

Sur le procédé

## MALO/NOVA

**Famille de produit/Procédé** : Bardage rapporté en bois-plastique

**Titulaire(s)** : Société SYLNEO

### AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°2.2/22-1836_V1.</p> <p>Cette actualisation intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajout du profilé NOVA,</li> <li>• Ajout d'un domaine d'emploi en zones sismiques.</li> </ul>	BAREILLE Aurélie	FAYARD Stéphane
V1	Il s'agit d'une nouvelle demande.	SCHNEIDER Cédric	FAYARD Stéphane

### Descripteur :

Les systèmes de bardage rapporté MALO NATURE, MALO PROTECT et NOVA sont des procédés à base de lames en bois reconstitué (WPC pour Wood Plastic Composite) obtenus par extrusion.

Trois profils de lame sont proposés : MALO NATURE et NOVA teinté dans la masse avec 3 coloris possibles et MALO PROTECT lasuré avec 5 coloris possibles. Ces derniers peuvent être posés horizontalement ou verticalement sur des parois planes.

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

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

- Type de mur XIII : cf. § 1.2.1.8 Etanchéité
- Supports : Béton, maçonnerie enduite et COB à 10 m de hauteur
- Vent: cf. § 2.3.1
- Contrôle de fabrication: cf. 2.9
- Sismique : cf. § 1.2.1.4 et Annexe A

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	5
1.2.2.	Durabilité.....	6
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.9).....	7
1.2.4.	Impacts environnementaux.....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation.....	8
2.1.1.	Coordonnées.....	8
2.1.2.	Identification.....	8
2.1.3.	Distribution.....	8
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Eléments de bardage.....	8
2.2.2.	Fixations.....	9
2.2.3.	Ossatures.....	9
2.2.4.	Isolant.....	10
2.2.5.	Accessoires associés.....	10
2.3.	Dispositions de conception.....	10
2.3.1.	Dimensionnement.....	10
2.3.2.	Fixations.....	10
2.3.3.	Ossature bois.....	11
2.3.4.	Ossature métallique.....	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	11
2.4.1.	Principes généraux de pose.....	11
2.4.2.	Pose de l'isolant thermique.....	11
2.4.3.	Pose des ossatures.....	11
2.4.4.	Fixations des lames.....	11
2.4.5.	Compartimentage de la lame d'air.....	12
2.4.6.	Ventilation de la lame d'air.....	12
2.4.7.	Traitement des joints.....	13
2.4.8.	Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 44 et 45).....	13
2.4.9.	Points singuliers.....	13
2.5.	Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB).....	13
2.5.1.	Pose horizontale (cf. fig. 39 à 41).....	13
2.5.2.	Pose verticale (cf. fig. 42, 43 et 56).....	13
2.6.	Entretien et remplacement.....	14
2.6.1.	Entretien et nettoyage.....	14
2.6.2.	Remplacement d'un panneau (cf. fig. 46 et 57).....	14
2.7.	Traitement en fin de vie.....	14
2.8.	Assistance technique.....	14
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	14
2.9.1.	Fabrication.....	14
2.9.2.	Contrôles de fabrication.....	14

2.10. Mention des justificatifs .....	15
2.10.1. Résultats expérimentaux .....	15
2.10.2. Références chantiers .....	15
Tableaux du Dossier Technique.....	16
Schémas du Dossier Technique.....	17
Annexe A.....	74
Pose du procédé de bardage rapporté MALO / NOVA sur Ossature Bois en zones sismiques.....	74
A1 Domaine d'emploi.....	74
A2 Assistance technique .....	74
A3 Prescriptions.....	74
Tableaux de l'Annexe A.....	76
Figures de l'Annexe A .....	77

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 14 novembre 2023, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

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

### 1.1.2. Ouvrages visés

- 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), ou de COB, conforme au NF DTU 31.2 de 2019, situées en étage protégé des risques de chocs.
- Mise en œuvre possible aussi en habillage de sous-face de supports plans et horizontaux en béton, neufs ou déjà en service, inaccessibles (à plus de 3 m du sol), et sans aire de jeux à proximité, et selon les dispositions décrites dans le § 2.4.8 du Dossier Technique.
- Pose possible sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019, limitée à :
  - 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 respectant les prescriptions du § 2.5 du Dossier Technique et les figures 39 à 43.

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

- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions admissibles sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, de 1686 Pa.
- Le procédé de bardage rapporté MALO et NOVA peuvent être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 1.2.1.4 du Dossier Technique.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

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

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

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

- La réaction au feu du parement : selon le rapport cité au § 2.10 du DT.
- La masse combustible du parement : selon le rapport cité au § 2.10 du DT.
- Non classé sur support combustible.

#### 1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

#### 1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Les procédés de bardage rapporté MALO et NOVA peuvent être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis selon le tableau ci-dessous et en Annexe A selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

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

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

**Tableau 1 - Pose des procédés MALO et NOVA sur ossature métallique ou en sous-face en zones sismiques**

#### 1.2.1.5. Performances aux chocs

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

#### 1.2.1.6. Isolation thermique

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

#### 1.2.1.7. Eléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

$\psi_i$  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  $m^2$  de paroi.

$\chi_j$  est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré  $j$ , en  $W/K$  (pattes-équerrés).

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, des valeurs par défaut sont fournies sur le site [rt-re-batiment.fr](http://rt-re-batiment.fr) dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

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

#### 1.2.1.8. Etanchéité

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

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

- Sur les supports béton ou maçonnés : le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833 de mars 1983*), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document, et être étanches à l'air.
- Sur supports COB : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

#### 1.2.2. Durabilité

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

Une évolution relative à l'aspect des teintes de certains éléments (MALO NATURE et NOVA) a été observée (de modérée à considérable pour le MALO NATURE et de léger à moyen pour le NOVA), sans être de nature à remettre en cause la tenue mécanique du procédé.

### **1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.9)**

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

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

### **1.2.4. Impacts environnementaux**

#### 1.2.4.1. Données environnementales

Les procédés MALO et NOVA ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

#### 1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

---

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

---

Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

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

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produit portant sur les lames MALO et NOVA.

## 2. Dossier Technique

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

---

### 2.1. Mode de commercialisation

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Société SYLNEO  
1 Rue les Hauteurs  
Sainte-Florence  
FR - 85140 Essarts-en-bocage  
Tél. : 02 51 66 34 53  
Email : sylneo@sylneo.com  
Internet : syneo.com

Distributeur(s) : Société SYLNEO  
1 Rue les Hauteurs  
Sainte-Florence  
FR - 85140 Essarts-en-bocage  
Tél. : 02 51 66 34 53  
Email : sylneo@sylneo.com  
Internet : syneo.com

#### 2.1.2. Identification

Les éléments MALO et NOVA bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtements et végétaux, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

##### Sur le produit

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

##### Sur les palettes

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les lames MALO et NOVA.

#### 2.1.3. Distribution

La Société SYLNEO ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les lames de bardage ainsi que le système de fixation des systèmes MALO et NOVA à des entreprises de pose.

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

---

## 2.2. Description

---

Les procédés MALO et NOVA sont des systèmes complets de bardage comprenant :

### 2.2.1. Éléments de bardage

#### Caractéristiques dimensionnelles

- Format standard de fabrication : 3000 mm,
- Epaisseurs :

- 17,5 mm pour MALO NATURE / PROTECT
- 27,5 mm pour NOVA
- Largeur emboîtée : 190 mm
- Largeur hors tout :
  - 203,5 mm pour MALO NATURE / PROTECT
  - 199,5 mm pour NOVA
- Tolérances dimensionnelles des éléments standards de fabrication :
  - Longueur : - 0 / + 20 mm
  - Largeur :  $\pm 2.6$  mm
  - Epaisseur :  $\pm 0,6$  mm
- Masse surfacique nominale :
  - MALO NATURE / PROTECT 8 mm : 13.2 kg/m<sup>2</sup>
  - NOVA 8 mm : 17.4 kg/m<sup>2</sup>
- Moment d'inertie du profilé :
  - MALO NATURE / PROTECT : 24800 mm<sup>4</sup> / 2.48 cm<sup>4</sup>
  - NOVA : 160000 mm<sup>4</sup> / 16,0 cm<sup>4</sup>
- 3 coloris des éléments MALO NATURE et NOVA standards (teinté dans la masse) : Gris, Sable, et Brun Moka.
- 5 coloris des éléments MALO PROTECT (lasuré) standard : Blanc pur (RAL9010), Ivoire clair (RAL1015), Gris clair (RAL7035), Gris basalte (RAL7012), Gris anthracite (RAL7016).
- 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.

#### 2.2.1.1. Caractéristiques mécaniques

Les autres caractéristiques des éléments sont données dans le tableau 2 en fin de Dossier Technique.

#### 2.2.2. Fixations

La fixation des lames s'effectue vissée avec clip H (*cf. fig. 2 accessoires MALO ou fig. 48 accessoires NOVA*).

A chaque jonction de lame, un clip INOX SYLNEO doit être vissé avec une vis Inox A2 3.9 x 25 mm (tête étroite de 6 mm de diamètre) dans un support bois et avec une vis auto-perceuse DIN 7504 A2 M 3,9x25 TX15 dans un support aluminium ou acier. La tête de vis sera de diamètre 7,5mm.

En cas de délignement de la dernière lame, mettre un liteau de compensation de 10 x 20 mm

Les vis bois et les clips Inox sont fournis par Sylnéo.

La valeur caractéristique de la résistance à l'arrachement de la vis, déterminée selon la norme NF P30 310, est au minimum de 436N dans un support bois d'épaisseur minimum de 25 mm ou dans un support aluminium de 25/10 ou acier 15/10.

#### 2.2.3. Ossatures

##### 2.2.3.1. Ossature bois

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

Les chevrons, de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651, présentent les dimensions minimales suivantes :

##### Pose directe

- Support béton, maçonnerie pose directe :
  - Largeur vue minimale de 47mm (en jonction de lames : 2x47 mm ou 2x50 mm)
  - Epaisseur minimale 25mm
  - Entraxe maximal des chevrons : 600 mm
- Constructions à Ossature Bois :
  - Largeur vue minimale de 75 mm
  - Entraxe maximal des chevrons : 645 mm

##### Pose par pattes-équerrés (les pattes-équerrés sont de nuance 220 GD minimum)

- Support béton, maçonnerie pose en bardage rapportée avec isolant :
  - Largeur vue minimale de 60mm
  - Epaisseur minimale 75mm
  - Entraxe maximal des chevrons : 600 mm

##### 2.2.3.2. Ossature métallique

Les composants (ossature et pattes-équerrés) de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V3*.

**Ossature acier de conception bridée.**

- L'ossature acier de conception bridée est considérée en atmosphère extérieure directe, de dimension 87 x 30 x 2 mm en profil oméga et 30 x 30 x 2 mm ou 50 30 x 2 mm en C est conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194\_V3.
- L'ossature sera constituée d'acier de nuance S220 GD minimum.
- L'ossature et les pattes-équerres acier sont de nuance 220 GD minimum.

**Ossature aluminium**

L'ossature de conception librement dilatable est considérée en atmosphère extérieure directe, conforme aux prescriptions du Cahier du CSTB 3194\_V3.

- La largeur vue sera de 30mm mini en appui intermédiaire et 60mm mini en jonction des lames.
- L'ossature et les pattes-équerres aluminium sont de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 110 MPa.

**2.2.4. Isolant**

Isolant, certifié ACERMI, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316\_V3* et/ou *Cahier du CSTB 3194\_V3*.

**2.2.5. Accessoires associés**

- Couvre joint d'angle et de jonction :

Profils et cornières en alu laqué 10/10 conformément à la norme NF EN 1396 ou conforme *au Cahier du CSTB 3812*, installés avant la pose des lames, ils permettent de réaliser la finition des jonctions verticales et des angles sortants, rentrants, arrêts latéraux, aussi bien en pose horizontale que verticale.

- Tôles d'habillage :
  - Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figure au catalogue de fournisseurs spécialisés. D'autres sont à façonner sur mesure en fonction du chantier et doivent répondre aux spécifications ci-après :
  - Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon la norme NF EN 1396 ou conforme au Cahier CSTB 3812. Epaisseur 10/10ème ou 15/10ème mm.
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 350 selon la norme NF EN 10326 en épaisseur 6/10ème minimum.
  - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaquée selon la norme NF P34-301 en épaisseur 6/10ème minimum.
  - Profil de départ : le profil de départ pour pose horizontale sera en aluminium : épaisseur 1 mm, longueur 3m. Il sera fixé sur tous les tasseaux à l'aide la vis inox 4X25mm contenue dans le sachet avec les clips.
- Bande EPDM :
  - Bande d'étanchéité noire d'épaisseur 0.75mm et de largeur 100mm, conforme au du Cahier du CSTB 3316\_V3
  - Lorsque le tasseau de bois peut recevoir de l'eau, il faut utiliser une bande EPDM qui peut être collée, clouée ou agrafée sur le support bois.

---

**2.3. Dispositions de conception**

---

**2.3.1. Dimensionnement**

La dépression de vent du site est à comparer avec les performances au vent admissible au vent normal selon les règles NV65 modifiées de 1686 Pa.

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

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

**2.3.2. Fixations**

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

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

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

### 2.3.3. Ossature bois

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

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons 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 chevrons est au maximum de 600 mm (ou 645 mm sur COB).

### 2.3.4. Ossature métallique

La conception de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V3*, 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 montants est au maximum de 600 mm.

---

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

---

### 2.4.1. Principes généraux de pose

Un calepinage préalable doit être prévu.

### 2.4.2. Pose de l'isolant 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\_V3*).

### 2.4.3. Pose des ossatures

#### 2.4.3.1. Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316\_V3*.

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- L'entraxe maximum des montants est de 600mm (645mm sur COB).

#### 2.4.3.2. Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée ou librement dilatable et de mise en œuvre conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194\_V3*, renforcées par celle-ci après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- L'entraxe maximum des montants est de 600mm

### 2.4.4. Fixations des lames

#### 2.4.4.1. Pose horizontale sur support béton ou maçonnerie

La pose horizontale des lames s'effectue sur des chevrons verticaux d'entraxe maximal 600mm. Un profil de départ en U est nécessaire au niveau de la gorge pour la bonne mise à niveau (§ 2.2.5 et fig. 2 : départ pose horizontale).

La fixation du clip inox s'effectue à l'aide de la vis 3,9x25mm définie §2.2.2.

La fixation des lames se fait par l'intermédiaire de clips fixés sur les tasseaux. Un clip tient la languette sur le haut de la lame et un autre clip s'emboîte dans la gorge inférieure du bardage.

La lame doit être fixée via des clips à chaque intersection lame / montant.

Chaque extrémité de la lame doit être fixée avec un clip. L'axe de la vis fixant le clip doit être situé entre 25 et 40 mm de l'extrémité de la lame (cf. fig.27).

L'espace entre deux aboutements de lames doit être de 5mm pour permettre leur dilatation en fonction des variations de température et d'humidité. A chaque aboutement de 2 lames, il faut mettre 2 tasseaux espacés de 10 mm.

### **Spécification pour le bardage MALO :**

Dans le cas de la recoupe d'une lame MALO en about haut, le Clip SYLNEO sera remplacé par une vis INOX A2 5,0X50/30 TX25 (cf. fig. 41) de P<sub>K</sub> 310 daN qui fixera un liteau de compensation de 10 x 20 mm en prévoyant un préperçage de diamètre 6mm du bardage, valeur supérieure au P<sub>k</sub> de la vis du clip (180daN).

D'autres vis de géométrie et caractéristique mécanique supérieure ou égale peuvent être utilisées.

#### **Spécification pour le bardage NOVA :**

Dans le cas de la recoupe d'une lame NOVA haut, le Clip SYLNEO sera remplacé par une vis INOX A2 5,0X60/36 TX25 qui fixera le liteau de compensation de 10 x 20 mm en prévoyant un pré-perçage de diamètre 6 mm du bardage. Le P<sub>k</sub> de la vis est supérieur à 310daN, valeur supérieure au P<sub>k</sub> de la vis du clip (180daN).

D'autres vis de géométrie et caractéristique mécanique supérieure ou égale peuvent être utilisées.

#### 2.4.4.2. Pose verticale sur support béton ou maçonné

##### **2.4.4.2.1. Spécification pour le bardage MALO**

###### **Pose directe**

La pose verticale des lames s'effectue sur des tasseaux horizontaux 25x47mm espacés de 600mm d'entraxe maximum. Un double tasseautage est nécessaire pour assurer une bonne ventilation : les tasseaux horizontaux sont posés sur des chevrons verticaux espacés de 600mm. (cf. fig. 5).

###### **Pose avec pattes-équerres**

La pose verticale des lames s'effectue sur des tasseaux horizontaux 25x47mm espacés de 600mm d'entraxe maximum. Les tasseaux horizontaux sont posés sur des chevrons verticaux (50x75mm) espacés de 600mm tenus par des pattes équerres. (cf. fig. 6).

Le profil de départ en U sera vissé sur le premier support horizontal pour permettre un alignement précis de chaque lame. La fixation des lames sur les supports horizontaux s'effectue par clip inox. Un clip tient la languette sur le côté de la lame et un autre clip s'emboîte dans la gorge opposée du bardage.

La lame doit être fixée via des clips à chaque intersection lame / montant.

Chaque extrémité de la lame doit être fixée avec un clip.

En cas d'aboutement sans profil arrêt-haut et pour éviter le glissement sur la lame inférieure, la lame supérieure doit être vissée à l'aide d'une vis INOX A2 3,9x25mm centré sur le tasseau du côté languette de la lame. Un pré perçage de diamètre 5 mm sera fait dans la lame MALO.

L'espace entre deux aboutements de lames doit être de 5mm pour permettre leur dilatation en fonction des variations de température et d'humidité. Dans cette configuration, il faut mettre 2 tasseaux espacés de 10 mm.

##### **2.4.4.2.2. Spécification pour le bardage NOVA**

###### **Pose directe**

La pose verticale des lames NOVA s'effectue sur des tasseaux horizontaux 25x47mm espacés de 600mm d'entraxe maximum.

Dans le cas d'une pose verticale directe sur béton ou maçonnerie d'éléments enduits, un simple tasseautage est suffisant pour assurer une bonne ventilation (cf. fig. 53 et 54).

###### **Pose avec pattes-équerres**

Dans le cas d'une pose verticale rapportée sur béton ou maçonnerie d'éléments enduits, un double réseau est nécessaire pour assurer une bonne ventilation comme avec le MALO (cf. fig 14).

Le profil de départ en U sera vissé sur le premier support horizontal pour permettre un alignement précis de chaque lame.

La fixation des lames sur les supports horizontaux s'effectue par clip inox. Un clip tient la languette sur le côté de la lame et un autre clip s'emboîte dans la gorge opposée du bardage.

La lame doit être fixée via des clips à chaque intersection lame / montant.

Chaque extrémité de la lame doit être fixée avec un clip.

En cas d'aboutement sans profil arrêt-haut et pour éviter le glissement sur la lame inférieure, la lame supérieure doit être vissée, soit dans le fond de l'onde à l'aide d'une vis à bois à tête colorée (A2 4x35mm TX20) centré sur le tasseau, soit sur la languette de la lame à l'aide d'une vis INOX A2 3,9x25mm. Dans les deux cas, un pré perçage de diamètre 5 mm sera fait dans la lame NOVA (cf. fig. 54).

L'espace entre deux aboutements de lames doit être de 5mm pour permettre leur dilatation en fonction des variations de température et d'humidité. Dans cette configuration, il faut mettre 2 tasseaux espacés de 10 mm.

#### **2.4.5. Compartimentage de la lame d'air**

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

#### **2.4.6. 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 3316\_V3* et/ou *3194\_V3*.

La ventilation est importante quels que soient le support et le sens de pose des lames. Elle doit être prévue à plusieurs niveaux :

- En partie basse en démarrant la pose des lames au moins à 20 cm sur COB, 15 cm sur mur béton ou maçonnerie d'éléments enduits (sur ossature bois ou ossature métallique lorsque sol meuble) ou 5 cm sur mur béton ou maçonnerie d'éléments enduits (lorsque ossature métallique avec sol dur) du sol fini avec une grille anti-rongeurs.
- En partie haute en prévoyant un écart de 15 mm minimum sans jamais bloquer les lames.
- Avec une tôle de compartimentage de la lame d'air (cf. carnet de détail en annexe) pour les angles sortants.

#### 2.4.7. Traitement des joints

Les lames sont disposées de façon à laisser un jeu de 5 mm entre elles (aboutements) aux niveaux des joints et 5 mm dans les extrémités des lames recouvertes par des profils de jonction ou cornières, et vis-à-vis de tout élément contigu afin d'éviter l'éventuel cumul de variations dimensionnelles. Pour une variation de température de -20° à +60°C, on aura un allongement de 3 mm/m.

#### 2.4.8. Pose en habillage de sous-face (cf. fig. 44 et 45)

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

- L'entraxe entre montants d'ossature doit être de 400 mm.
- Les pattes-équerres doivent être doublées.
- La densité des fixations mécaniques de l'éventuel isolant extérieur du mur support sera également doublée.
- Un profilé de rejet d'eau ou la constitution d'un déport goutte d'eau en pied de bardage sera mis en œuvre.
- L'ossature porteuse de la sous-face doit se faire indépendamment des ouvrages de façade.
- Les valeurs de résistance admissibles du système MALO et NOVA mis en œuvre en sous-face sous vent normal selon NV 65 modifiées doivent tenir compte du poids propre du procédé (par m<sup>2</sup>).

#### 2.4.9. Points singuliers

Les figures 8 à 12, 15 à 19, 23 à 27, 30 à 34 et 44 à 45 constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

---

### 2.5. Pose sur Constructions à Ossature Bois (COB)

---

La pose sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019 est limitée à :

- 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,

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

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

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

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

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

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

En aucun cas, le pare-pluie ne devra être posé contre les lames MALO ou NOVA (lame d'air de 25 mm minimum).

Les figures 39 à 43 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

#### 2.5.1. Pose horizontale (cf. fig. 39 à 41)

Les lames MALO et NOVA en pose horizontale seront fixées sur une ossature rapportée composée de tasseaux de section 25x47 mm ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 25 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur. A la jonction de 2 lames, la largeur d'appui devra être de 75 mm minimum

Les tasseaux seront fixés avec des vis schaefer 9045 A2 5,0x70/42 TX25 de P<sub>K</sub> mini de 220 daN.

Les vis sont espacées de 600 mm maxi.

D'autres vis de géométrie et caractéristique mécanique supérieure ou égale peuvent être utilisées.

#### 2.5.2. Pose verticale (cf. fig. 42, 43 et 56)

Dans le cas d'une pose verticale du bardage MALO et NOVA, une ossature double réseau doit être réalisée afin de fixer les lames conformément au § 2.4.4.2 (cf. fig. 42 et 56).

---

## 2.6. Entretien et remplacement

---

### 2.6.1. Entretien et nettoyage

Comme pour toute façade et tout type de matériau, le profil MALO NATURE ou PROTECT ainsi que NOVA ont besoin d'être entretenus. Pour cela un simple nettoyage régulier est à effectuer avec une éponge ou une brosse à poil souple et un jet d'eau à basse pression. La rénovation esthétique pour les produits en imprégnation colorée ou naturel n'est pas nécessaire.

### 2.6.2. Remplacement d'un panneau (cf. fig. 46 et 57)

La lame abimée est sciée longitudinalement sur une profondeur de 1cm et à 10cm du haut de la lame. La partie supérieure et la partie inférieure sont dégagées en déclinant les deux parties.

Sur la nouvelle lame, le retour de la partie basse du profilé qui s'emboîte dans le clip doit être délimité. La nouvelle lame sera ensuite emboîtée dans les clips de la lame supérieure.

La partie basse de la lame est refixée par des vis à bois à tête colorée (A2 4x40mm TX20) au niveau des tasseaux bois. Un pré perçage de diamètre 5mm sera fait dans la lame MALO ou NOVA.

Pour l'ossature métallique, on utilisera des vis autoperceuses (A2 M 3,9x38mm TX15), un pré perçage de diamètre 5 mm sera fait dans la lame MALO ou NOVA.

---

## 2.7. Traitement en fin de vie

---

Pas d'information apportée.

---

## 2.8. Assistance technique

---

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

---

## 2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

### 2.9.1. Fabrication

La fabrication des éléments MALO et NOVA 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 .

### 2.9.2. Contrôles de fabrication

#### Sur matières premières

- Vérification de la conformité des matières premières par rapport aux fiches de réception : contrôle du poids et de l'humidité à chaque lot.

#### En cours de fabrication

- Paramètres d'extrusion (contrôle continu).

#### Sur produits finis (MALO nature, MALO Protect et NOVA)

Les contrôles sont conformes à la NF EN 15534-5 et le règlement de la certification QB15.

- Contrôles dimensionnels et fonctionnels à chaque poste.
- Contrôle de l'aspect visuel à chaque lame.
- Contrôles de la densité, du retrait à chaud et de la résistance à l'humidité à chaque poste.
- Résistance au choc.
- Résistance et module en flexion à chaque poste.
- Test à l'eau bouillante.
- Dilatation thermique.
- Colorimétrie
- Reprise d'eau à 28 jours

Les résultats des tests effectués sont répertoriés dans le tableau 2 : Caractéristiques des lames MALO et NOVA selon la certification QB15.

#### Valeurs certifiées :

- FLEXION :
- MALO :  $E > 4000 \text{ MPa}$  /  $F_{\text{max}} > 550 \text{ N}$  / contrainte max =  $40 \text{ MPa}$
- NOVA:  $E > 4000 \text{ MPa}$  /  $F_{\text{max}} > 3000 \text{ N}$  / contrainte max >  $38 \text{ MPa}$

## 2.10. Mention des justificatifs

### 2.10.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Essais de durabilité sur le MALO : rapport d'essais n° BEB6.L.3052-01.1 du 15/10/2021, n° BEB6.L.3053-01.2 du 12/11/2021, n° BEB6.L.3053-02.2 du 12/11/2021, n° BEB6.L.3053-03.3 du 12/11/2021, n° BEB6.L.3053-04.3 du 12/11/2021, n° BEB6.L.3053-05.2 du 12/11/2021, n° BEB6.L.3053-06.3 du 12/11/2021, de Ginger CEBTP et Rapport SYLNEO RE 403-21-0545-A-1-v1 du FCBA du 07/10/2021.
- Essais de durabilité sur le NOVA : rapport d'essais n° BEB6.M.3071-1/2 du 26/01/2023, de Ginger CEBTP et Rapport n° 403-22-0496-A-1-v3 du FCBA du 26/01/2023.
- Essais de résistance aux effets du vent : rapport d'essais n° BEB1.L4068-2 de Ginger CEBTP du 24/11/2021 Essais réalisés sur le profilé MALO.
- Essais de résistance aux chocs sur le MALO : rapport d'essais n° BEB1.L4068-21 de Ginger CEBTP du 24/11/2021
- Essais de résistance aux chocs sur le NOVA : rapport d'essais n° BEB1.M.4102-1 de Ginger CEBTP du 30/11/2022.
- Essais de réaction au feu du LNE pour les panneaux Malo nature en pose verticale : C -s3,d0 selon les dispositions du rapport n°P216637 du 25/11/2021.

Le classement est valable pour un support classé A1 ou A2-s1,d0 avec une lame d'air de 60mm et une pose en fixation mécanique.

- Essais de réaction au feu du LNE pour les panneaux Malo nature en pose horizontale : C -s3,d0 selon les dispositions du rapport n° P207058 du 17/12/2020.
- Le classement est valable appliqué sur un support classé A1 ou A2-s1,d0 avec une lame d'air de 35mm et une pose en fixation mécanique.
- La masse combustible du parement : 19 MJ/kg (Malo nature, Malo protect et Nova) selon les dispositions du rapport n° Dossier P217394 du LNE du 06/12/2021 : 251 MJ/m<sup>2</sup> (Malo nature/Malo protect), 332MJ/ m<sup>2</sup> (Nova)..
- Essais de réaction au feu du FCBA pour les panneaux NOVA en pose horizontale et verticale : D -s3,d0 selon les dispositions du rapport n°-21/RC-48 du 20/05/2021.

Le classement est valable appliqué sur support au moins A2-s1,d0 avec une lame d'air de 25 mm et une pose en fixation mécanique.

- Essais de comportement sous sollicitation hygrothermique sur le MALO : rapport d'essais n° BEB6.L.3052-01.1 de Ginger CEBTP du 15/10/2021
- Essais de comportement sous sollicitation hygrothermique pour le NOVA : rapport d'essais n° BEB6.M.3071-2/1 de Ginger CEBTP du 11/01/2023.
- Essais de chocs thermiques sur le MALO : rapport d'essais n° BEB3.L.2004 de Ginger CEBTP du 30/06/2021
- Essais de chocs thermiques sur le NOVA : rapport d'essais n° BEB3.M.2007 de Ginger CEBTP du 03/01/2023.
- Essais sismiques Rapport du CSTB RE\_n°EEM 23-21639 du 06/09/2023 sur le profil NOVA
- Calcul des sollicitations sismiques rapport du CSTB N° affaire : 23-064 du 12/09/2023

### 2.10.2. Références chantiers

En France 2700 m<sup>2</sup> et 2000 m<sup>2</sup> de NOVA ont été réalisés depuis 2021.

## Tableaux du Dossier Technique

Caractéristiques	Méthode ou norme d'essai	Exigences	Profils	Résultats	Unité	Tolérance
Masse linéique	NFT 54-405-1	Valeur déclarée	MALO	2.5	kg/ml	+/- 0,100kg
			NOVA	3.3		
Flexion sur produit fini 20°C et 65% HR	NF EN 15534-1 NF EN 15534-5 NF EN 310	Valeur déclarée	MALO	E <sub>moyen</sub> = 4916 MPa F <sub>moyen</sub> = 684 N	MPa	Supérieur à la spécification
			NOVA	E <sub>moyen</sub> = 5392 MPa F <sub>moyen</sub> = 3148 N		
Flexion conditions température limite -18°C	NF EN 15534-1 NF EN 15534-5 NF EN 310	Δ résistance et module ≤ 50% par rapport aux conditions normales	MALO	E <sub>moyen</sub> = 5313 MPa F <sub>moyen</sub> = 761 N	MPa	Δ  ≤ 50%
			NOVA	E <sub>moyen</sub> = 6126 MPa F <sub>moyen</sub> = 3734 N		
Flexion conditions température limite 60±2°C	NF EN 15534-1 NF EN 15534-5 NF EN 310	Δ résistance et module ≤ 45% par rapport aux conditions normales	MALO	E <sub>moyen</sub> = 3123 MPa F <sub>moyen</sub> = 518 N	MPa	Δ  ≤ 45%
			NOVA	E <sub>moyen</sub> = 3867 MPa F <sub>moyen</sub> = 2306 N		
Résistance au choc 5J état normal et < 0°C	NFT 54-405-1 NF EN ISO 6603-1	Maximum 1 casse pour 5 échantillons	MALO	Aucune casse	U	1/5
			NOVA			
Retrait à chaud 100°/1H	NF EN 15534-1 NF EN 15534-5 NF EN 479	< <sub>moyen</sub> 2% < <sub>indiv</sub> 3%	MALO	0.2	%	< <sub>indiv</sub> 3%
			NOVA	0.2		
Dilatation thermique	ISO 11359-2 adaptée	δL ≤ 50,0.10-6	MALO	δL = 39.10-6	°K <sup>-1</sup>	δL ≤ 50,0.10-6
			NOVA	δL = 22.10-6		
Résistance à l'eau bouillante (TEB)	NF EN 1087-1 NF EN 319	Δ <sub>moyen</sub> masse <7% Δ <sub>indiv</sub> masse <9%	MALO NATURE	Δ <sub>moy</sub> masse = 3.7%	%	Δ <sub>indiv</sub> masse <9%
			MALO PROTECT	Δ <sub>moy</sub> masse = 2.3%		
			NOVA	Δ <sub>moy</sub> masse = 1.9%		
Reprise d'eau à 28 jours	NF EN 317	≤ 15%	MALO NATURE	Moyenne 2.4%	%	< <sub>indiv</sub> 3%
			MALO PROTECT	Moyenne 1.9%		
			NOVA	Moyenne 2.4%		
Colorimétrie (d/8°, D65 10°)	NF EN 15534-1 DIN EN ISO 11664	Valeur déclarée	MALO NATURE	ΔE < 5	ΔE Lab	ΔE < 6
			MALO PROTECT	ΔE < 1		ΔE < 2
			NOVA	ΔE < 7		ΔE < 8
Masse combustible	ISO 17-16	Valeur déclarée	MALO NATURE	251	MJ/m <sup>2</sup>	—
			MALO PROTECT			
			NOVA	332		

**Tableau 2 - Caractéristiques des lames MALO et NOVA selon la certification QB15**

## Schémas du Dossier Technique

### Coupe MALO Nature et Protect (8mm)

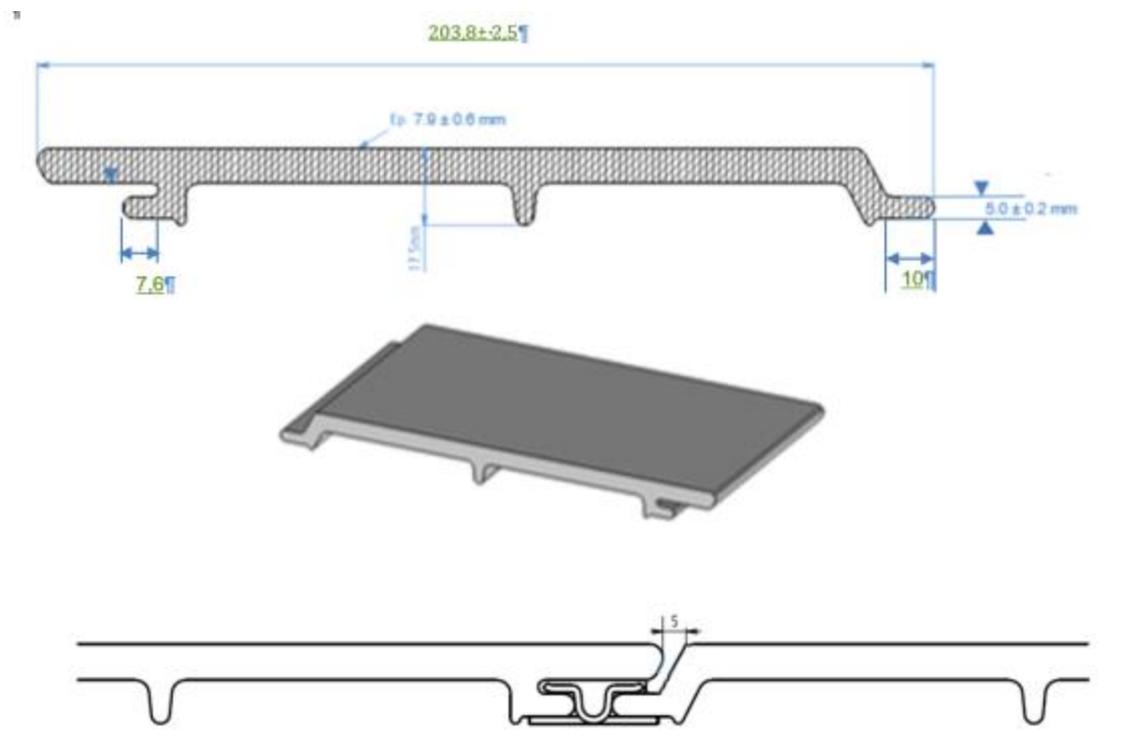


Figure 1 – Profil Lame MALO

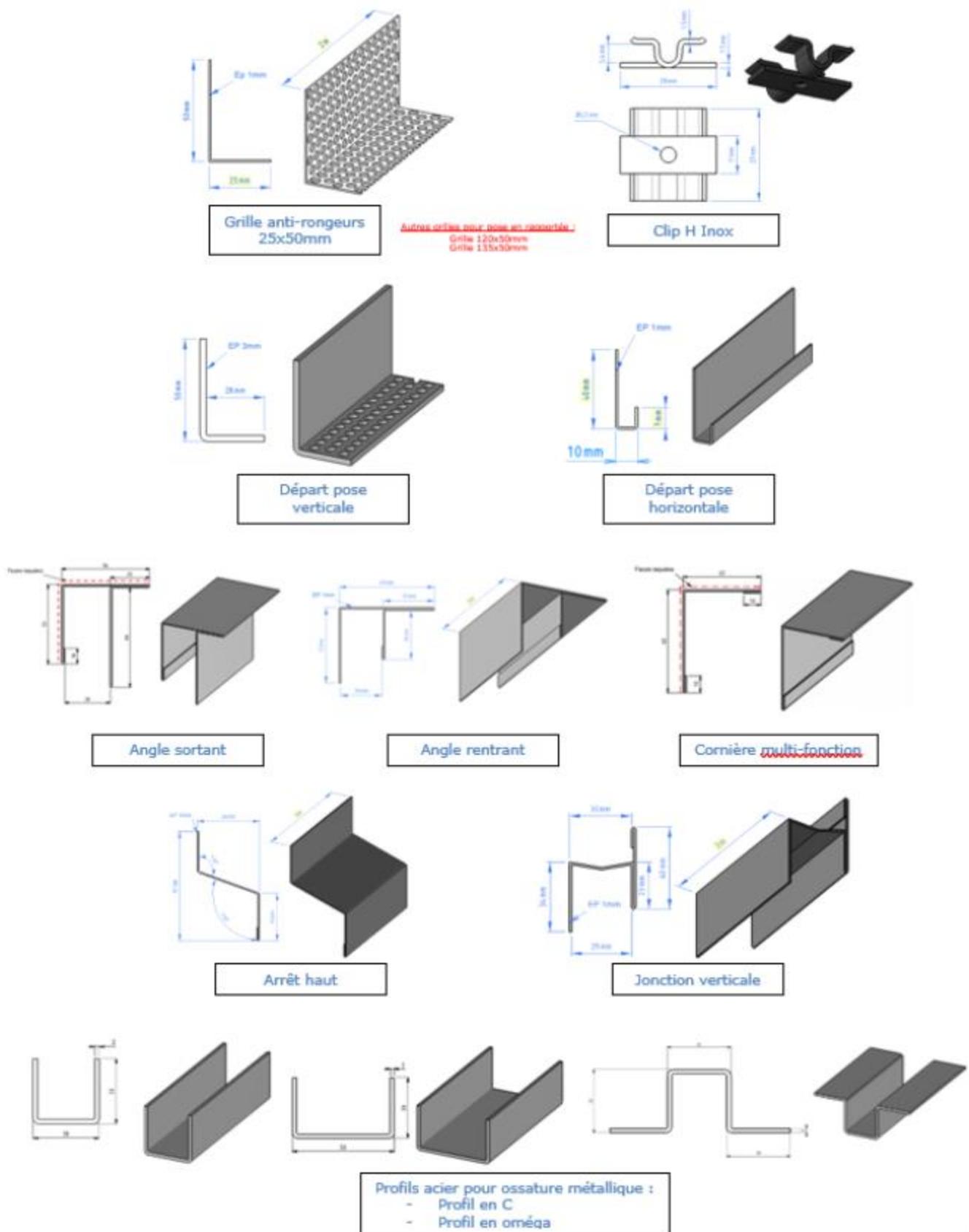


Figure 2 – Accessoires gamme MALO

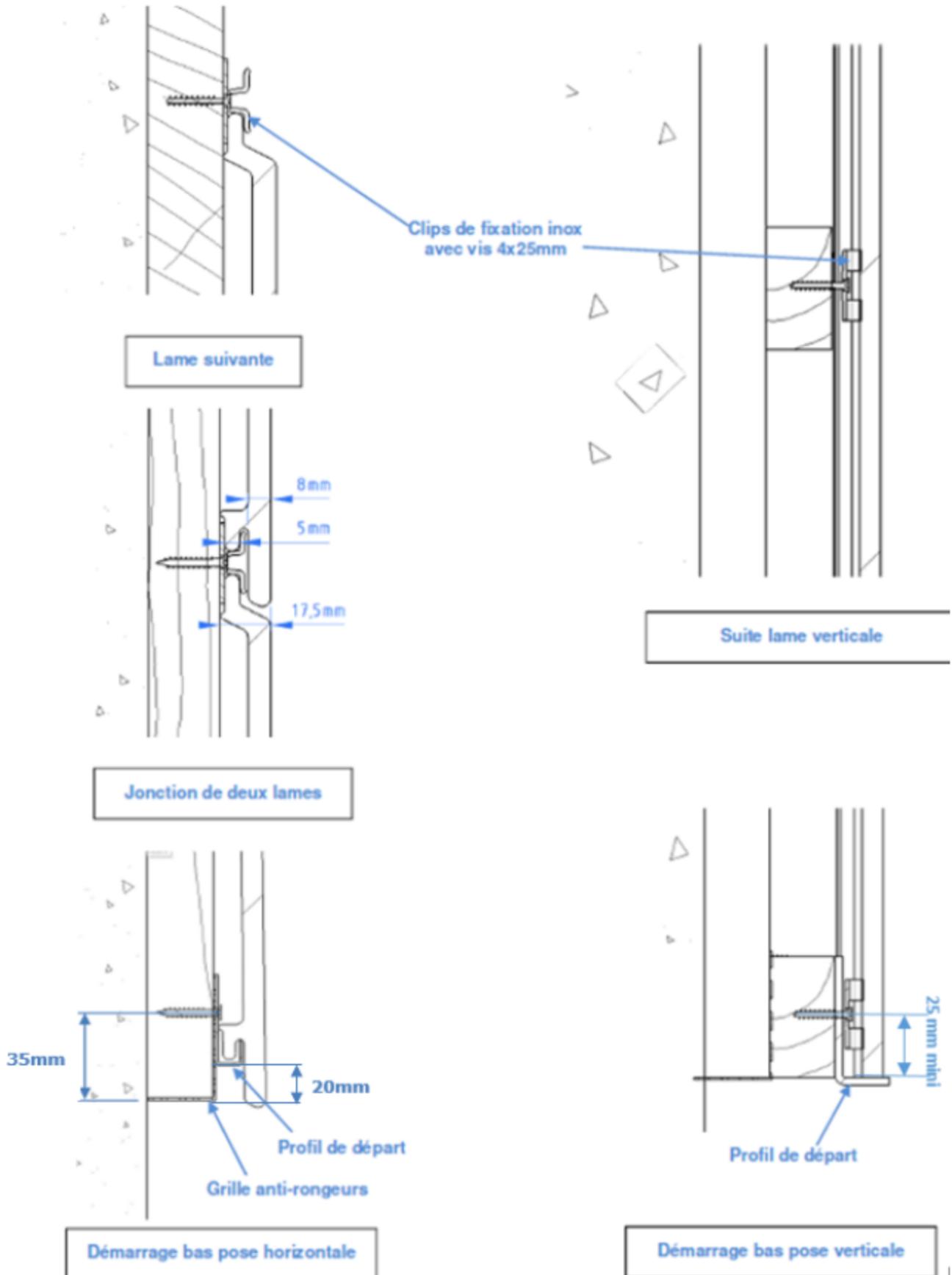


Figure 3 – Principe de l'emboîtement et détail de la fixation profil MALO

## Figures concernant la pose horizontale directe sur béton et maçonnerie d'éléments enduit

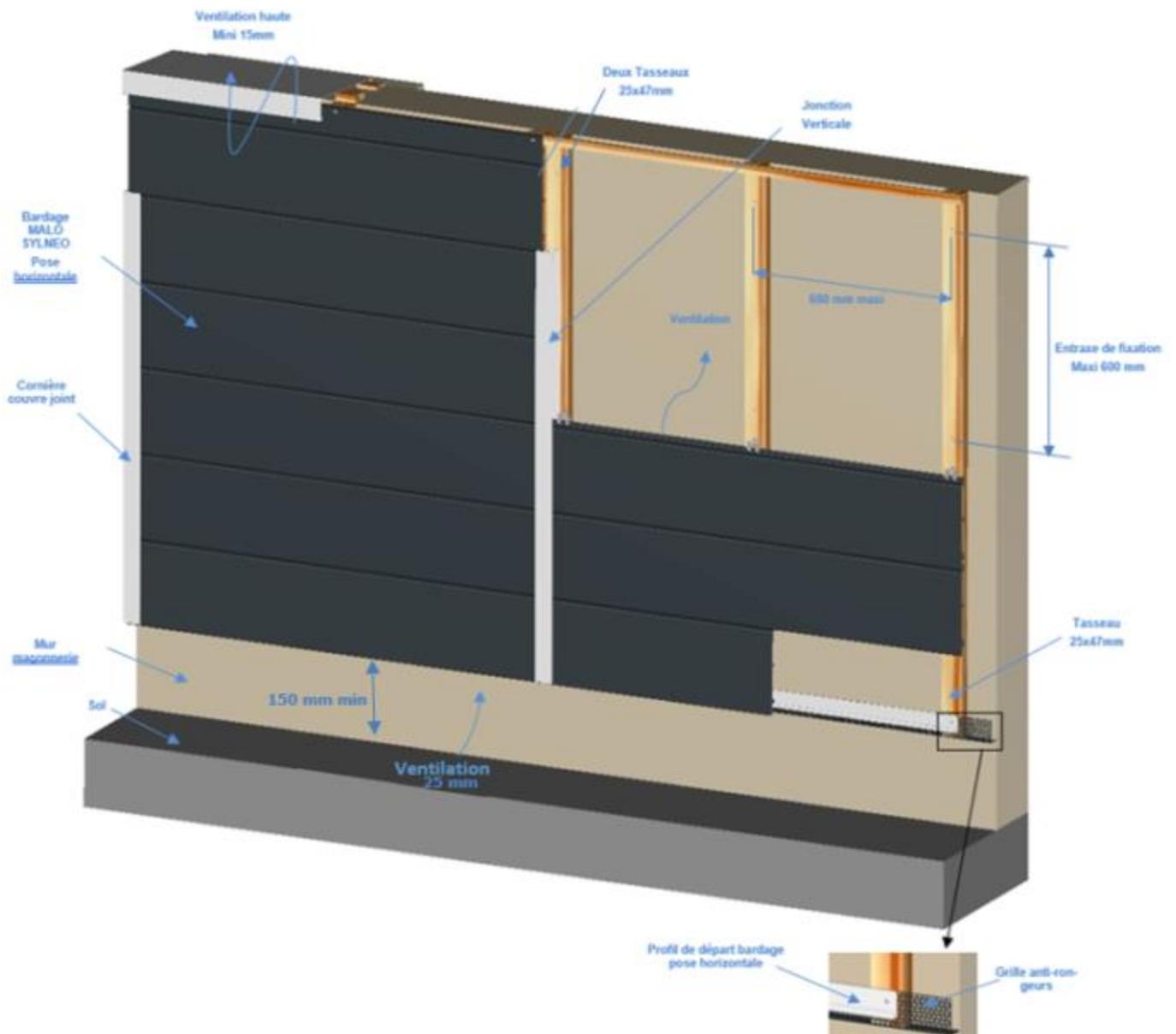


Figure 4 – Schéma de principe - MALO

## Figures concernant la pose verticale directe sur béton et maçonnerie d'éléments enduit

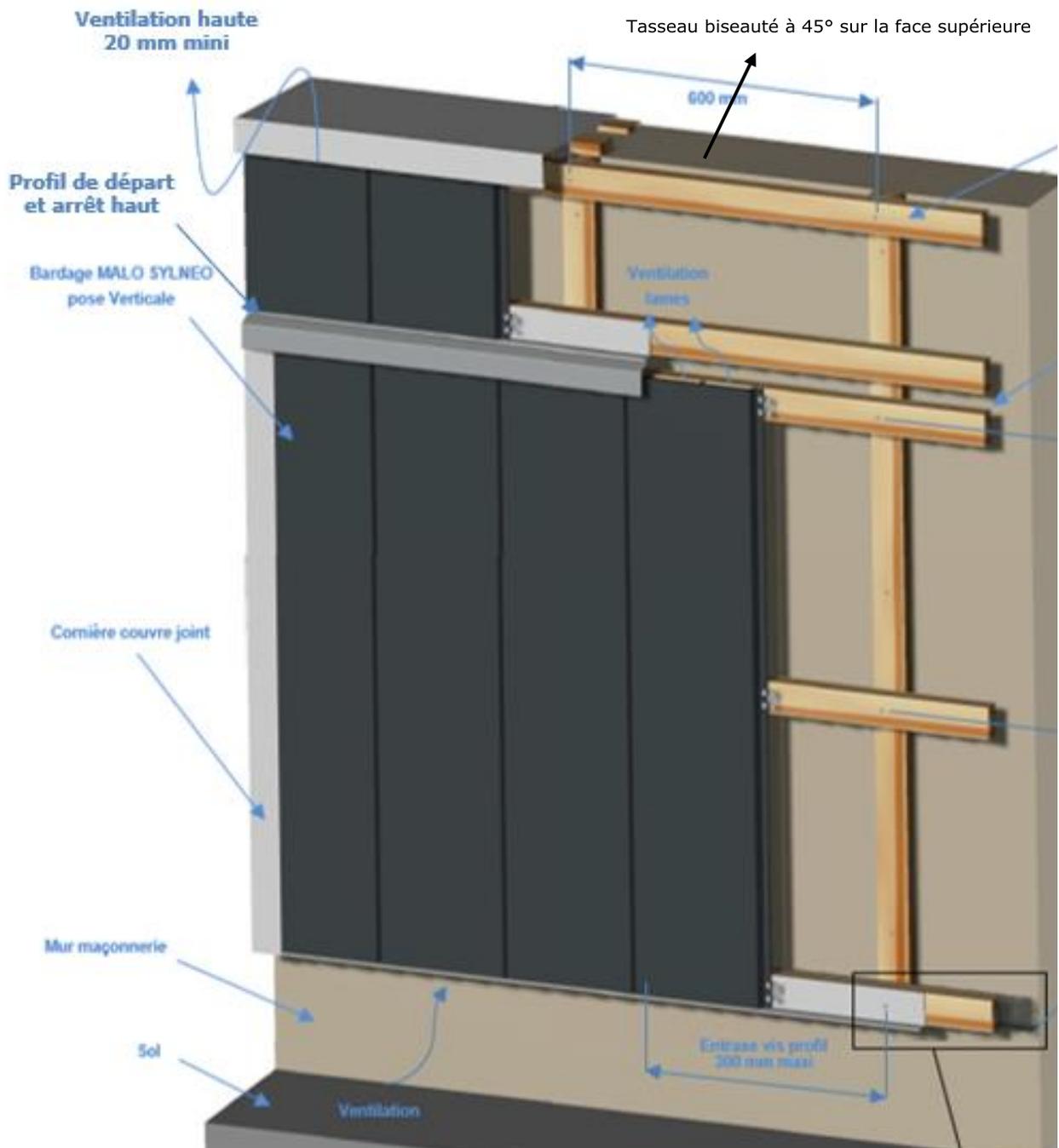


Figure 5 – Schéma de principe – MALO

Figures concernant la pose horizontale en bardage rapporté sur béton et maçonnerie d'éléments enduit

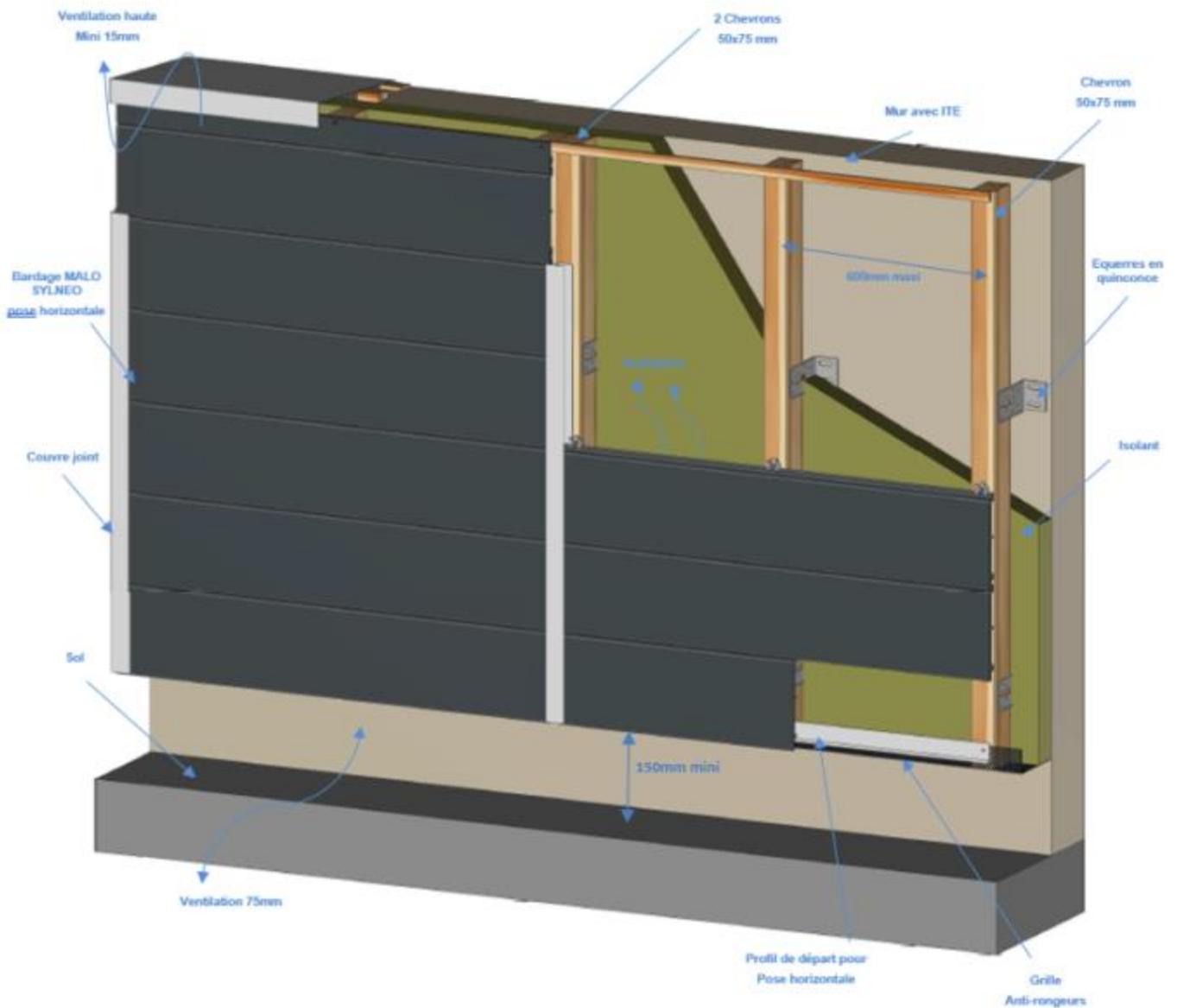


Figure 6 – Schéma de principe - MALO

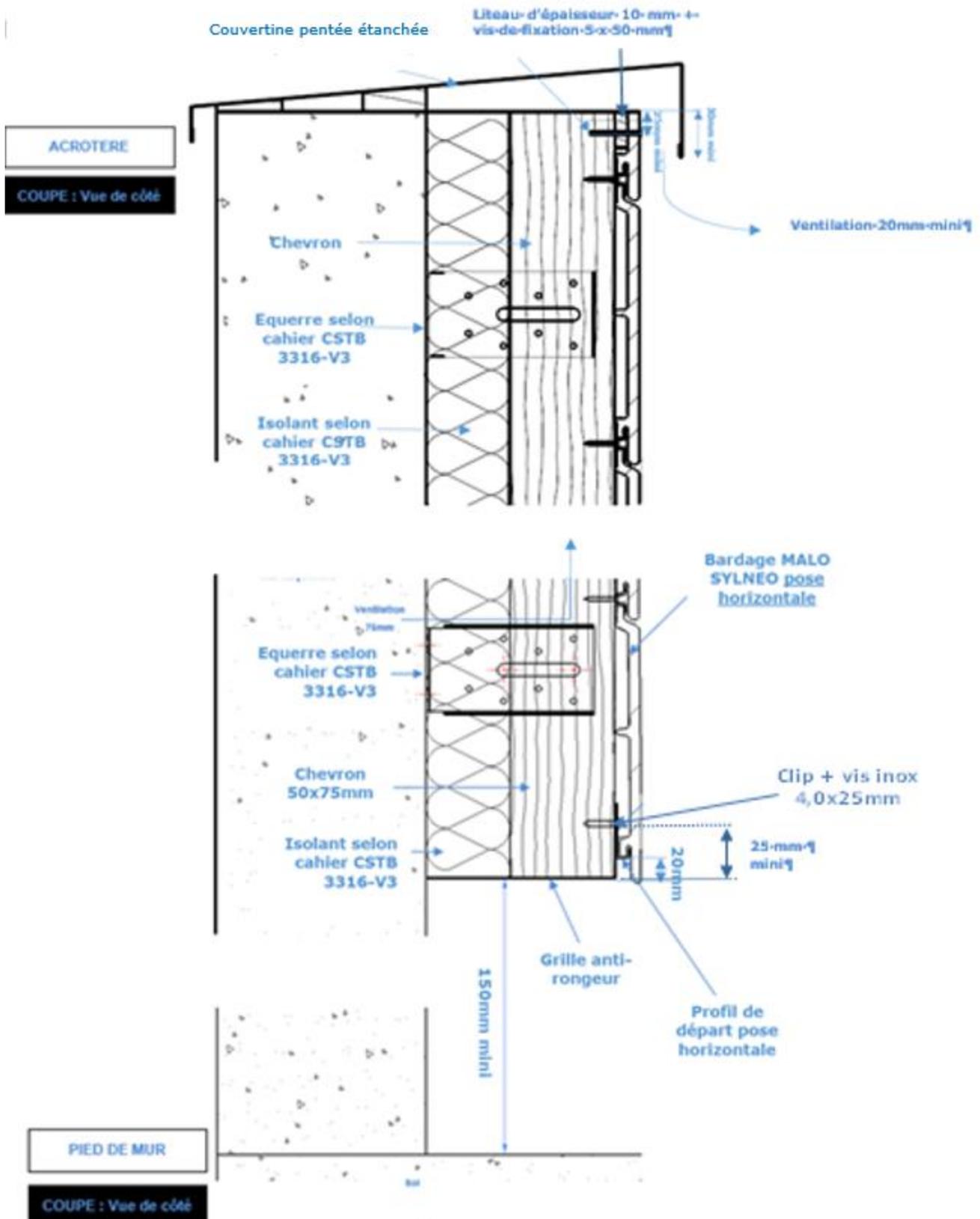


Figure 7 – Départ de bardage et acrotère - MALO

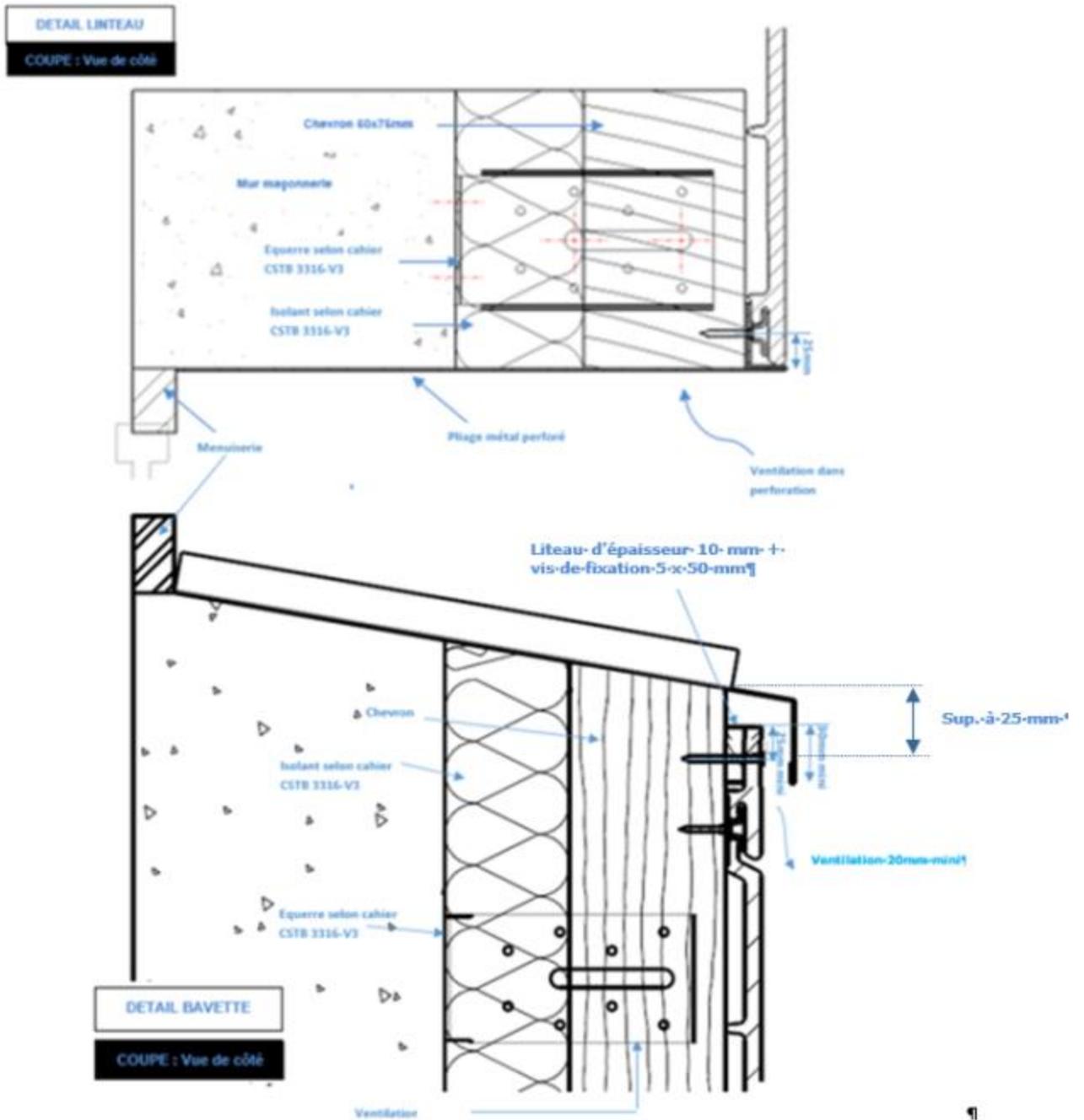
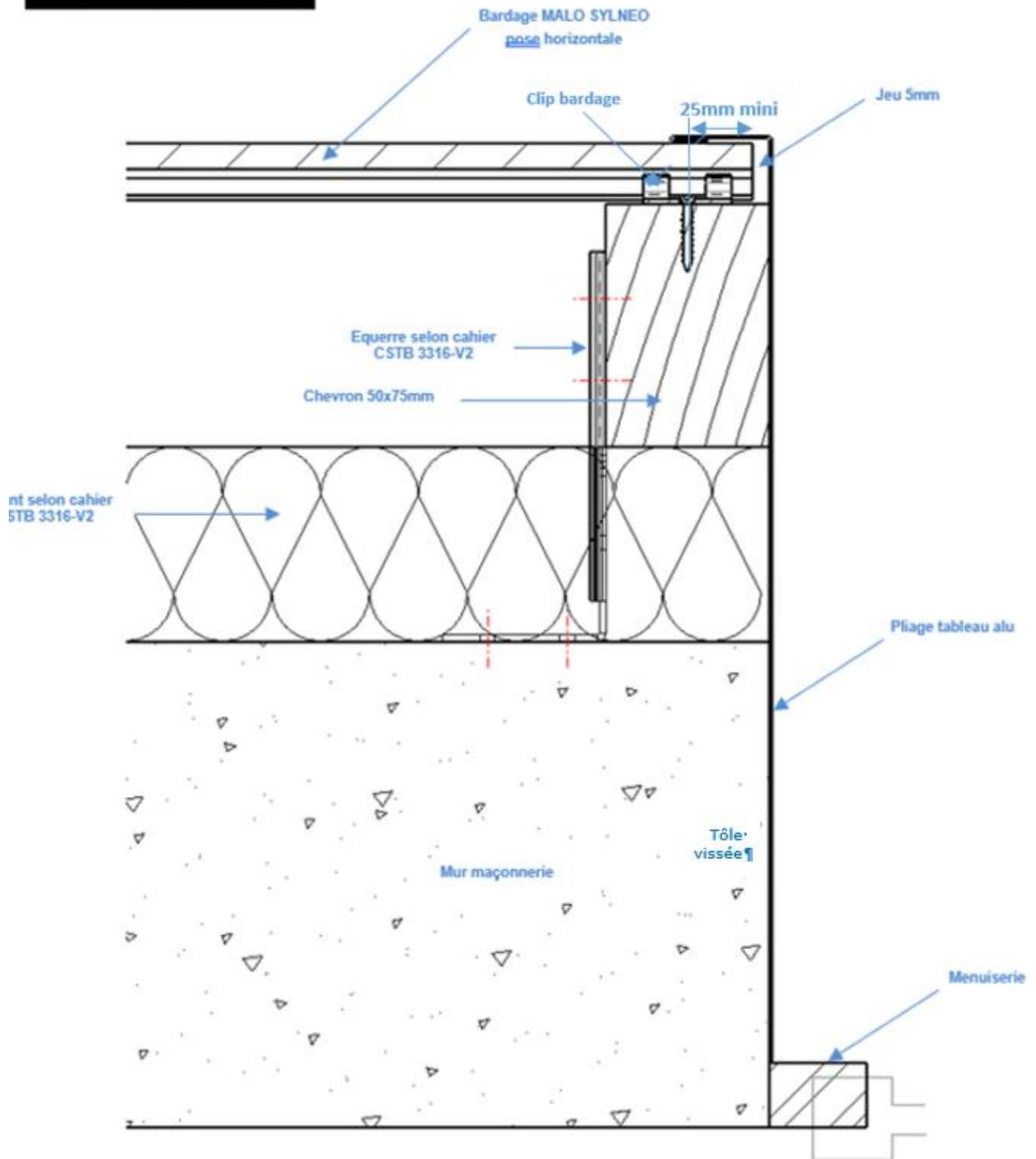


Figure 8 – Appui et linteau - MALO

**TABLEAU METAL**

**COUPE : Vue de dessus**



**Figure 9 – Tableau - MALO**

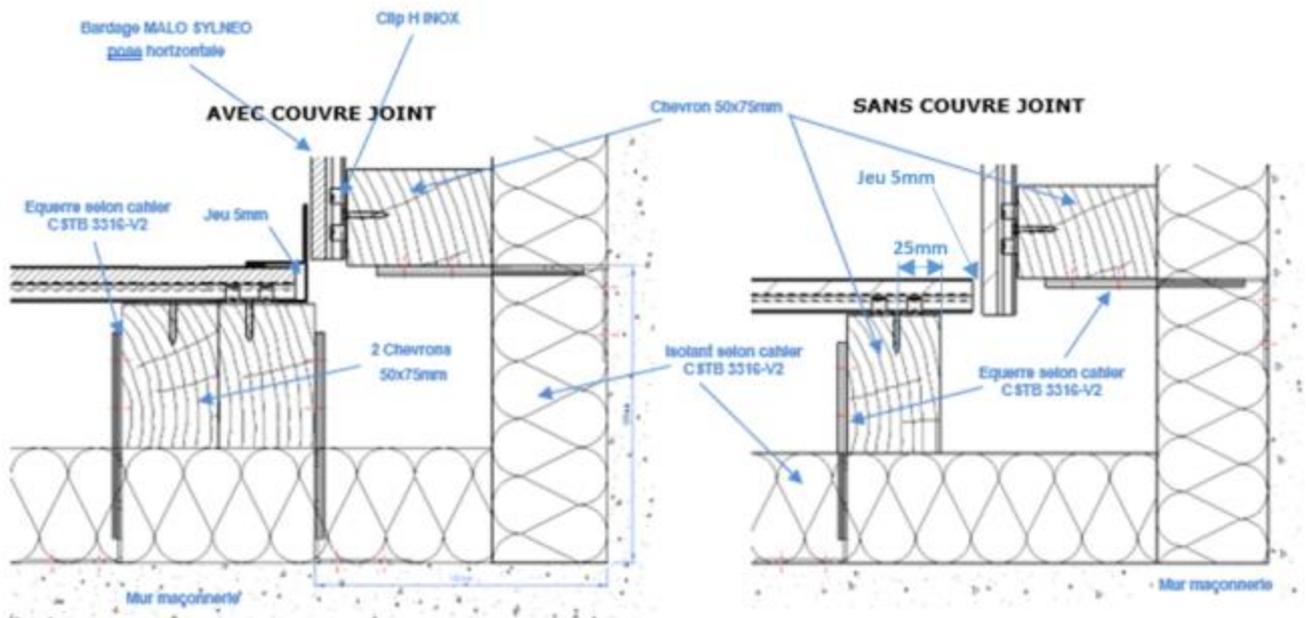
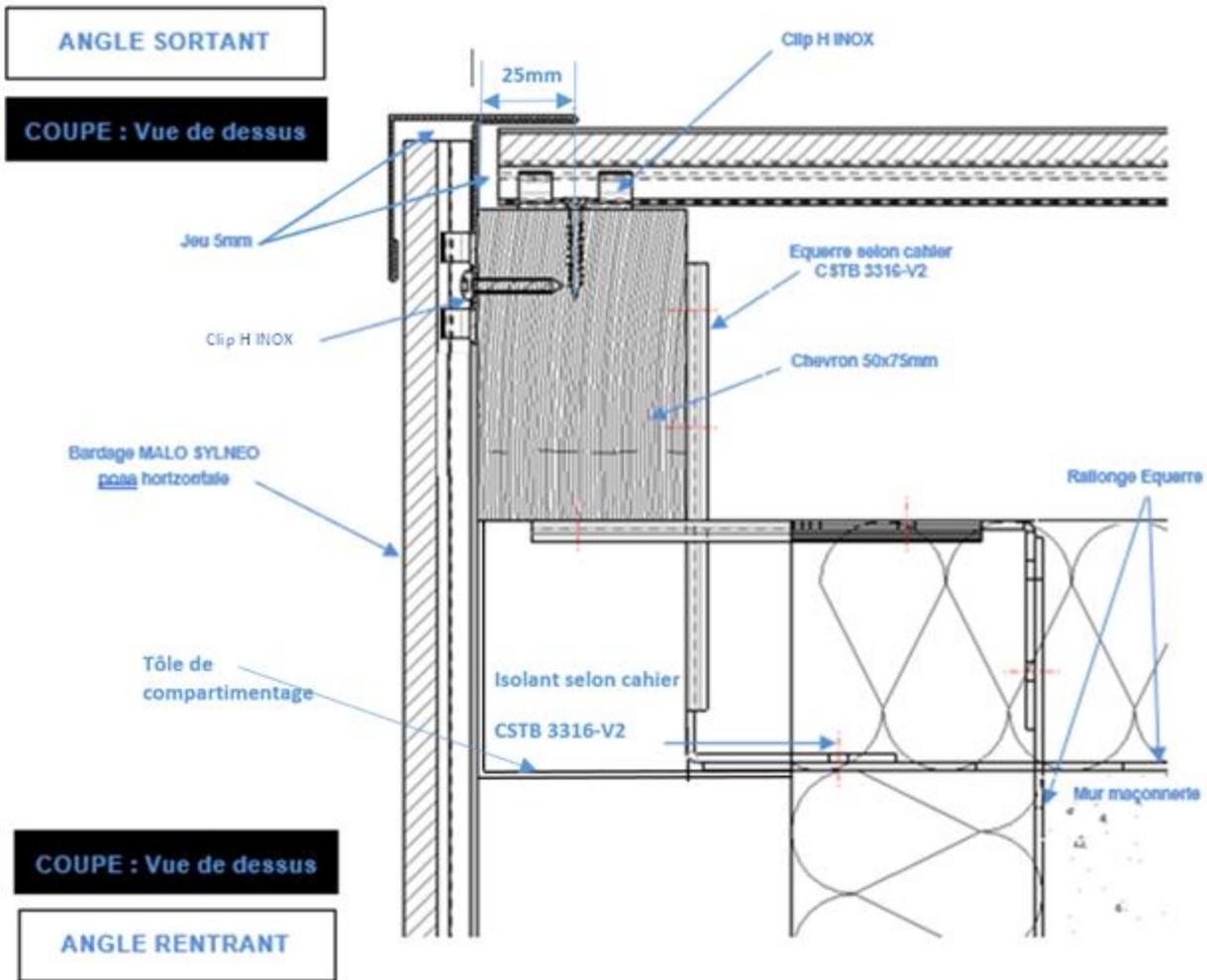
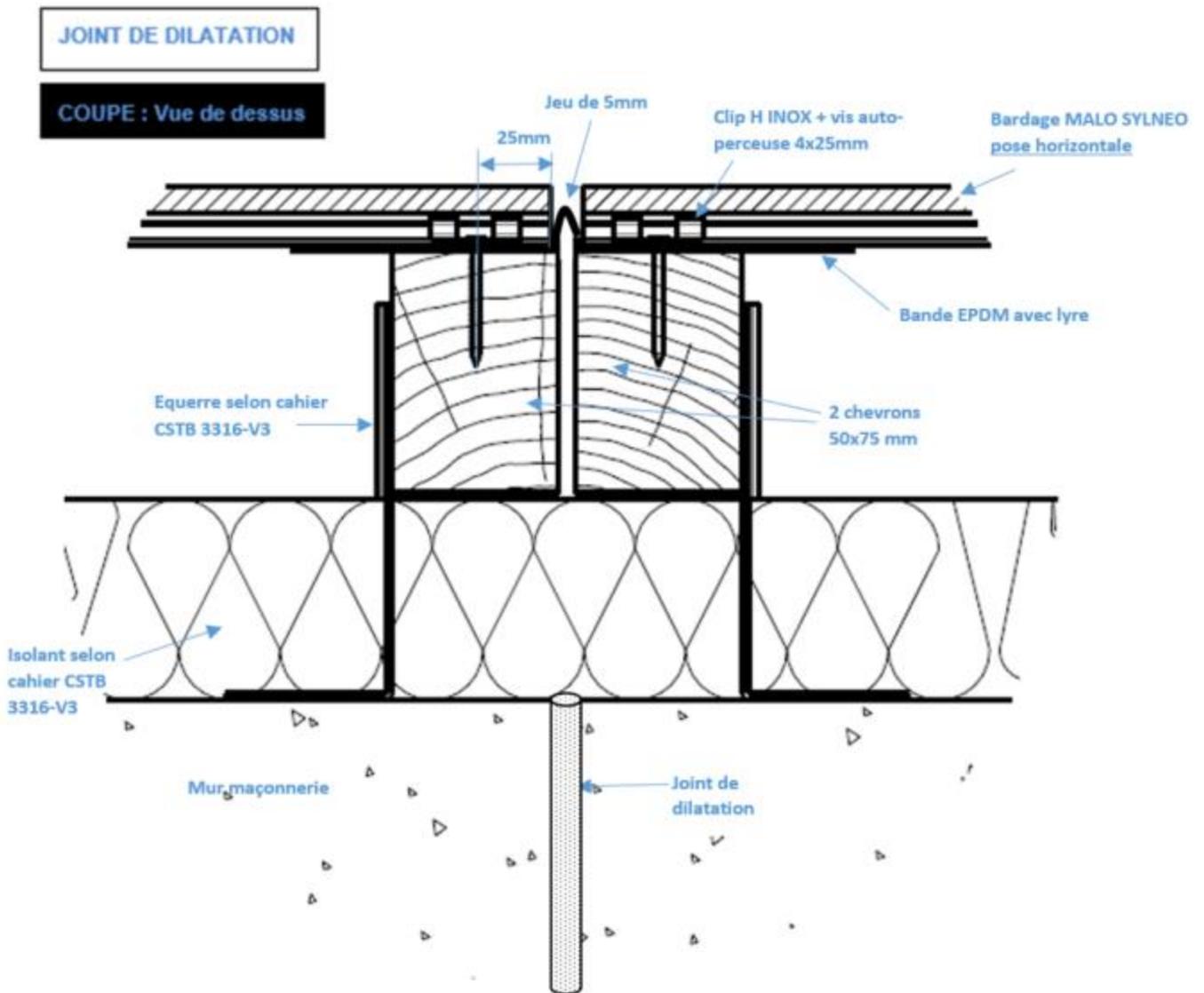


Figure 10 – Angle sortant et angle rentrant - MALO



**Figure 11 – Joint de dilatation - MALO**

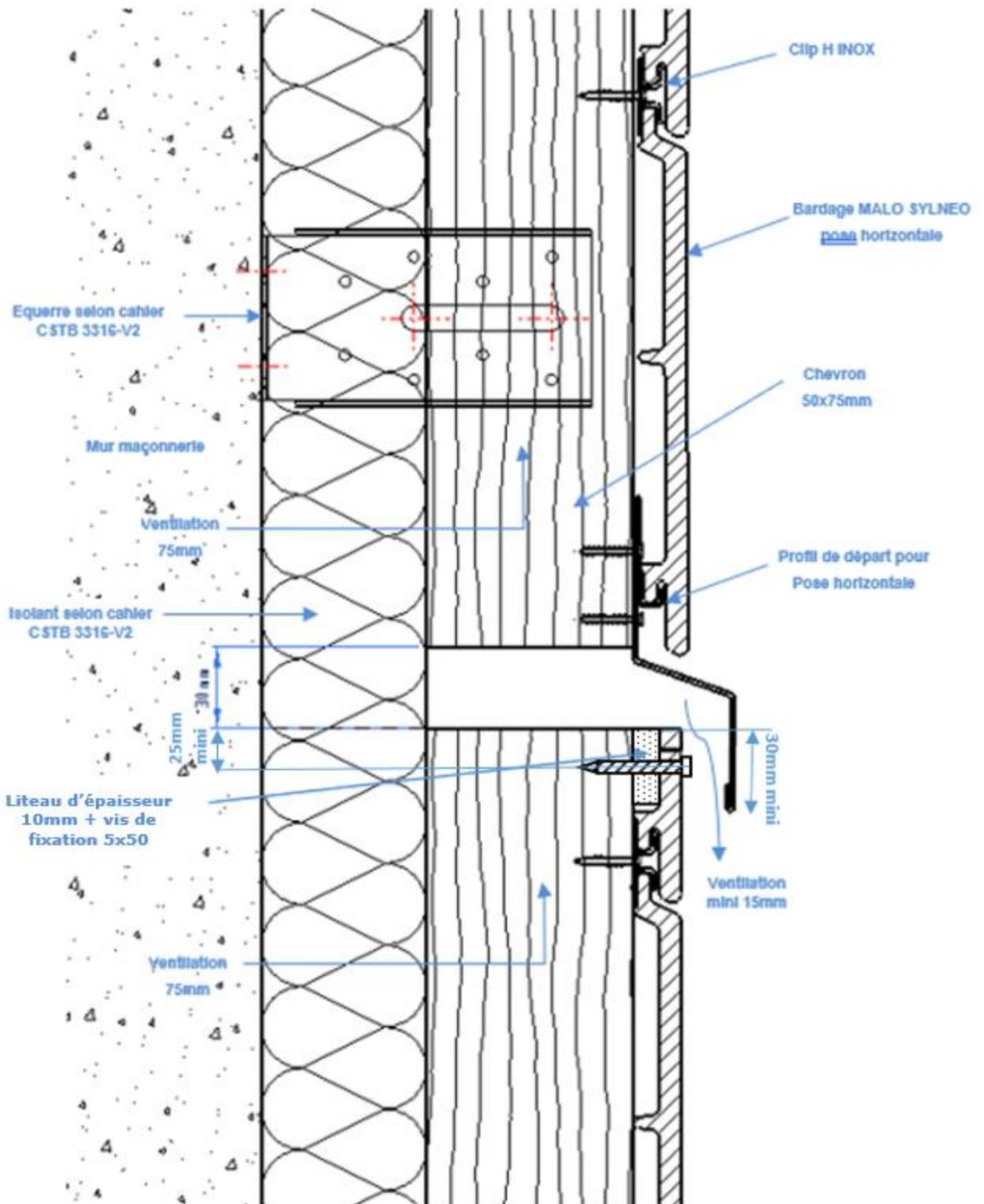
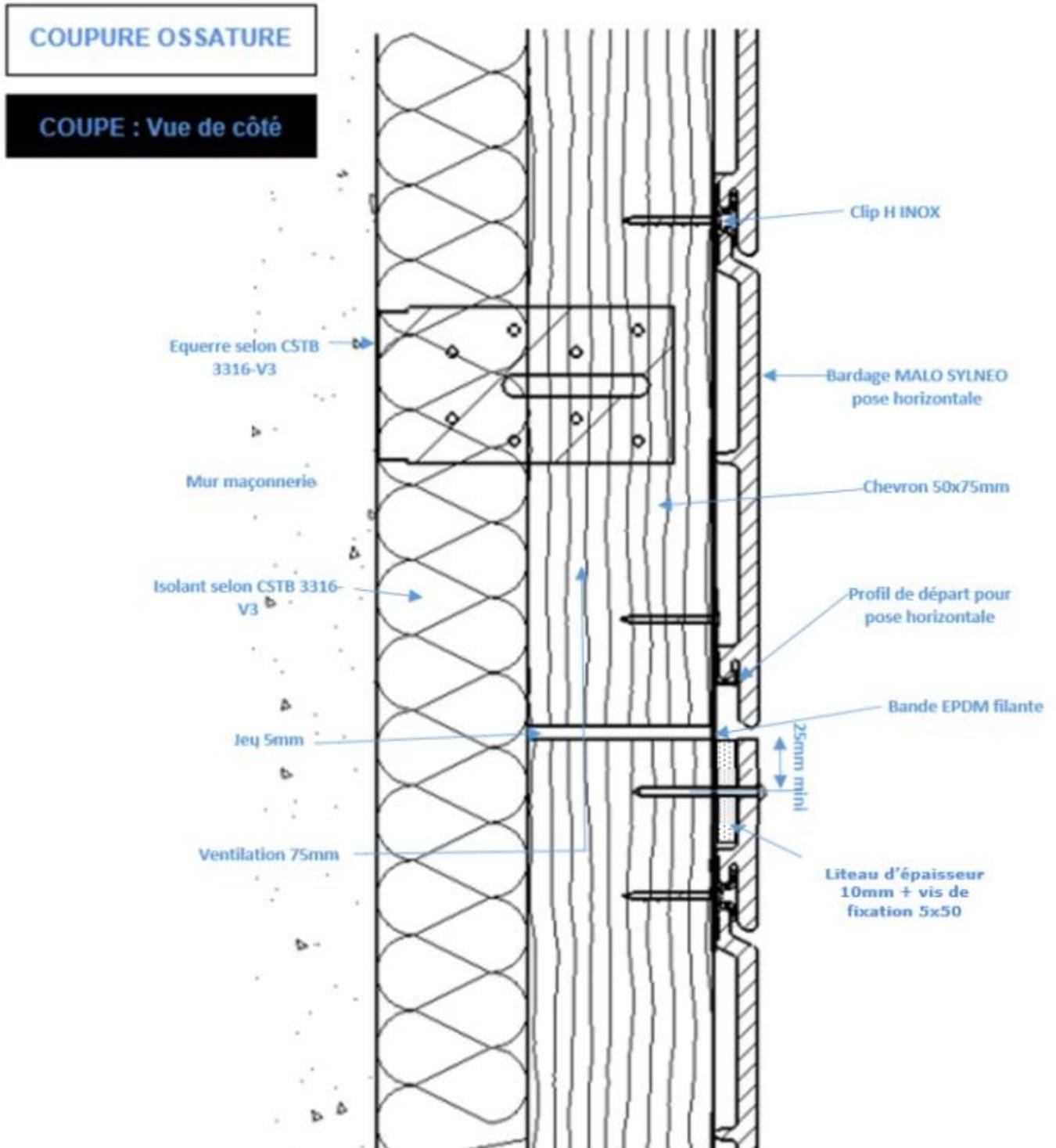


Figure 12 – Fractionnement d'ossature pour chevrons de longueur comprise entre 5,4 et 11m - MALO



**Figure 13 – Fractionnement d'ossature sans bavette pour chevrons de longueur  $\leq 5,4m$  - MALO**

Figures concernant la pose verticale en bardage rapporté sur ossature bois sur béton et maçonnerie d'éléments enduite

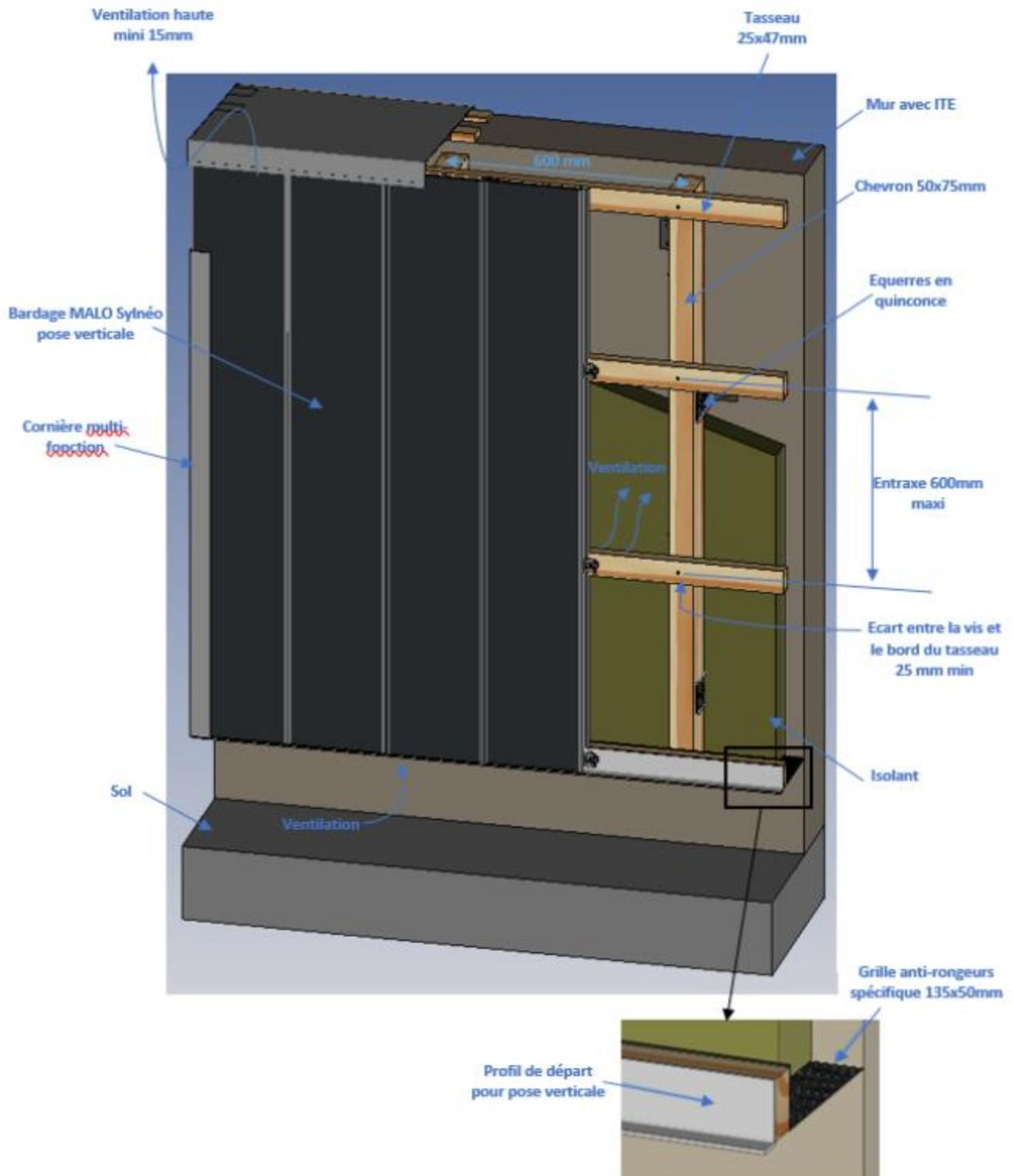


Figure 14 – Schéma de principe - MALO

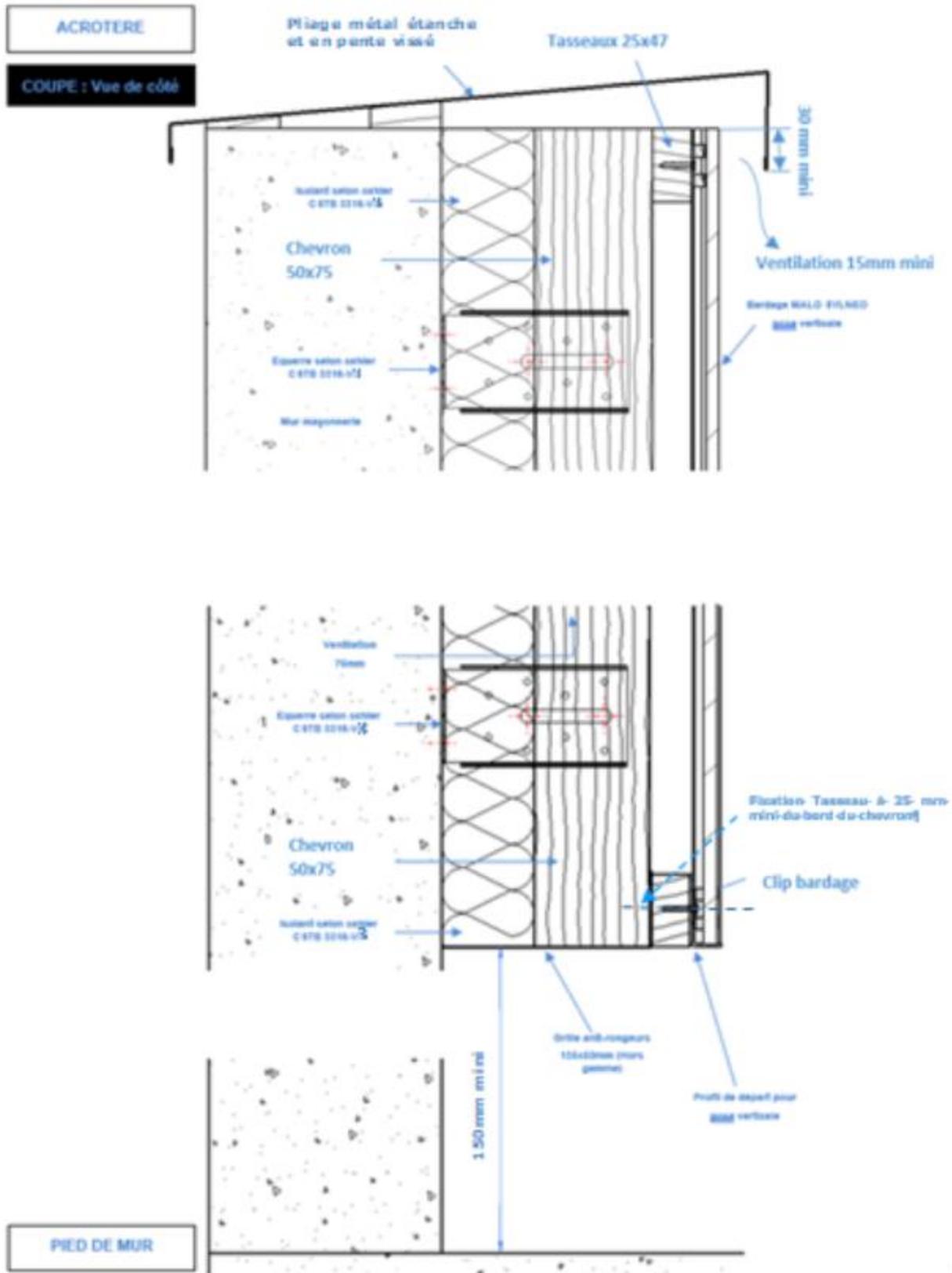


Figure 15 – Départ de bardage et acrotère - MALO

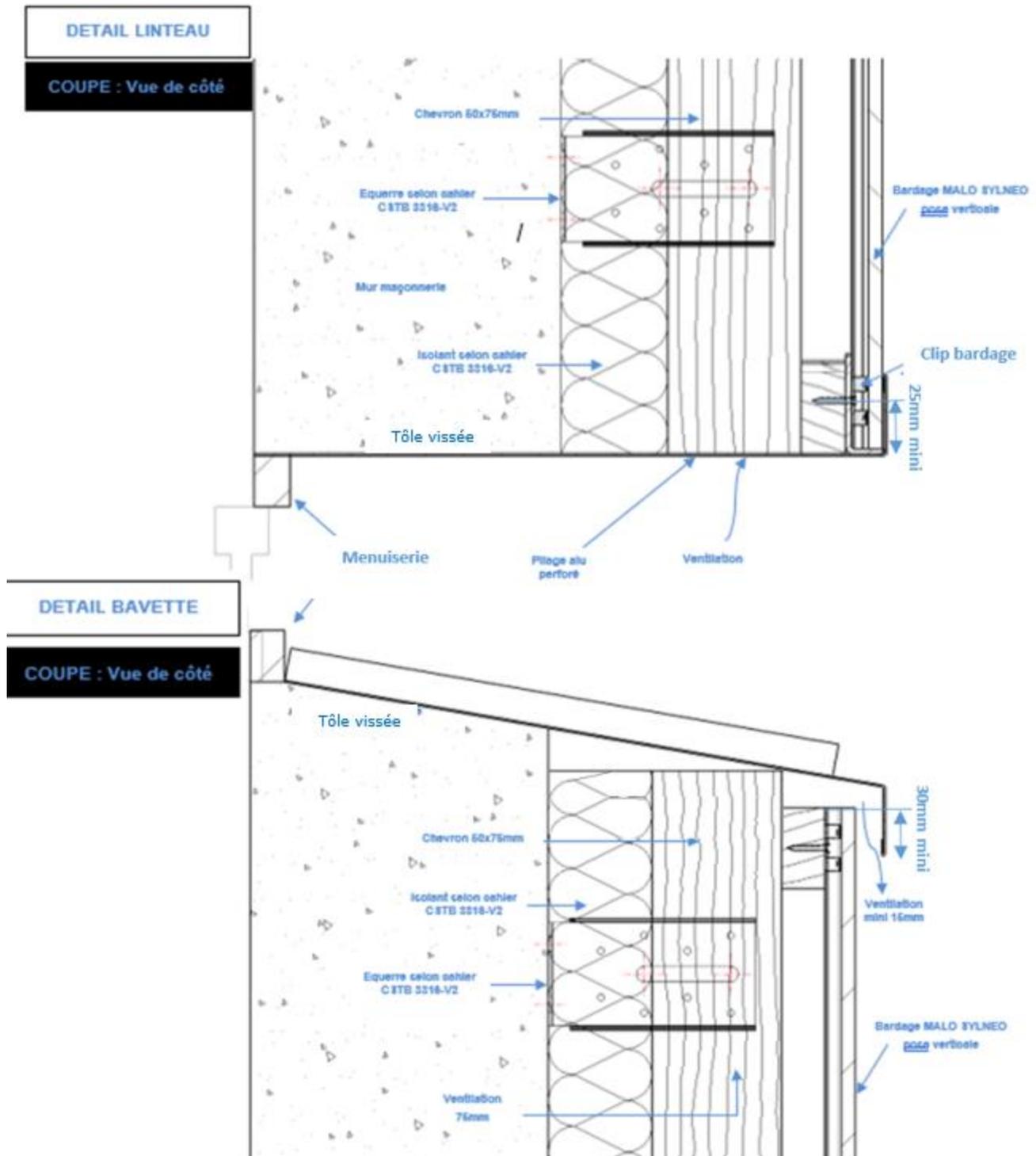


Figure 16 – Bavette et linteau - MALO

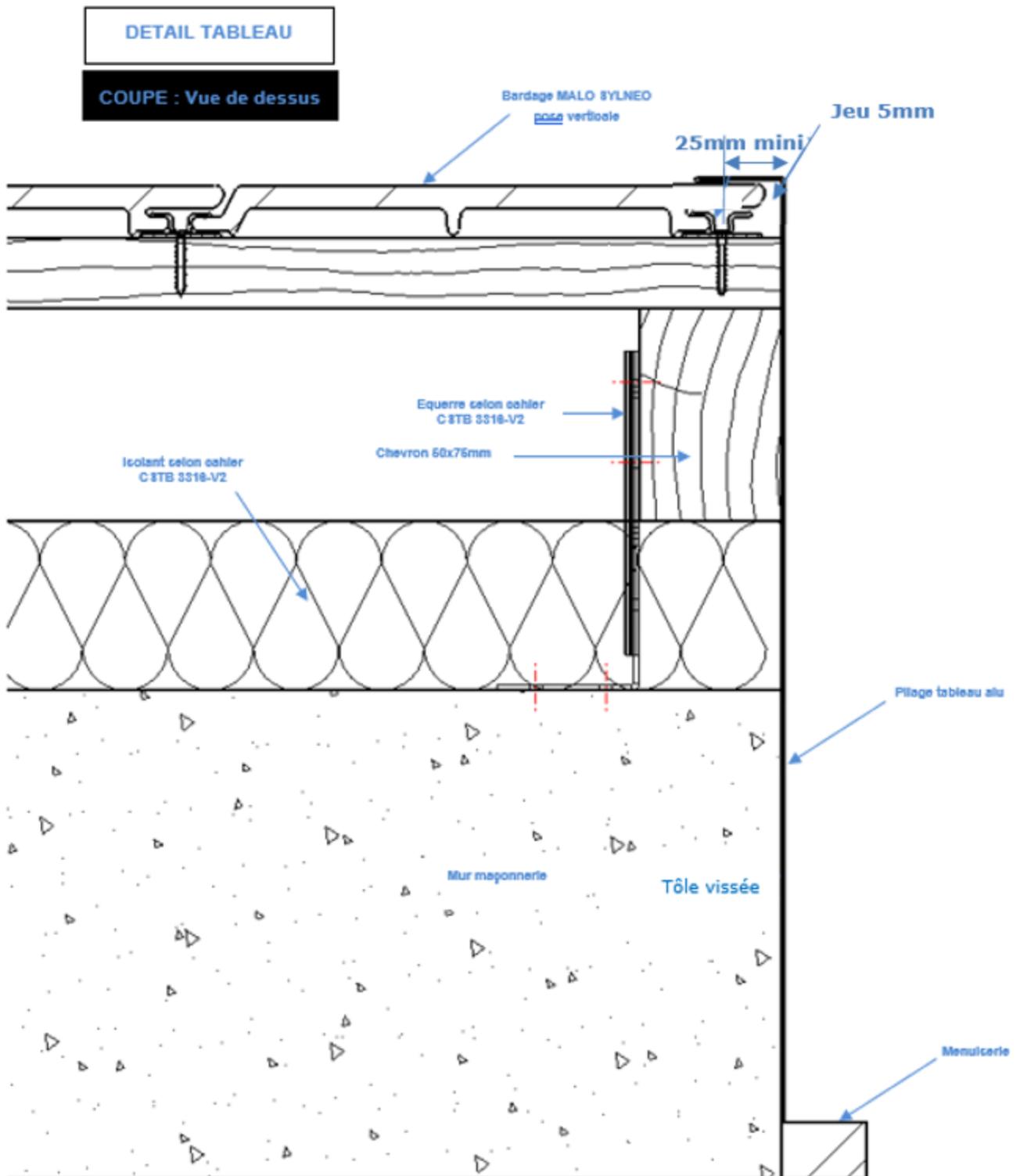


Figure 17 – Tableau - MALO

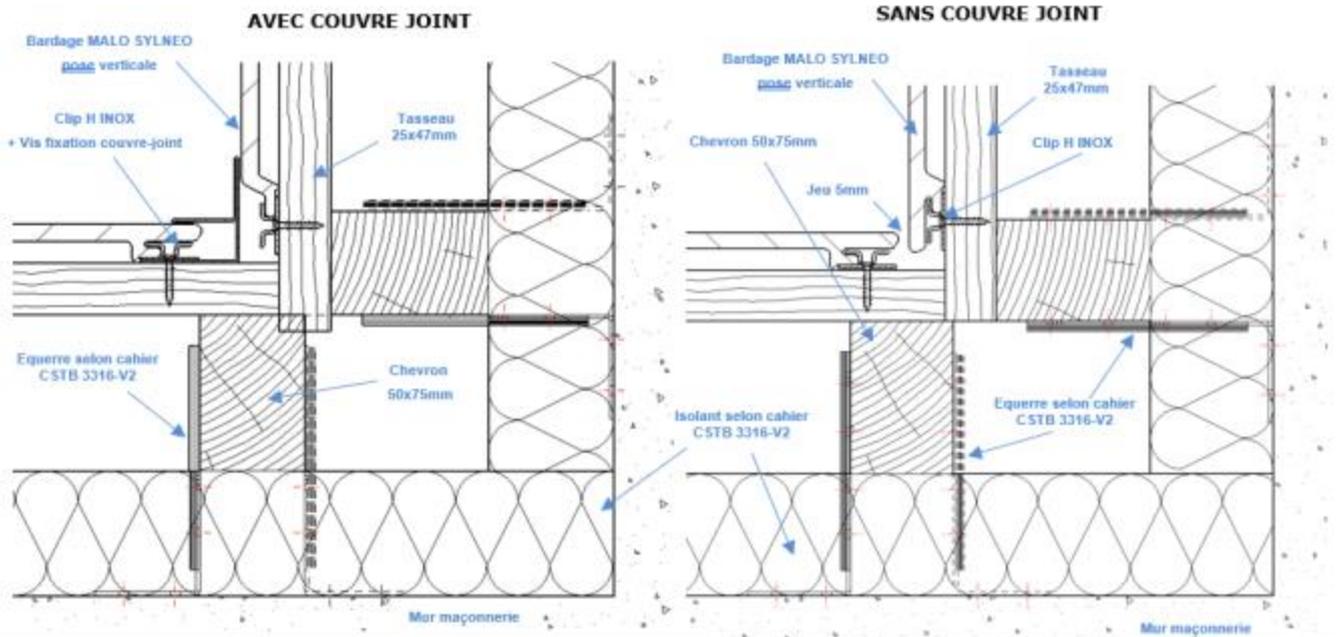
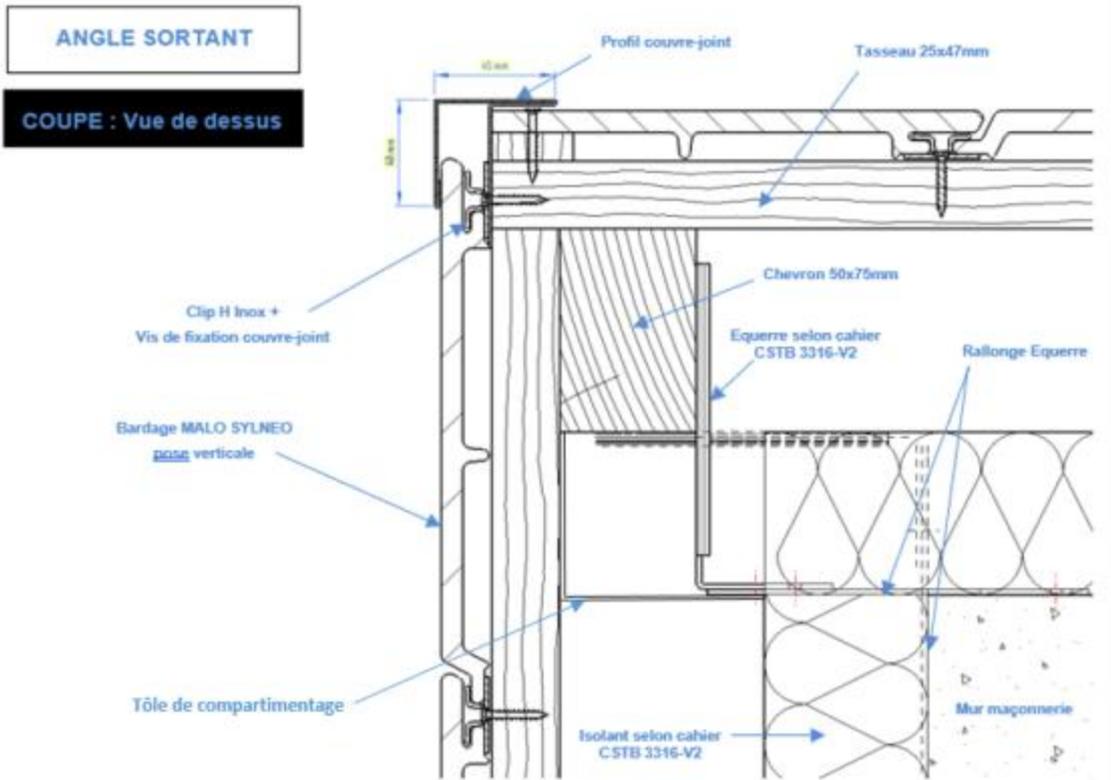


Figure 18 – Angle sortant et angle rentrant - MALO

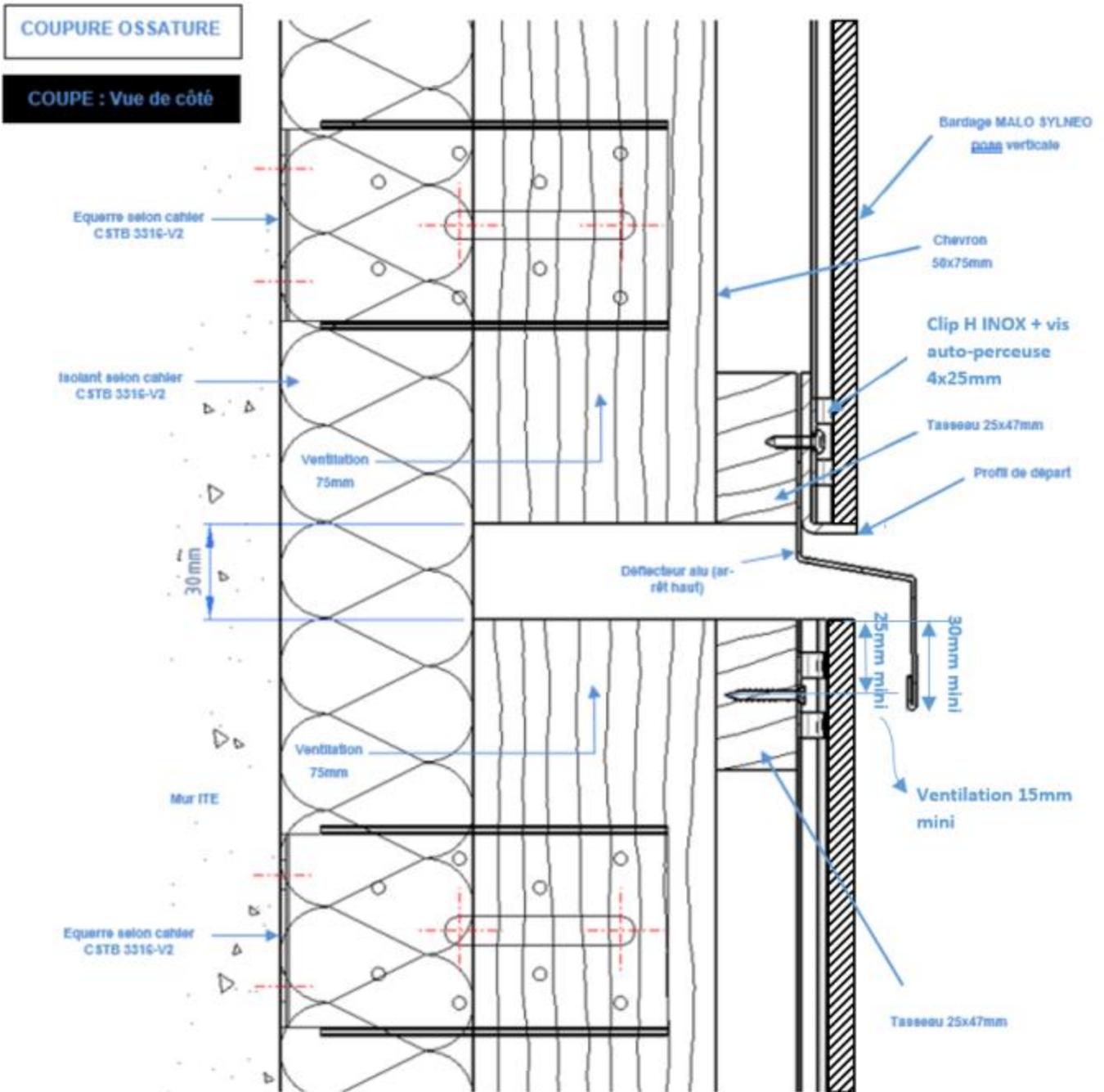


Figure 19 – Fractionnement d'ossature pour chevrons de longueur comprise entre 5,4 et 11m - MALO

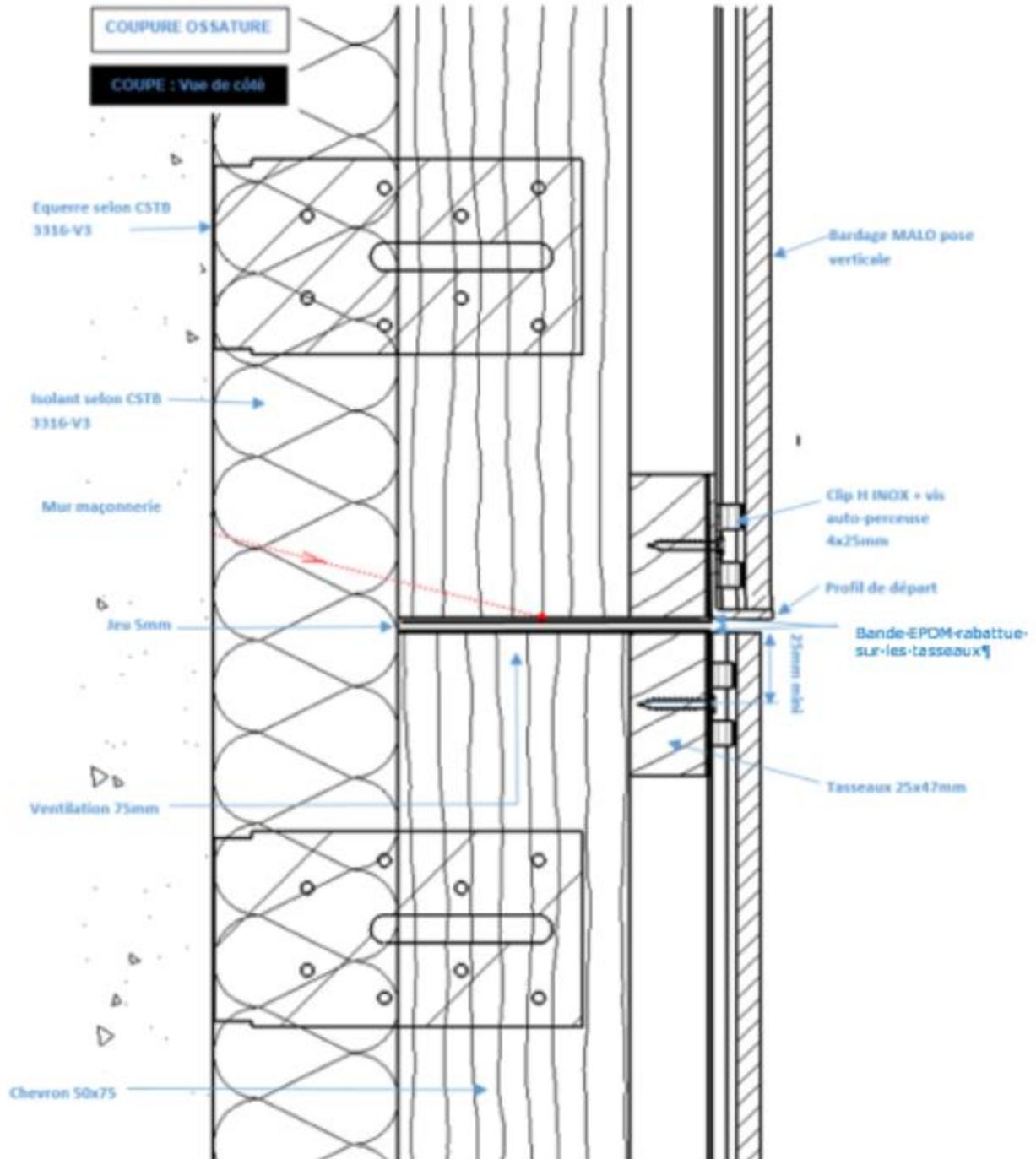


Figure 20 – Fractionnement d'ossature sans bavette pour chevrons de longueur  $\leq 5,4m$  - MALO

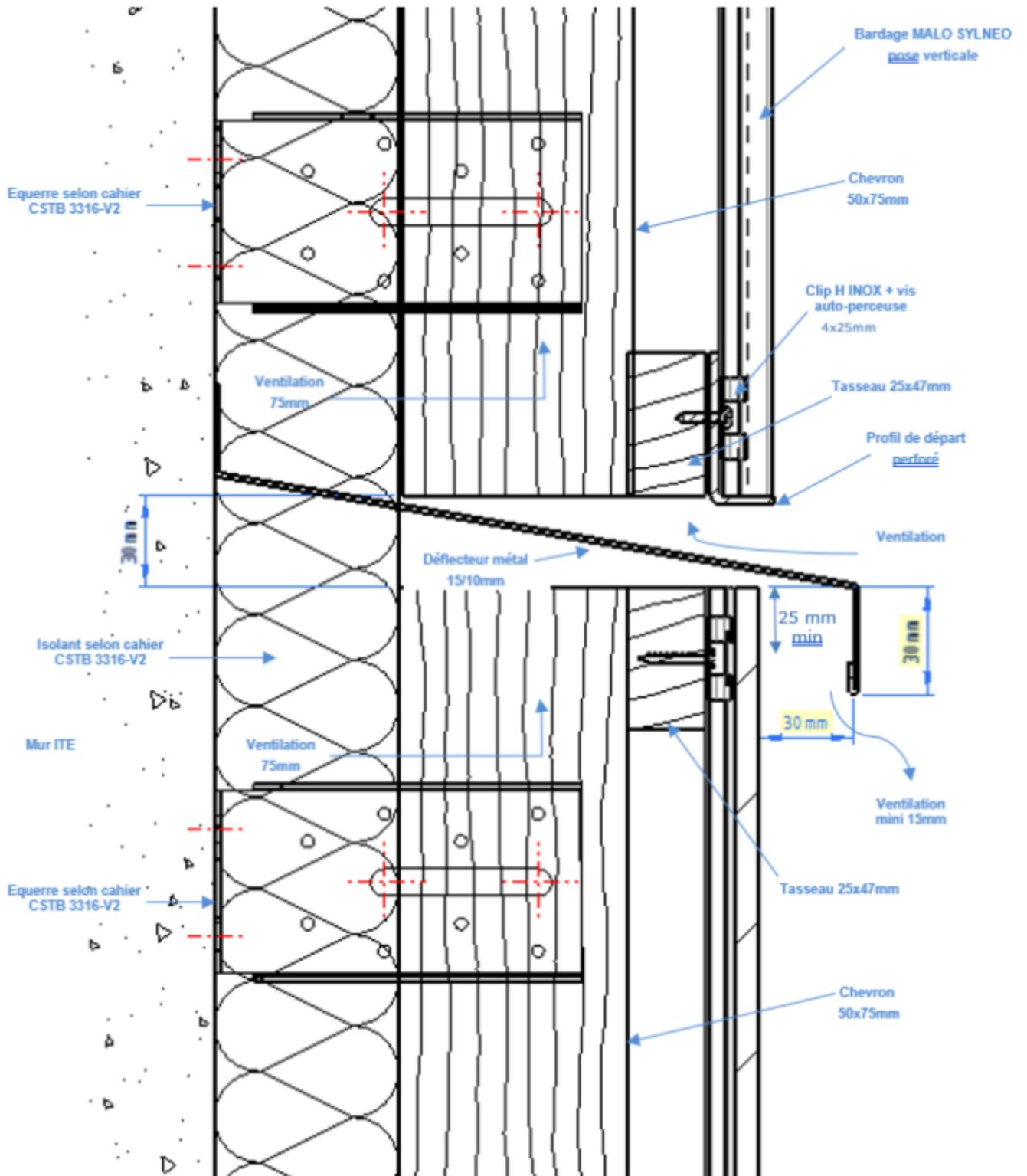
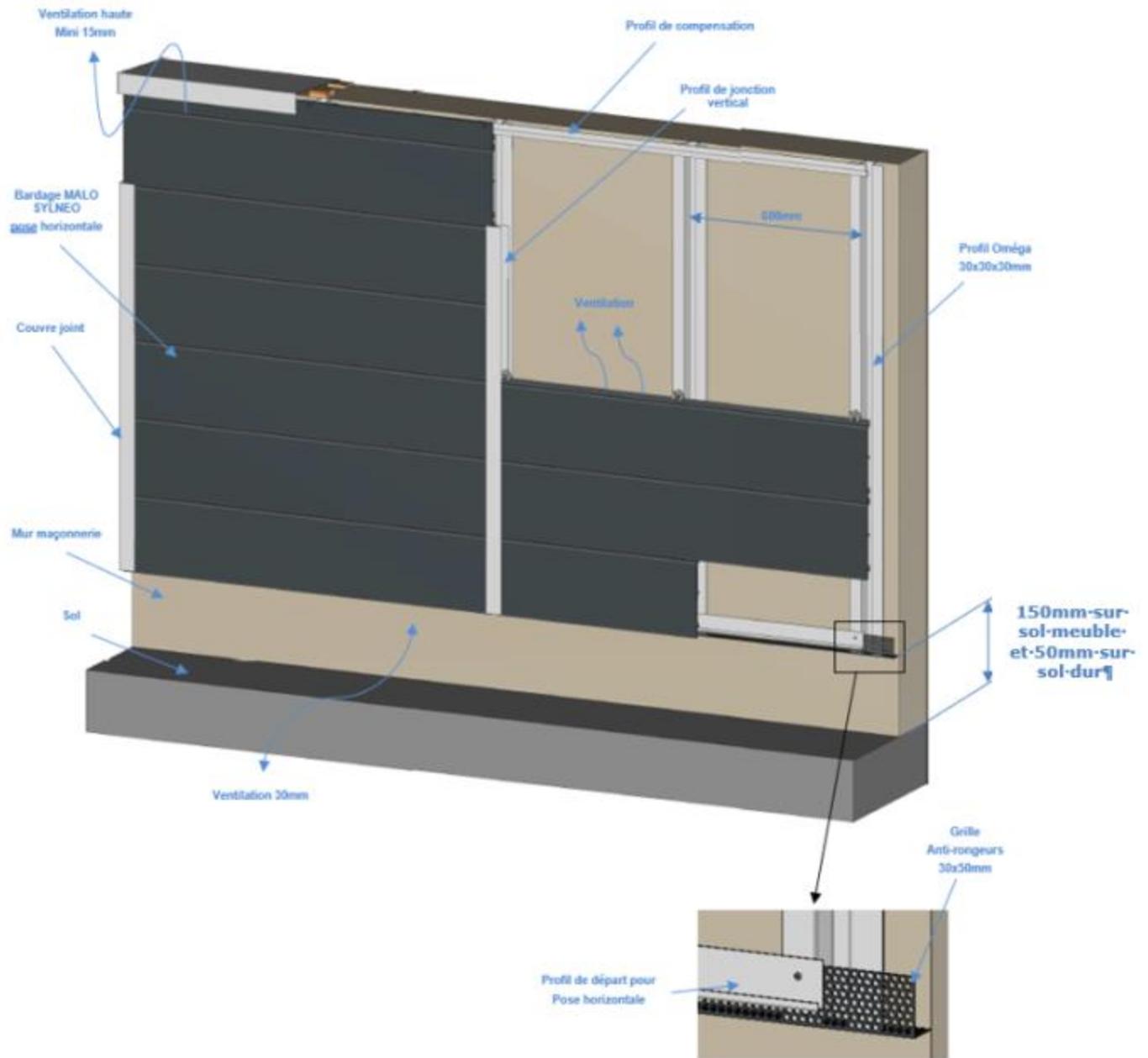


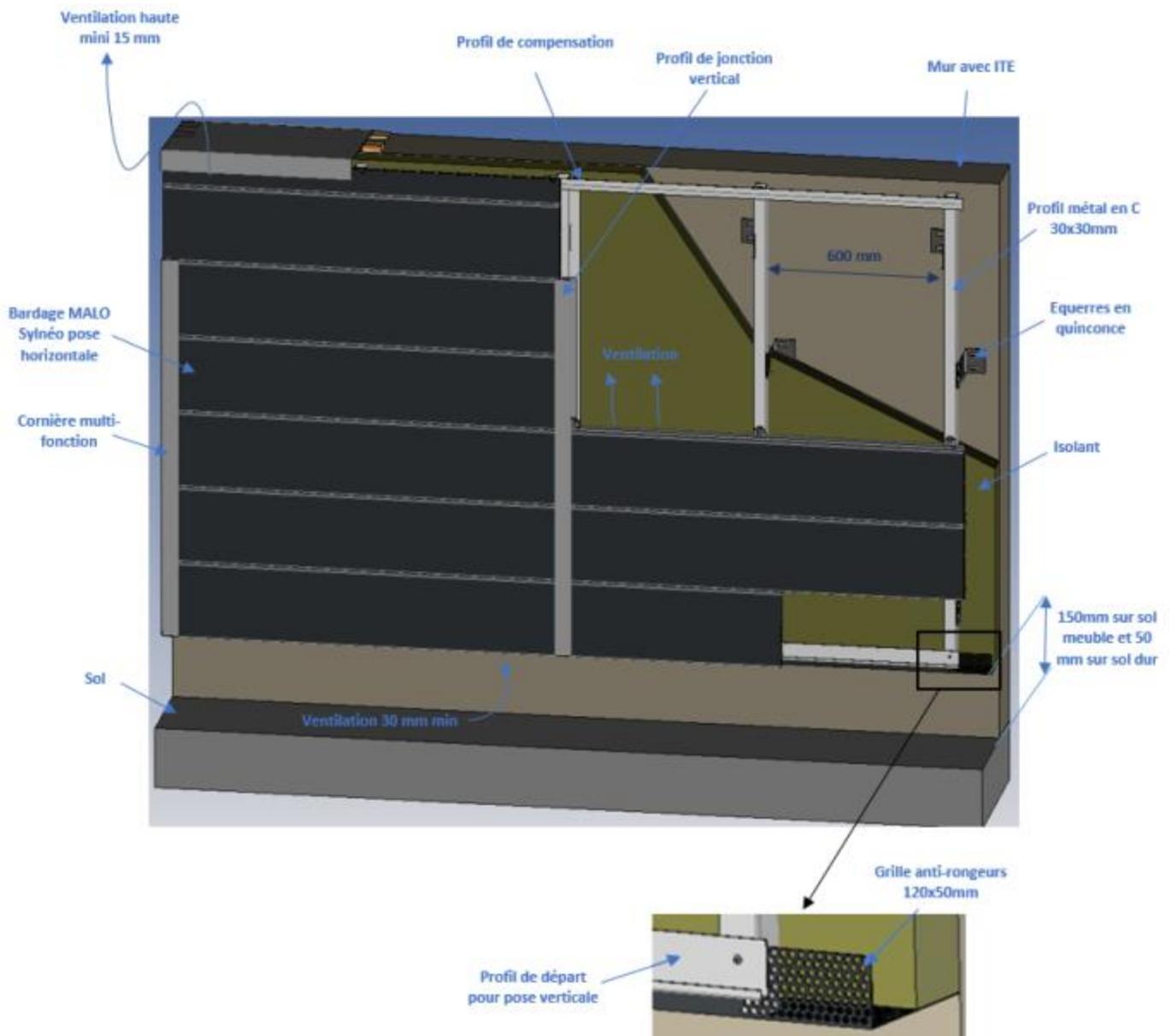
Figure 21 – Fractionnement lame d'air - MALO

**Figures concernant la pose horizontale directe sur béton et maçonnerie d'éléments enduite (sur ossature métallique du bardage)**



**Figure 22 – Schéma de principe- MALO**

**Figures concernant la pose horizontale en bardage rapporté sur béton et maçonnerie d'éléments enduits sur ossature métallique**



**Figure 23 – Schéma de principe - MALO**

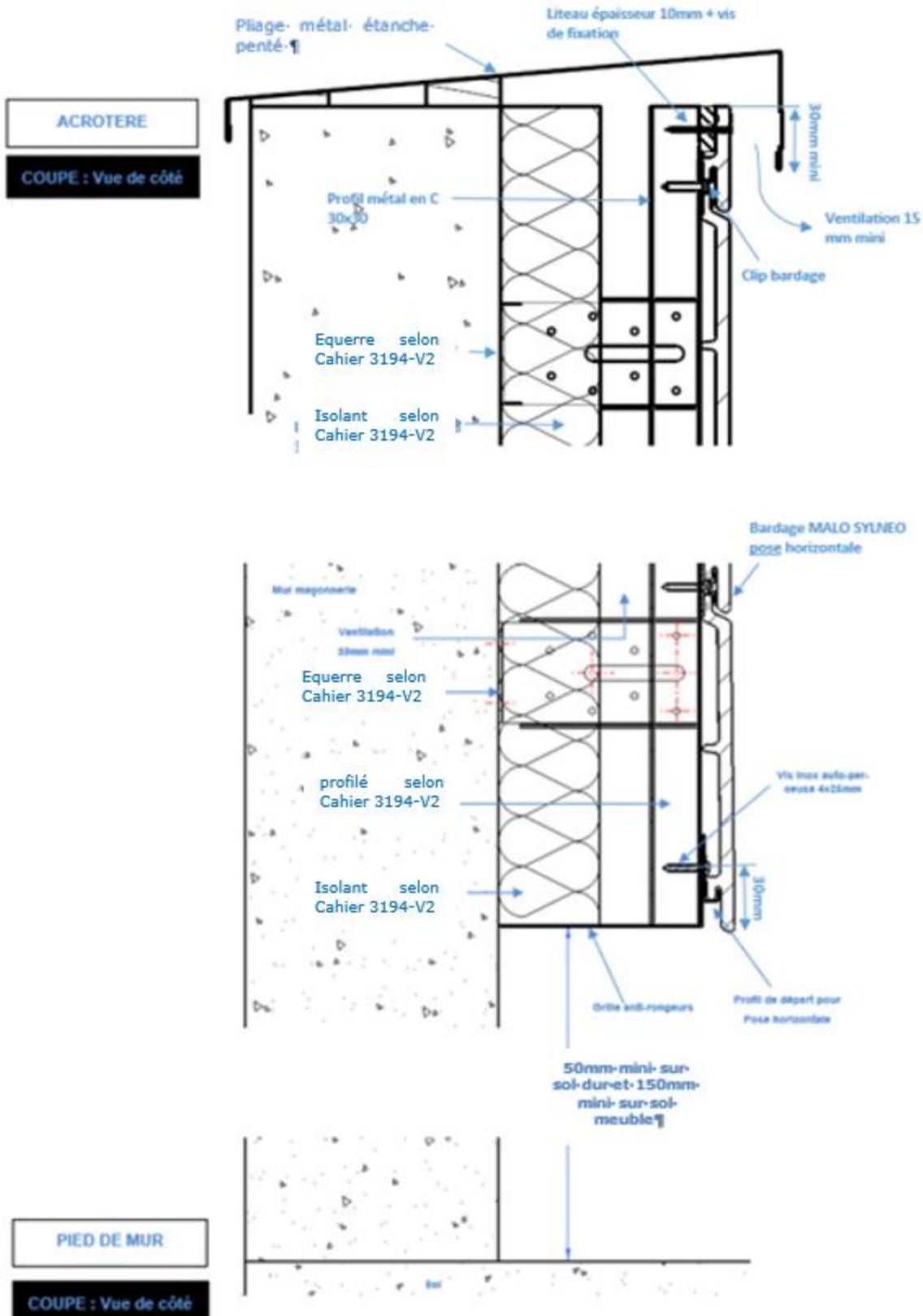


Figure 24 – Départ de bardage et acrotère - MALO

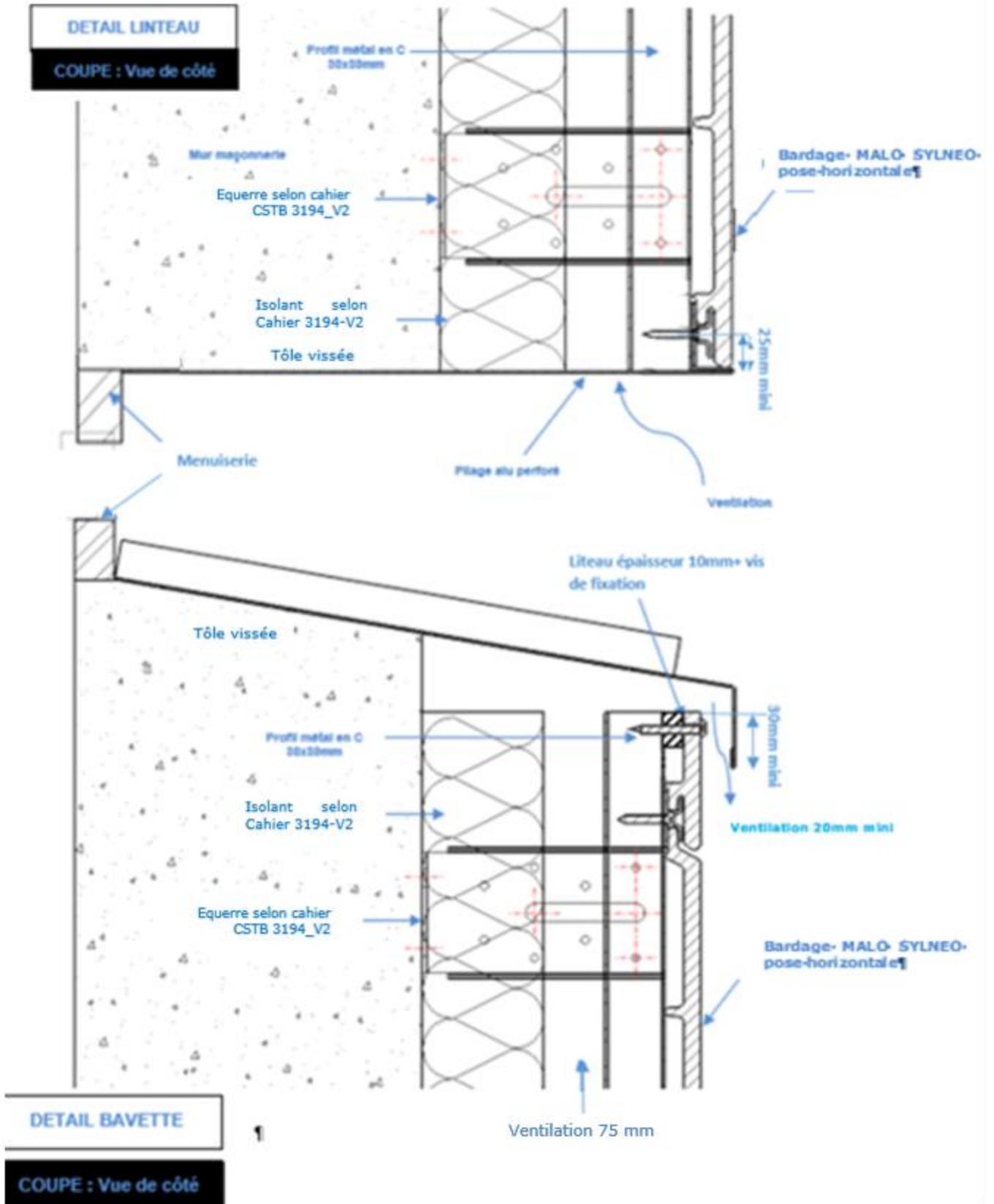


Figure 25 – Bavette et linteau - MALO

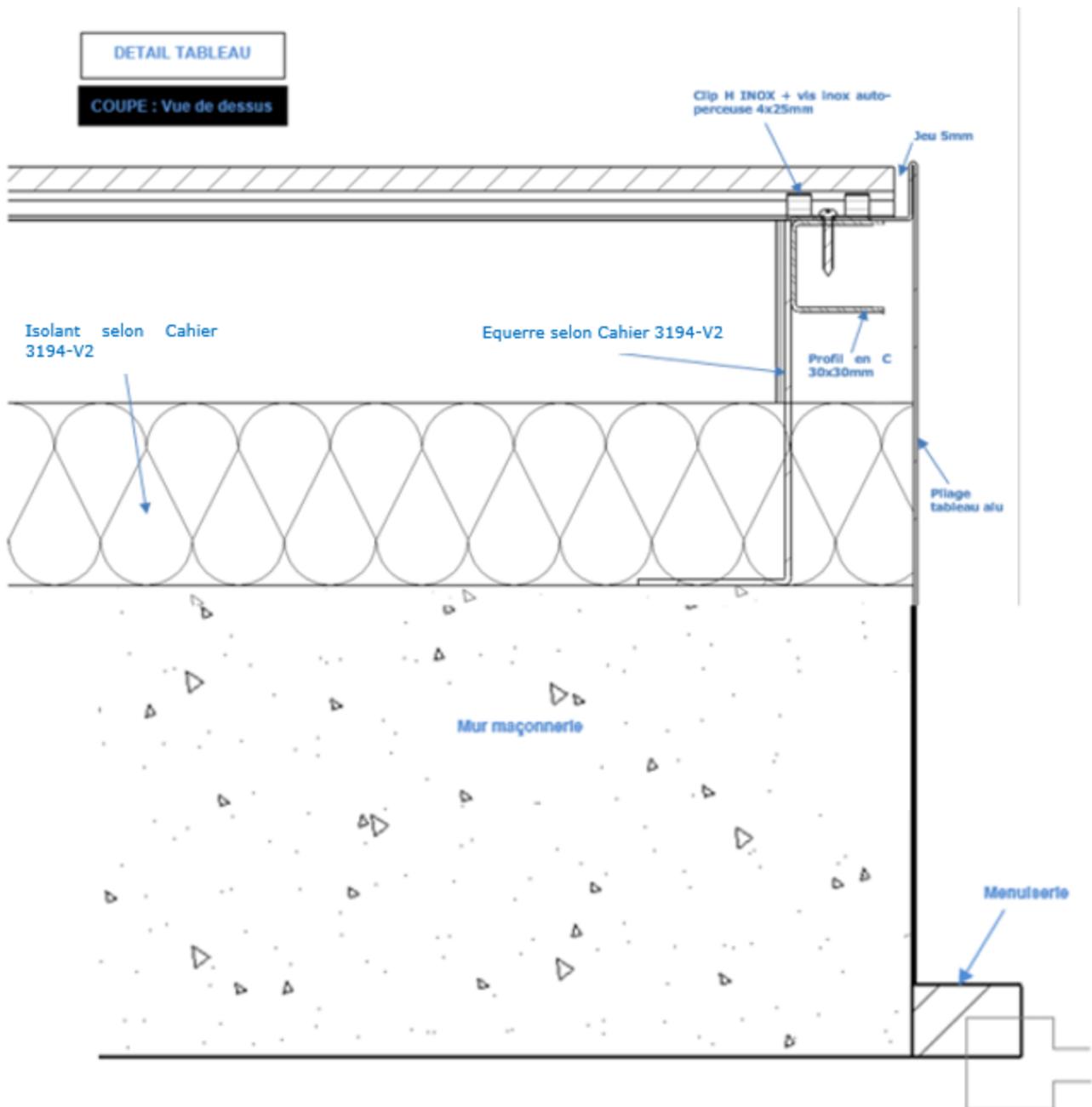


Figure 26 – Tableau - MALO

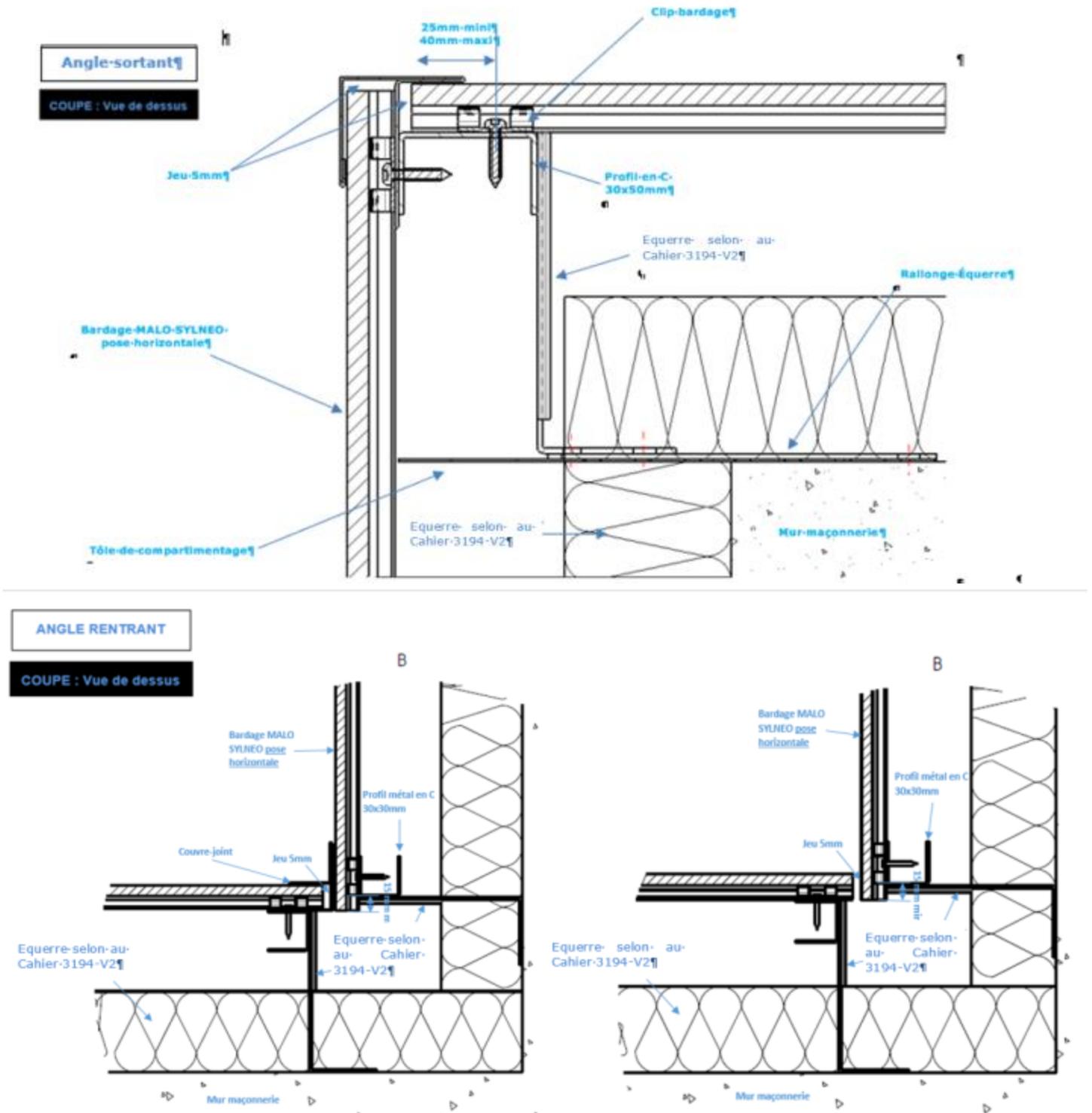
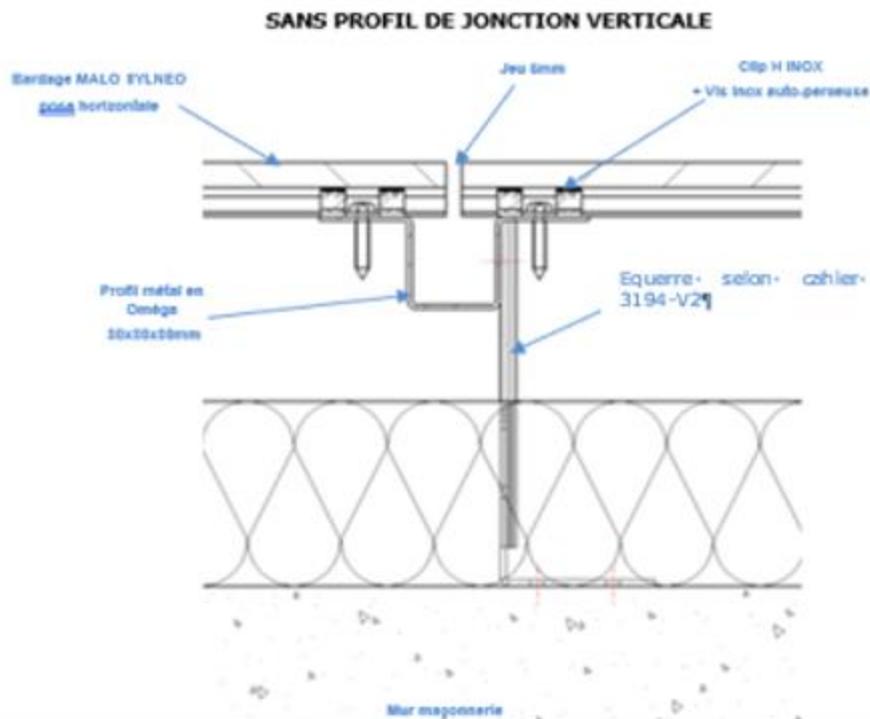
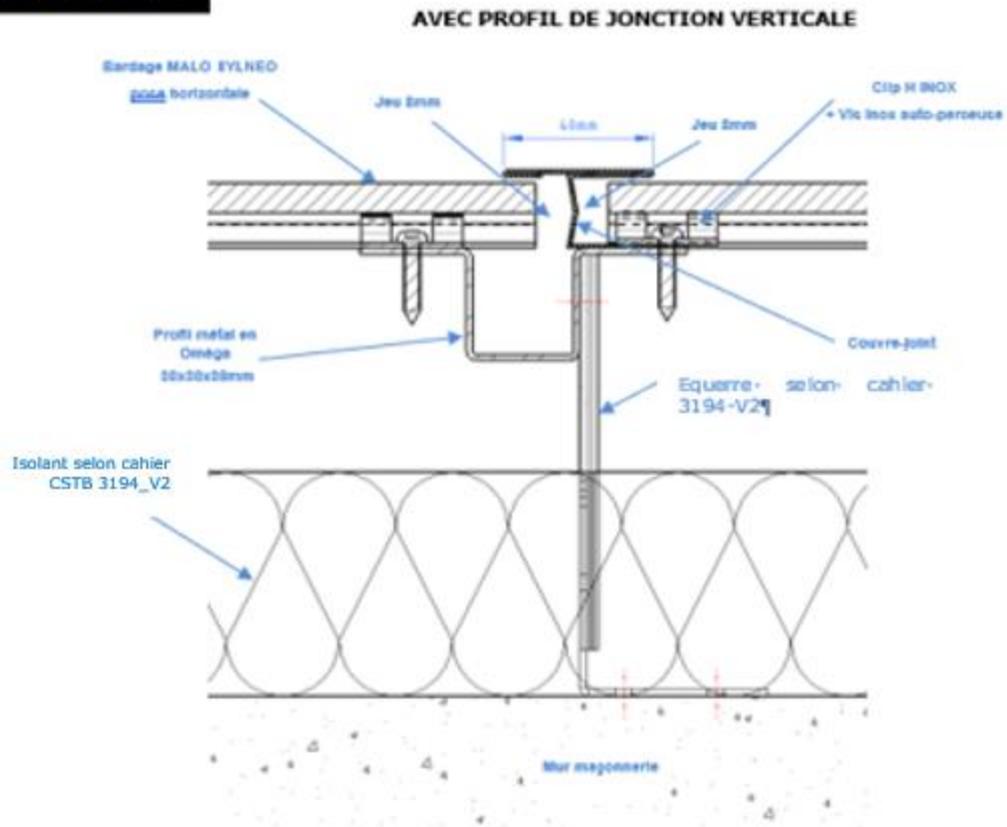
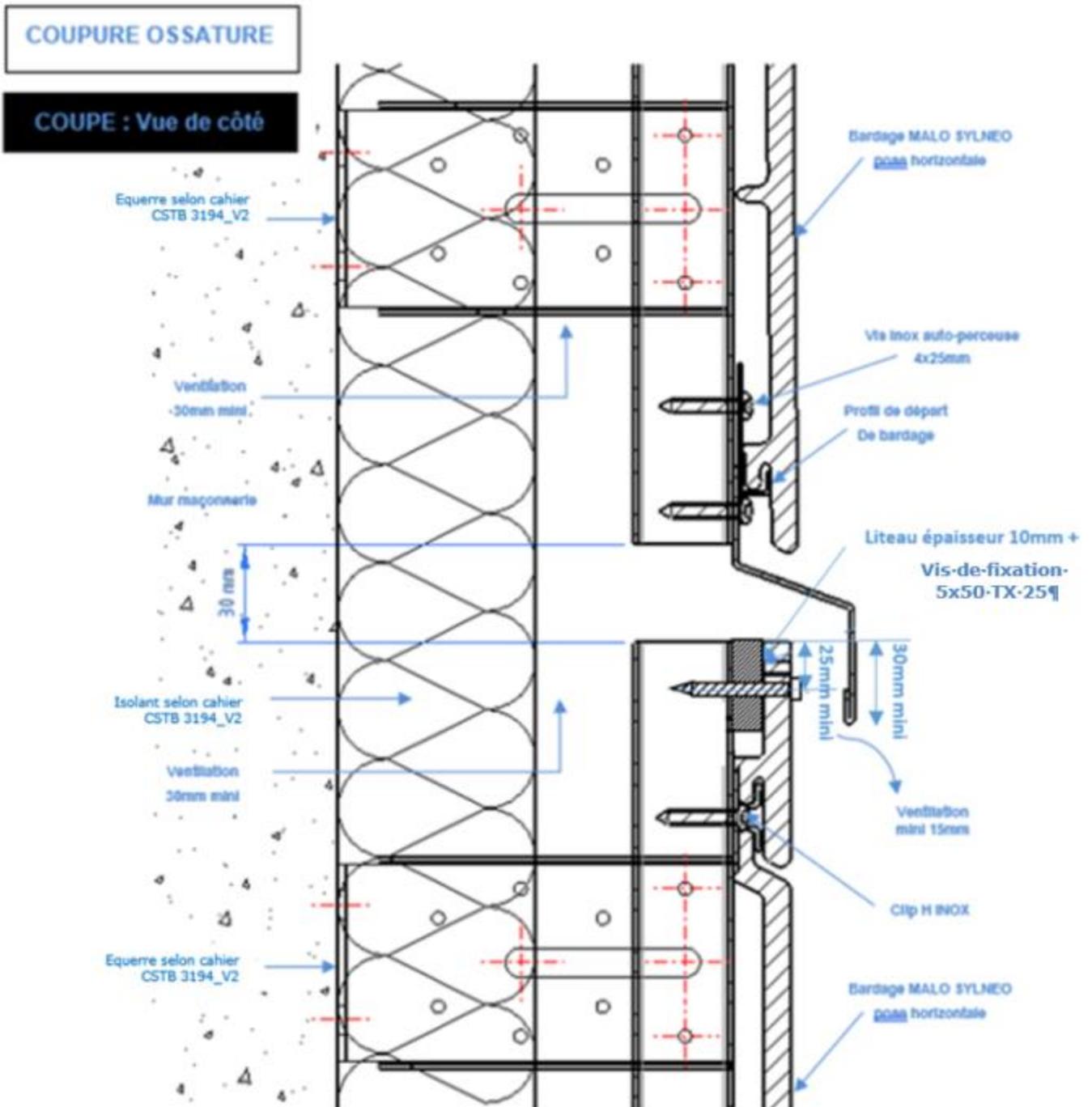


Figure 27 – Angle sortant et angle rentrant - MALO

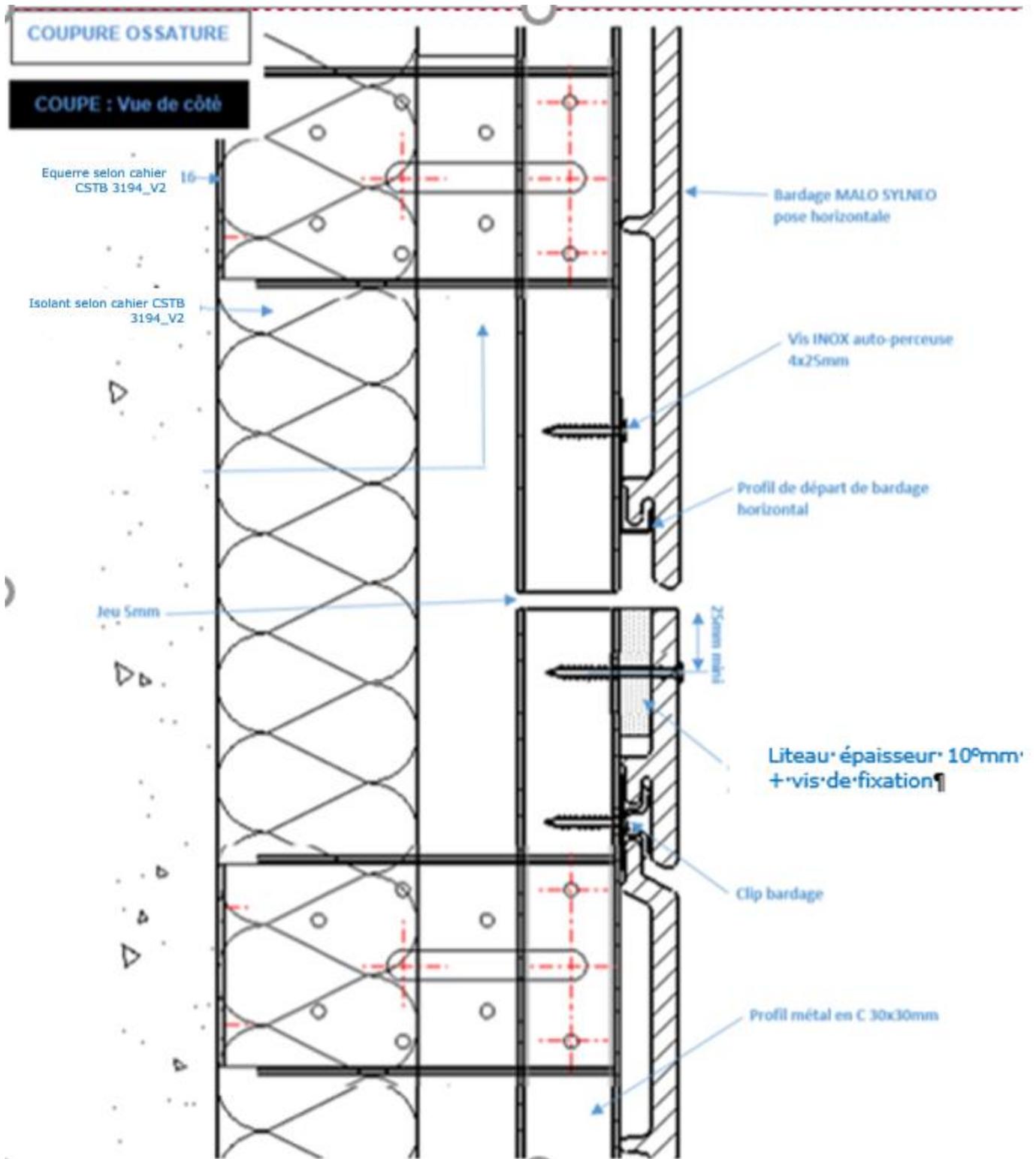
**JOINT DE DILATATION**  
**COUPE : Vue de dessus**



**Figure 28 – Jonction verticale - MALO**

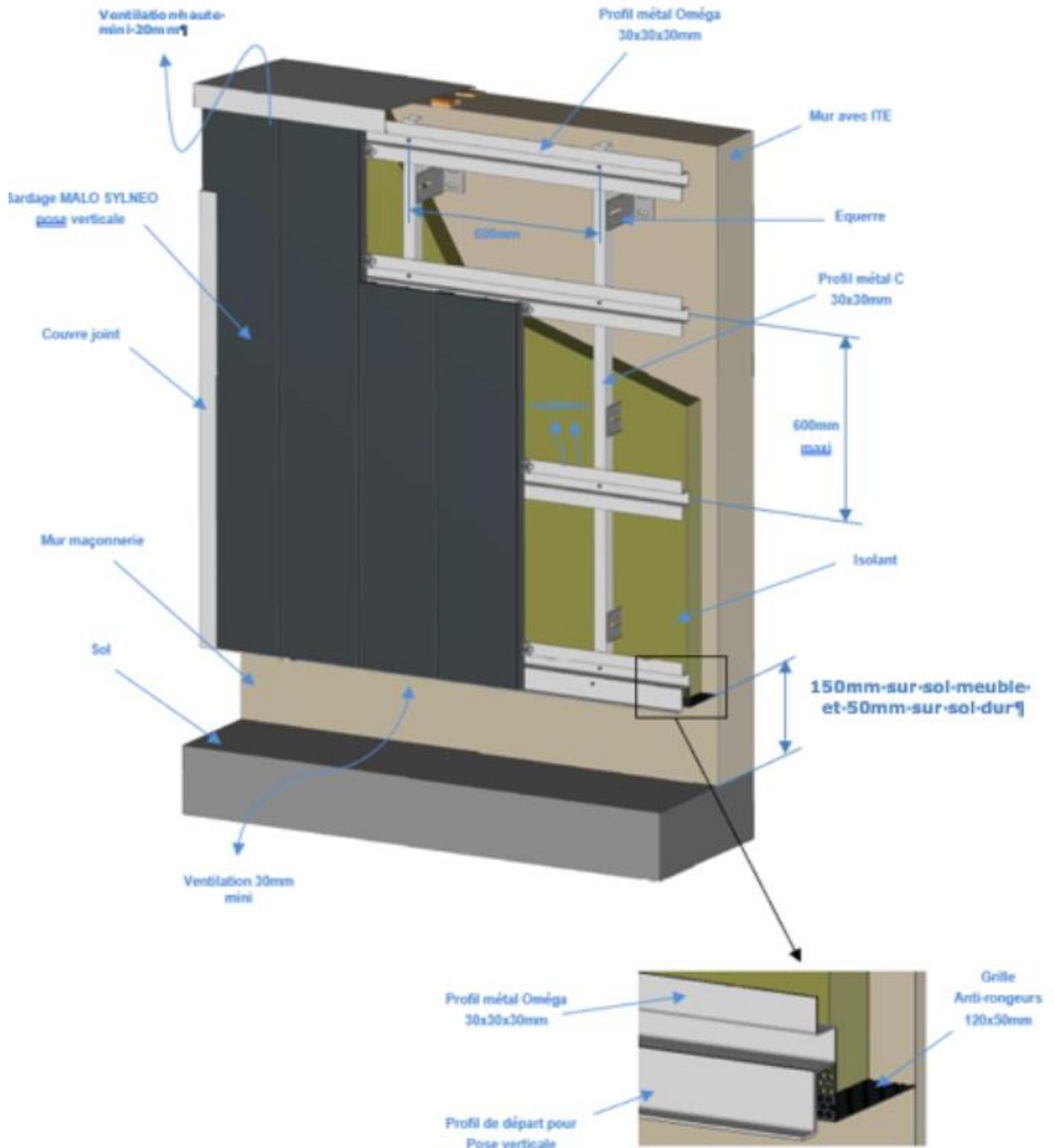


**Figure 29 – Fractionnement d'ossature**  
 Pour une ossature aluminium de longueur comprise entre 3 et 6m ou une ossature acier de longueur > 6m - MALO



**Figure 30 – Fractionnement d'ossature sans bavette**  
**Pour une ossature acier  $\leq 6m$  ou une ossature aluminium  $\leq 3m$  - MALO**

**Figures concernant la pose verticale en bardage rapporté sur béton et maçonnerie d'éléments enduite sur ossature métallique**



**Figure 31 – Schéma de principe - MALO**

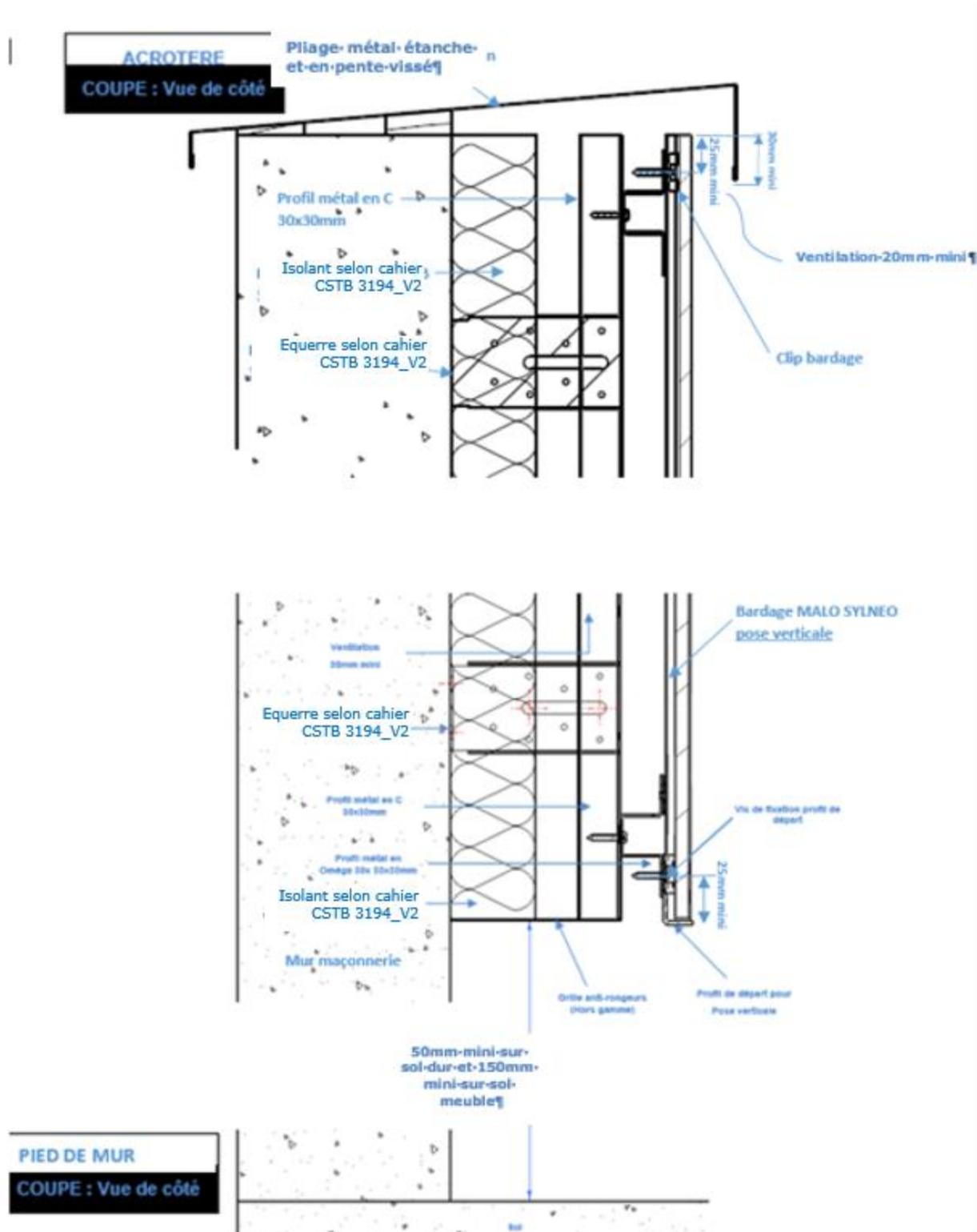


Figure 32 – Départ de bardage et acrotère - MALO

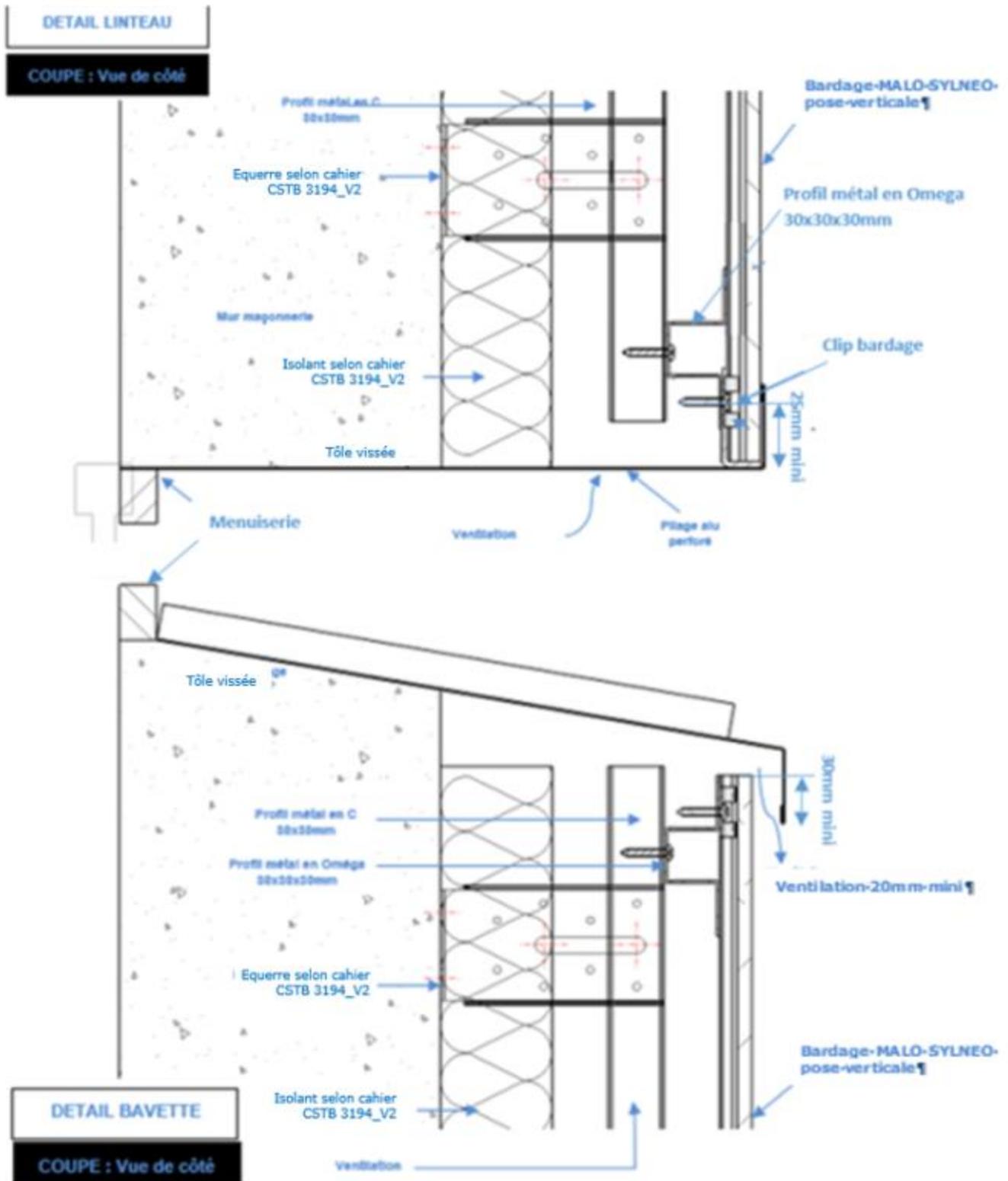
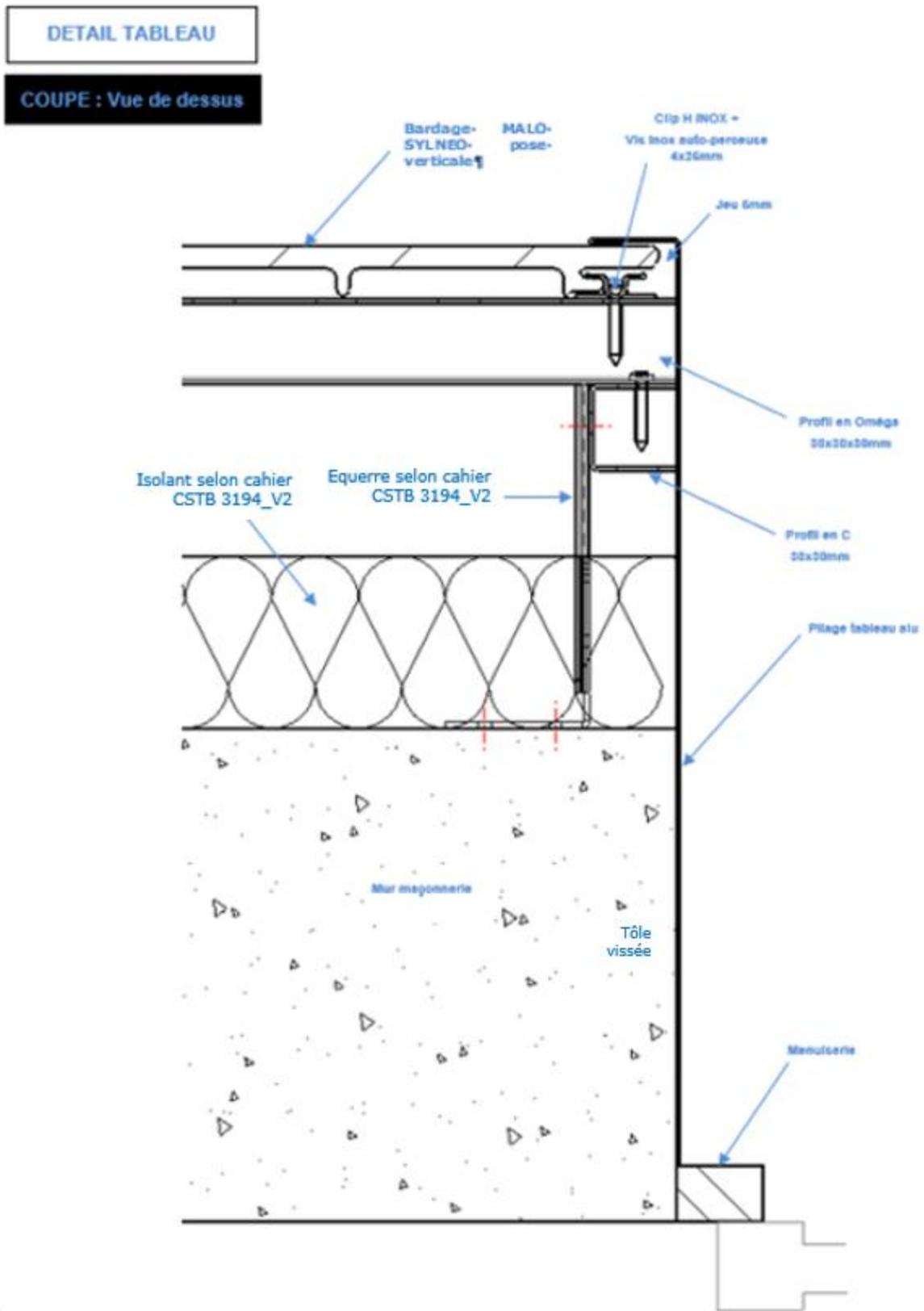


Figure 33 – Bavette et linteau - MALO



**Figure 34 – Tableau - MALO**

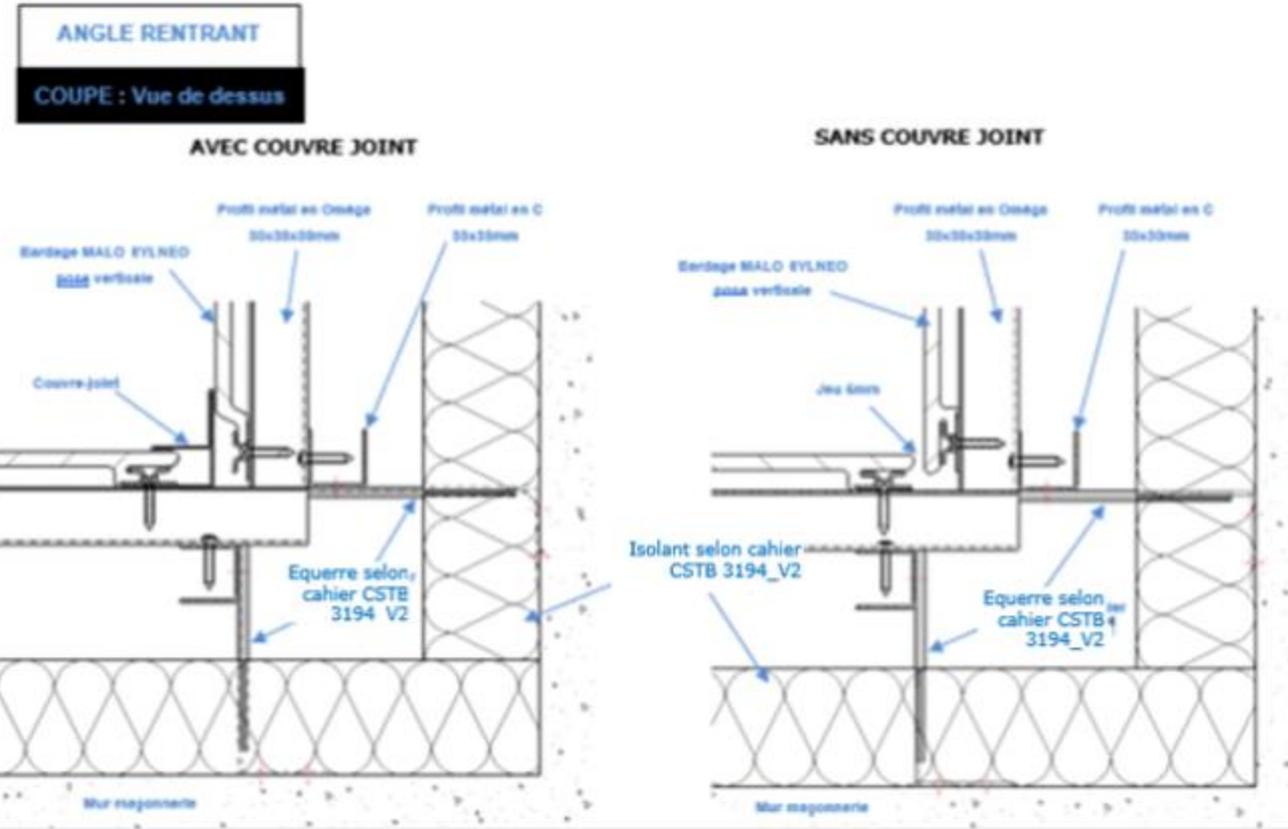
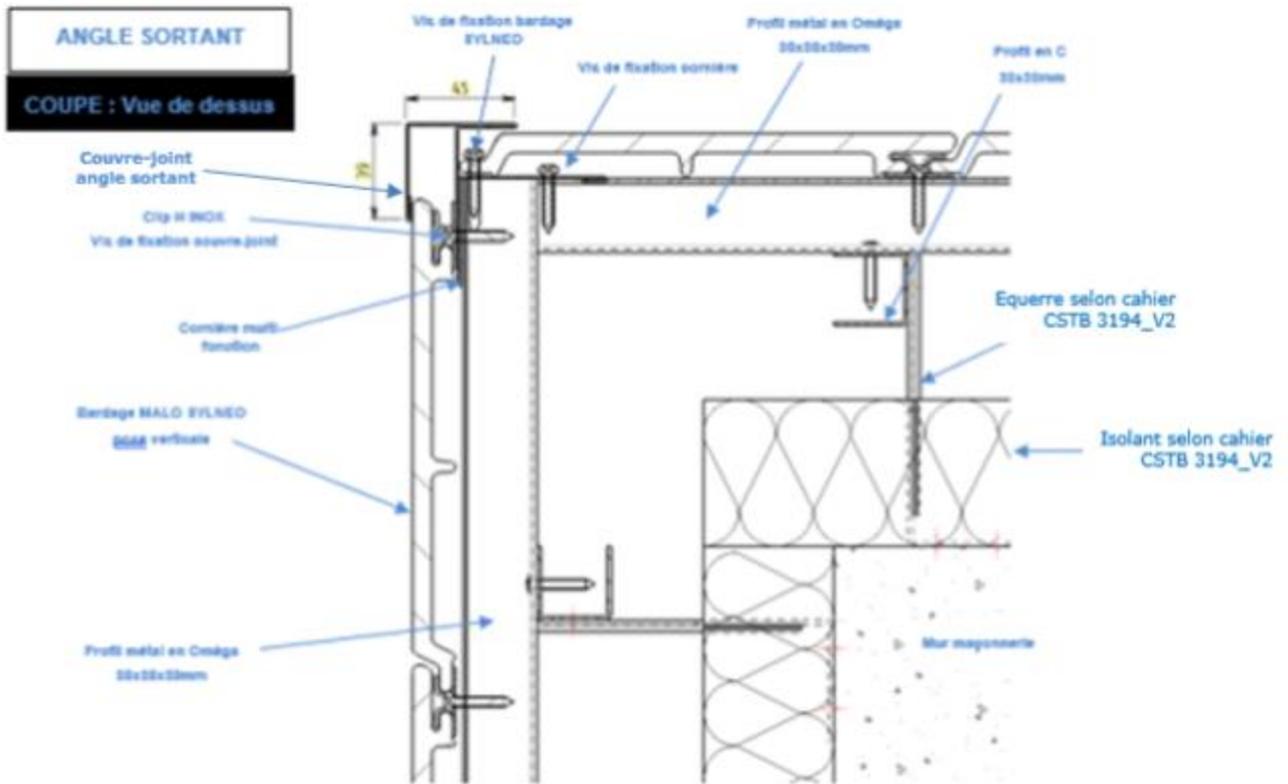
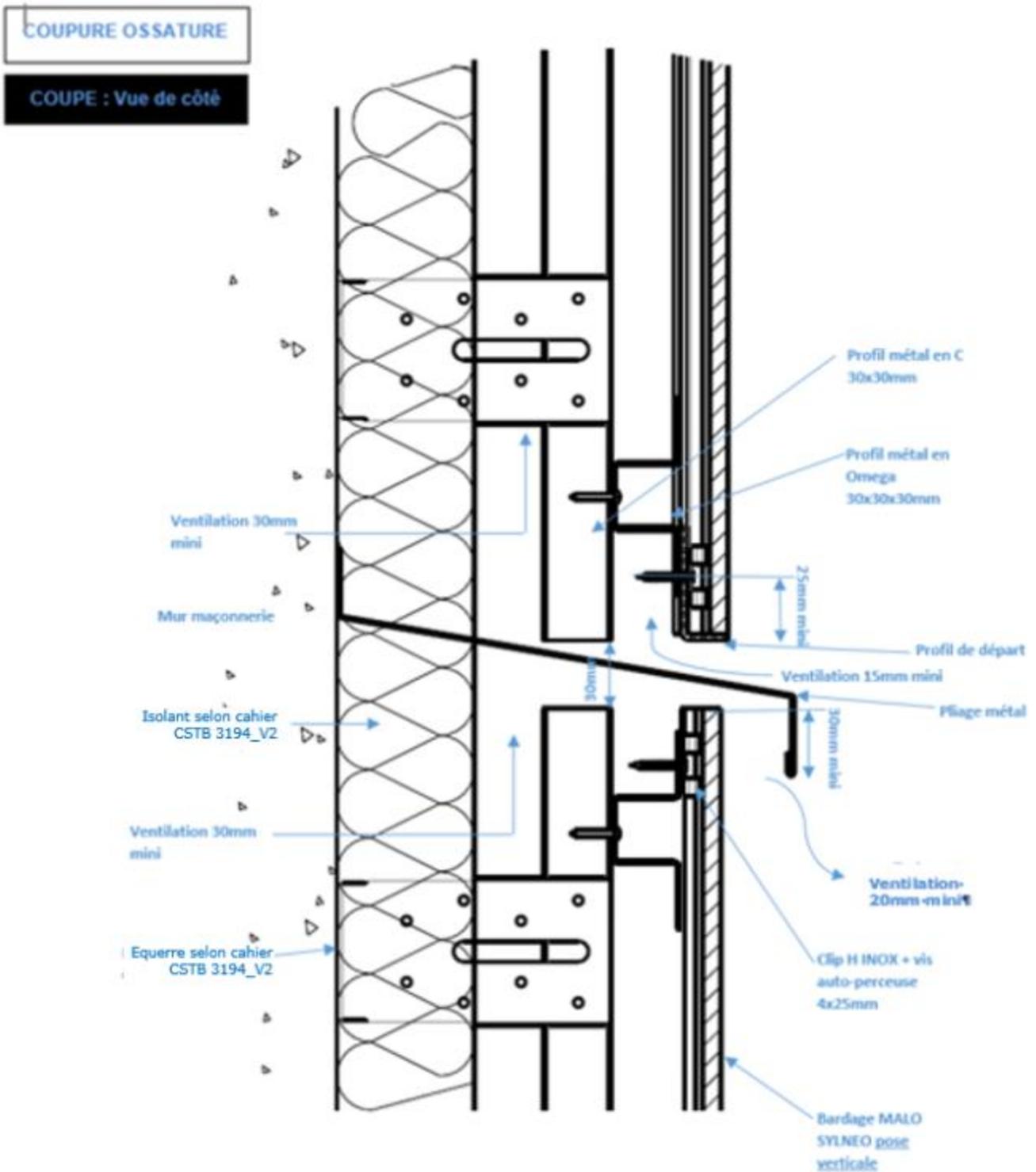


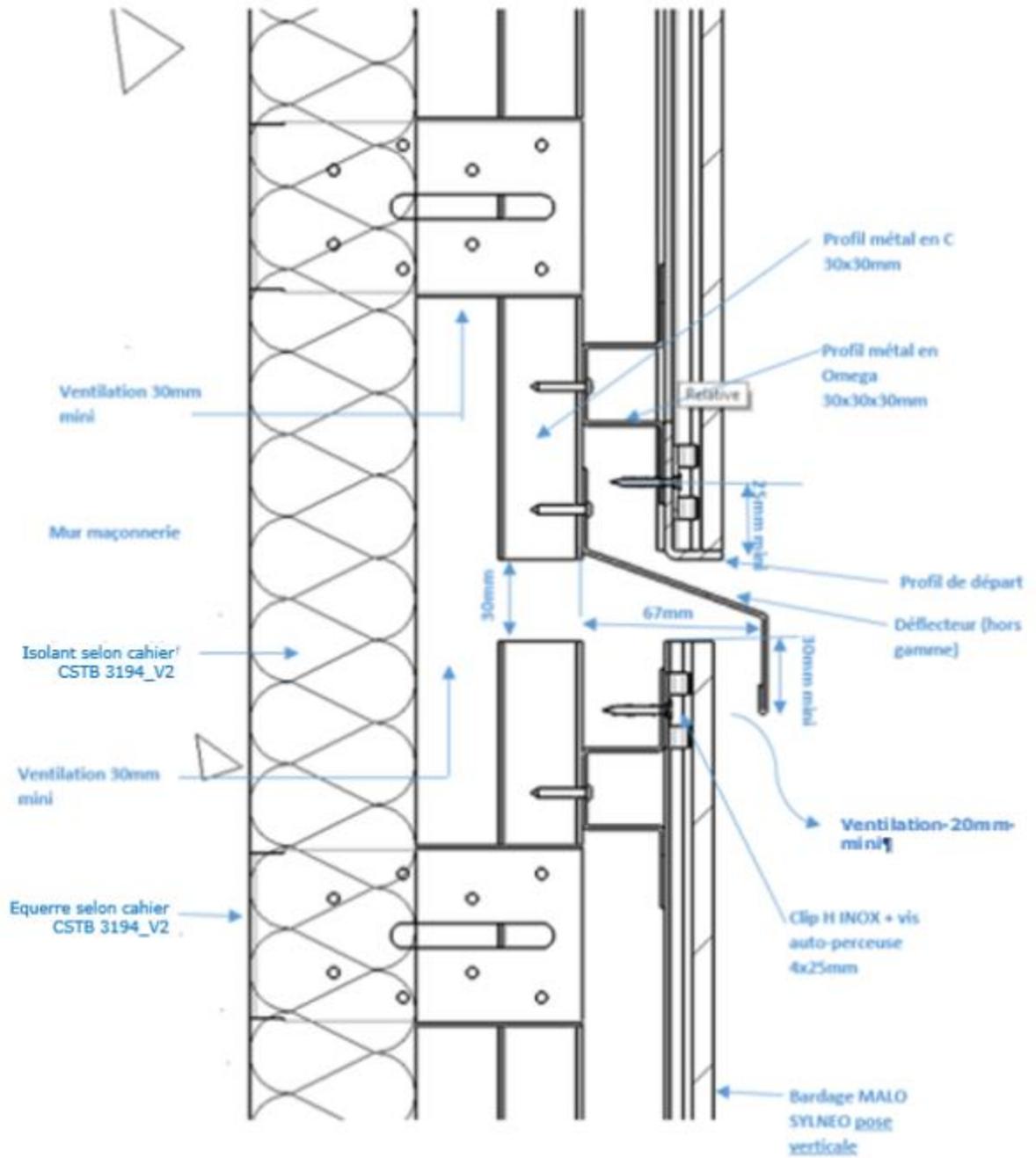
Figure 35 – Angle sortant et angle rentrant - MALO



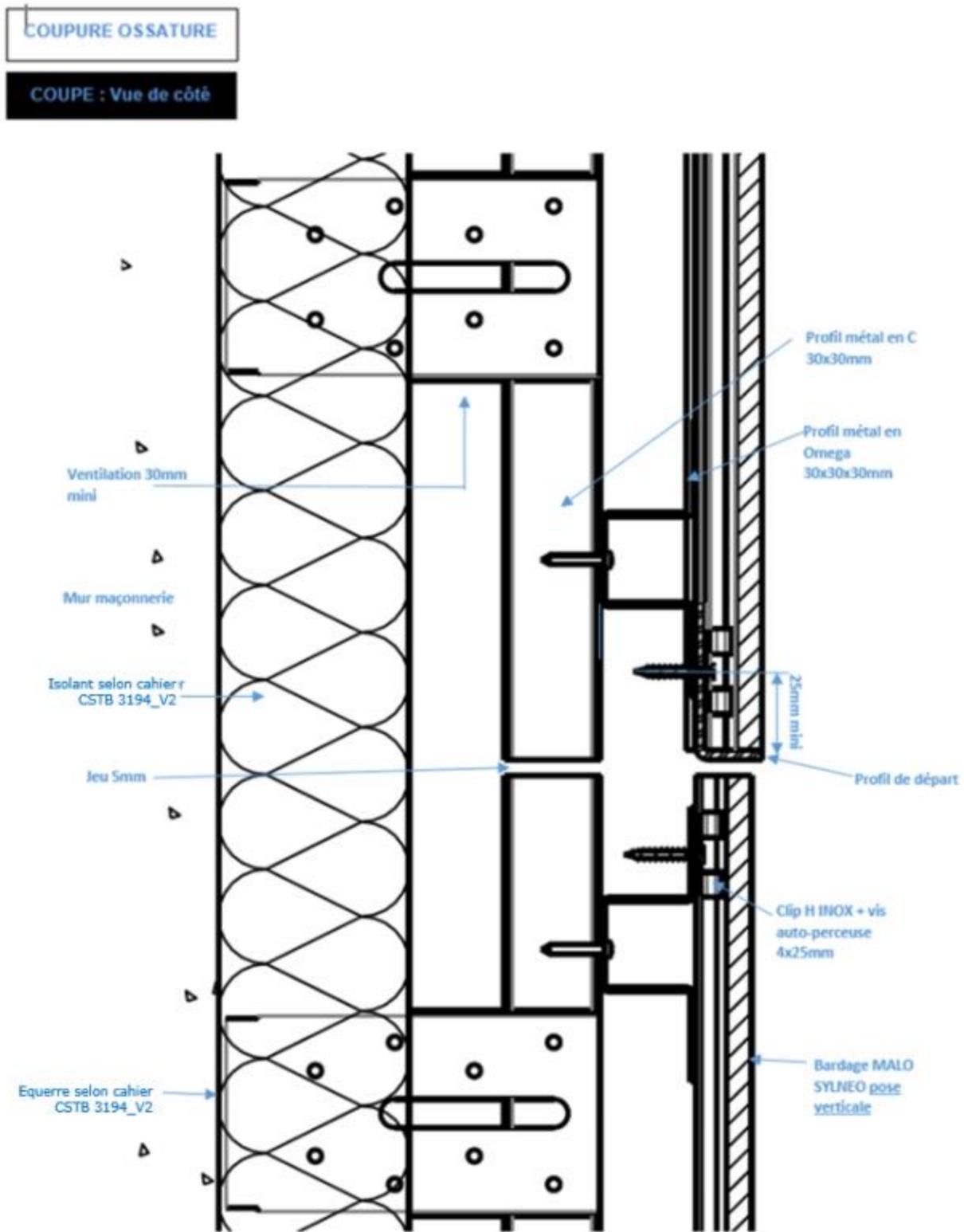
**Figure 36 – Fractionnement lame d'air - MALO**

COUPURE OSSATURE

COUPE : Vue de côté



**Figure 37 – Fractionnement d'ossature**  
**Pour une ossature aluminium de longueur comprise entre 3 et 6m ou une ossature acier de longueur >6m - MALO**



**Figure 38 – Fractionnement d'ossature sans bavette  
Pour une ossature acier  $\leq 6m$  ou une ossature aluminium  $\leq 3m$  - MALO**

Figures concernant la pose horizontale sur COB

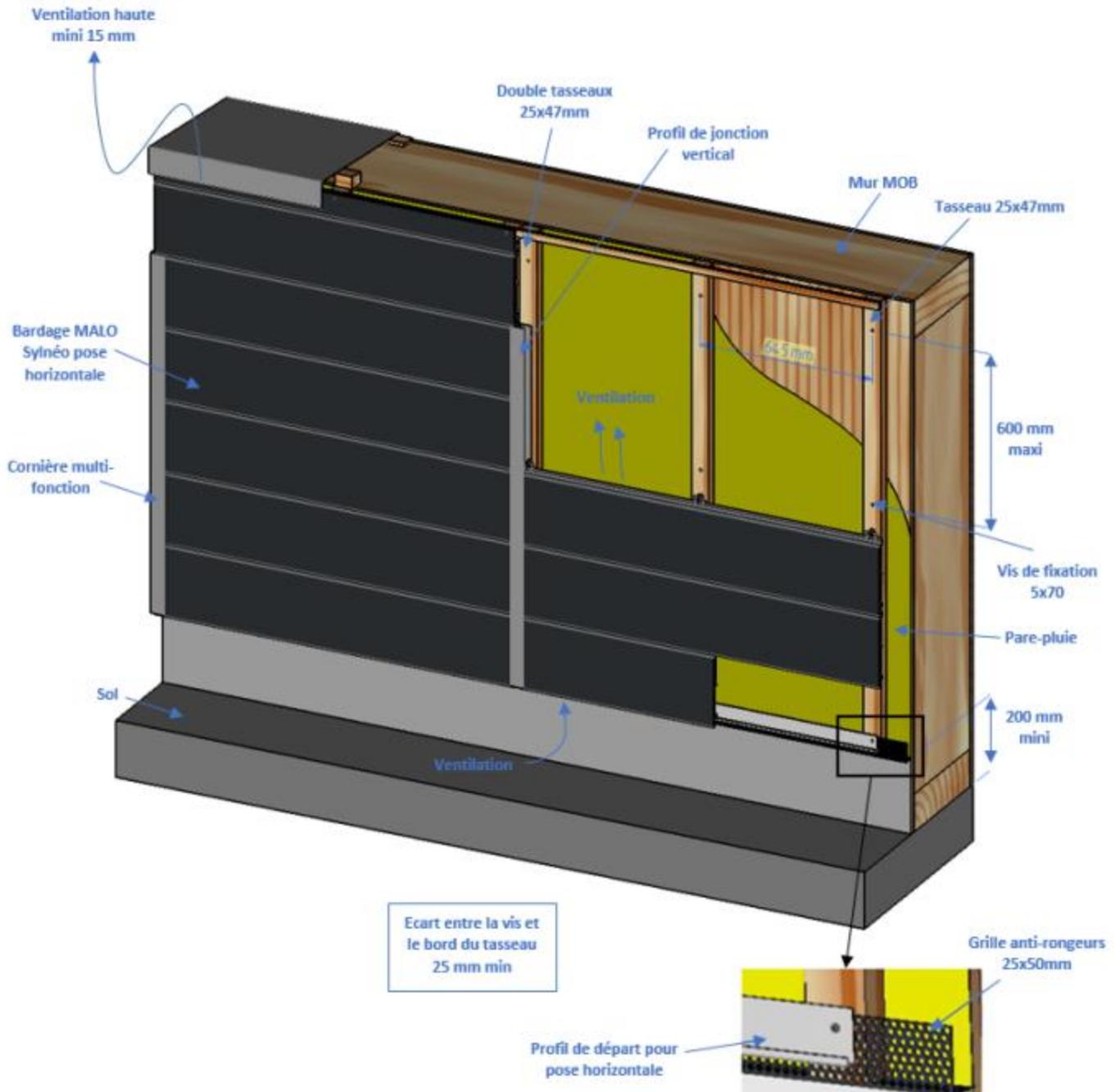


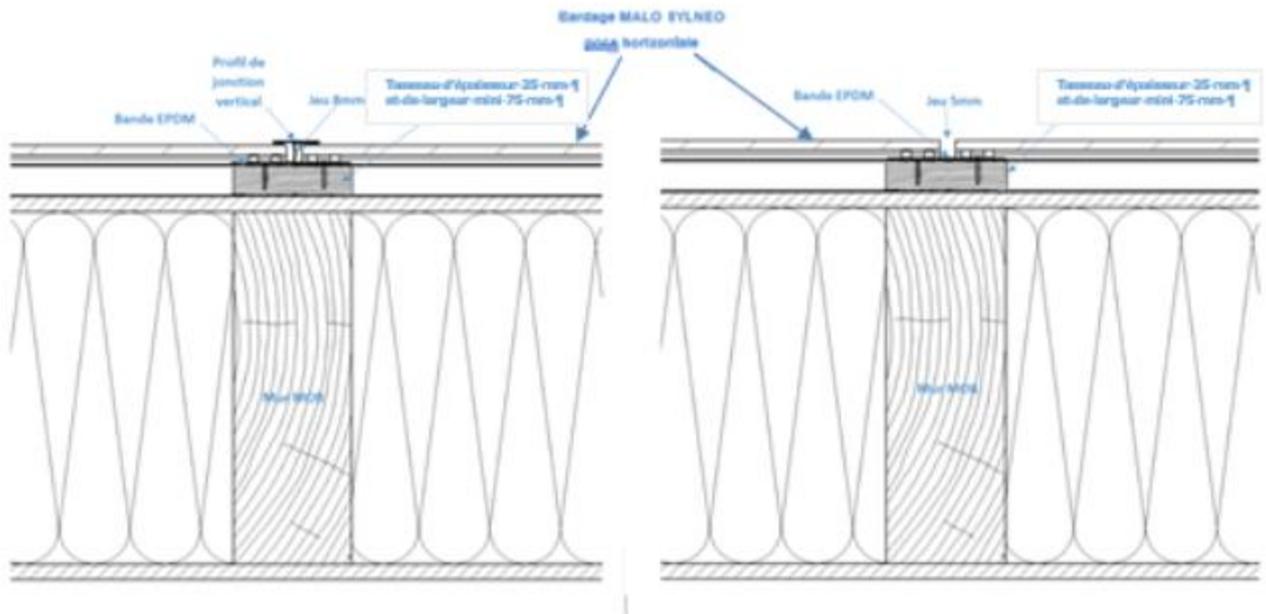
Figure 39 – Schéma de principe - MALO

JOINT VERTICAUX

COUPE : Vue de dessus

AVEC COUVRE JOINT

SANS COUVRE JOINT



ENTRAXE MAXI

COUPE : Vue de dessus

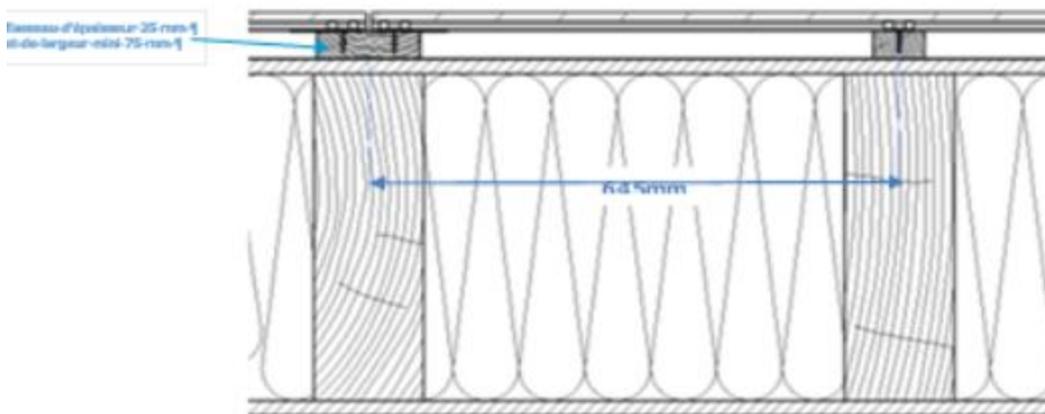


Figure 40 – Joint vertical et entraxe maxi - MALO

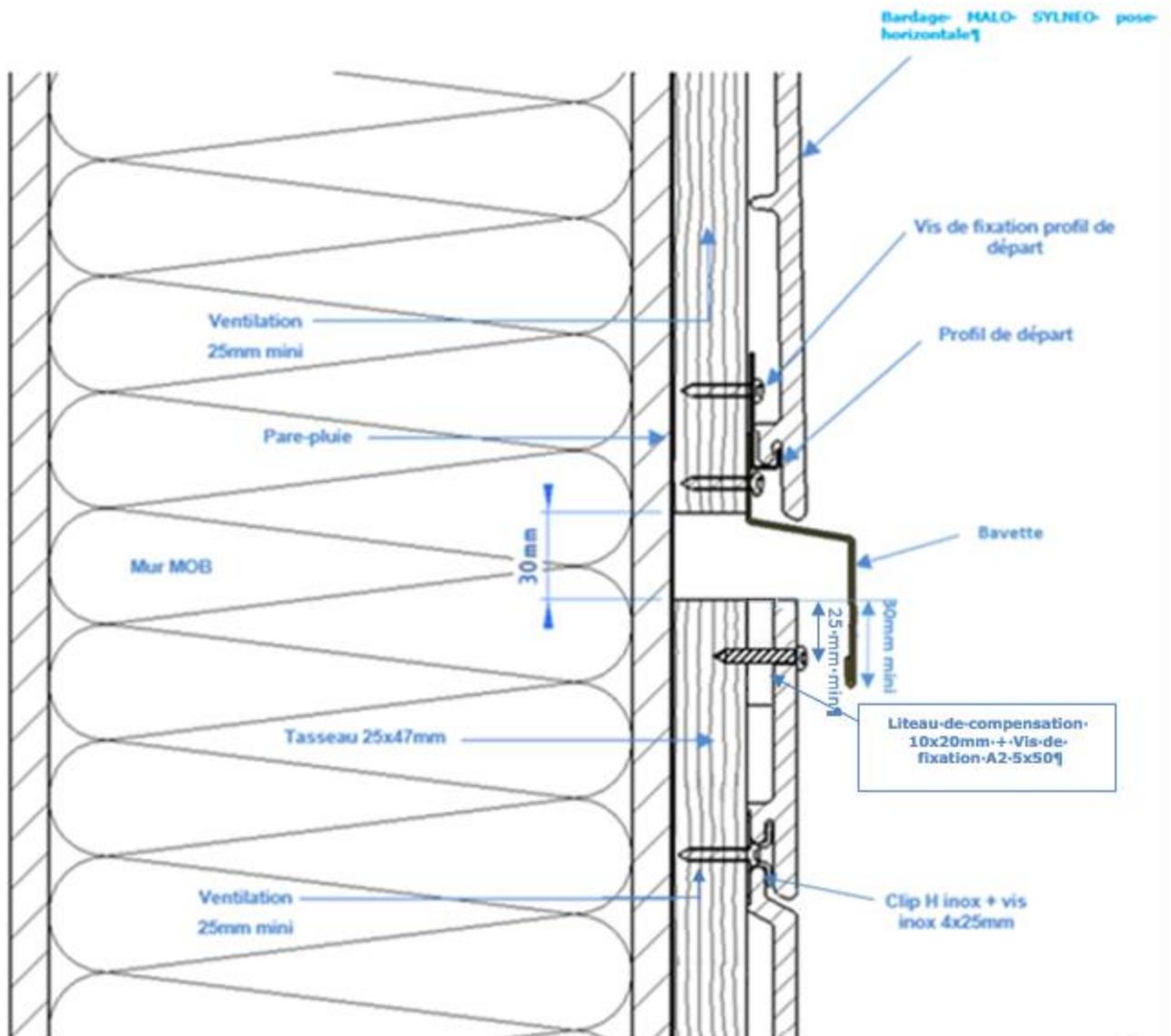


Figure 41 – Fractionnement d'ossature - MALO

Figures concernant la pose verticale sur COB

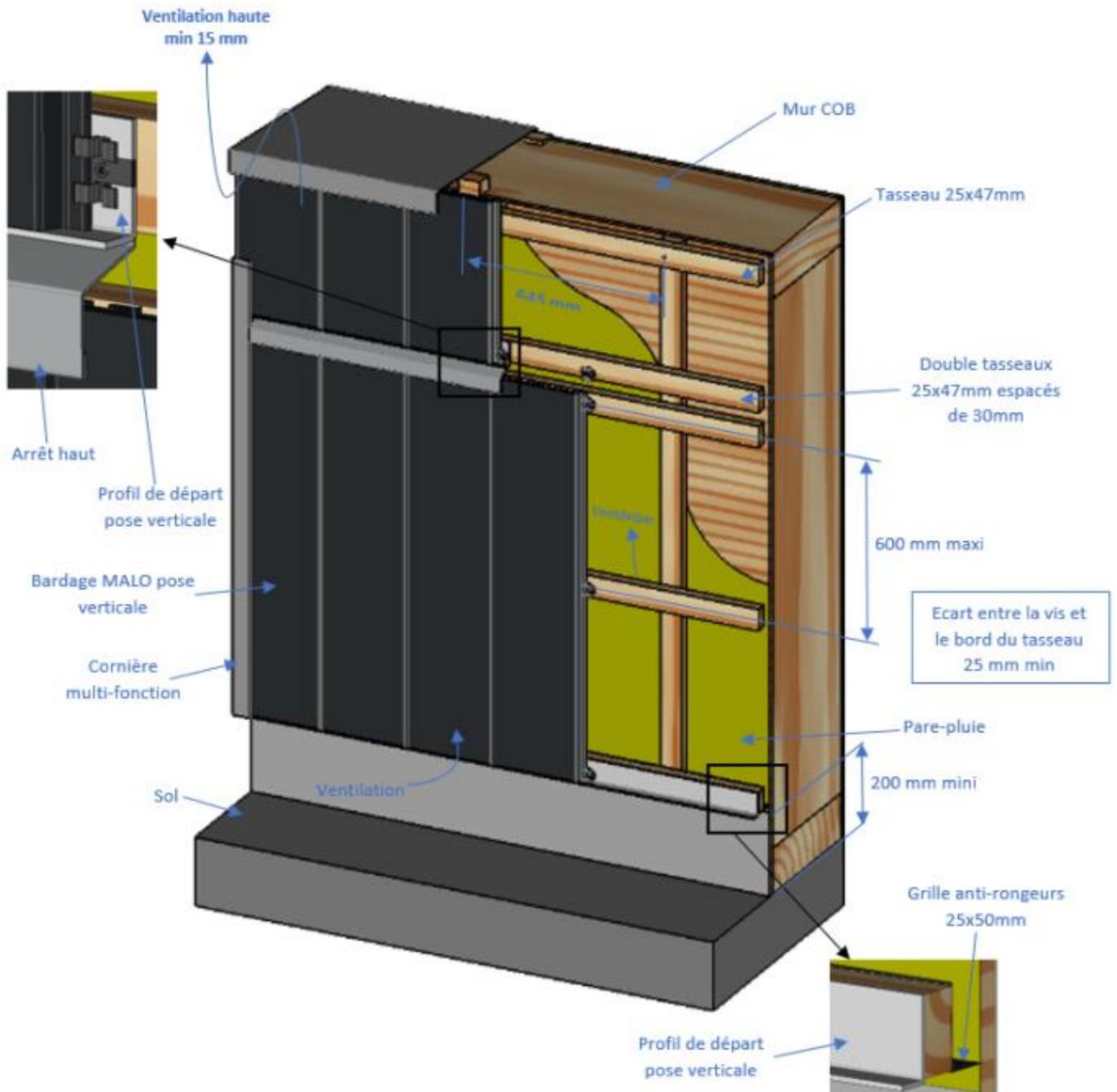


Figure 42 – Schéma de principe - MALO

COUPURE BARDAGE  
 COUPE : Vue de côté

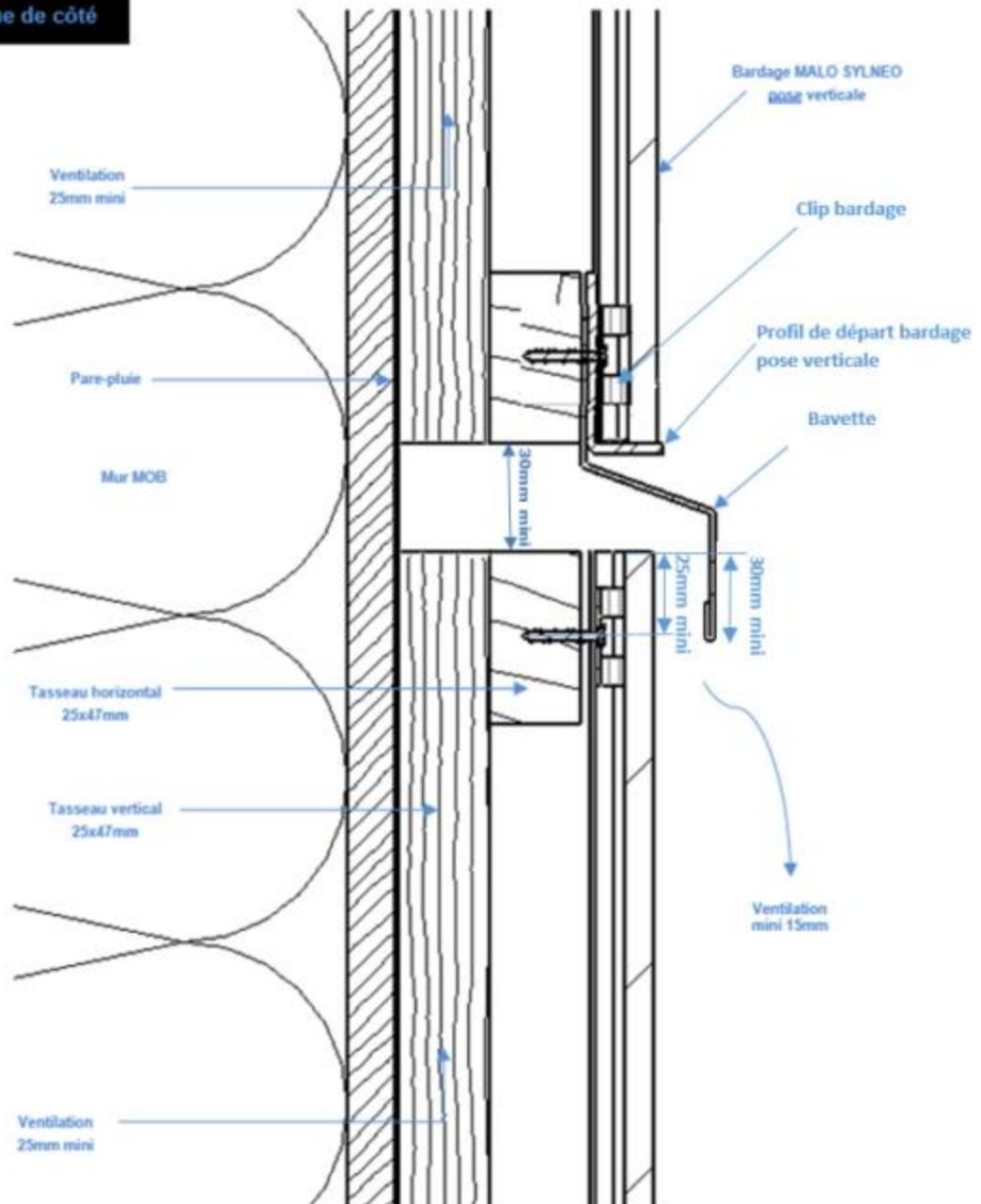


Figure 43 – Fractionnement d'ossature - MALO

POSE PARALLELE EN SOUS FACE

COUPE : Vue de côté

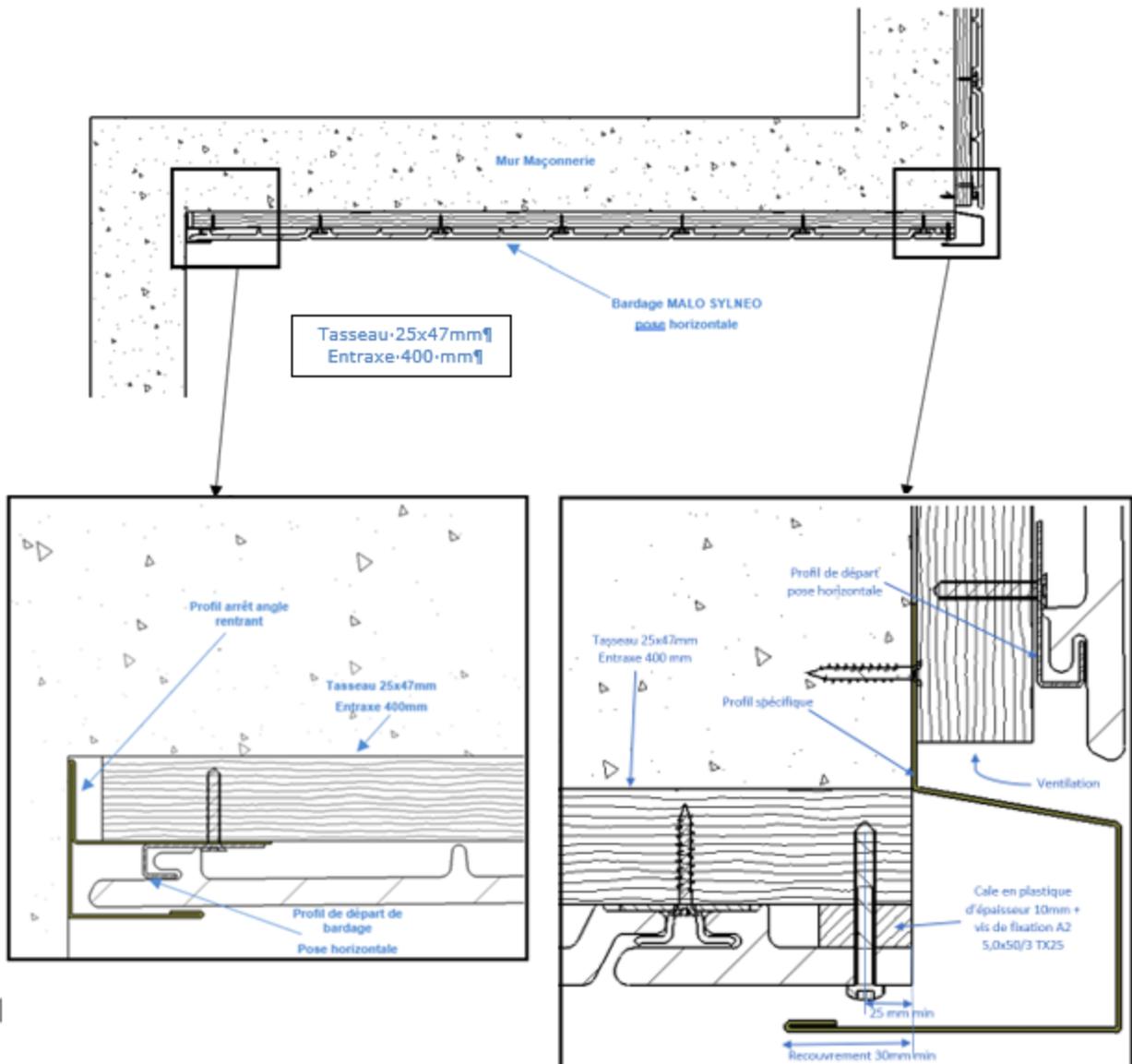
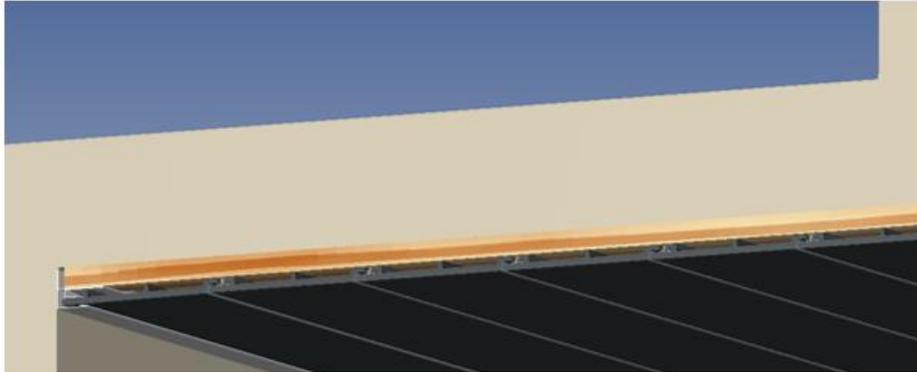


Figure 44 – Pose en sous-face parallèle au mur - MALO

POSE PERPENDICULAIRE EN SOUS FACE

COUPE : Vue de côté

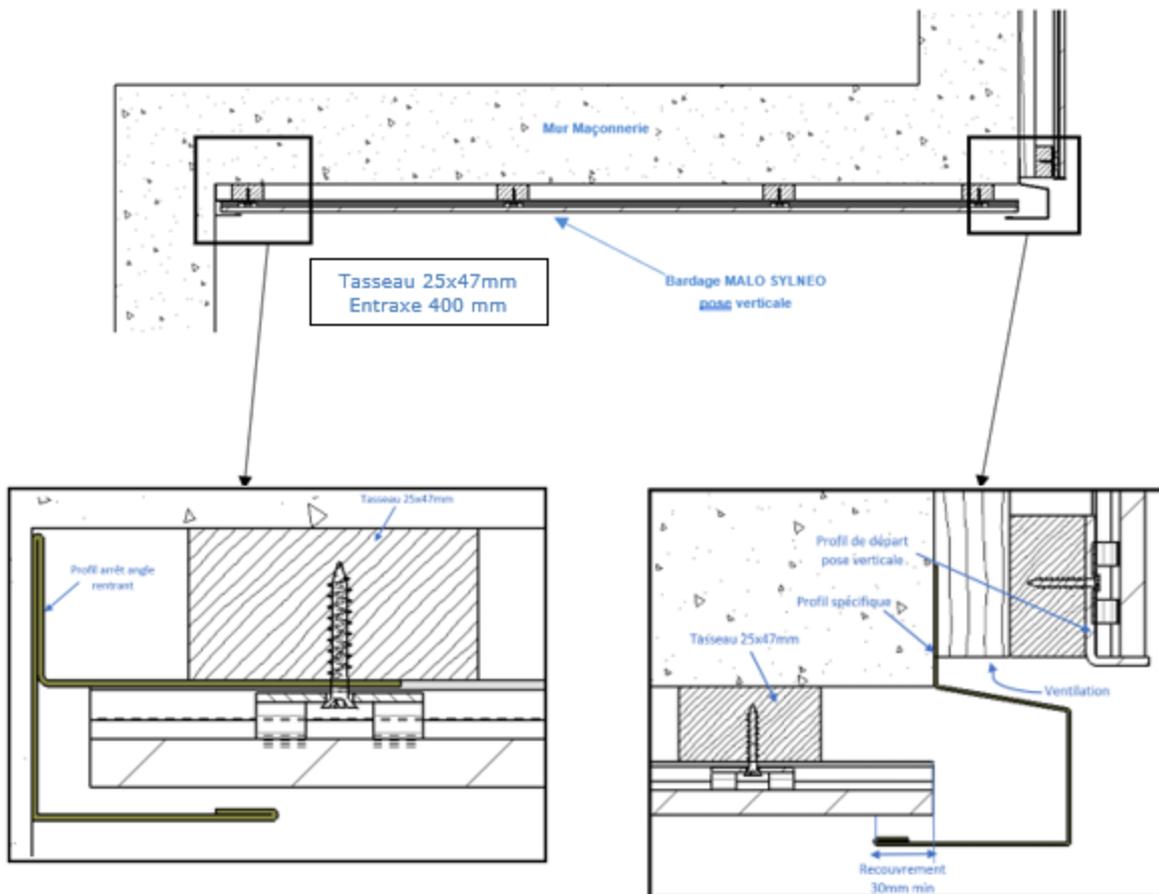
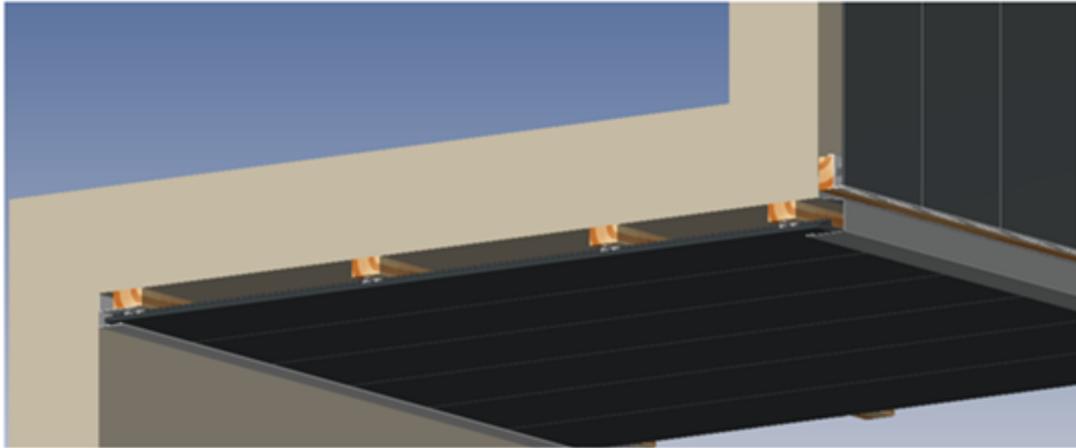


Figure 45 – Pose en sous-face perpendiculaire au mur - MALO

REPLACEMENT  
LAME

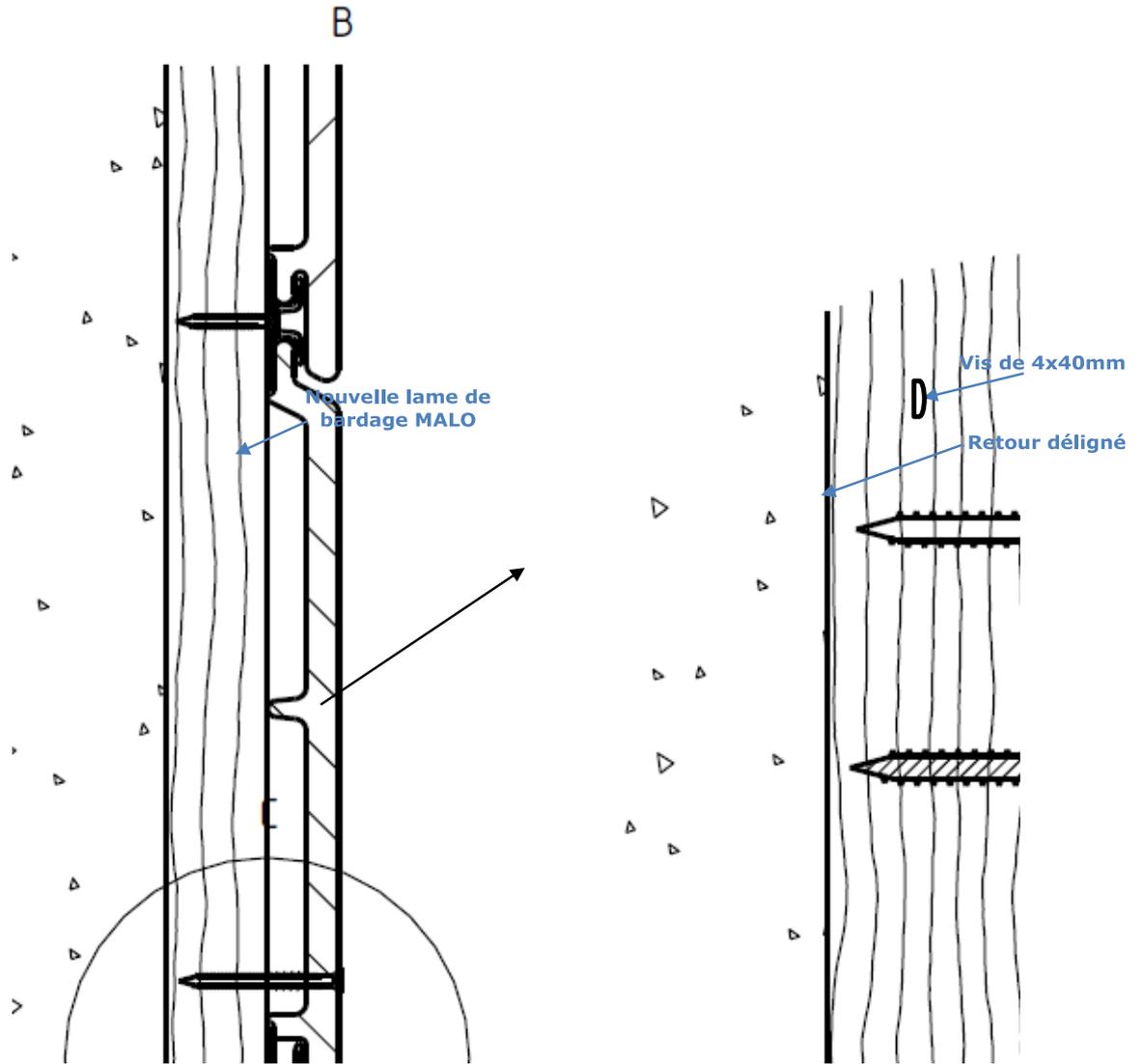
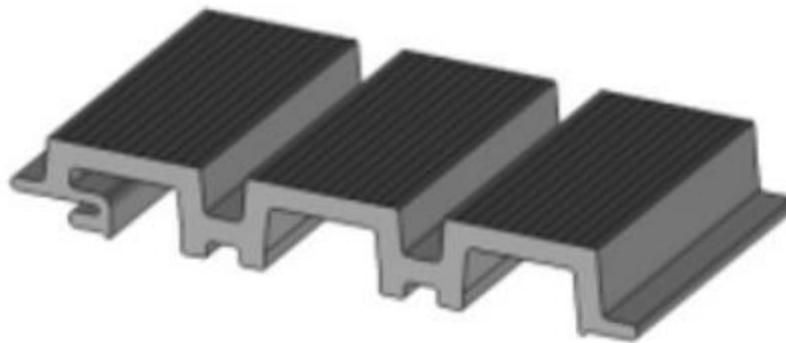
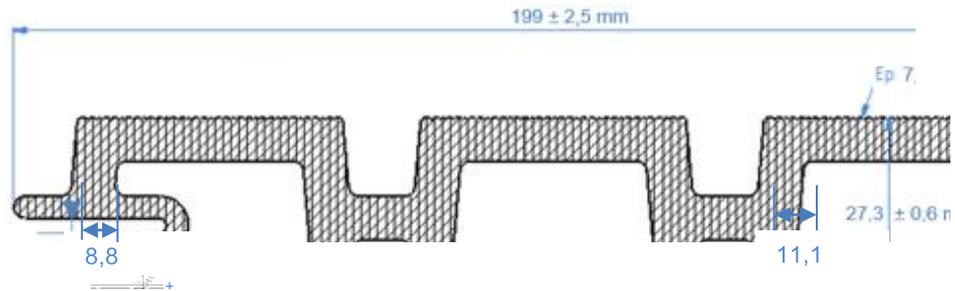


Figure 46 – Remplacement d'une lame – MALO

## **Figures concernant le bardage NOVA :**

### **Coupe NOVA (8mm)**



**Figure 47 – Profil lame NOVA**

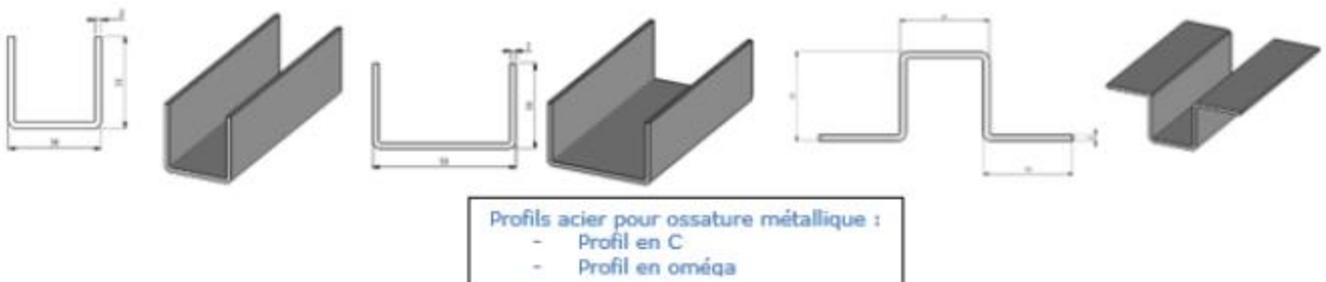
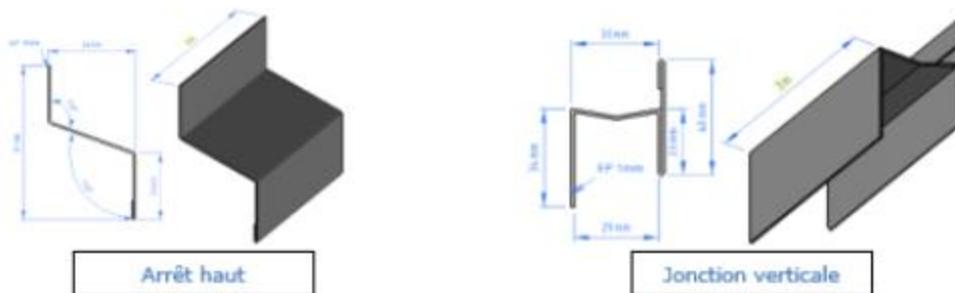
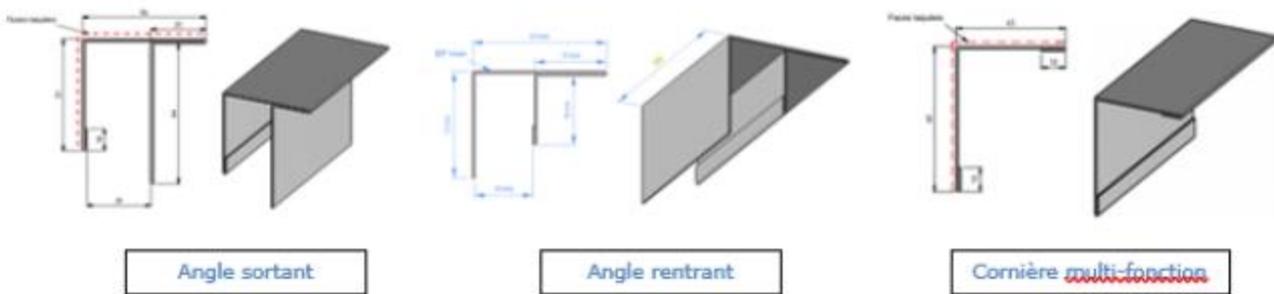
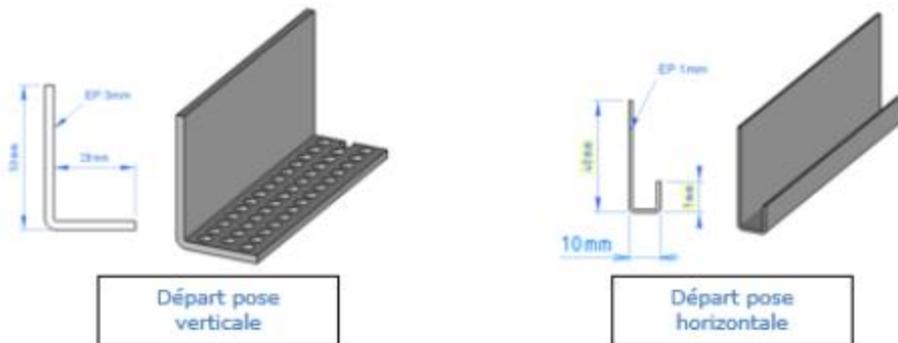
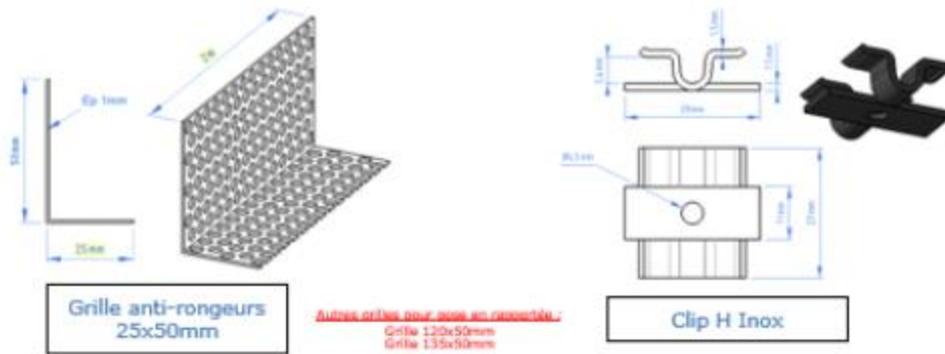
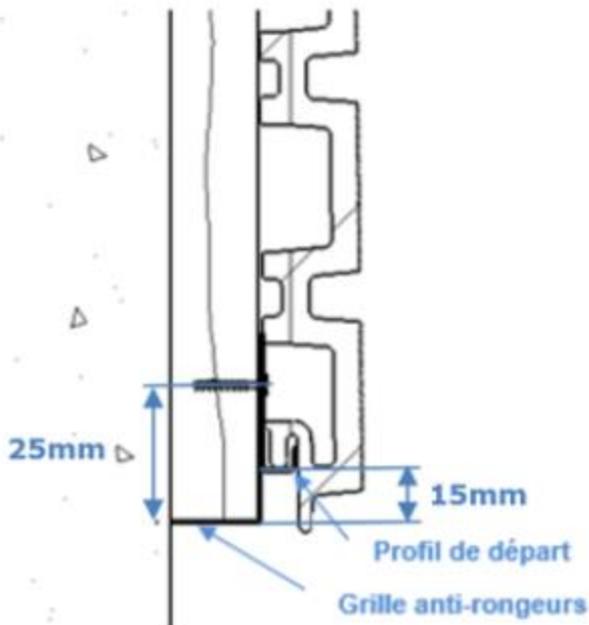


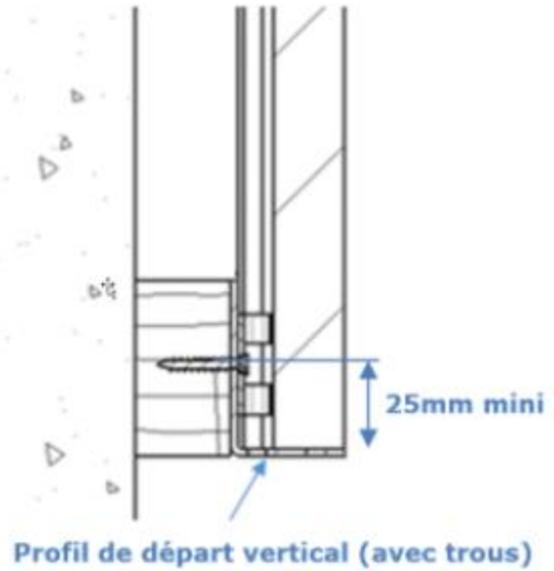
Figure 48 – Accessoires gamme NOVA

Pose horizontale NOVA

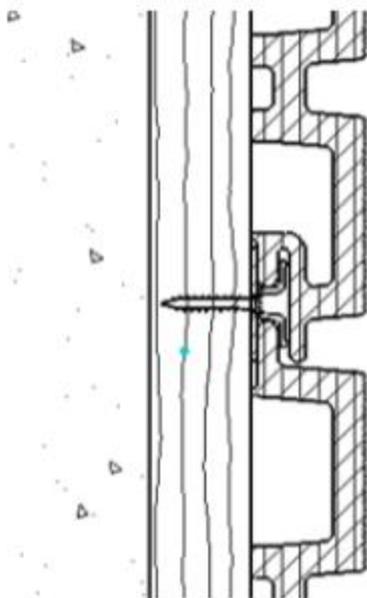


Démarrage bas pose horizontale

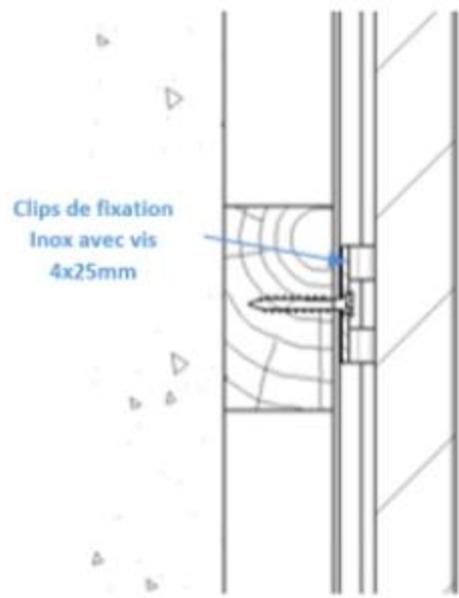
Pose verticale NOVA



Démarrage bas pose verticale



Jonction de deux lames horizontales



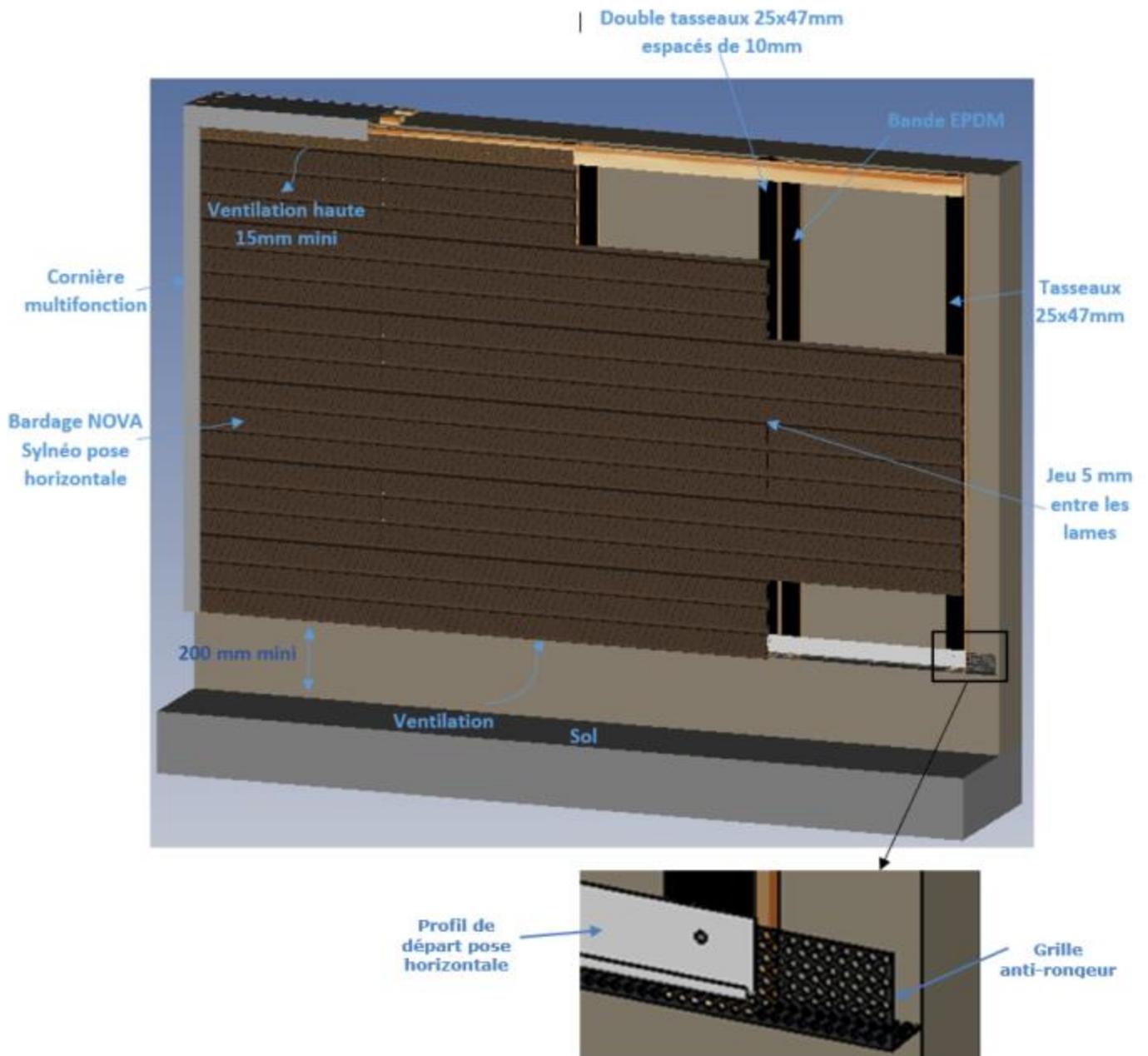
Lame verticale

Figure 49 – Principe d'emboîtement et détail de la fixation profil NOVA

Figures concernant la pose horizontale directe sur ossature bois, béton et maçonnerie d'éléments enduits.



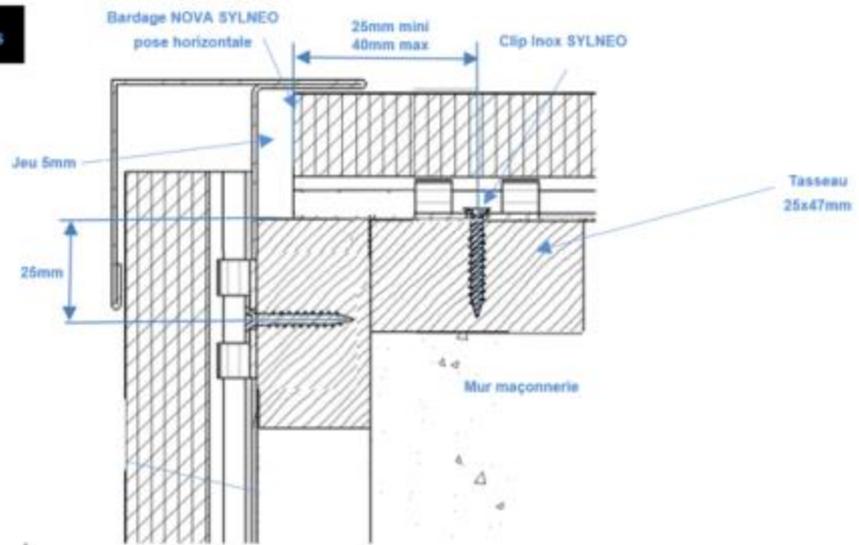
Figure 50 – Schéma de principe avec profil de jonction vertical - NOVA



**Figure 51 – Schéma de principe en coupe de pierre - NOVA**

**ANGLE SORTANT**

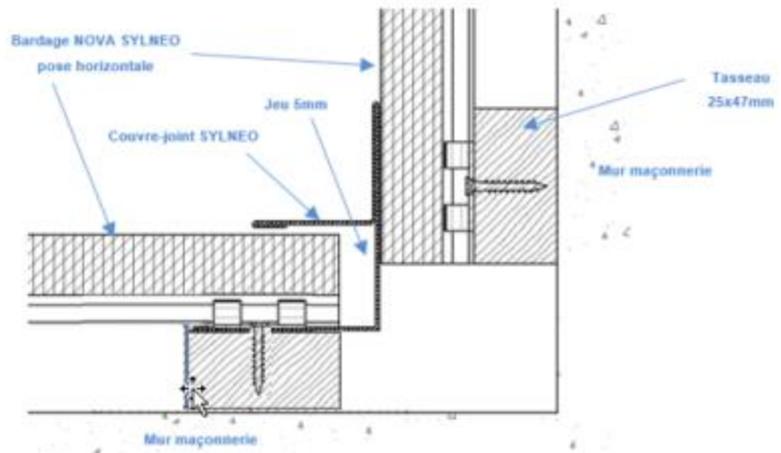
**COUPE : Vue de dessus**



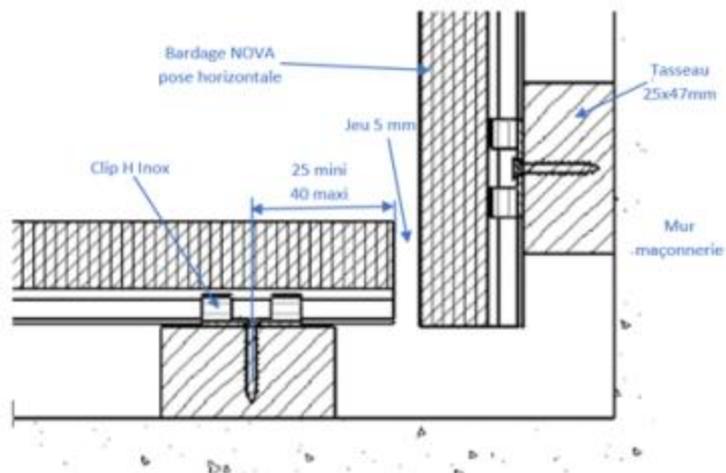
**ANGLE RENTRANT**

**COUPE : Vue de dessus**

**POSE AVEC COUVRE JOINT**



**POSE SANS COUVRE JOINT**



**Figure 52 – Angle sortant et angle rentrant - NOVA**

Figures concernant la pose verticale directe sur ossature bois, béton et maçonnerie d'éléments enduits

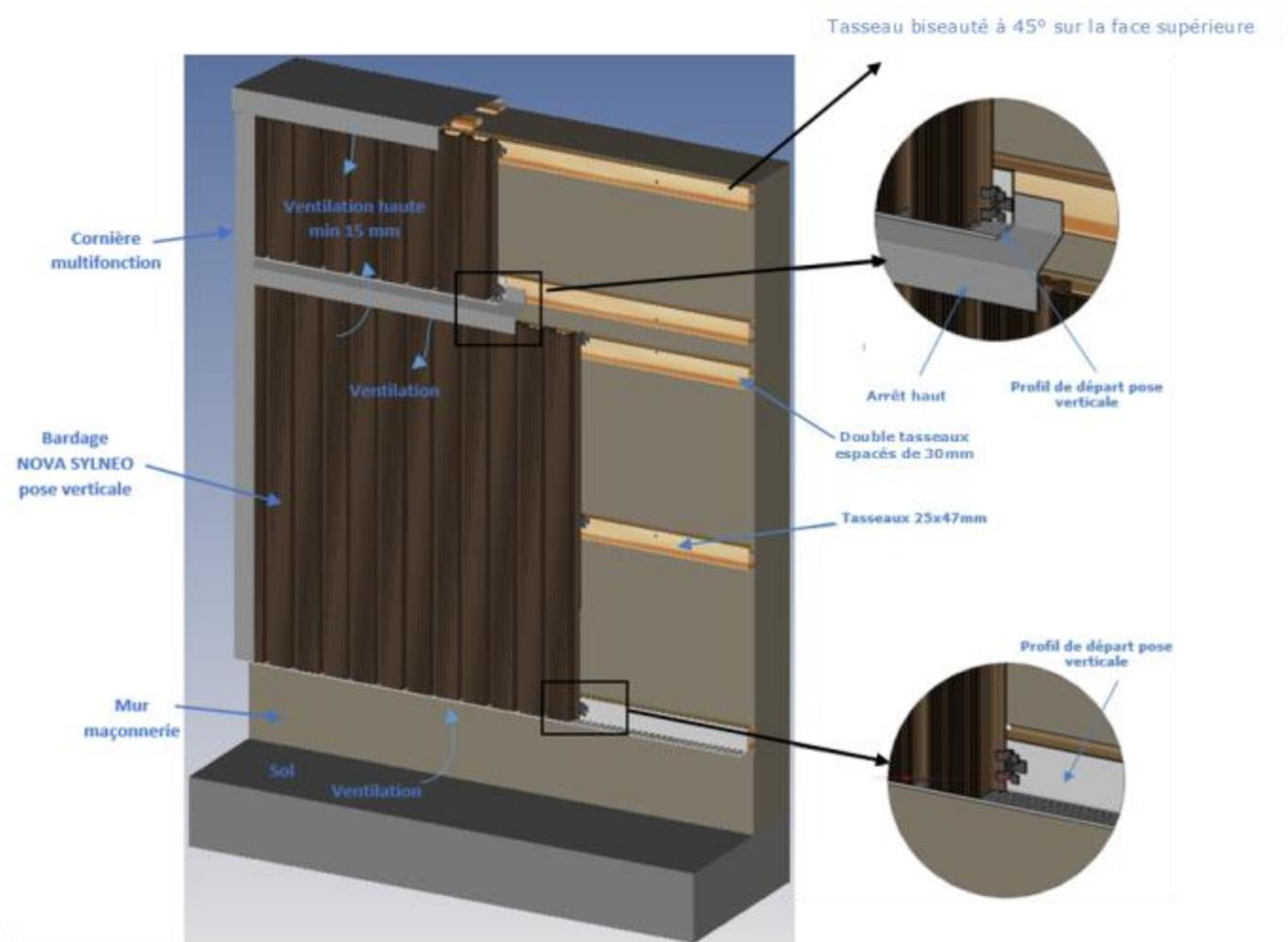
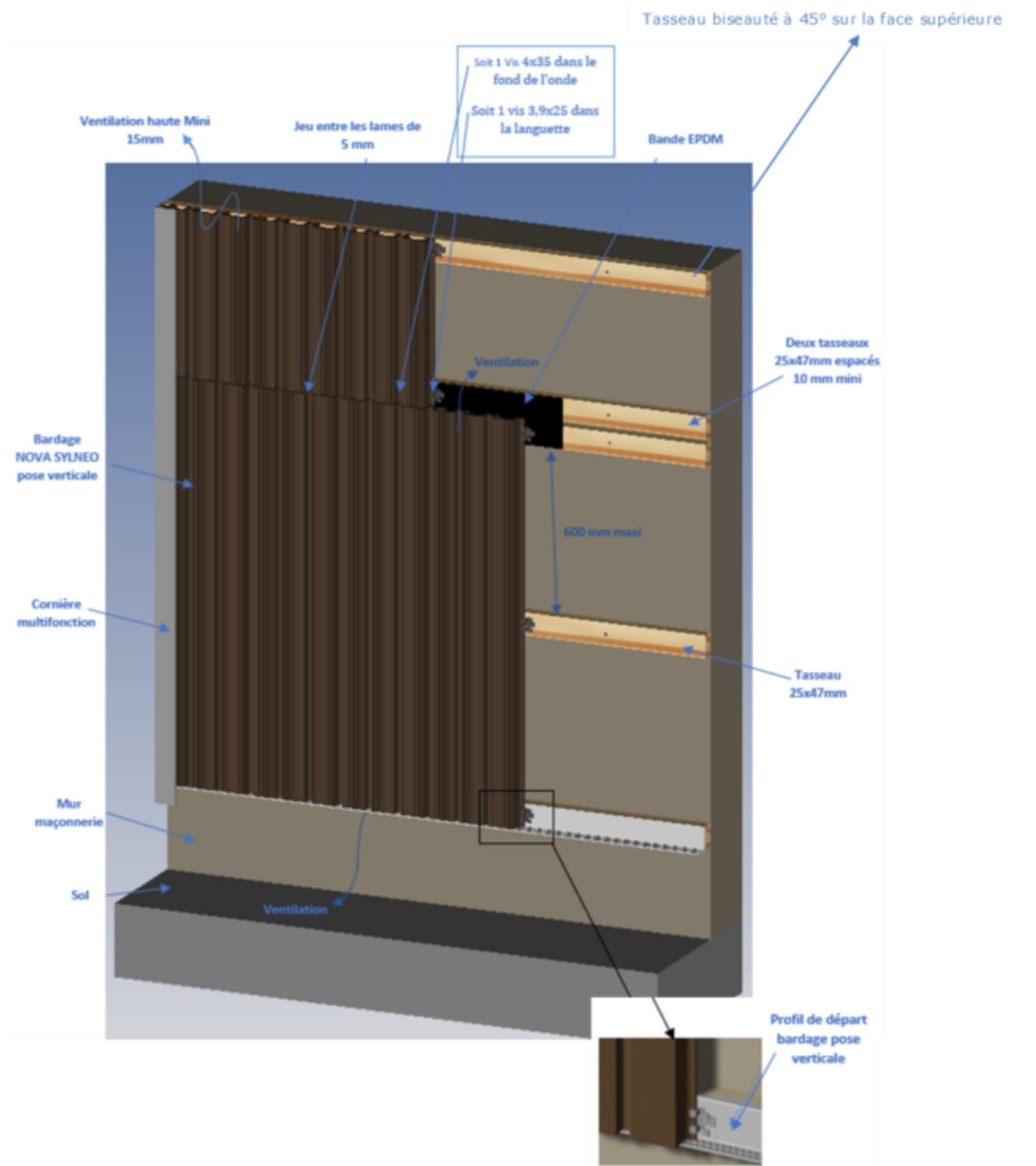


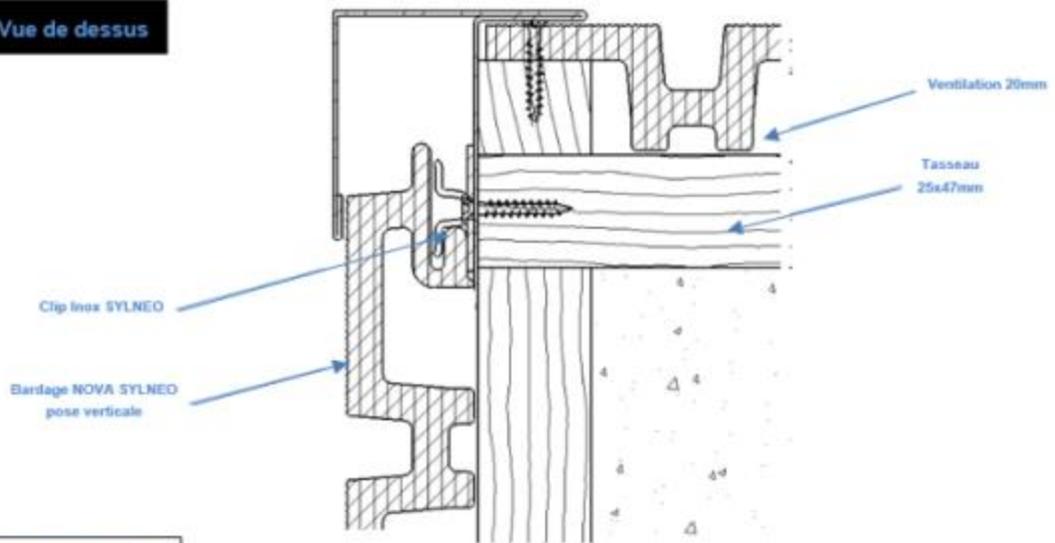
Figure 53 – Schéma de principe – jonction avec arrêt haut - NOVA



**Figure 54 – Schéma de principe – jonction avec jeu de 5 mm - NOVA**

ANGLE SORTANT

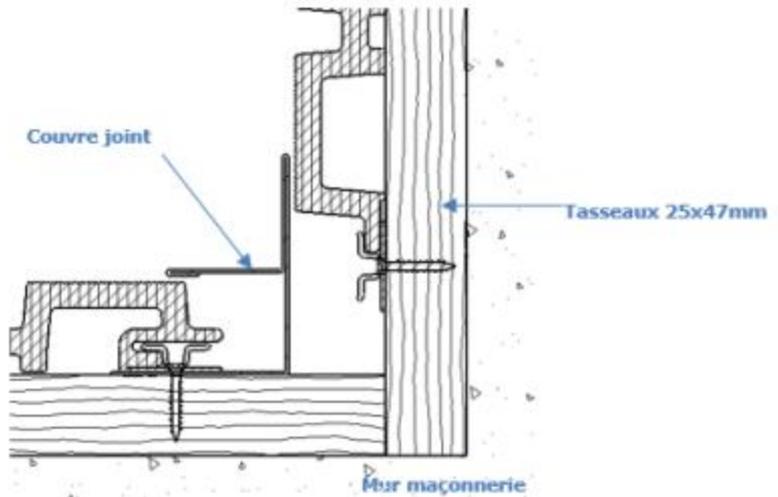
COUPE : Vue de dessus



POSE AVEC COUVRE JOINT

ANGLE RENTRANT

COUPE : Vue de dessus



POSE SANS COUVRE JOINT

ANGLE RENTRANT

COUPE : Vue de dessus

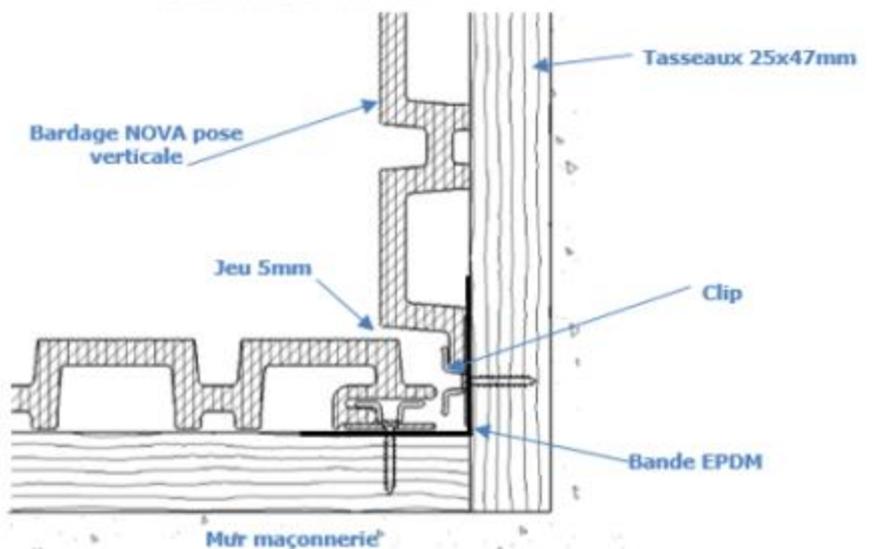


Figure 55 – Angle sortant et angle rentrant – NOVA

Figure concernant la pose verticale directe sur COB (ossature bois)

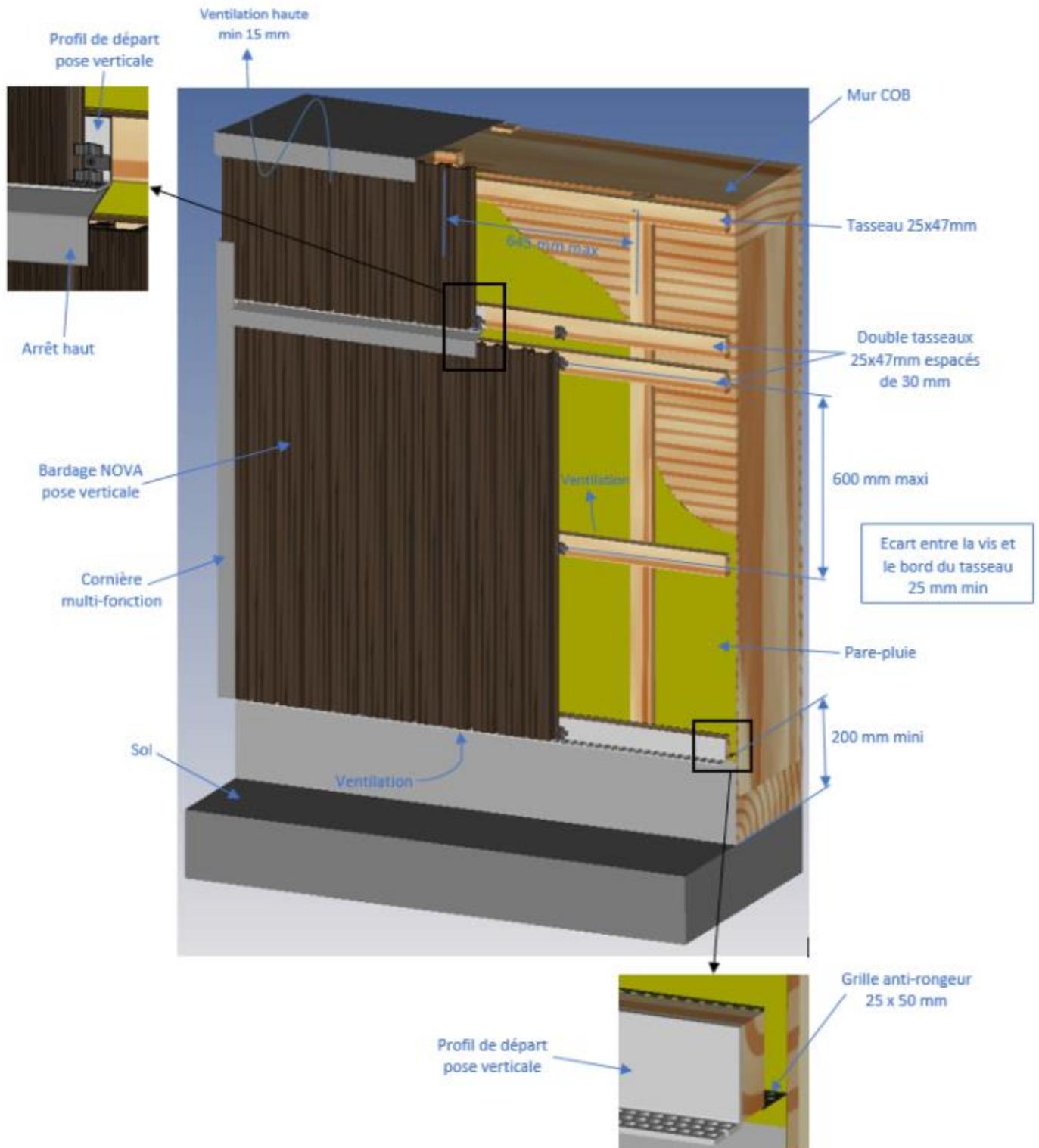


Figure 56 – Schéma de principe – NOVA

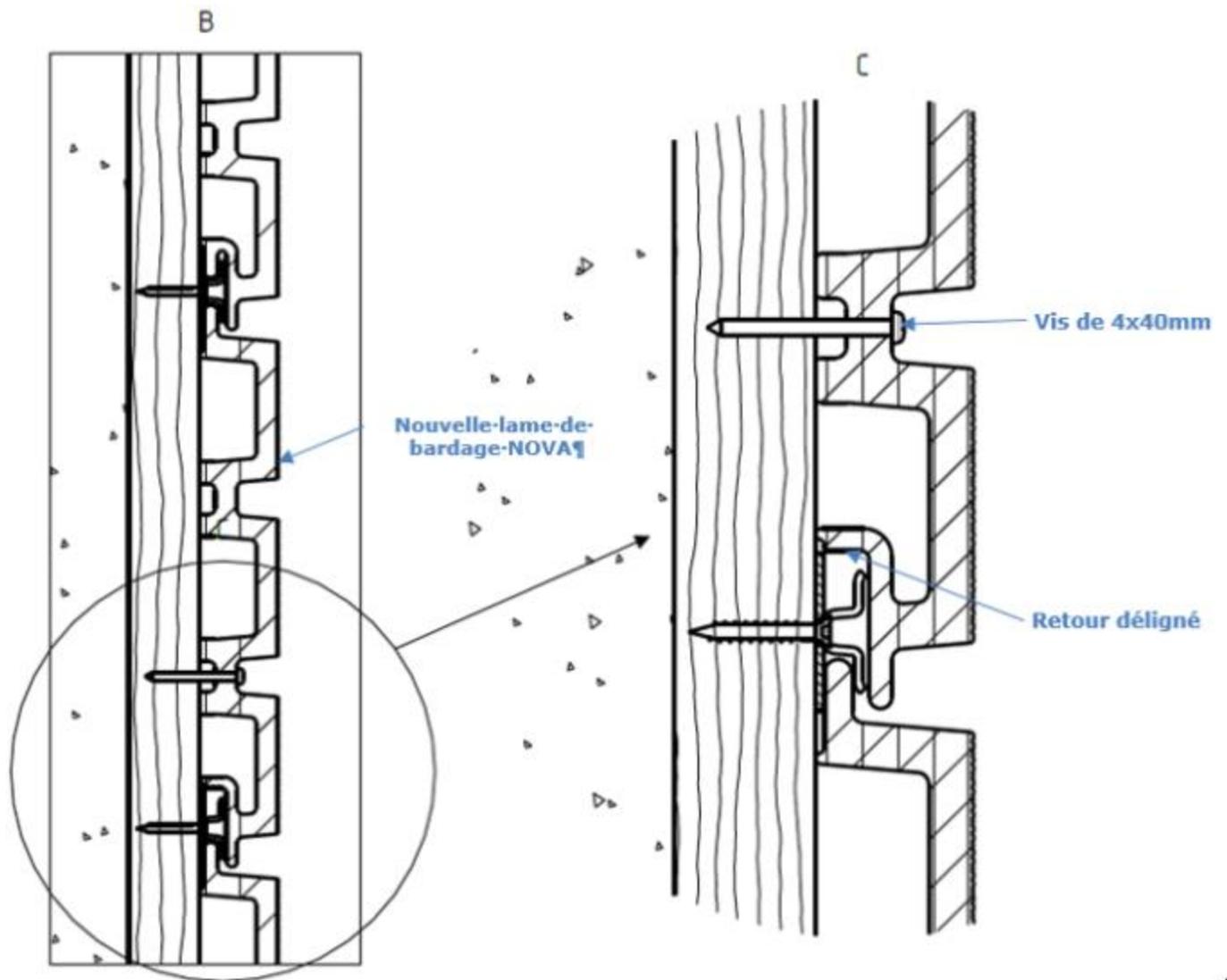


Figure 57 – Remplacement d'une lame NOVA

# Annexe A

## Pose du procédé de bardage rapporté MALO / NOVA sur Ossature Bois en zones sismiques

### A1 Domaine d'emploi

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

Le procédé MALO / NOVA peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

**Tableau A1 – Pose du procédé MALO/NOVA en bardage rapporté sur ossature bois avec pattes-équerres ou en pose directe sur béton ou sur COB en zones sismiques**

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	X
3	✖	X ❶	X	X
4	✖	X ❶	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton ou de COB, conforme au NF DTU 31.2 de 2019, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
❶	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI -EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

### A2 Assistance technique

La Société SYLNEO ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle SYLNEO 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 de 2019. et à l'Eurocode 8-P1

#### A3.2 Chevilles de fixation au support béton

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes équerres.

Exemple de cheville : FM 753 Crack Ø M8 et M10 de la Société Friulsider

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725* dans la limite du domaine d'emploi accepté.

#### A3.3 Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerres

Les pattes équerres et les profils verticaux sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316\_V3*, renforcées par celles, ci-après :

- Les pattes équerres en acier galvanisé, épaisseur Z350, d'épaisseur 25/10ème, de longueur comprise de 80 à 250 mm maximum, référencées ISOLCO 3000P C1 d'ETANCO
- Les pattes équerres sont disposées en quinconce dont l'espacement est de 1 m maximum.

#### A3.4 Ossature Bois

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316\_V3*, renforcées par celles ci-après :

- 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 50x75 mm.
- En pose verticale, l'entraxe des liteaux horizontaux est de 400 mm maximum.
- Dans le cas d'une pose verticale du procédé MALO/NOVA, une ossature secondaire horizontale de tasseaux 25x47mm sera mise en œuvre. Elle sera fixée à l'ossature primaire par des vis A2 5 x 50 mm.
- Les chevrons sont solidarités aux pattes-équerrés par un tirefond en acier zingué Ø 7 x 50 mm SH et deux vis de blocage VBU TF en acier zingué 5 x 40 mm SH de la Société ETANCO.
  - Les chevrons sont en bois de classe C18 minimum selon la norme NF EN 338 de durabilité naturelle ou conférée pour la classe d'emploi 2 suivant la norme NF EN 335-2. L'humidité des chevrons est d'au plus 18 % au moment de leur mise en œuvre.

### **A3.5 Fixation 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 CTB-X d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposées entre chevron et support.

### **A3.6 Fixations des chevrons sur COB**

- La pose est décrite au § 2.5 du Dossier Technique.
- Les tirefonds doivent résister à des sollicitations données dans le tableau A2. Pour des configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*.
- Exemple de tirefond : TH 13 SH 7x50mm de la société ETANCO.

### **A3.7 Panneaux de Bardage**

- Les panneaux sont conformes au § 2.2.1 du Dossier Technique.

## Tableaux de l'Annexe A

Sollicitations (N)	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
Traction (N)	2		1724	1793		2373	2550
	3	1852	1961	2070	2702	2981	3260
	4	2100	2258 *	2417 *	3336	3742 *	4148 *
Cisaillement (V)	2		182	182		198	203
	3	182	182	182	208	219	230
	4	182	182	182	234	253	275

 Domaine sans exigence parasismique

\* FM 753 Crack Ø M10

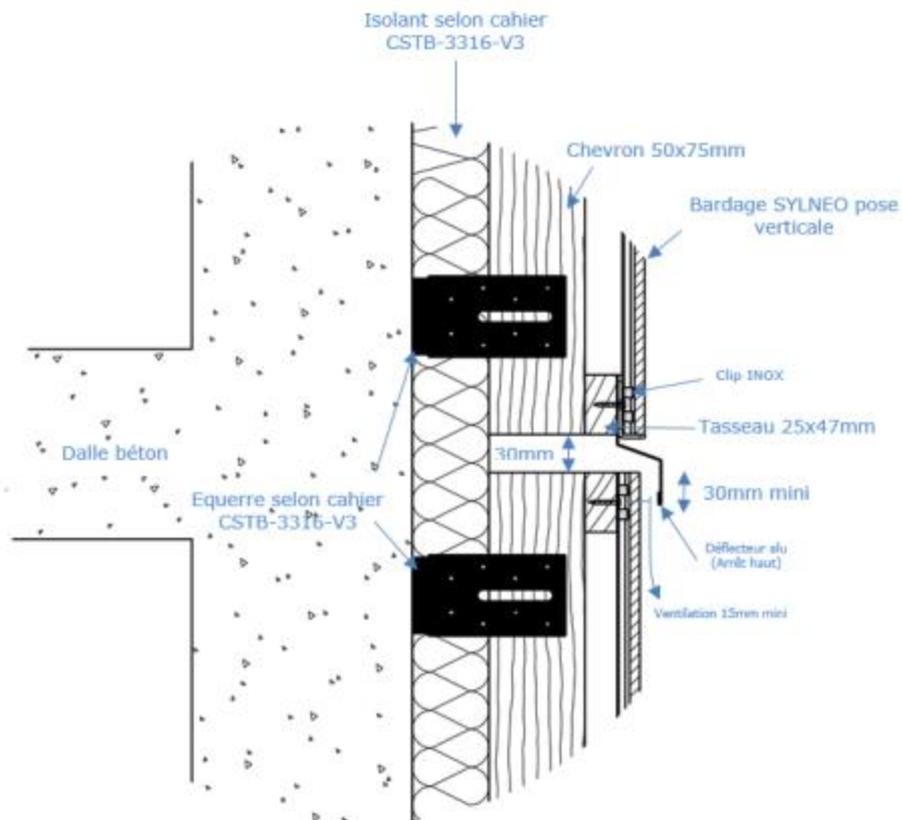
**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques pour la pose sur ossature bois : chevrons de 3 m espacés de 600 mm, 4 équerres de longueur 250 mm espacées de 1 m.**

Sollicitations (N)	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
Traction (N)	2		82	96		0	0
	3	108	129	151	0	0	0
	4	157	188	220	0	0	0
Cisaillement (V)	2		194	194		211	217
	3	194	194	194	222	233	246
	4	194	194	194	249	270	293

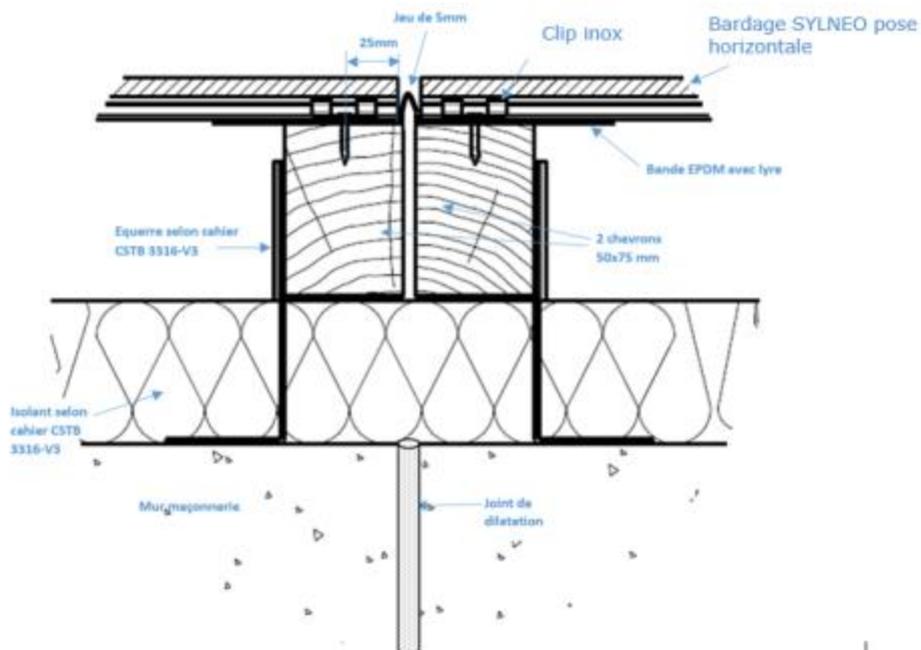
 Domaine sans exigence parasismique

**Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux tirefonds pour la pose directe sur COB . Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8 - P1**

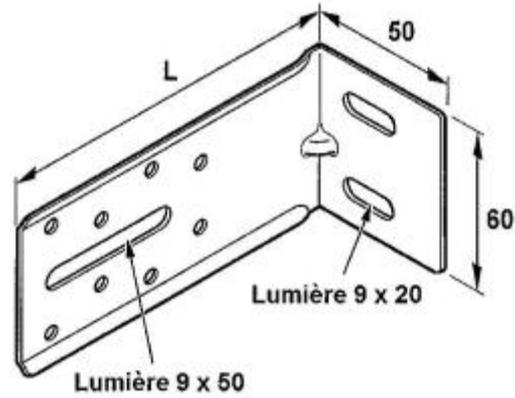
## Figures de l'Annexe A



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



**Figure A2 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm**



Résistances <b>admissibles</b> déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du <i>Cahier du CSTB 3316_V3</i>		
Longueur des équerres (en mm)	Résistances <b>admissibles</b> aux charges verticales $R_{\alpha}$ en daN / f3 mm (coef. 2,25)	Résistances <b>admissibles</b> aux charges horizontales (daN)
80	39	65
120	36	
140	34	
160	24	
180	21	
200	19	
240	15	
250	14	

**Figure A2 – Patte équerre ISOLCO 3000P C1**