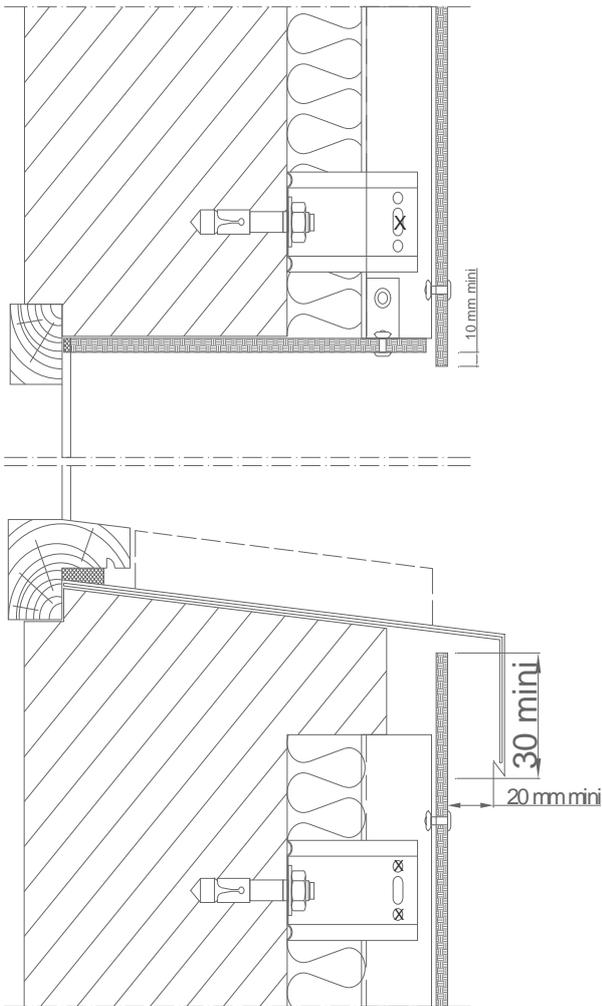


Figure 23 – Habillage de baie



Coupe verticale



Coupe verticale

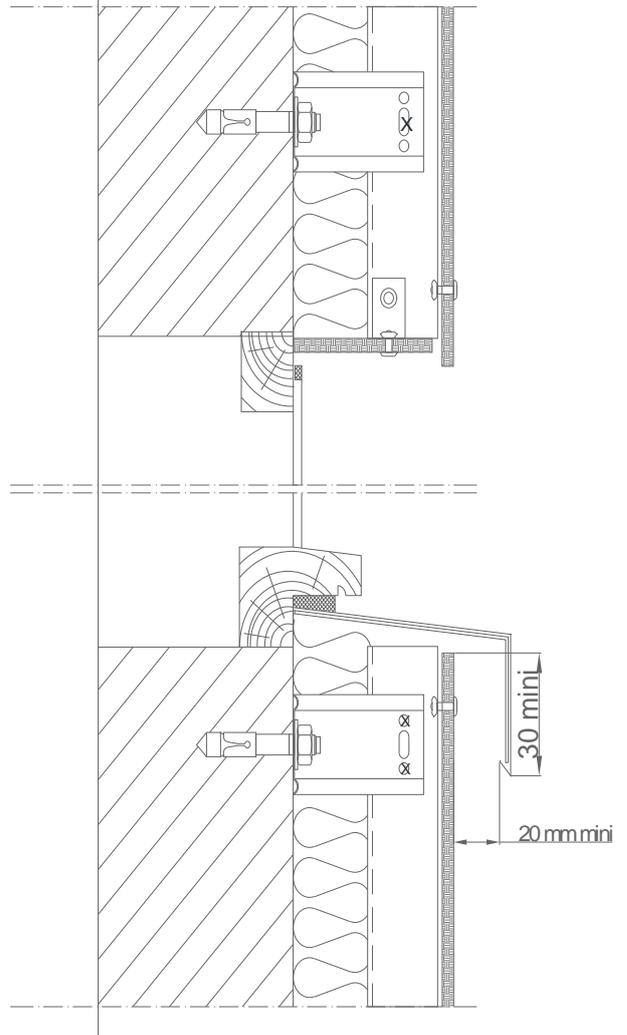


Figure 24 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur supérieure à 6 m et en aluminium de longueur supérieure à 3 m

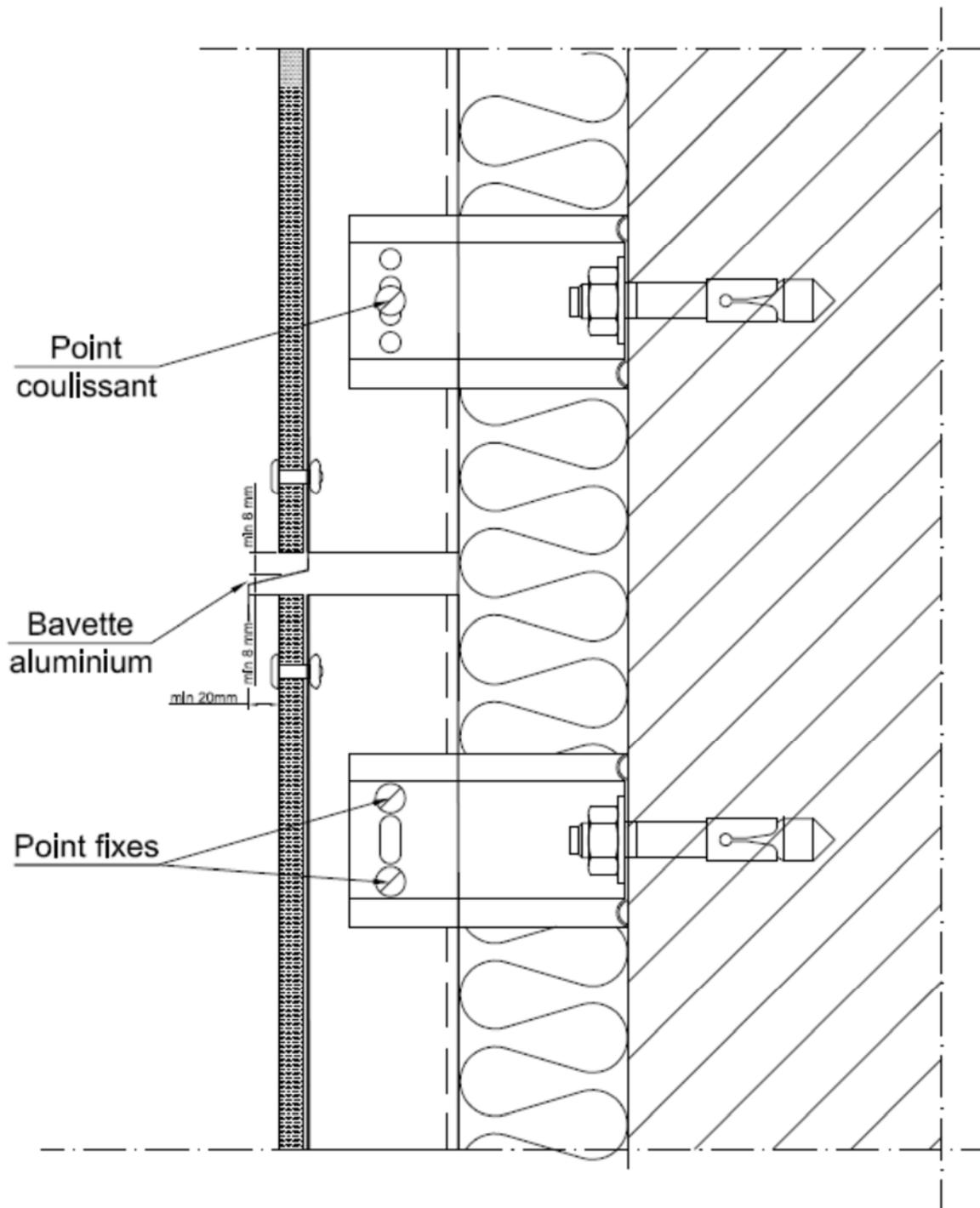


Figure 25 – Fractionnement de l'ossature pour des montants en acier de longueur maximale 6 m et en aluminium de longueur maximale 3 m

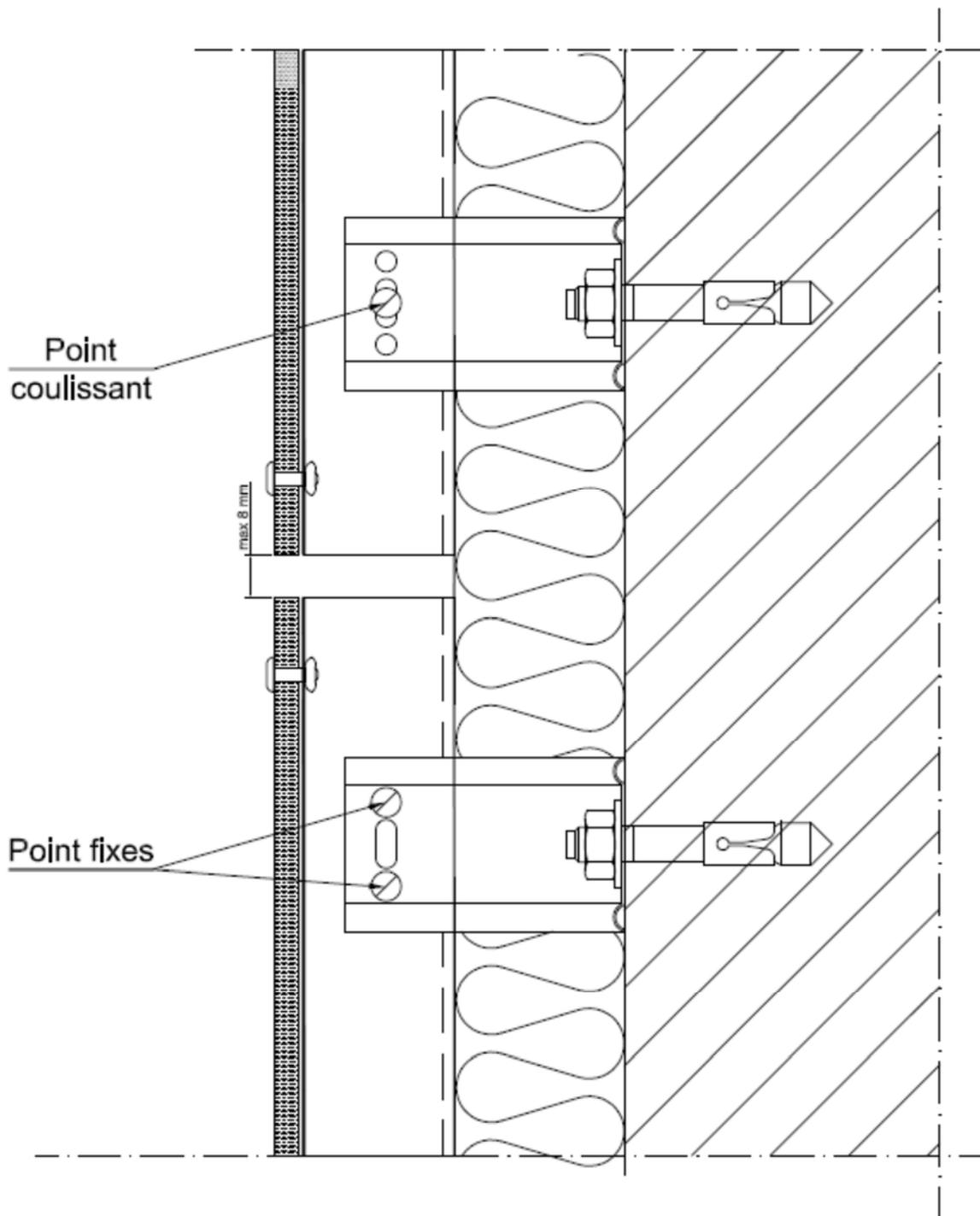
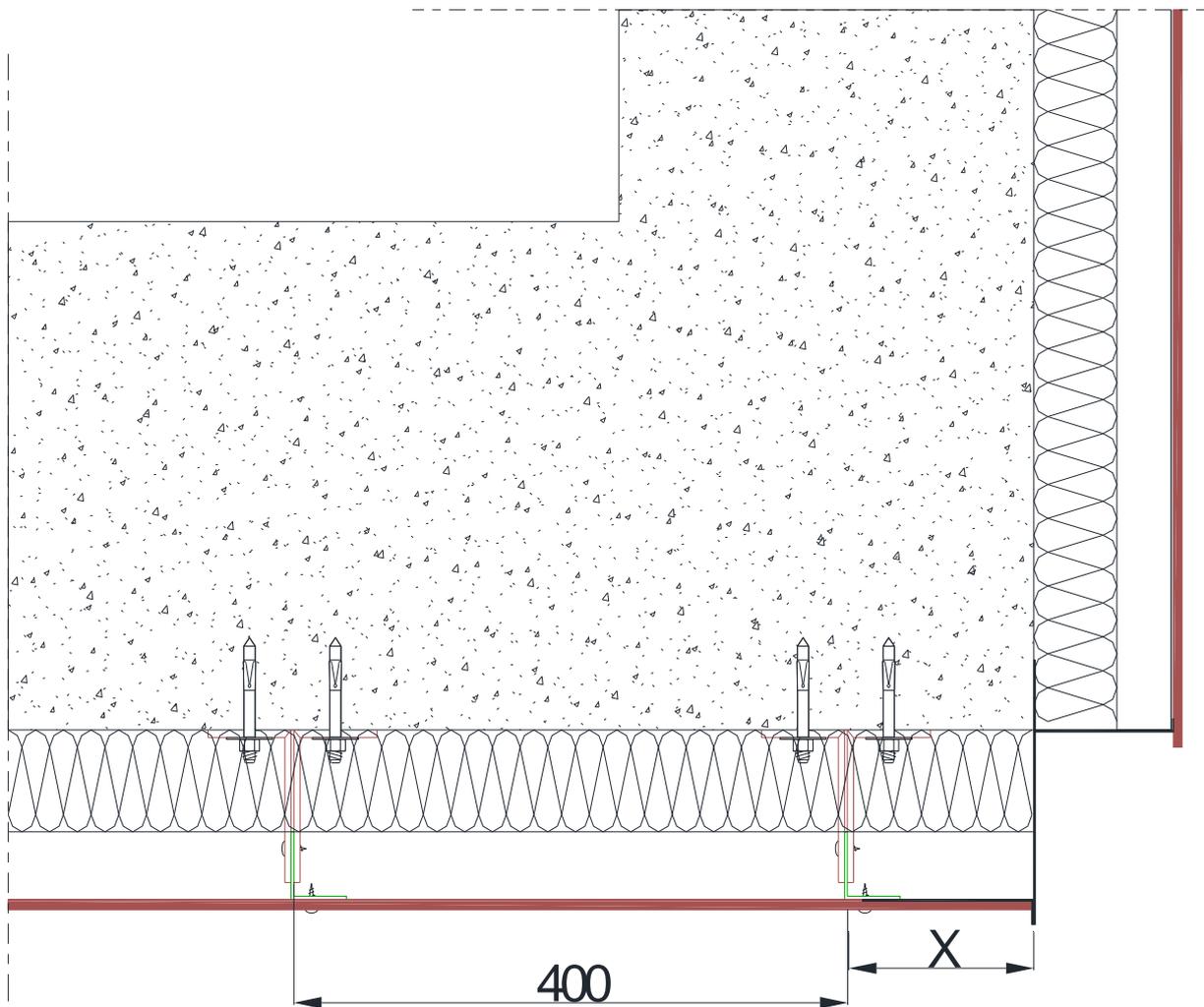


Figure 26 – Pose en sous-face – coupe verticale



$$15 \leq X \leq 50 \text{ mm}$$