

Avis Technique 2.2/11-1454_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 2/11-1454 et son additif 2/11-1454*01 Add

*Bardage rapporté
en céramique*

*Built-up cladding
with ceramic*

RF.Ceram

Titulaire : Isore Bâtiment
BP 40513
FR-53005 Laval Cedex

Tél. : 02 43 66 96 51
Fax : 02 43 66 86 88
Internet : www.isore-batiment.fr
e-mail : contact@isore-batiment.fr

Distributeur : Isore Bâtiment
BP 40513
FR-53005 Laval Cedex

Tél. : 02 43 66 96 51
Fax : 02 43 66 86 88

Groupe Spécialisé n° 2.2

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

Publié le 25 août 2017



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n°2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêlage et vêtiture » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 28 mars 2017, le procédé de bardage rapporté RF.CERAM présenté par la Société ISORE BATIMENT. Il a formulé l'Avis ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/11-1454 et son additif 2/11-1454*01 Add. Cet Avis est formulé pour la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de bardage rapporté à base de carreaux céramiques pressés constitués d'une ou trois trames de fibre de verre collée au dos du carreau céramique, posés sans recouvrement à l'aide de pattes-agrales munies de griffes, fixées directement sur une ossature verticale constituée de chevrons bois ou de profilés métalliques solidarités au gros-œuvre.

Caractéristiques générales (Lxh) :

- Dimensions standard des carreaux :
 - 300 x 600 mm épaisseur : $10 \pm 0,5$ mm
 - 600 x 600 mm épaisseur : $10 \pm 0,5$ mm
 - 1200 x 600 mm épaisseur : $11 \pm 0,5$ mm
- Aspect : céramique avec griffes apparentes. La surface des carreaux est plane ;
- Coloris : coloris standard, des coloris spécifiques peuvent être réalisés ;
- Mise en œuvre : Pose horizontale et verticale des pattes Pat'Agrafe ou Al'Agrafe selon les formats des tableaux 1 et 2 ;
- Dans le cas des formats 1200 x 600 mm, la pose horizontale peut se faire à joint de pierre.

1.2 Identification

Les carreaux céramiques RF. CERAM 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 § 7 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Le système RF.Ceram est applicable sur des parois planes et verticales en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage non accessibles (pour tous les formats de carreaux avec 1 trame de fibre de verre collée au dos des carreaux) ou en rez-de-chaussée de classe d'exposition Q4 par le collage au dos de 3 trames de fibre de verre (uniquement pour les carreaux de format 600 x 600 et 600 x 1 200 mm) ;
- L'exposition au vent du système RF.Ceram correspond à des valeurs de dépressions admissibles sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) données dans les tableaux 1 et 2 en fin de Dossier technique, en fonction des formats de carreaux et des dispositions de pose ;
- Le procédé de bardage rapporté RF.Ceram peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Satisfactions aux lois et règlements en vigueur et autres aptitudes à l'emploi

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu des carreaux céramiques avec une ou trois trames de fibres de verres collée : M1 - Rapport n° RA16-0217 (cf. § B).
- Masse combustible (mégajoules/m²) :
 - Carreaux céramiques : négligeable au regard des exigences

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

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

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât,

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre carreaux adjacents (≤ 8 mm), 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.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des « 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).

Données environnementales

Le procédé RF.Ceram 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.

Performances aux chocs

Concernant la résistance aux chocs, la sensibilité aux chocs de petits corps durs des carreaux est celle connue des carreaux céramiques posés sur appuis ponctuels.

Performances aux chocs en facilement remplaçable avec une trame de fibres de verre collée au dos des carreaux

Formats des carreaux (L x h en mm)	Épaisseurs et tolérances (mm)	Classement aux chocs
300 x 600	10 ± 0,5	T1-
600 x 600	10 ± 0,5	Q3*
1200 x 600	11 ± 0,5	Q3*

*Q4 avec triple trame de fibres de verre collée au dos des carreaux

2.22 Durabilité – Entretien

Les composants du système : carreaux céramiques, pattes-agrafes, vis et rivets en acier inoxydable, ossature bois ou métallique, sont durables et compatibles entre eux.

En conséquence, la durabilité de ce bardage peut être estimée comme équivalente à celle d'un bardage traditionnel, et ce sans entretien autre qu'un lavage.

La durabilité du gros œuvre support est améliorée par la présence de ce bardage rapporté, notamment lorsqu'une isolation thermique lui est associée.

2.23 Fabrication et contrôle

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

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

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

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

2.24 Fourniture

La fourniture effectuée par la Société ISORE BATIMENT porte sur le système complet : carreaux céramiques, pattes-agrafes, fixations, ossature secondaire et éventuellement la bande de protection en PVC dans le cas d'une ossature bois.

2.25 Mise en œuvre

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

Les études techniques sont réalisées par la Société ISORE BATIMENT. La mise en œuvre est effectuée par les Sociétés ISORE BATIMENT ou IMOLA, dont le personnel a reçu une formation sur la mise en œuvre du système RF.Ceram Fixations visibles, dispensée par ISORE BATIMENT. Cette formation est validée par une attestation nominative.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

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

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

Ossature bois

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

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximum de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 avec bande de protection ou 3b selon le FD P 20-651.
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4%. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe).
- Les équerres de fixation devront avoir fait l'objet d'essais selon l'annexe 2 du Cahier du CSTB 3316-V2, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale 1 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm.

Ossature métallique

L'ossature métallique verticale de conception bridée en acier ou librement dilatable en aluminium sera 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 et son modificatif 3586-V2). Les montants de l'ossature sont directement exposés à l'atmosphère extérieure.

Les prescriptions de ces documents sont renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants verticaux devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximum de 2 mm.
- Les équerres des montants devront avoir fait l'objet d'essais selon l'annexe 1 du Cahier du CSTB 3194, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.

L'ossature métallique devra faire l'objet, pour chaque réalisation, d'une note de calcul établie par la Société ISORE Bâtiment.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Un calepinage précis des éléments et profilés complémentaires doit être prévu.

Le pontage, par les carreaux, des jonctions entre montants successifs non écaillés de manière rigide est exclu.

Jeu entre carreau et griffe

Le jeu en fond de griffe ne devra pas excéder 2 mm (cf. fig. 7).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système RF.Ceram fixations visibles dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mai 2024.

Pour le Groupe Spécialisé n° 2.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 4^{ème} révision intègre les modifications suivantes :

- Intégration de l'additif 2/11-1454*01 Add ;
- Changement de fournisseur et du grammage de la colle de la trame de fibre de verre au dos des carreaux (140-170 g/m² au lieu de 160-190 g/m²) ;
- Classement Q4 pour les formats 1200 x 600 (ép. 11 mm) et 600 x 600 mm (ép. 10 mm) avec 3 trames de fibres de verre collées au dos des carreaux pour la pose à rez-de-chaussée ;
Classement Q3 pour les formats 1200 x 600 mm (ép. 11 mm) et 600 x 600 mm (ép. 10 mm) avec 1 trame de fibre de verre collée au dos des carreaux ;
- Classement de réaction au feu des carreaux avec une ou trois trames de fibres de verre collée : M1 (cf. § B).

Pour une utilisation en front de mer les pattes-agraves doivent être en acier inoxydable A4.

Le point faible de la famille des bardages à base de dalles ou carreaux céramiques à laquelle appartient le système RF.Ceram est sa sensibilité aux chocs de petits corps durs.

Les dalles ou carreaux sont équipés en usine par le producteur, d'un treillis anti-morcellement.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 2,5 sur la valeur de ruine, laquelle est traduite par échappement des carreaux.

La valeur de coefficient de sécurité, habituellement de 3,5 pour ce type de système, a pu être diminuée à 2,5 en considérant :

- Que les études techniques sont réalisées par la Société ISORE BATIMENT ;
- Que la mise en œuvre est effectuée par les Sociétés ISORE BATIMENT ou IMOLA, dont le personnel a reçu une formation sur la mise en œuvre du système RF.Ceram Fixations visibles, dispensée par ISORE BATIMENT. Cette formation est validée par une attestation nominative ;
- Que la fabrication des deux types d'agras de la Société LR ETANCO fait l'objet d'un suivi par le CSTB.

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les carreaux RF.Ceram.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Système de bardage rapporté à base de carreaux céramiques pressés maintenus, dans toute l'épaisseur, par pattes-agrafes sur une ossature verticale de chevrons bois ou de profilés métalliques (cf. fig. 1 et 2).

Ces carreaux sont munis d'une ou trois trames de fibres de verre collées sur leur face cachée.

2. Domaine d'emploi

- Le système RF.Ceram est applicable sur des parois planes et verticales en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage non accessibles (pour tous les formats de carreaux avec 1 trame de fibre de verre collée au dos des carreaux) ou en rez-de-chaussée de classe d'exposition Q4 pour les carreaux de format 1200 x 600 mm (d'épaisseur 11 mm) et 600 x 600 mm (d'épaisseur 10 mm) avec 3 trames de fibres de verre collées au dos des carreaux ;
- L'exposition au vent du système RF.Ceram correspond à des valeurs de dépressions admissibles sous vent normal (selon les Règles NV65 modifiées) données dans les tableaux 1 et 2 en fin de Dossier technique, en fonction des formats de carreaux et des dispositions de pose ;
- Le procédé de bardage rapporté RF.Ceram peut être mis en œuvre sur des parois en béton, planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Sur ossature aluminium

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

Sur ossature acier galvanisé

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

Sur ossature bois

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	①	
3	✖	②		
4	✖	②		
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ¹ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

3. Éléments

Le système RF.CERAM est un système complet de bardage rapporté comprenant :

- Les carreaux céramiques,
- Les pattes-agrafes et les vis de fixation,
- L'ossature d'accrochage,
- L'isolation thermique complémentaire,
- Les divers profilés complémentaires pour le traitement des points singuliers.

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

3.1 Dalles de parement

La peau du bardage rapporté est constituée de carreaux céramiques pressés, émaillés et non émaillés, pleinement vitrifié, marqués CE, conformes à la norme NF EN 14411, à faible absorption d'eau (E ≤ 0,5 %) – Groupe BI_a, et résistants au gel selon la norme EN ISO 10545-12.

Les carreaux sont certifiés NF-UPEC sous le classement U4 P3 ou 4 E3 C2 ou U3 P3 E3 C2.

Les références des carreaux sont :

Tous les carreaux de la gamme IMOLA, LAFAENZA et LEONARDO conformes aux certificats NF-UPEC (uniquement pour les formats visés pour l'utilisation en façades)

D'autres gammes de finitions peuvent être proposées, ayant les mêmes caractéristiques techniques

Les carreaux sont rectifiés et calibrés.

Ces carreaux reçoivent toujours en usine une ou trois trames de fibres de verre collé sur leur face cachée dans le cas des carreaux renforcés Q4 :

- Trame 100 % fibres de verre référence V3-154-A de la Société GAVAZZI S.P.A. (23801 Calolziocorte Italie) :
 - Largeur de la maille : 4 x 4,5 mm
 - Poids : pour 1 trame brute 130 g/m² ± 5 % et trame imprégnée antialcalin 160 g/m² ± 5 %
 - Résistance à la traction (fibre imprégnée) :
 - Sens longitudinal : charge à rupture 2100 N et allongement 4 à 5 %
 - Sens transversal : charge à rupture 2300 N et allongement 4 à 5 %
- Adhésif pour collage ADHESIVO U.V. CERAMICA/2, fourni par la Société Euroquímica Paints S.A., Barcelona ou par la société ABRASIVI ADRIA S.R.L. Ambrogio Valpolicella (VR), ou par la Société INDUSTRIA CHIMICA REGGIANA S.P.A. Reggio (Emilia) (adhésif mono-composant catalysé par rayons UV, constitué par polymère époxy-acrylate) poids de l'adhésif : 140-170 g/m² (± 5%) pour chaque trame.

Caractéristiques selon la norme NF EN ISO 10545-2

- Format (H x L) :
 - 296 x 595 ± 1,0 mm (calibre HH),
 - 595 x 595 ± 1,0 mm (calibre LL),
 - 595 x 1195 mm ± 1,0 mm (calibre II),
 - 1192 x 595 mm ± 1,0 mm (calibre II).
- Epaisseur : 10 ou 11 mm ± 0,5 mm ;
- Masse surfacique : 25 kg/m² ;
- Rectitude des arêtes : ± 0,8 mm ;
- Équerrage: ± 1,5 mm ;
- Planéité : ± 1,8 mm ;
- Aspect :
 - Émaillé et non émaillé,
 - Structuré mat,
 - Lisse mat, prépoli et brillant.
- Les caractéristiques des carreaux céramiques sont données dans le tableau ci-après :

	Unité	Norme	Valeur
Absorption d'eau	% en masse	NF EN ISO 10545-3	≤ 0,5
Résistance en flexion	N/mm²	NF EN ISO 10545-4	≥ 45
Dureté superficielle	Mohs	EN 101	≥ 6
Résistance à l'abrasion	mm³	NF EN ISO 10545-6	≥ 205
Coefficient de dilatation thermique linéique à 100°C	K ⁻¹	NF EN ISO 10545-8	9.10 ⁻⁶
Résistance aux chocs thermiques		NF EN ISO 10545-9	Résistant
Résistance au gel		NF EN ISO 10545-12	Non gélif

3.2 Pattes-agraves

La fixation des carreaux céramiques s'effectue par l'intermédiaire du système Pat'Agrafe PR65 ou Al'agrafe adapté aux parements d'épaisseur 10 et 11 mm, fourni par la Société LR ETANCO. Ce système comporte une patte-agrafe de partie courante, de départ et d'arrêt haut, et de demi-patte droite et gauche.

Elles sont réalisées par pliage et emboutissage d'une tôle en acier inoxydable nuance X5 Cr Ni 18-10, d'épaisseur 10/10^e mm et de largeur 65 mm pour les Pat'Agraves (cf. fig. 3), en acier inoxydable X10 CrNi 18-8, d'épaisseur 8/10^e mm et de largeur 89 mm pour les Al'Agraves (cf. fig. 3bis).

Pour une utilisation en front de mer, les pattes-agraves doivent être en acier inoxydable A4.

La résistance admissible d'une griffe à la dépression sous vent normal, selon les NV65 modifiées (déformation résiduelle de 1 mm) est de 7,0 daN pour le système Pat'agrafe et 15,0 daN pour le système Al'agrafe.

Ces pattes-agraves sont fixées à l'ossature support :

- Sur chevrons bois, par vis à bois AGGLO en acier Inox A2 Ø 4 x 40 mm (référence TC Z), à tête ronde Ø 8 mm (empreinte B2) dont la valeur caractéristique P_k à l'arrachement selon la norme P 30-310 est d'au moins 3050 N pour un enfoncement de 35 mm (cf. fig. 4) ;
- Sur profilés métalliques, par rivet inox/inox A2 Ø 4,0 x 8 mm à collerette Ø 8 mm (cf. fig. 4) dont la valeur caractéristique P_k à l'arrachement déterminée selon la norme P 30-310 est 2010 N sur support aluminium d'épaisseur 2 mm ou sur support acier de 1,5 mm.

3.3 Ossature secondaire

3.3.1 Ossature bois

L'ossature bois verticale sera conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3316-V2).

La largeur vue des chevrons est au moins égale à 75 mm.

3.3.2 Ossature métallique

L'ossature métallique verticale est conforme aux prescriptions du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2).

3.3.2.1 Ossature aluminium

L'ossature aluminium, de série 3000 minimum et présentant une limite d'élasticité Rp0,2 supérieure à 180 MPa est composée de profilés filés en alliage d'aluminium d'épaisseur minimale 20/10^{ème} mm de section en T et équerre (cf. fig. 5 à 6bis).

L'ossature aluminium est de conception librement dilatable.

La largeur vue des profilés est au moins égale à 60 mm.

3.3.2.2 Ossature acier

L'ossature acier, de nuance S 220 GD minimum est composée de profilés pliés en acier galvanisé au minimum Z 350, d'épaisseur minimale 15/10^{ème} mm de section en U, Z, équerre.

L'ossature acier est de conception bridée et considérée en atmosphère directe.

La largeur vue des profilés est au moins égale à 60 mm.

3.4 Isolation thermique

Isolants conforme aux Cahiers du CSTB 3316-V2 ou 3586-V2.

3.5 Bande de protection

Les chevrons sont protégés par une bande PVC de largeur 100 mm (débord de 10 mm de chaque côté du chevron).

3.6 Profilés d'habillage

Il s'agit de profilés usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages rapportés traditionnels. Ils doivent répondre aux spécifications suivantes :

- Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 ou prélaquée selon la norme NF EN 1396, épaisseur 10/10^{ème} à 20/10^{ème} mm.
- Tôle d'acier galvanisée au minimum Z 275 selon la norme NF P 34-310, d'épaisseur 75/100^{ème} à 20/10^{ème} .
- Tôle d'acier galvanisée au minimum Z 275 et prélaquée selon la norme P 34-301, d'épaisseur 75/100^{ème} à 20/10^{ème}.

4. Fabrication

Les carreaux céramiques sont fabriqués par la Société COOPERATIVA CERAMICA D'IMOLA en ses usines de BORG TOSSIGNANO et FAENZA (Italie).

La trame de verre est fabriquée par la Société GAVAZZI S.P.A. 23801 Calolziocorte (LC) ITALIE.

Les pattes-agraves sont fabriquées par la Société LR ETANCO.

5. Contrôle de fabrication des carreaux

La fabrication des carreaux 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 

La Société COOPERATIVA CERAMICA D'IMOLA est certifiée ISO 9001.

5.1 Matières Premières

- Contrôle de l'humidité et la granulométrie des matières premières,
- Contrôle des colorants,
- Analyse de l'eau destinée à la barbotine,
- Analyse chimique des matières premières,
- Détermination du carbone organique des substances,
- Contrôle des essais fournisseurs.

5.2 En cours de fabrication

- Paramètres de fabrication,
- Aspect et épaisseur des carreaux crus,
- Contrôle de la pression et de la température,
- Aspect et dimensions des carreaux cuits,
- Analyse des eaux rejetées.

5.3 Produits finis

- Par prélèvement au hasard/1 fois par poste ;
 - Contrôle dimensionnel : épaisseur, largeur, longueur, planéité, équerrage,
 - Contrôle de l'absorption d'eau selon NF EN ISO 10545-3 : $\leq 0,5 \%$,
- Sur tous les carreaux ;
 - Contrôle de l'aspect visuel,
- Par campagne de production/1 fois par semaine ;
 - Vérification des caractéristiques de résistance en flexion selon NF EN ISO 10545-4 :

Valeur certifiée  : $\sigma \geq 45 \text{ N/mm}^2$

6. Contrôle de fabrication des pattes-agraves

6.1 Matière première

- Bon de livraison,
- Certificat de matière,
- Contrôle visuel,
- Contrôle de l'épaisseur.

6.2 Produits finis

- Contrôle visuel,
- Contrôle dimensionnel (1 patte toutes les 200),
- Contrôle de la résistance des griffes à la traction selon une procédure interne :
Résistance caractéristique correspondant à une déformation résiduelle de 1 mm :
 - Système Pat'agrafe : $\geq 13,8 \text{ daN}$
 - Système Al'agrafe : $\geq 30 \text{ daN}$
- Contrôle de la résistance des griffes sous charge verticale selon une procédure interne :
Résistance caractéristique correspondant à une déformation inférieure de 1 mm et résiduelle $\leq 0,2 \text{ mm}$:
 - Système Pat'agrafe : $\geq 15 \text{ daN}$,
 - Système Al'agrafe : $\geq 25 \text{ daN}$.

7. Identification

7.1 Carreaux céramiques

Les carreaux RF.Ceram bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtues et vêtages, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo 
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

Sur les palettes

- Le logo 
- Le numéro d'usine et le numéro de produit,
- Le nom du fabricant,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique.

Outre la conformité au Règlement, le marquage comporte :

- La marque commerciale,
- Les dimensions,
- Les coloris.

Sur les carreaux

- Le sens de sortie du carreau de la presse indiqué par une flèche ou des pastilles.

Sur l'emballage des carreaux

- Nom, coordonnées de la société,
- Format, épaisseur, référence,
- Code de fabrication et calibre,
- Nombre de carreaux,
- Classement UPEC,
- Marquage CE.

7.2 Pattes-agraves

Les Pat'agraves et Al'agraves courantes et demi pattes droite et gauche comportent le code LR1 et les demi pattes de départ et d'arrêt haut comportent respectivement le code LR 2 et LR 3 (obtenu par emboutissage sous la peinture).

8. Fourniture

La Société ISORE BATIMENT fournit l'ensemble des constituants du système de bardage rapporté.

9. Mise en œuvre

9.1 Assistance technique

L'assistance technique est assurée par ISORE BATIMENT.

9.2 Principes généraux de pose

La pose du système RF.Ceram nécessite l'établissement d'un calepinage.

Les carreaux céramiques sont disposés horizontalement ou verticalement.

La pose du système RF.Ceram comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'ossature,
- Mise en place de l'isolation,
- Mise en place des joints verticaux,
- Fixation des carreaux sur l'ossature,
- Traitements des points singuliers.

9.3 Ossature secondaire et isolation thermique

9.3.1 Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316-V2.

L'entraxe maximal des chevrons est de 600 mm.

Sur la face vue des chevrons, sur toute leur largeur et toute leur hauteur débordant le long des chevrons d'au moins 10 mm de chaque côté, est disposée par agrafage une bande PVC, constituant protection derrière les joints verticaux ouverts.

9.3.2 Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

L'entraxe maximal des profilés métalliques est de 600 mm.

Les joints de fractionnement de l'ossature correspondent à un joint horizontal entre carreaux céramiques (cf. fig. 5). Le pontage de montants non éclissés rigidement est exclu.

En ossature aluminium librement dilatable, les équerres sont fixées aux montants par rivets inox/inox Ø 4 x 13 mm.

9.4 Pose des pattes-agraves

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives de dalles.

Les joints horizontaux entre dalles sont de 8 mm et les joints verticaux de 8 mm pour la patte Al'agrafe et 4 mm pour la patte Pat'agrafe PR65.

Les pattes-agraves de départ sont fixées en pied de bardage pour recevoir le premier rang de carreaux.

Les pattes-agraves courantes viendront coiffer la rangée de carreaux du rang inférieure et ainsi de suite.

En rive, il sera utilisé des demi-pattes-agraves gauche ou droite. En arrêt haut, des pattes-agraves d'arrêt viendront maintenir le dernier rang de carreaux céramiques.

Chaque patte-agrafe est fixée par 2 fixations disposées de manière à réaliser un encastrement et éviter leur rotation (cf. fig. 4bis) :

- Sur chevrons bois, par vis VBA Inox 4 x 40 mm (cf. § 3.2) ;
- Sur profilés métalliques, par rivet Ø 4,0 x 8 mm C8 (cf. § 3.2).

9.5 Pose des carreaux par Pat'agrafe

Le carreau céramique est mis en appui en rive basse, sur les griffes supérieures des pattes-agraves coiffant la rangée inférieure de carreaux déjà posés.

Le carreau est ensuite bloqué en rive haute en coiffant celui-ci par les griffes inférieures des pattes-agraves. Le jeu entre la rive haute du carreau et le fond de la griffe sera au maximum de 2 mm. On choisira judicieusement les carreaux d'une même rangée (tolérance dimensionnelle de $\pm 0,3$ mm).

Les carreaux 600 x 600 et 600 x 300 mm sont maintenus par 2 pattes-agraves en rive basse et 2 en rive haute (entraxe maximal des pattes-agraves 600 mm).

Les carreaux 1 200 x 600 mm toujours posés horizontalement, sont maintenus par 3 pattes-agraves en rive basse et 3 en rive haute (entraxe maximal des pattes-agraves 600 mm).

Les joints de fractionnement de l'ossature correspondent à un joint horizontal entre carreaux céramiques (cf. fig. 5). Le pontage de montants non éclissés rigidement est exclu.

Une rectification éventuelle des carreaux sur chantier est possible, la découpe s'effectuant sur table de découpe à disque fabriqué spécialement pour la céramique.

9.6 Pose des carreaux par Al'agrafe

L'entreprise peut poser horizontalement les carreaux avec le système Al'agrafe de la même manière qu'avec le système Pat'agrafe (cf. § 9.5).

Le système Al'agrafe permet également la pose verticale des carreaux, quelque soit leur format.

De la même manière qu'en pose horizontale, le jeu entre rive haute du carreau et le fond de la griffe sera au maximum de 2 mm.

Les carreaux 600 x 600 et 600 x 300 mm sont maintenus par 2 pattes-agraves en rive basse et 2 en rive haute.

Les carreaux 1 200 x 600 mm sont maintenus par 3 pattes-agraves en rive gauche et 3 en rive droite. La patte située en milieu de rive peut être remplacée par une ½ patte Al'agrafe ne maintenant le carreau que par une seule griffe (au lieu de 2).

9.7 Points singuliers

Les figures 8 à 20bis constituent catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

10. Entretien et réparation

10.1 Entretien

Le seul entretien prévu se limite à un nettoyage périodique à l'éponge imbibée d'eau savonneuse.

10.2 Réparation

Le remplacement d'un carreau accidenté est possible, indépendamment des carreaux adjacents.

Après élimination du carreau accidenté, les griffes inférieures des pattes-agraves supérieures sont ouvertes à l'aide d'une pince, et une patte centrale est ajoutée sur l'ossature verticale de part et d'autre du carreau.

Le carreau est inséré dans les griffes en rive basse, puis plaqué sur les pattes-agraves en rive haute. Après application d'un point de mastic-colle (SikaFlex 11 FC ou similaire) au droit de la patte-agrafe, les griffes sont refermées à l'aide d'une pince en prenant soin de ne pas abîmer le carreau en place (cf. fig. 20 et 20bis).

B. Résultats expérimentaux

- Essais de déformation et de chargement des griffes des pattes-agraves effectués par la société LR ETANCO (LR00 1212) ;
- Essais de chocs sur carreaux 600 x 600 mm et 1200 x 600 mm pour un classement Q4 Rapports d'essais ORE6.E.0011-1 et -2 effectués par le CEBTP le 30 juillet 2014 ;
- Essais de chocs sur carreaux 600 x 300 mm effectués par le CSTB (RE n°CL00-090) ;
- Essais de charge, de pression et traction sur carreaux 600 x 600 mm effectués par le CEBTP ;
- Essais de résistance au vent effectués par le CSTB (RE n°CL01-052 et CL01-053 du 3 avril 2003) ;
- Essais de caractérisation de pattes de fixation (RE CSTB 35.494 du 6 avril 1993) ;
- Essais de réaction au feu des carreaux avec trame de fibres de verre collée : M1 Rapport CSTB n° RA16-0271 du 27 octobre 2016 ;
- Essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques - Rapport d'essais CSTB n° EEM 11 26033122 du 7 décembre 2011 ;
- Rapport d'étude CSTB n° DCC/CLC-13-291 du 30 juillet 2013 « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles au système RF Ceram Fixations Visibles ».

C. Références

C1. Données Environnementales²

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

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

C2. Autres références

Depuis 1995, environ 200.000 m² ont été mis en œuvre dont environ 60.000 m² en France depuis 2011.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Pose horizontale des carreaux

Formats (H x l)	Pose avec Pat'agrafe (§ 9.5)		Pose avec Al'agrafe (§ 9.6)	
	Valeurs de dépression admissible sous vent normal	Nombre de pattes intéressant un carreau	Valeurs de dépression admissible sous vent normal	Nombre de pattes intéressant un carreau
300 x 600	765 Pa	4	1600 Pa	4
	1380 Pa	4 + 2 ½ (en rive gauche et rive droite)	—	—
600 x 600	765 Pa	4	1600 Pa	4
	1380 Pa	4 + 2 ½ (en rive gauche et rive droite)	—	—
600 x 1200	765 Pa	6	1260 Pa	6
	1380 Pa	6 + 2 ½ (en rive gauche et rive droite)	—	—

Tableau 2 – Pose verticale des carreaux

Formats (H x l)	Pose avec Pat'agrafe		Pose avec Al'agrafe	
	Valeurs de dépression admissible sous vent normal	Nombre de pattes intéressant un carreau	Valeurs de dépression admissible sous vent normal	Nombre de pattes intéressant un carreau
600 x 300	765 Pa	4	1600 Pa	4
1200 x 600	—	—	1260 Pa	6
	—	—	985 Pa	4 + 2 ½ (en rive gauche et rive droite)

Sommaire des figures

Figure 1 – Schéma de principe 600 x 600 mm.....	11
Figure 2 – Schéma de principe 1200 x 600 mm en pose horizontale	11
Figure 2bis – Schéma de principe 1200 x 600 mm en pose verticale	12
Figure 3 – Système Pat'Agrafe PR 65	13
Figure 3bis – Système Al'agrafe	14
Figure 4 – Fixations des agrafes	15
Figure 4bis – Position des fixations des pattes-agraves	16
Figure 5 – Fractionnement de l'ossature en aluminium 3 m maxi.....	17
Figure 5bis – Profilés métalliques.....	17
Figure 6 – Ossature bois - Profil de départ.....	18
Figure 6bis – Ossature métallique - Profil de départ.....	18
Figure 7 – Jeu en fond de griffe.....	19
Figure 8 – Ossature bois – Acrotère	19
Figure 9 – Ossature bois – Angle sortant	20
Figure 9bis – Ossature métallique – Angle sortant	20
Figure 10 – Ossature bois – Angle rentrant.....	21
Figure 11 – Exemples de profils d'angles (longueur maxi 4000mm)	21
Figure 12 – Ossature bois – Appui de baie	22
Figure 12bis – Ossature métallique – Appui de baie	23
Figure 12ter – Ossature métallique – Appui de baie	24
Figure 13 – Ossature bois – Linteau.....	25
Figure 13bis – Ossature bois – Linteau	25
Figure 13ter – Ossature métallique – Linteau	26
Figure 14 – Ossature bois – Tableau	26
Figure 14bis – Ossature métallique – Tableau	27
Figure 15 – Ossature métallique – Arrêt latéral	28
Figure 16 – Joint de dilatation du gros-œuvre	28
Figure 17 – Ossature bois – Fractionnement de la lame d'air.....	29
Figure 17bis – Ossature métallique – Fractionnement de la lame d'air.....	30
Figure 18 – Ossature bois – Fractionnement d'ossature – Longueur < 5,40 m.....	30
Figure 18bis– Ossature bois – Fractionnement d'ossature – Longueur de 5,40 à 12 m.....	31
Figure 19 – Ossature métallique – Fractionnement de l'ossature aluminium 3 m maxi, acier 6 m maxi.....	32
Figure 19bis – Ossature métallique – Fractionnement d'ossature	32
Figure 20 – Renfort dalle de remplacement.....	33
Figure 20bis - Renfort dalle de remplacement	33
Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Fractionnement de l'ossature en zones sismiques au droit de chaque plancher RF.Ceram sur ossature aluminium	37
Figure A2 – Fractionnement de l'ossature en zones sismiques au droit de chaque plancher RF.Ceram sur ossature acier	38
Figure A3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm RF.Ceram sur ossature métallique	38
Figure A4 – Ossature renforcée en zones sismiques RF.Ceram sur ossature aluminium	39
Figure A5 – Ossature renforcée en zones sismiques RF.Ceram sur ossature acier	39
Figure A6 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P.....	40
Figure A7 – Patte-équerre ISOLALU LR 150 ou LR 80	41

Schéma de principe 600x600mm

4 pattes PR65 par carreau
4 griffes par carreau

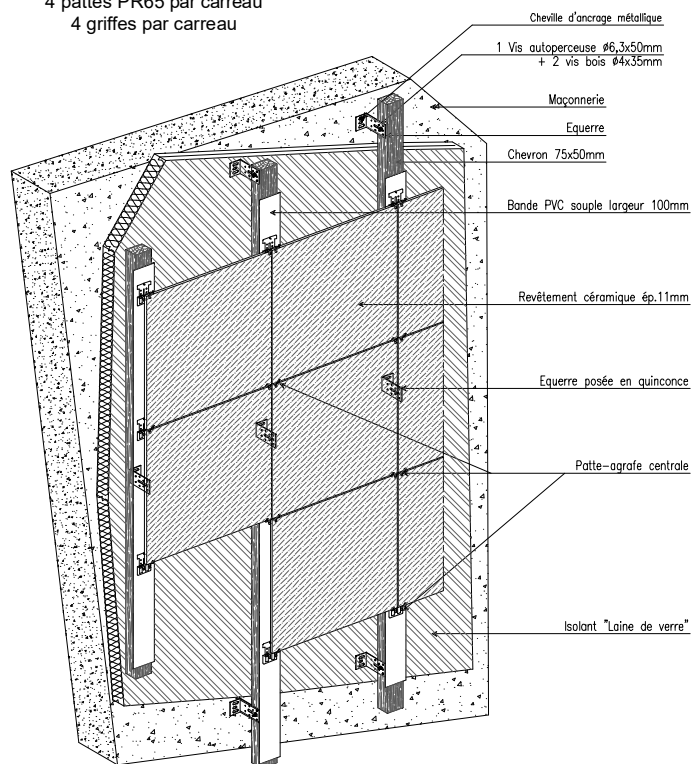


Figure 1 – Schéma de principe 600 x 600 mm

Schéma de principe 1200x600mm pose Horizontale

6 pattes Al'agrafes centrales par carreau
8 griffes par carreau

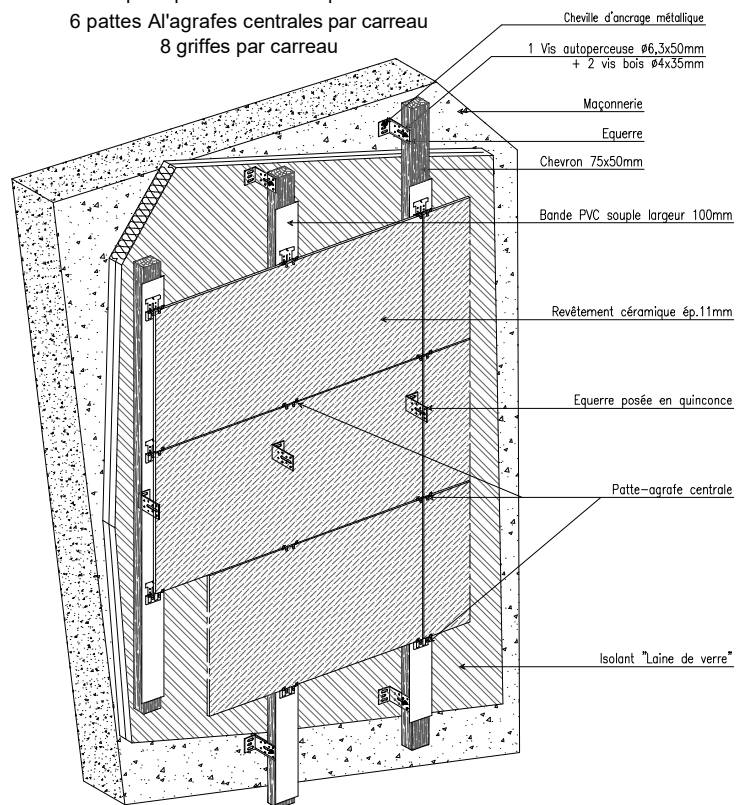


Figure 2 – Schéma de principe 1200 x 600 mm en pose horizontale

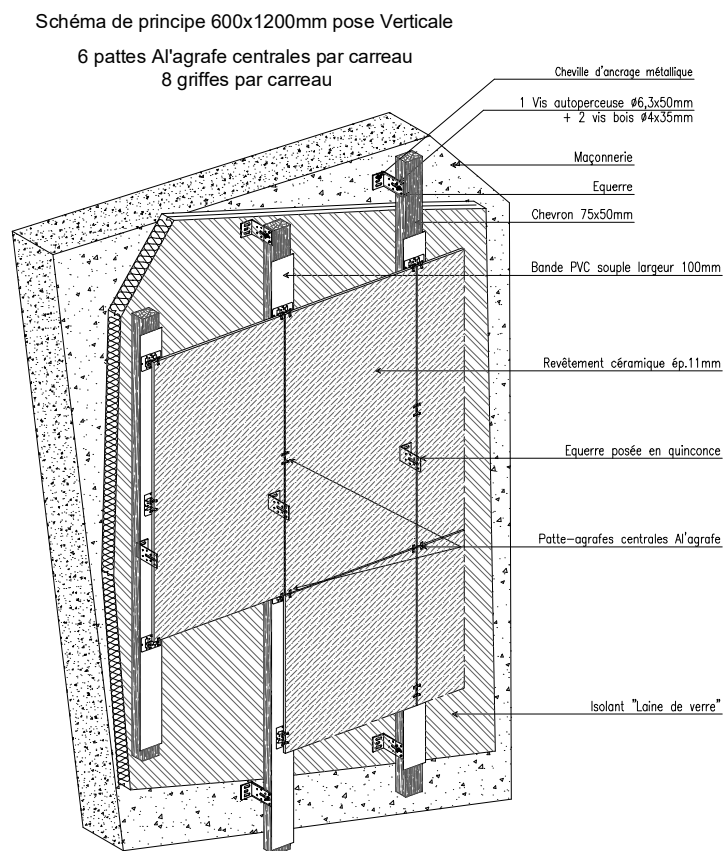
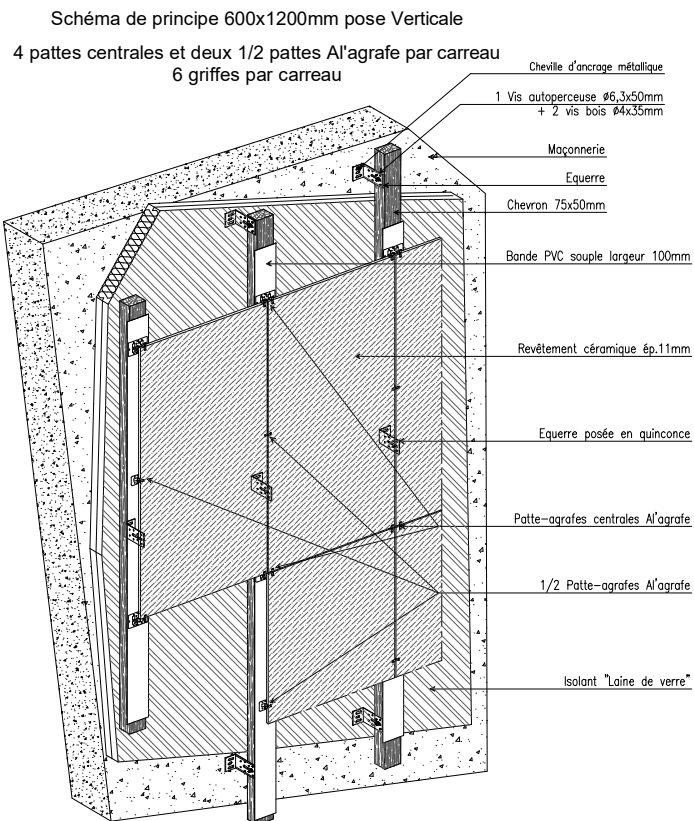
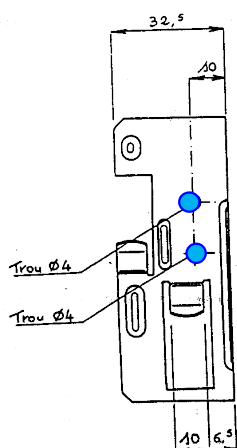
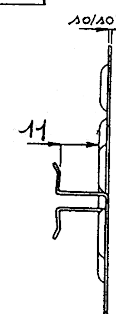
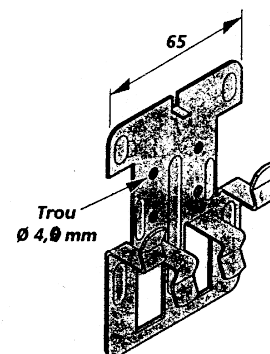
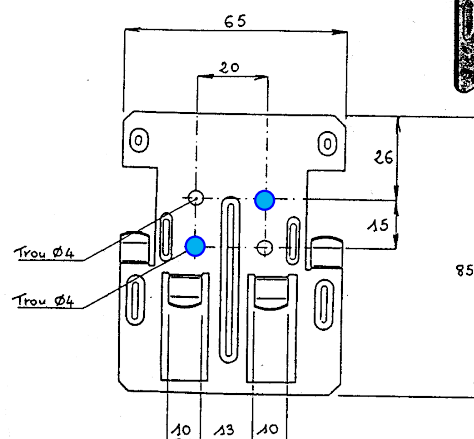
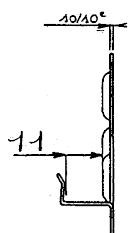
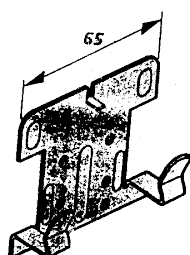
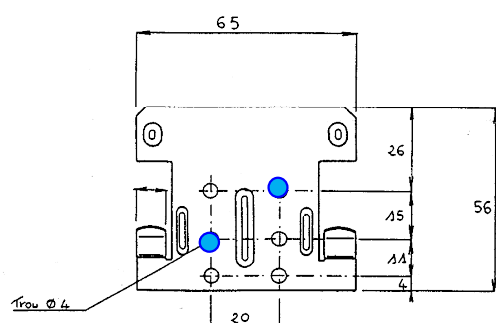


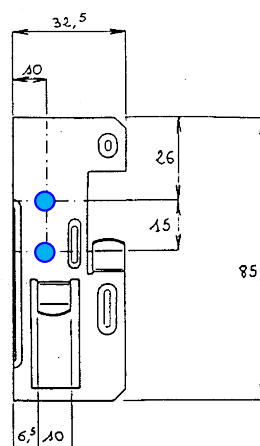
Figure 2bis – Schéma de principe 1200 x 600 mm en pose verticale

Patte de départ et d'arrêt haut

Patte courante



1/2 patte gauche



1/2 patte droite

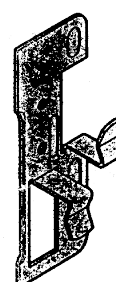
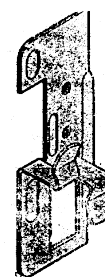
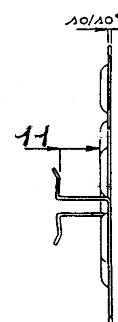
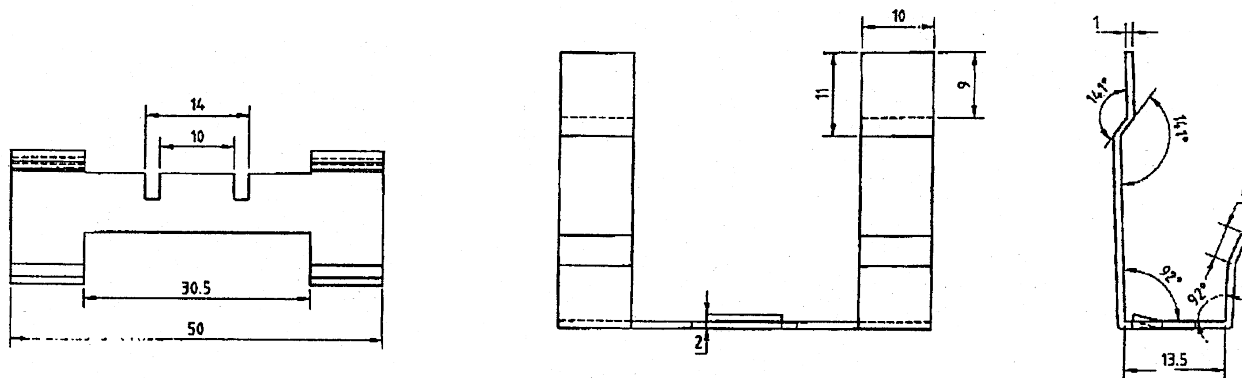
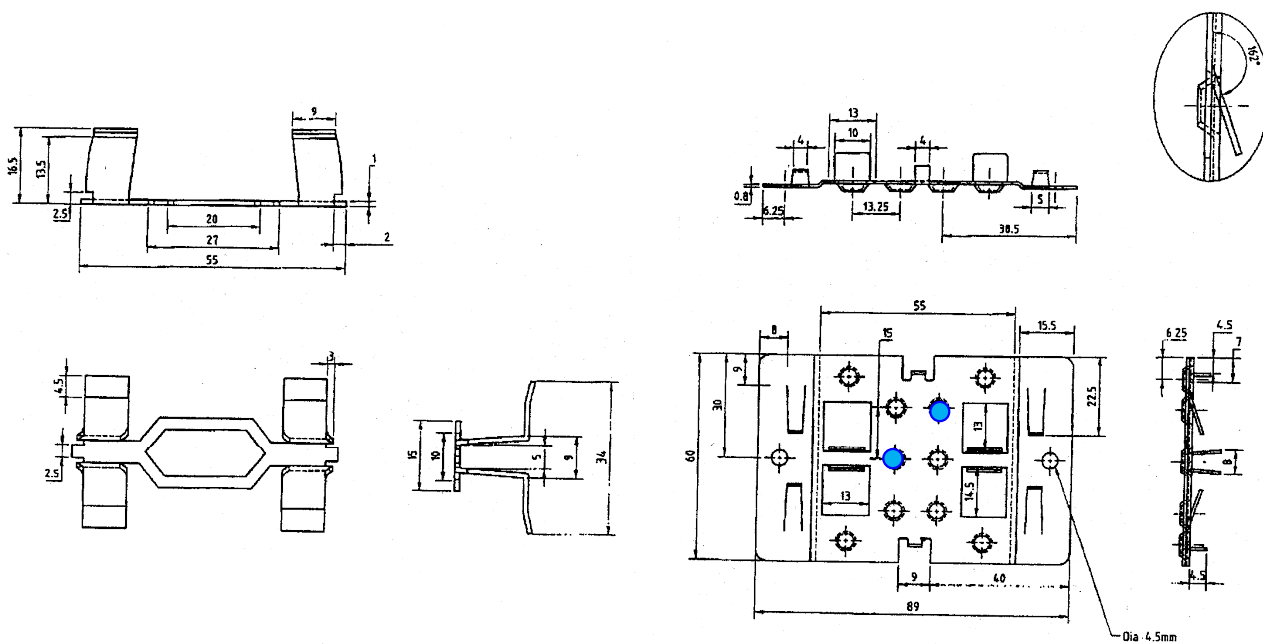


Figure 3 – Système Pat'Agrafe PR 65

Patte de départ



Patte courante



1/2 patte

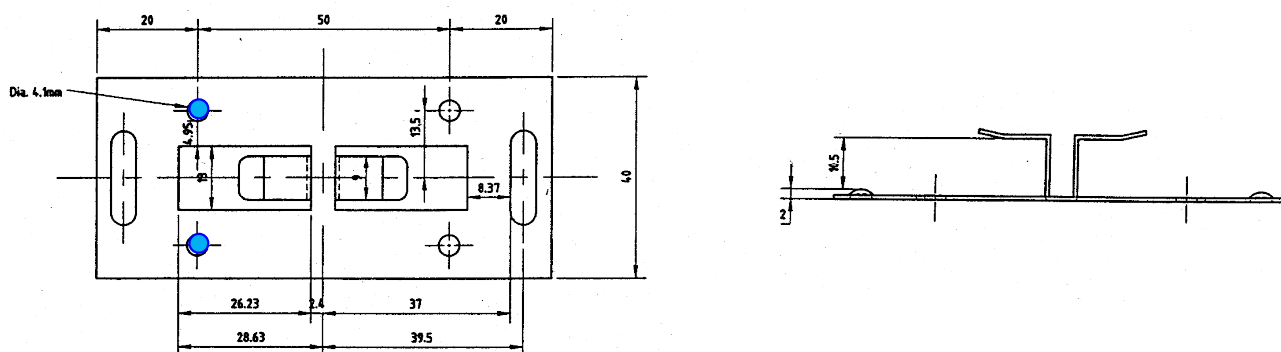
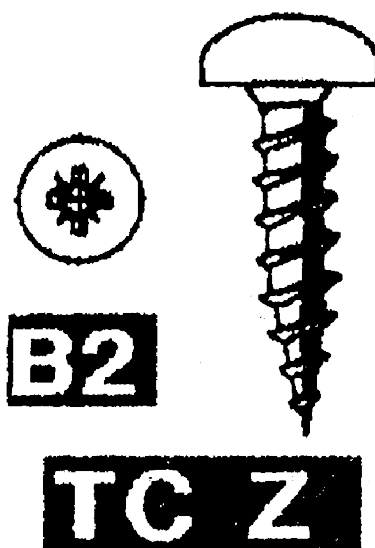


Figure 3bis – Système Al'agrafe

Vis bois Agglo 4 x 40 mm

A2



Rivet Inox/inox 4 x 8 mm

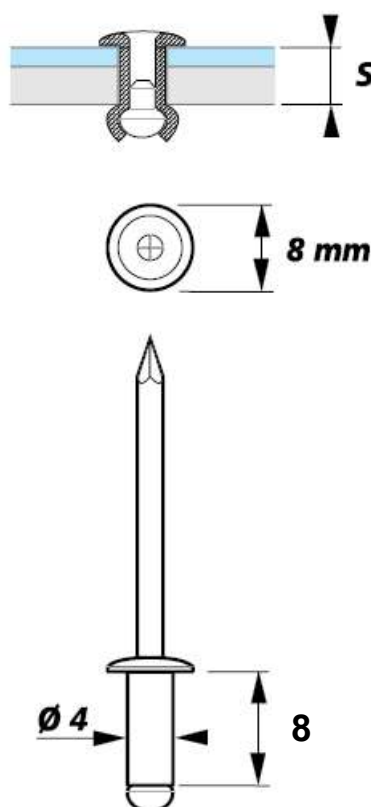
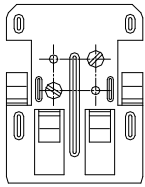
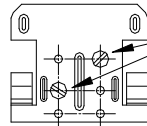


Figure 4 – Fixations des agrafes

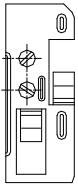


PAT'AGRAFE
CENTRALE

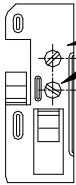


PAT'AGRAFE
DEPART

Fixations par Vis inox $\varnothing 4 \times 40 \text{ mm}$
ou Rivets inox/inox $\varnothing 4 \times 8 \text{ C8 mm}$

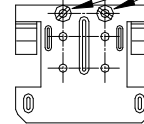


PAT'AGRAFE
DEMI-DROITE



PAT'AGRAFE
DEMI-GAUCHE

Fixations par Vis inox $\varnothing 4 \times 40 \text{ mm}$
ou Rivets inox/inox $\varnothing 4 \times 8 \text{ C8 mm}$



PAT'AGRAFE
ARRIVEE

Fixations par Vis inox $\varnothing 4 \times 40 \text{ mm}$
ou Rivets inox/inox $\varnothing 4 \times 8 \text{ C8 mm}$

Figure 4bis – Position des fixations des pattes-agraves

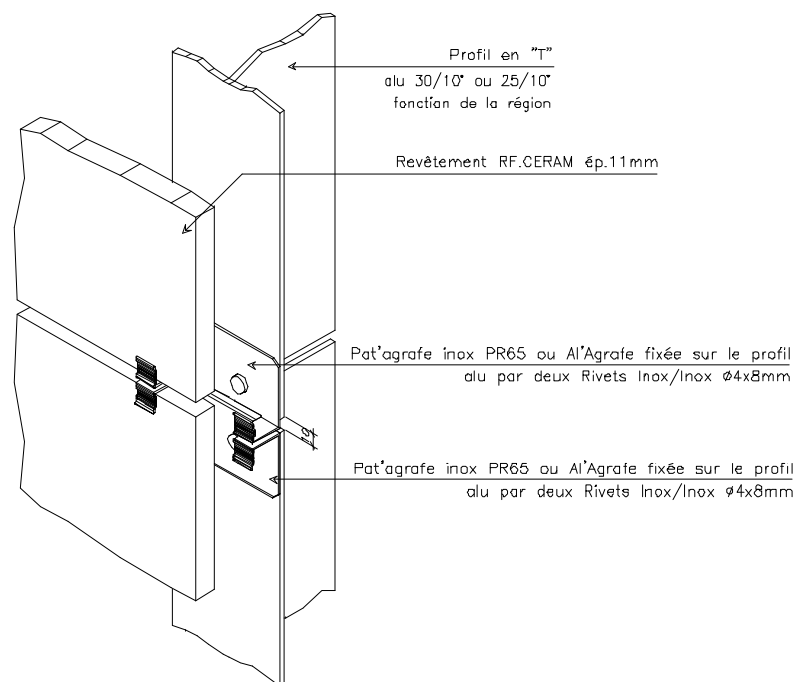


Figure 5 – Fractionnement de l'ossature en aluminium 3 m maxi

INERTIES DES PROFILS METALLIQUES ALU

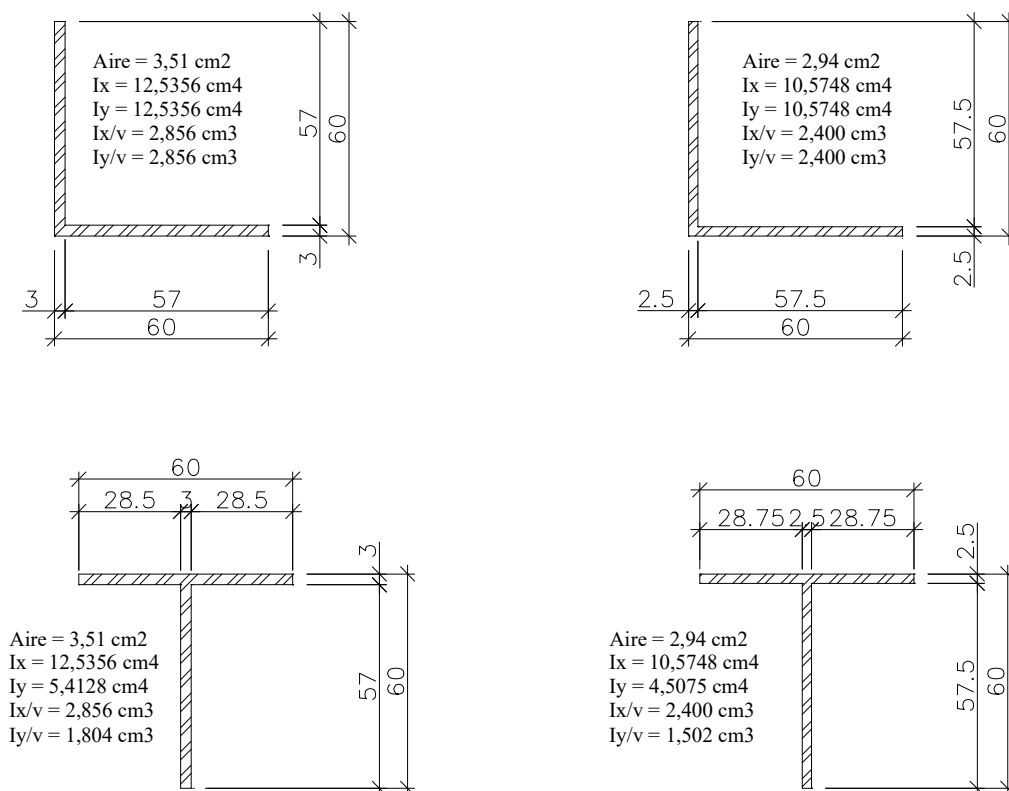


Figure 5bis – Profilés métalliques

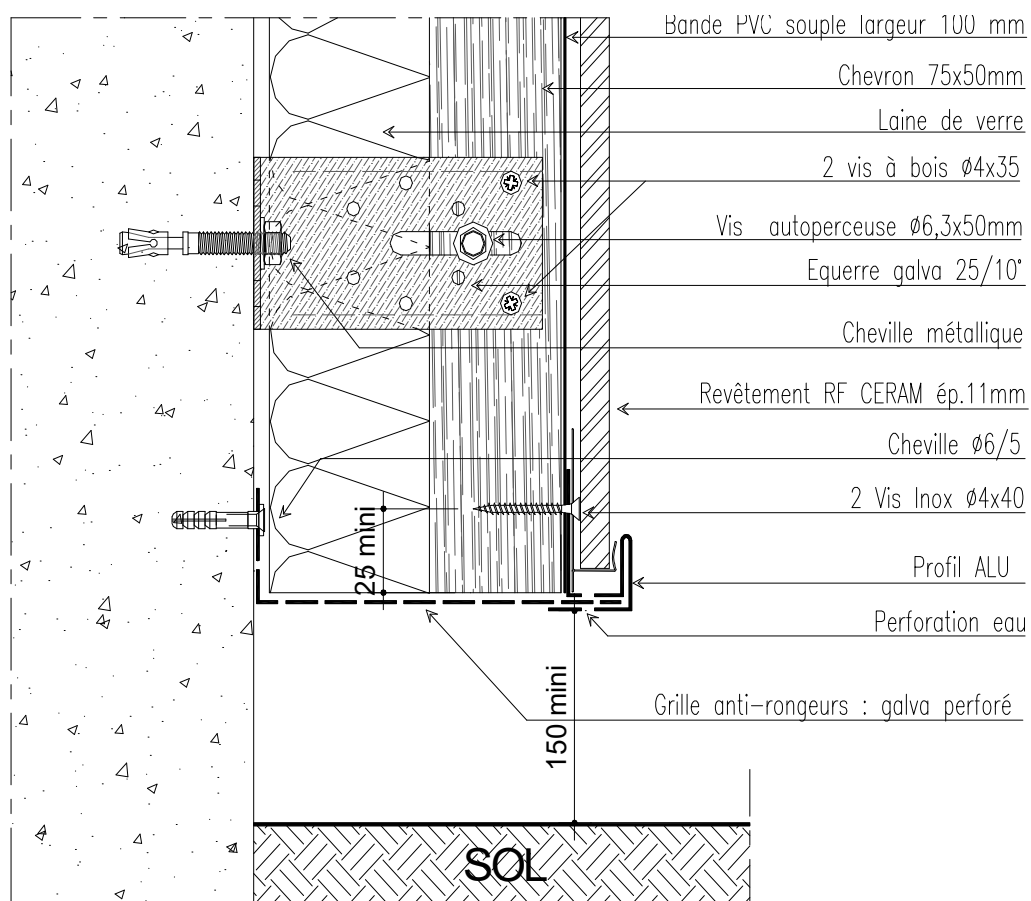


Figure 6 – Ossature bois - Profil de départ

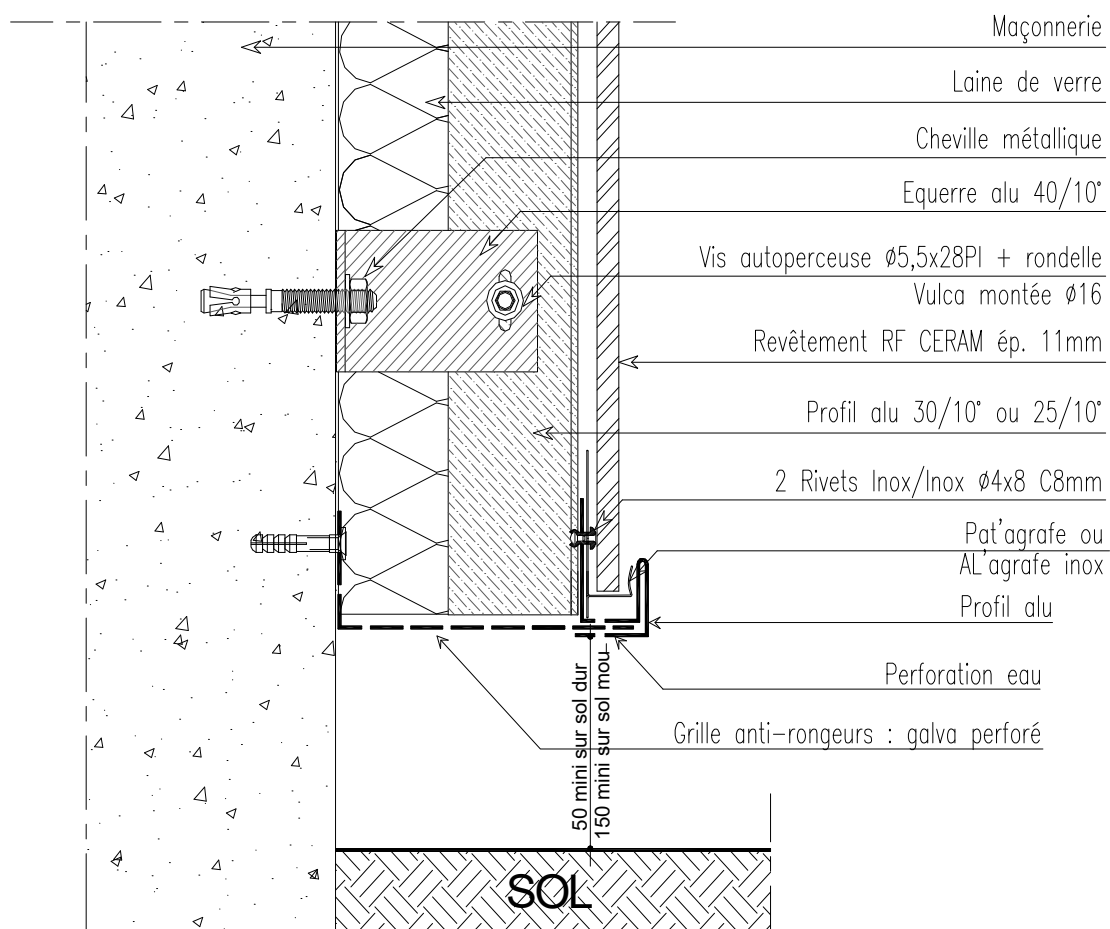


Figure 6bis – Ossature métallique - Profil de départ

PAT'AGRAFES POSEES SUR REVETEMENT RF CERAM

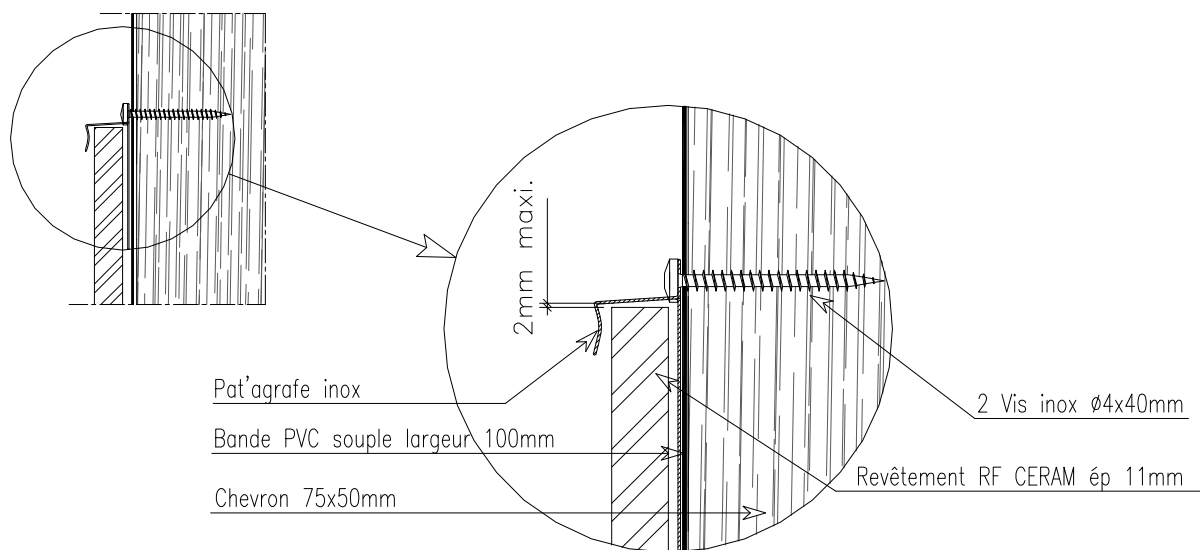


Figure 7 – Jeu en fond de griffe

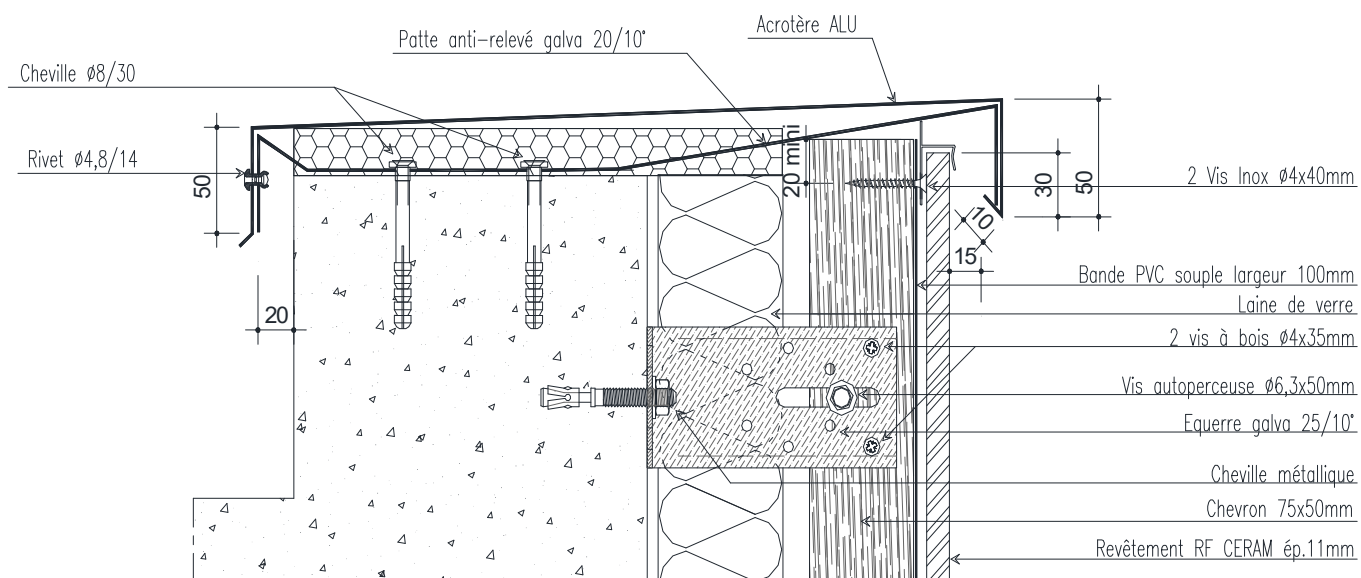


Figure 8 – Ossature bois – Acrotère

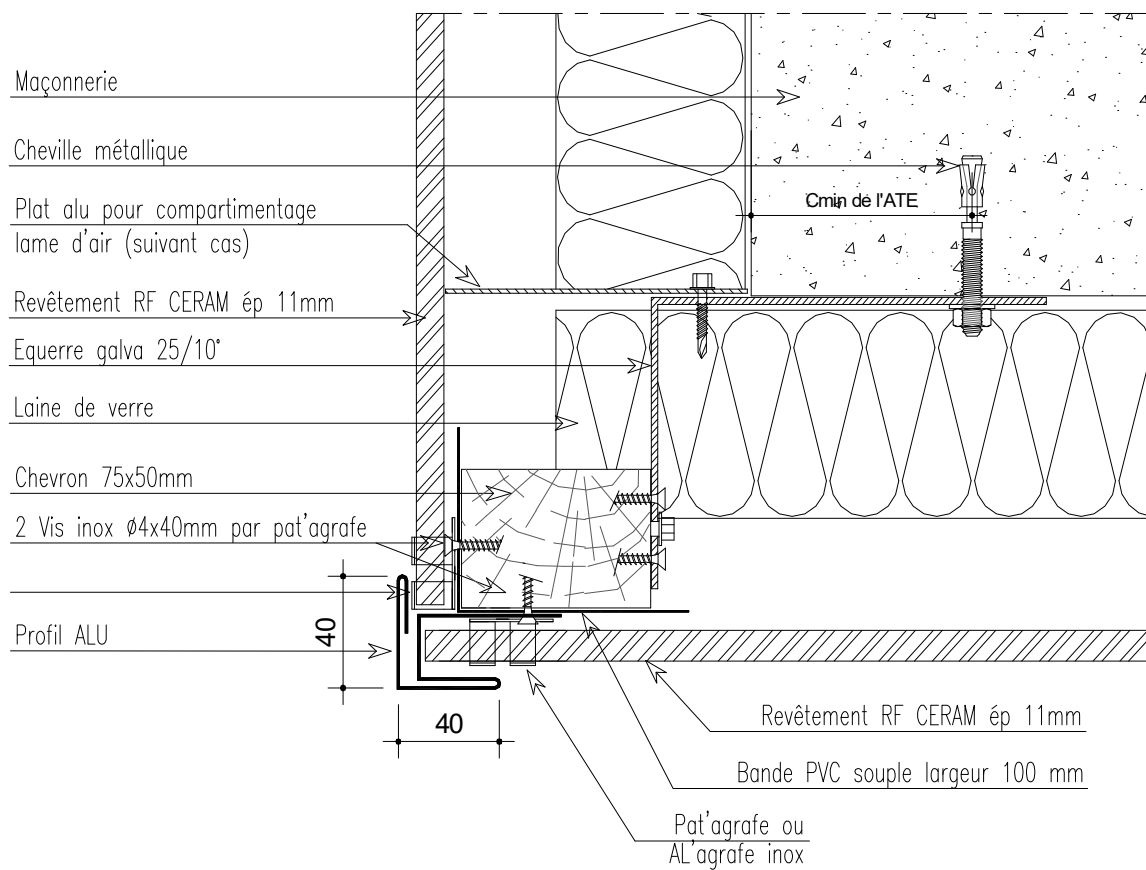


Figure 9 – Ossature bois – Angle sortant

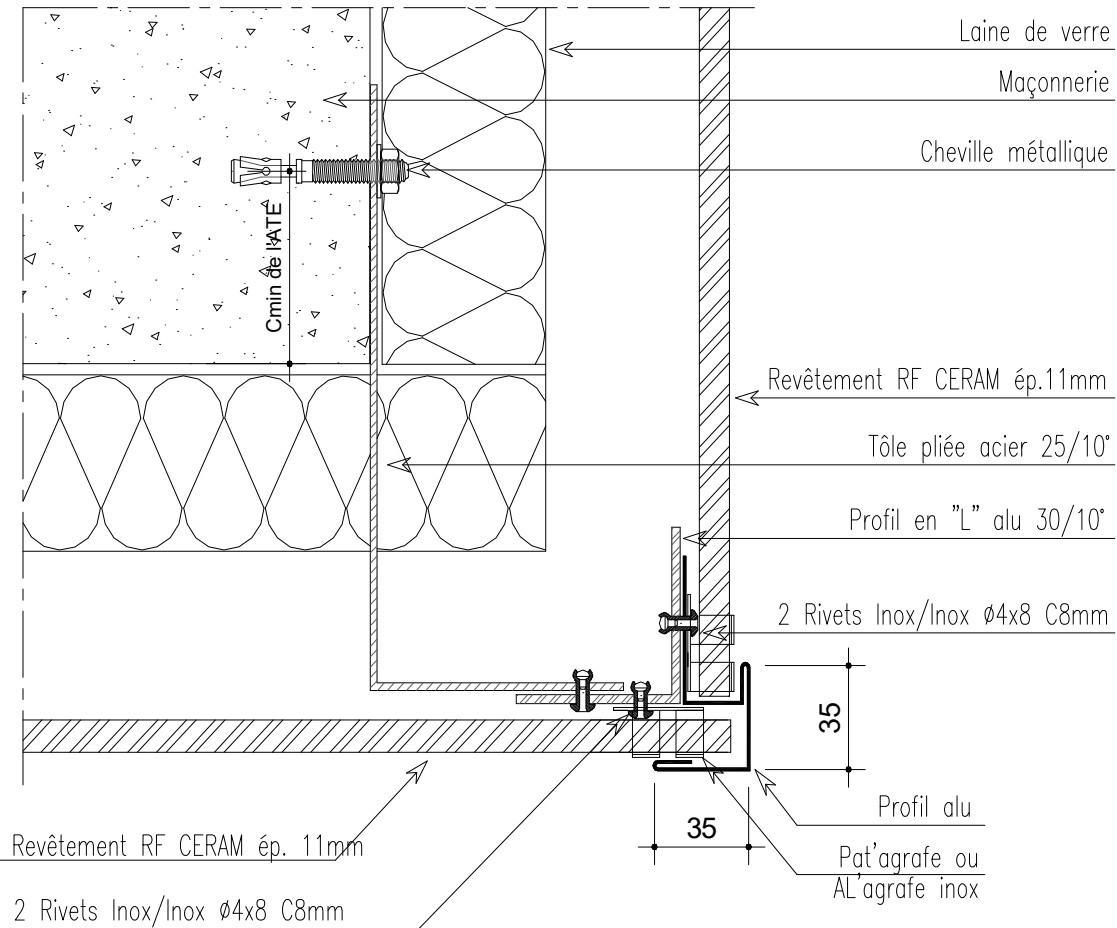


Figure 9bis – Ossature métallique – Angle sortant

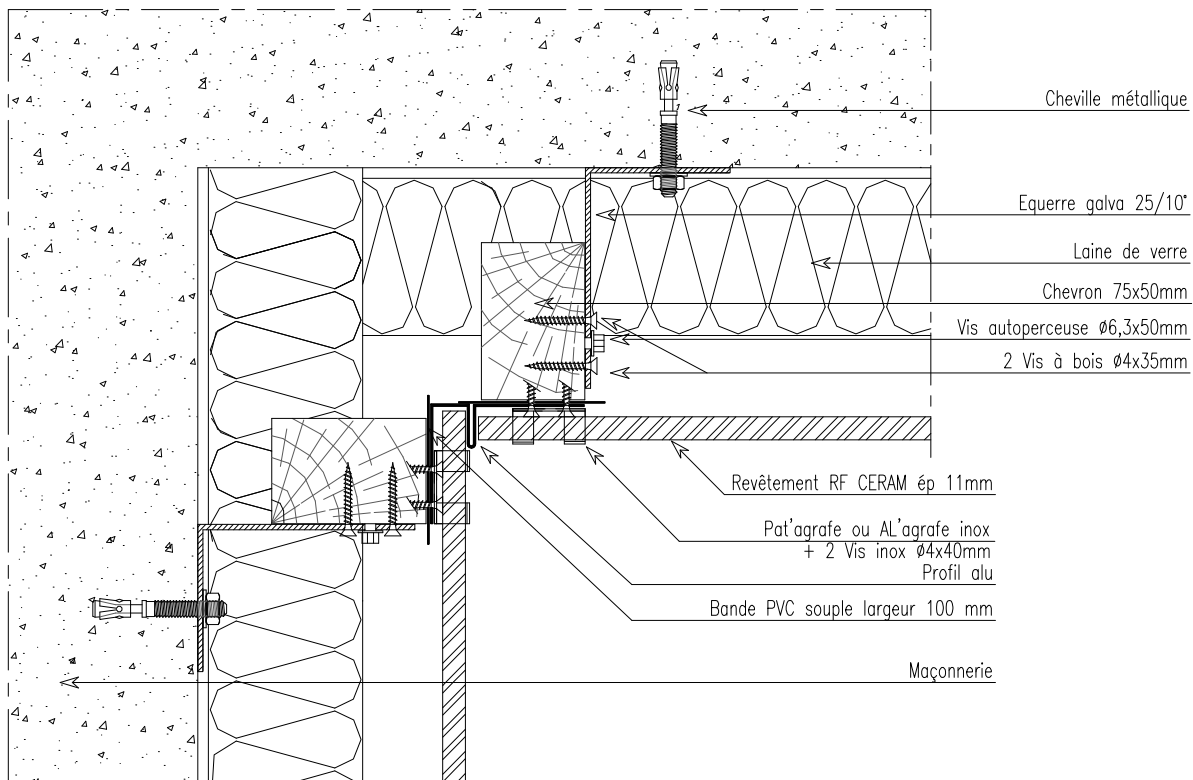


Figure 10 – Ossature bois – Angle rentrant

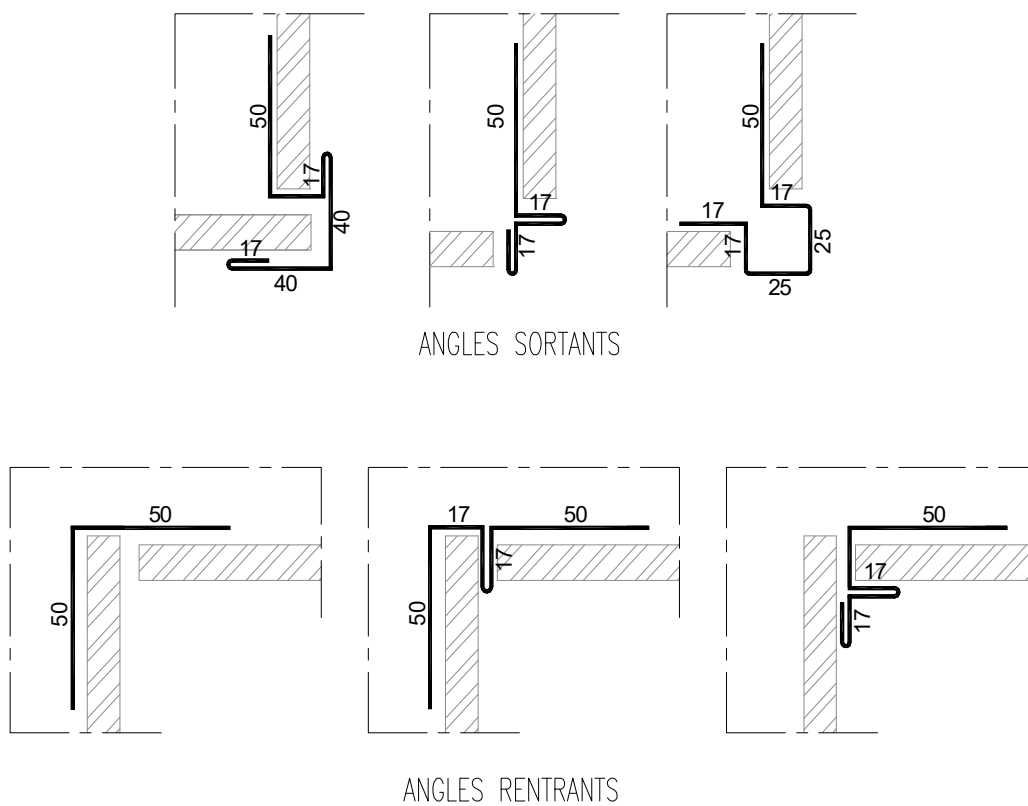


Figure 11 – Exemples de profils d'angles (longueur maxi 4000mm)

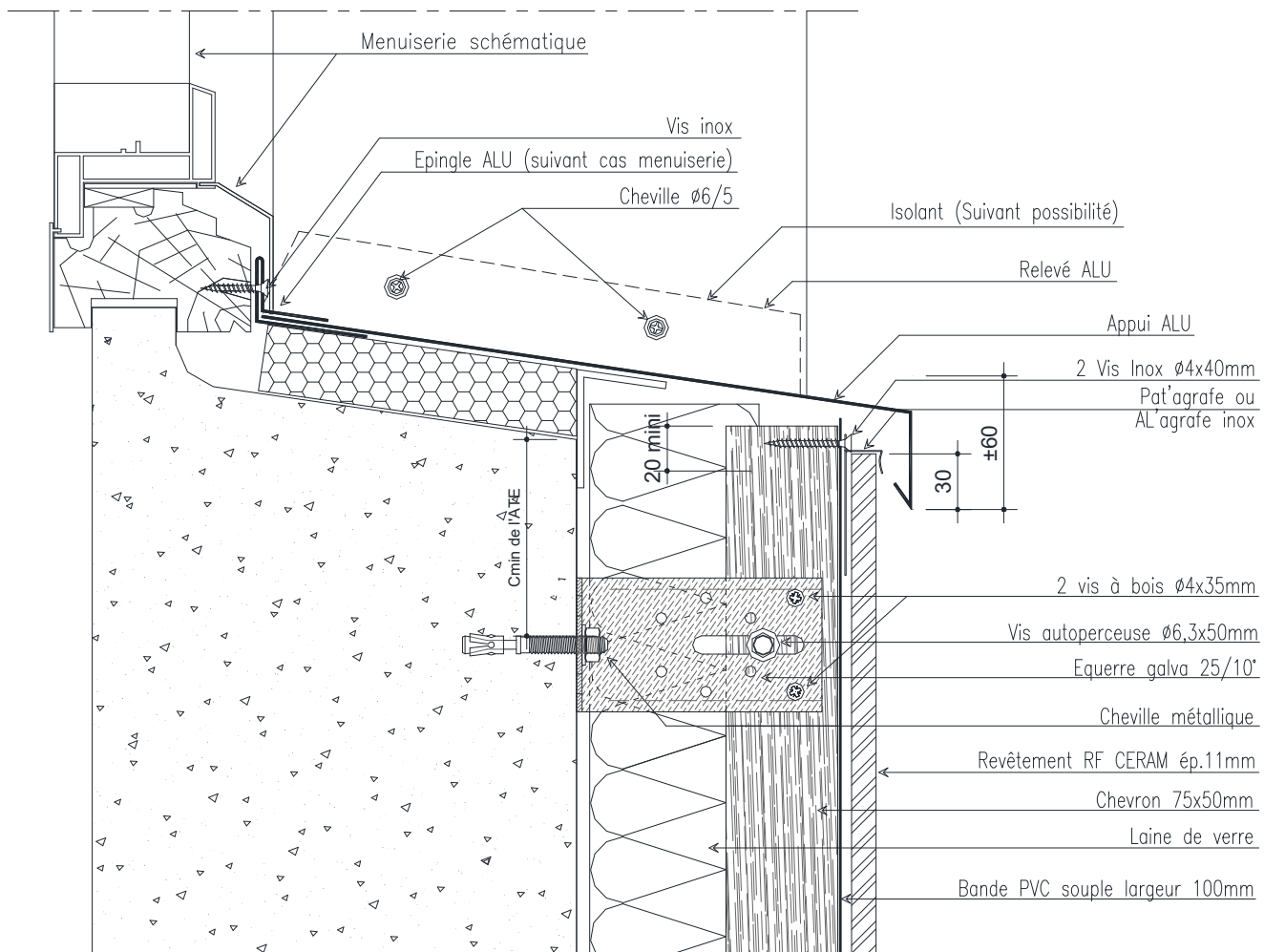


Figure 12 – Ossature bois – Appui de baie

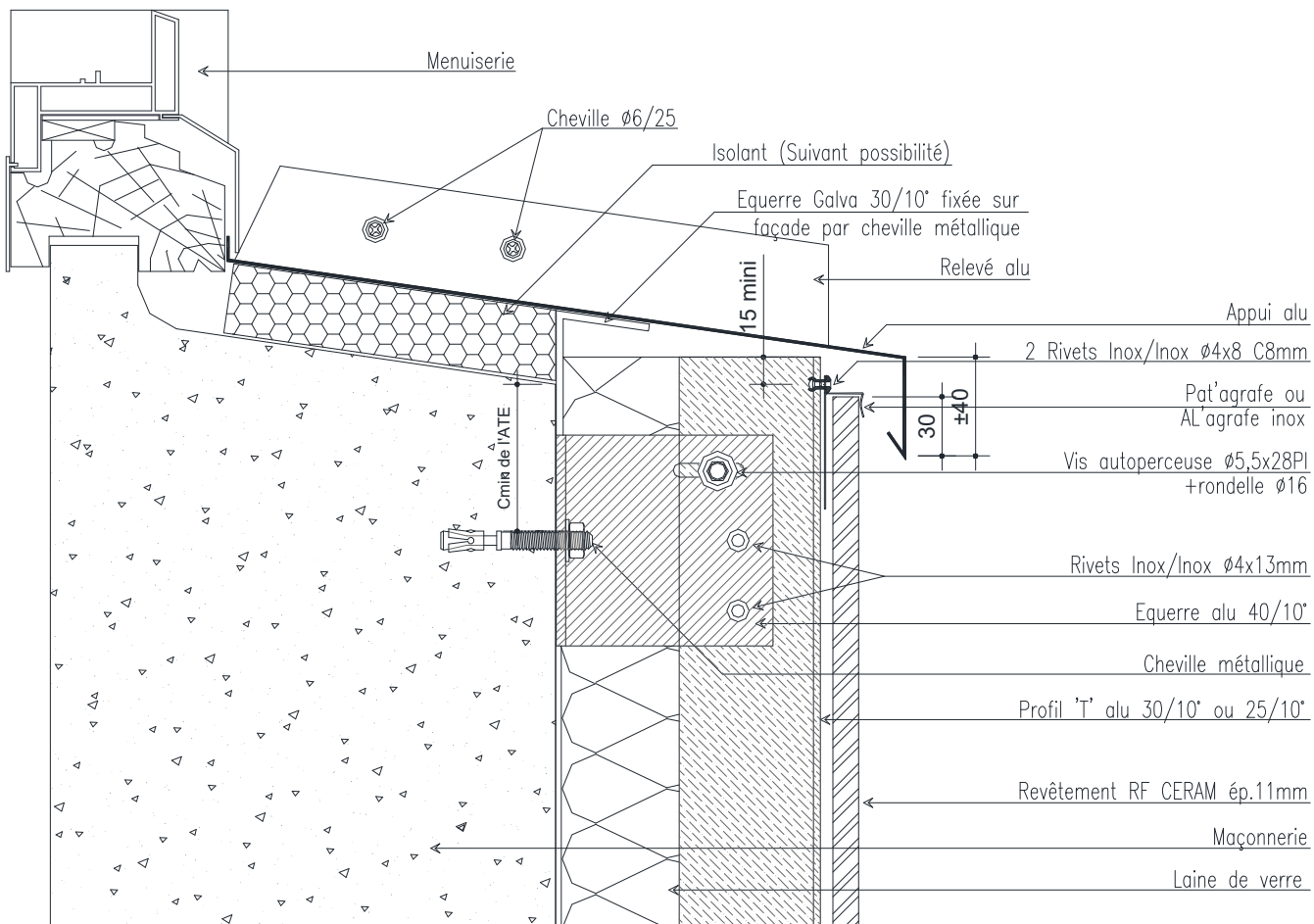


Figure 12bis – Ossature métallique – Appui de baie

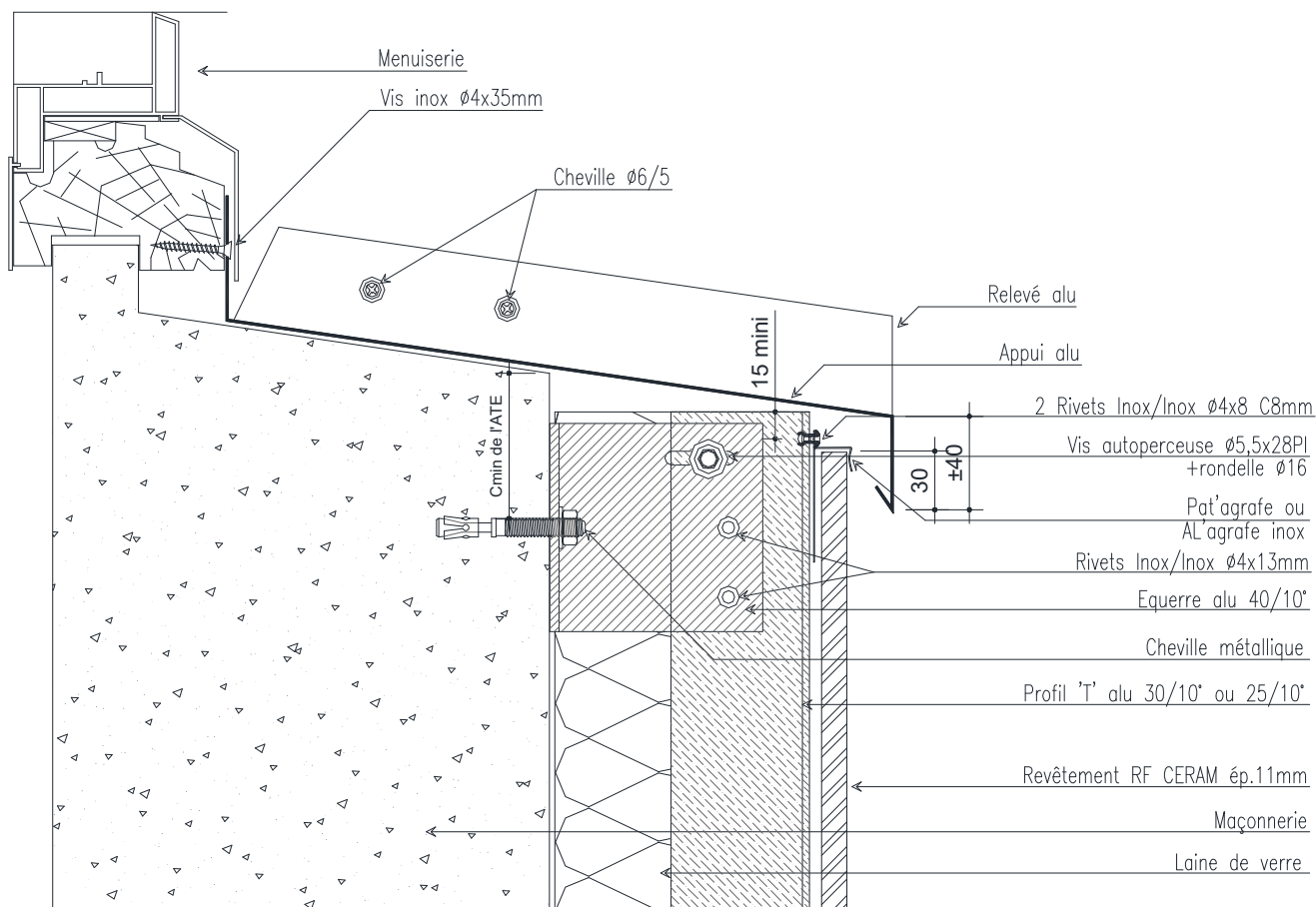


Figure 12ter – Ossature métallique – Appui de baie

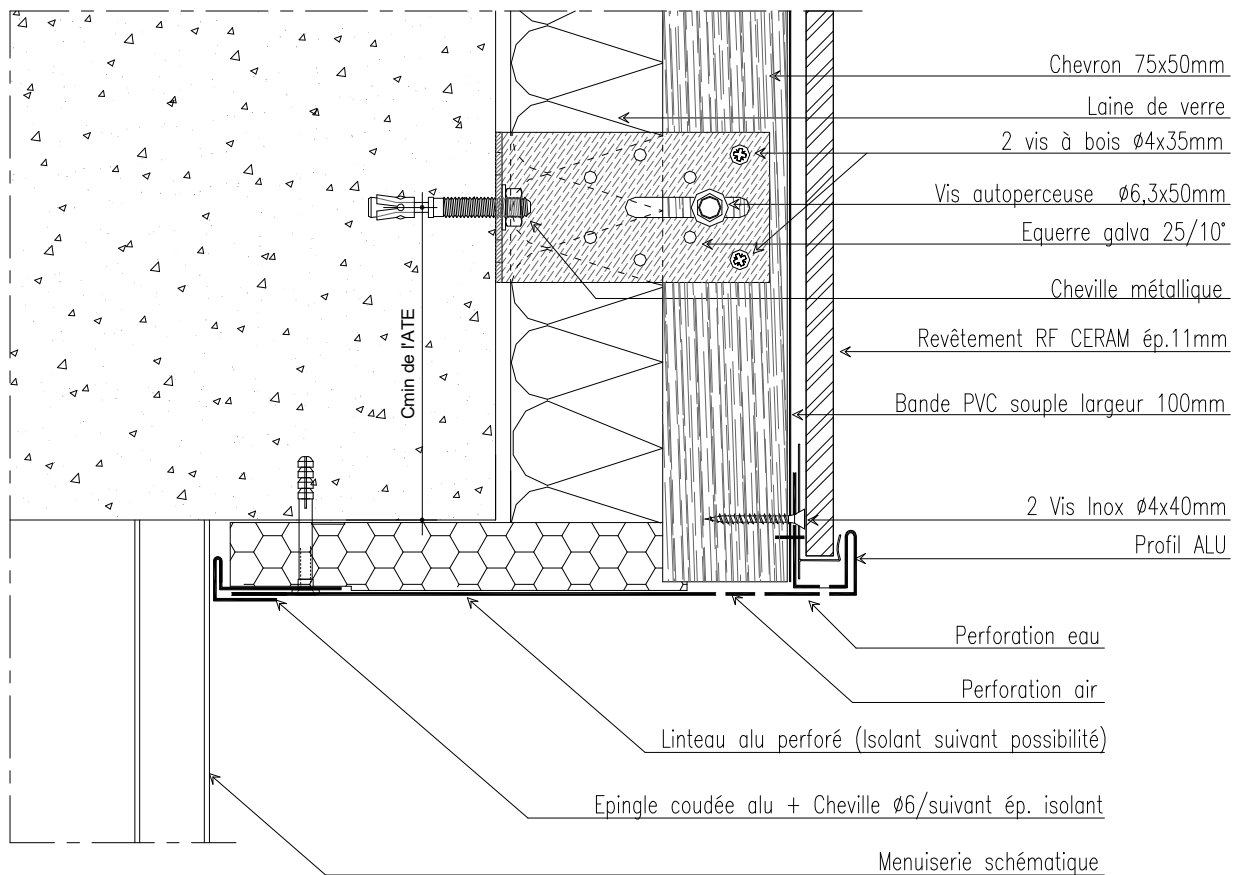


Figure 13 – Ossature bois – Linteau

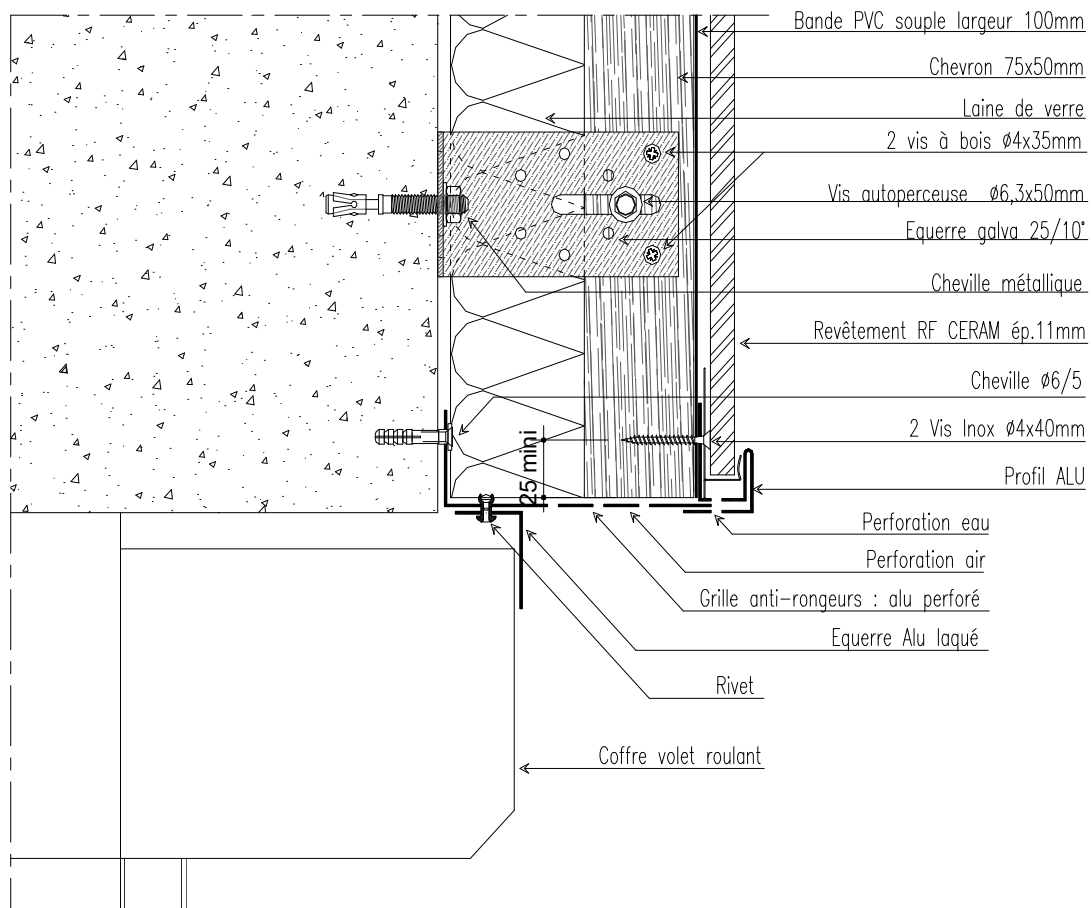


Figure 13bis – Ossature bois – Linteau

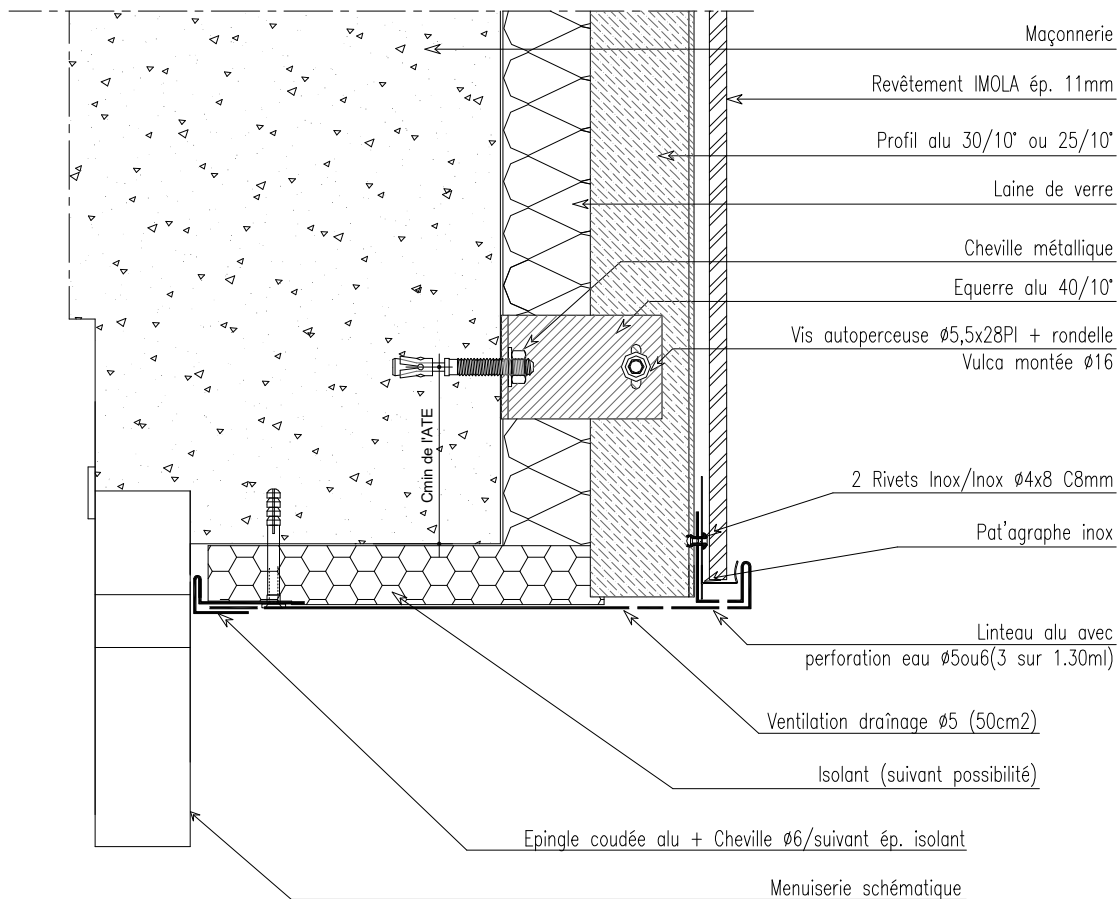


Figure 13ter – Ossature métallique – Linteau

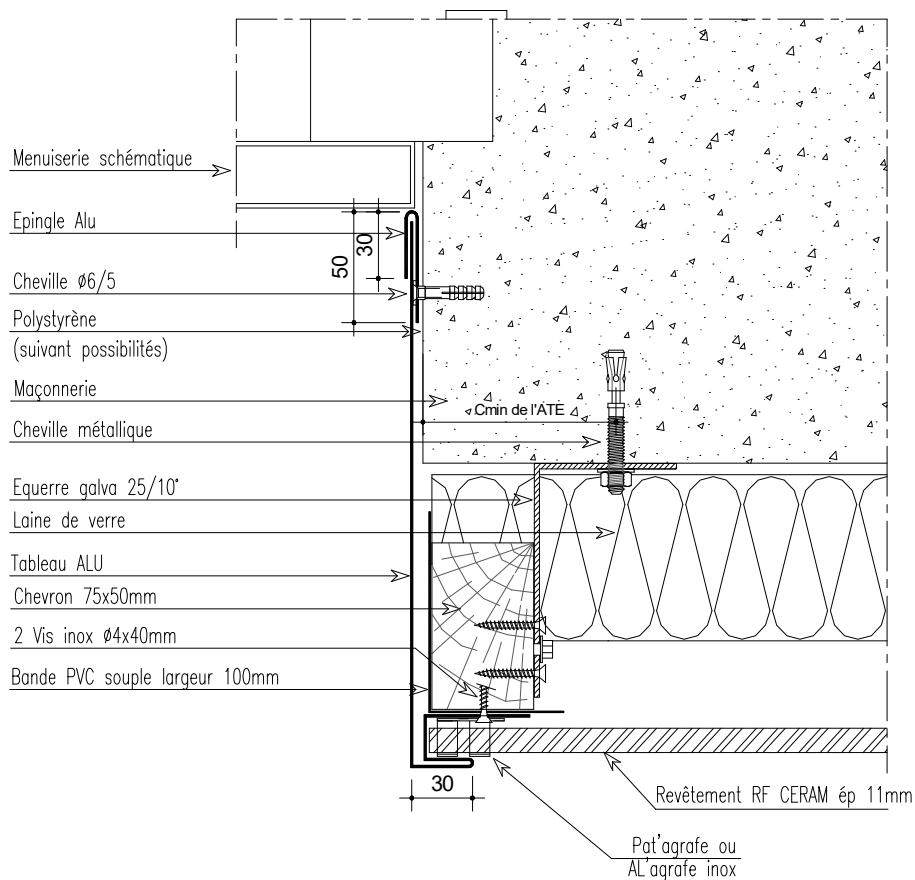


Figure 14 – Ossature bois – Tableau

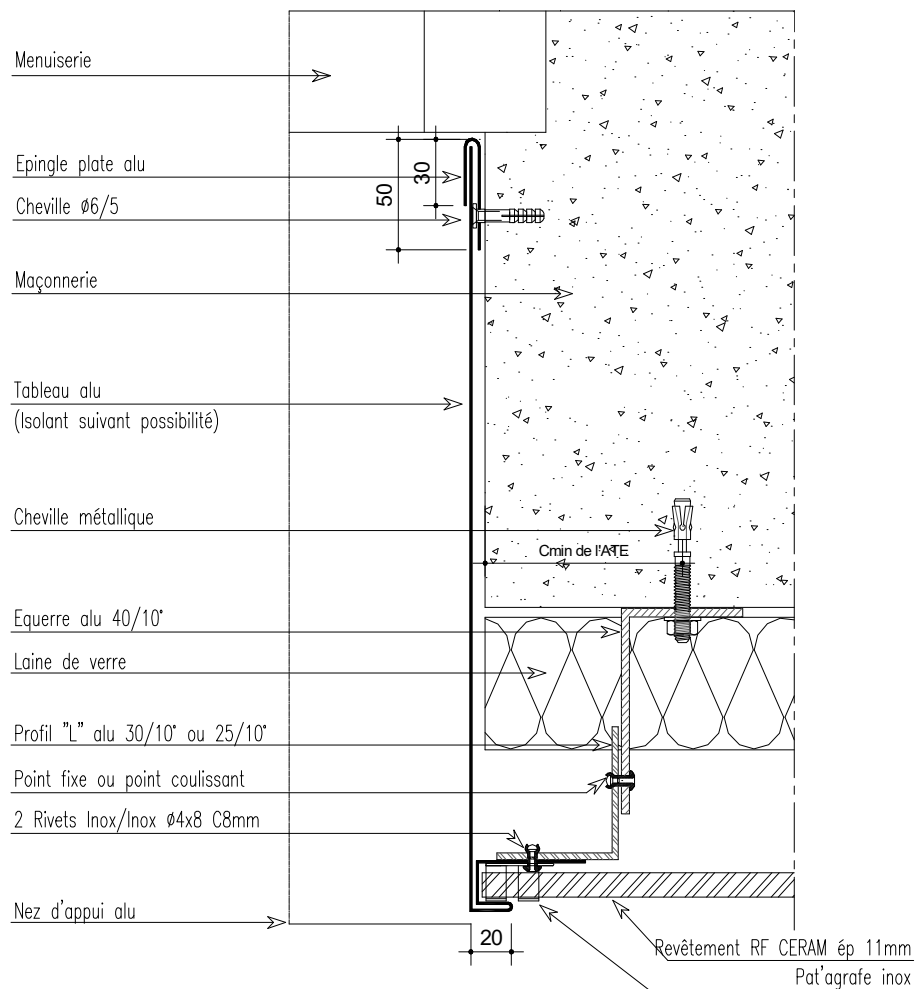


Figure 14bis – Ossature métallique – Tableau

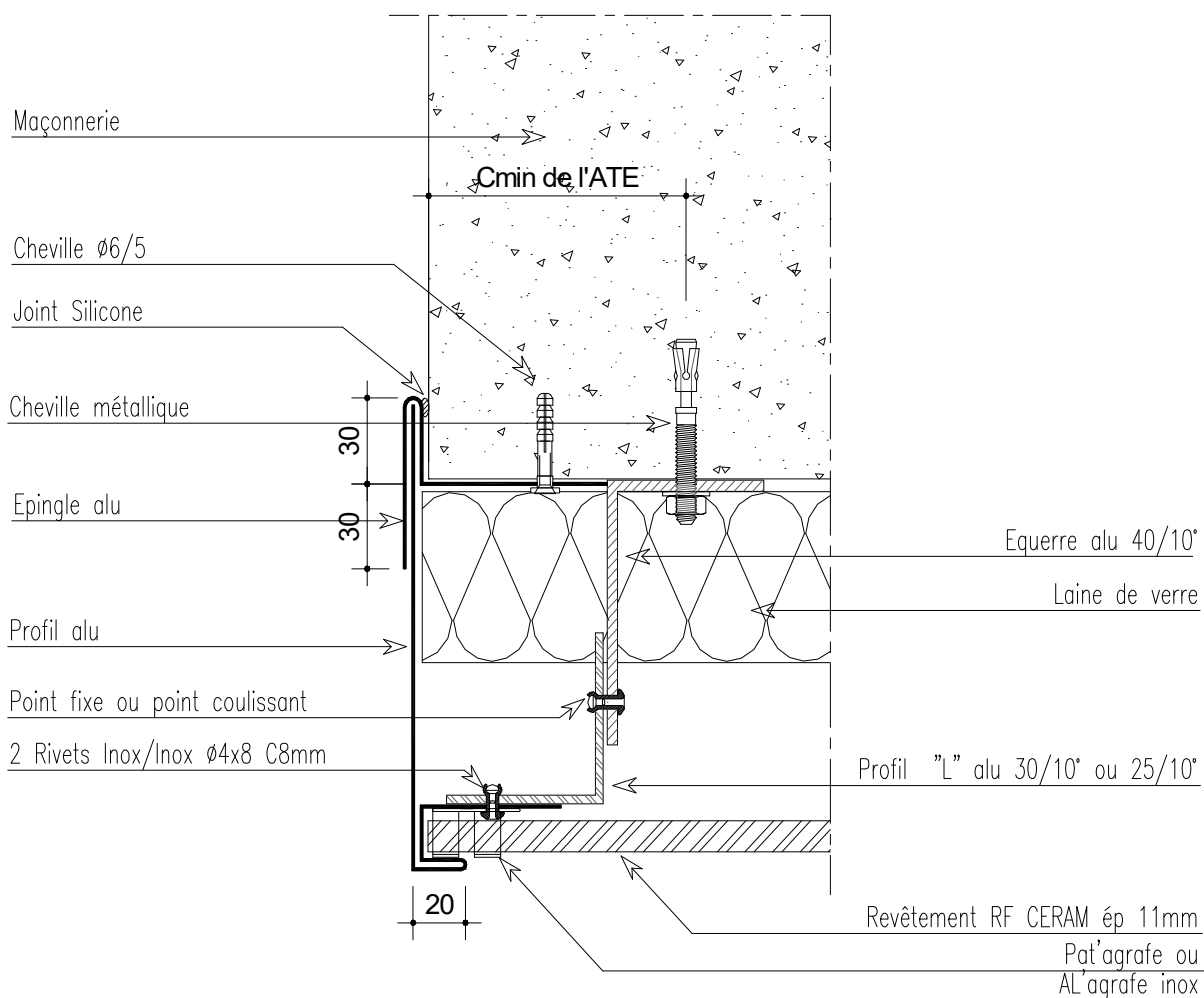
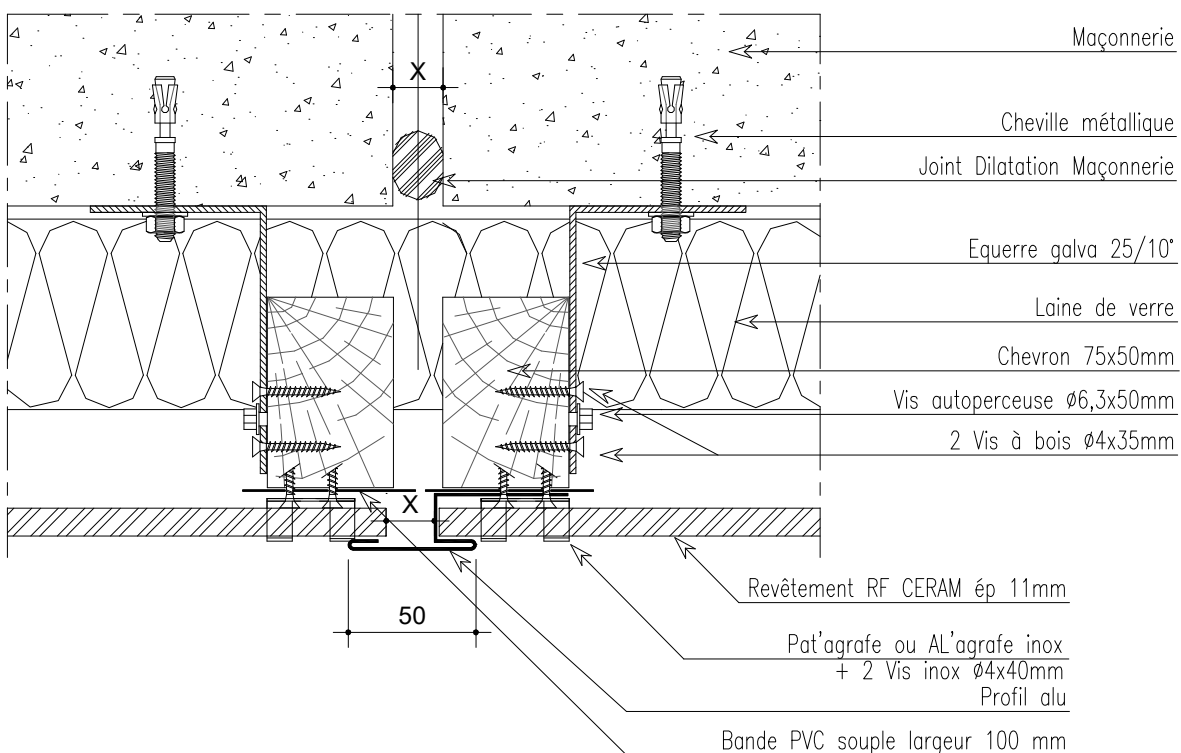


Figure 15 – Ossature métallique – Arrêt latéral



X est pris égale à la largeur du joint de dilatation du gros-œuvre

Figure 16 – Joint de dilatation du gros-œuvre

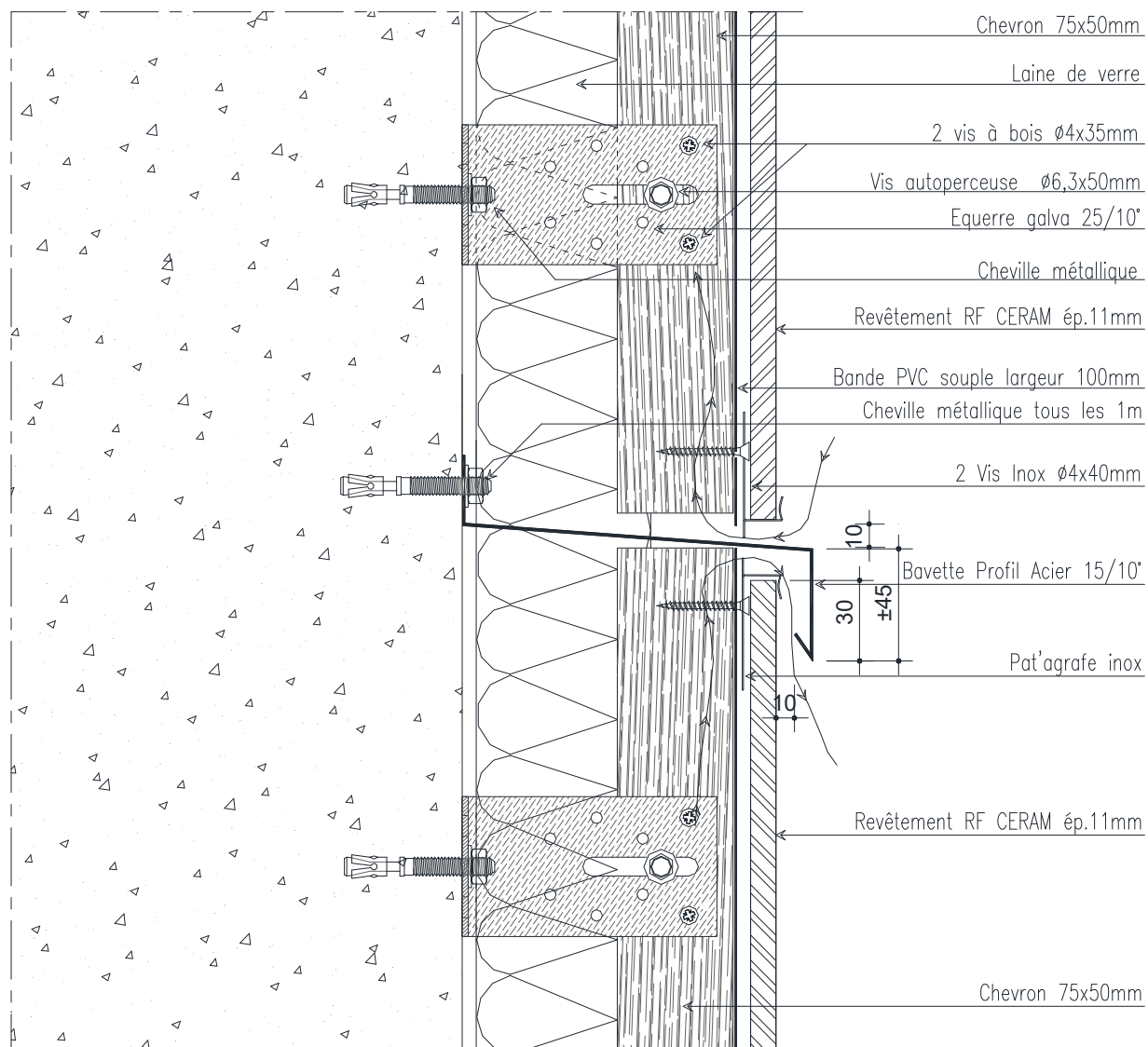


Figure 17 – Ossature bois – Fractionnement de la lame d'air

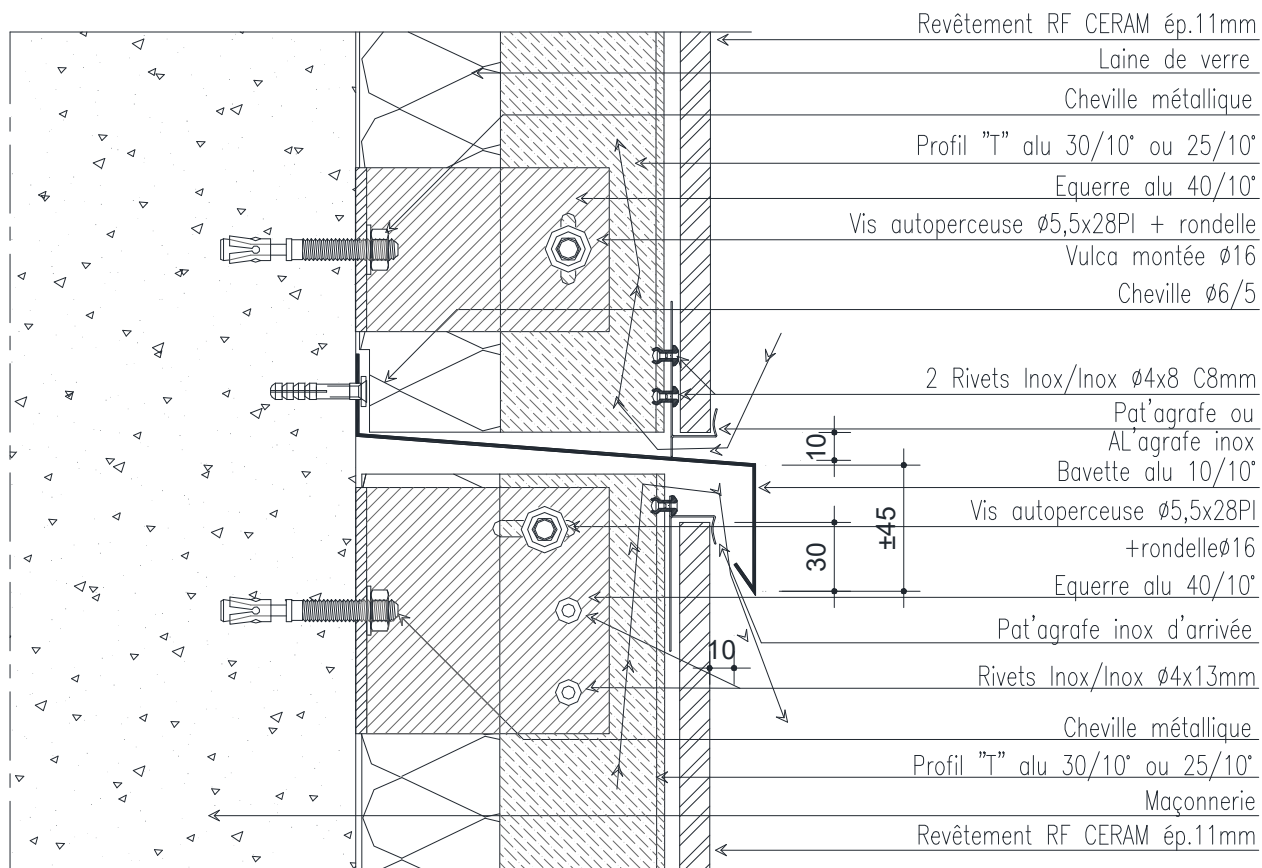


Figure 17bis – Ossature métallique – Fractionnement de la lame d'air

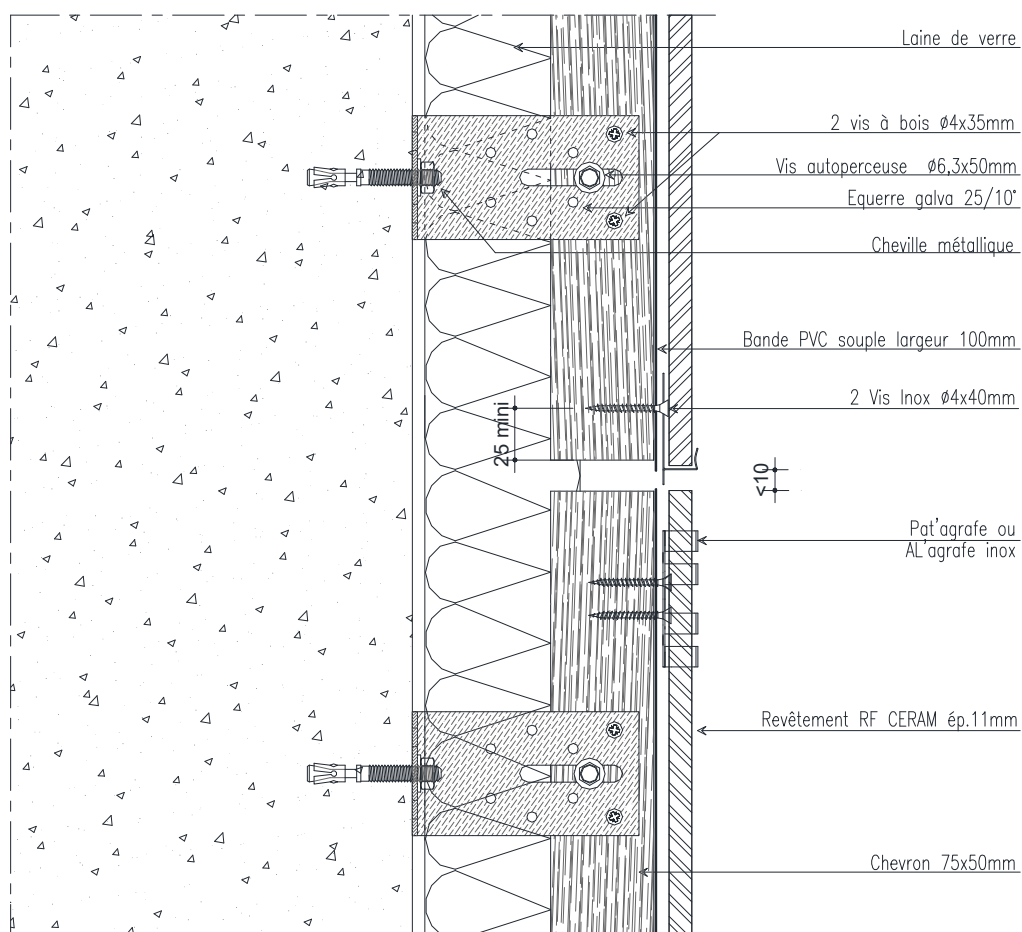


Figure 18 – Ossature bois – Fractionnement d'ossature – Longueur < 5,40 m

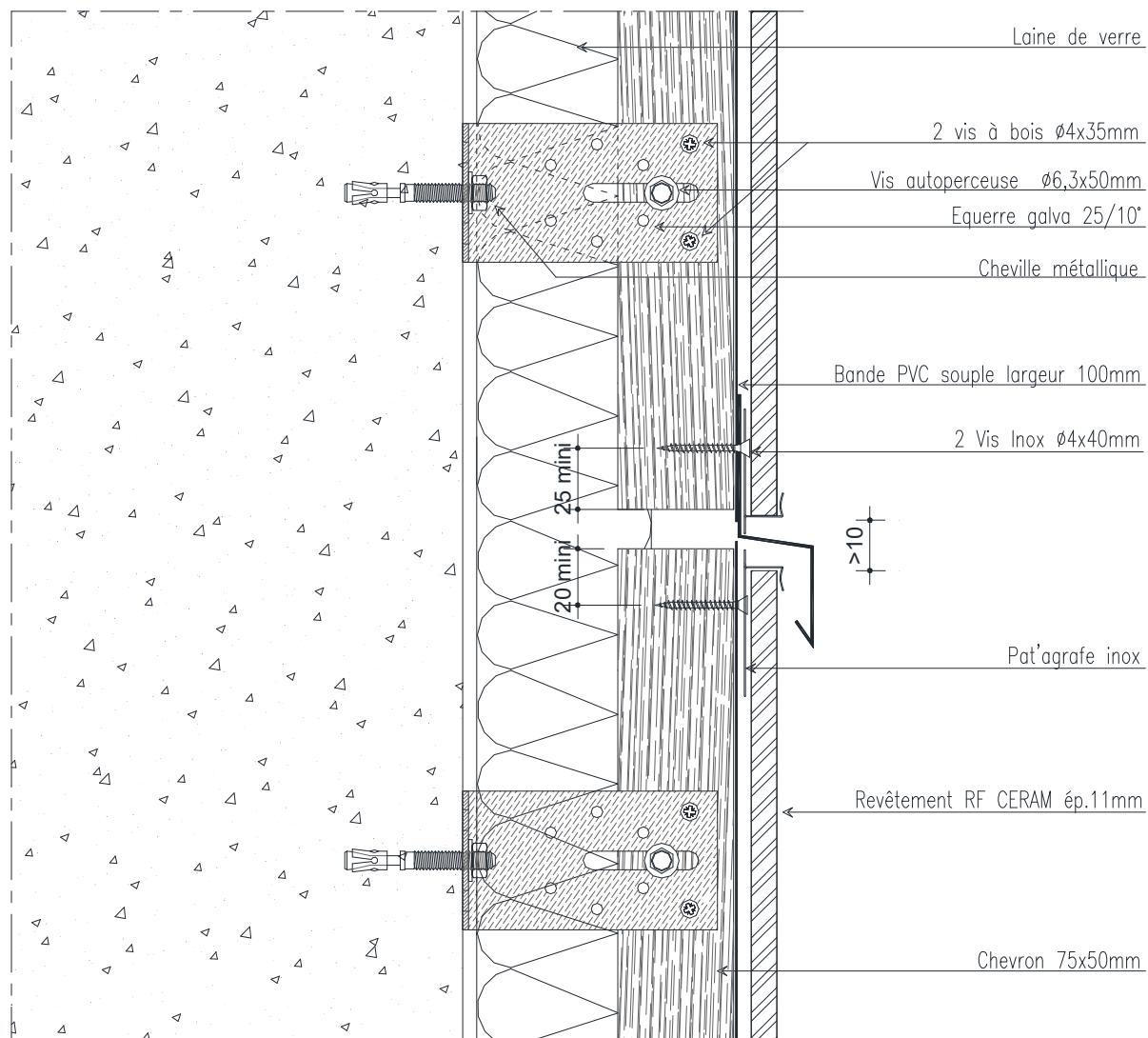


Figure 18bis- Ossature bois – Fractionnement d'ossature – Longueur de 5,40 à 12 m

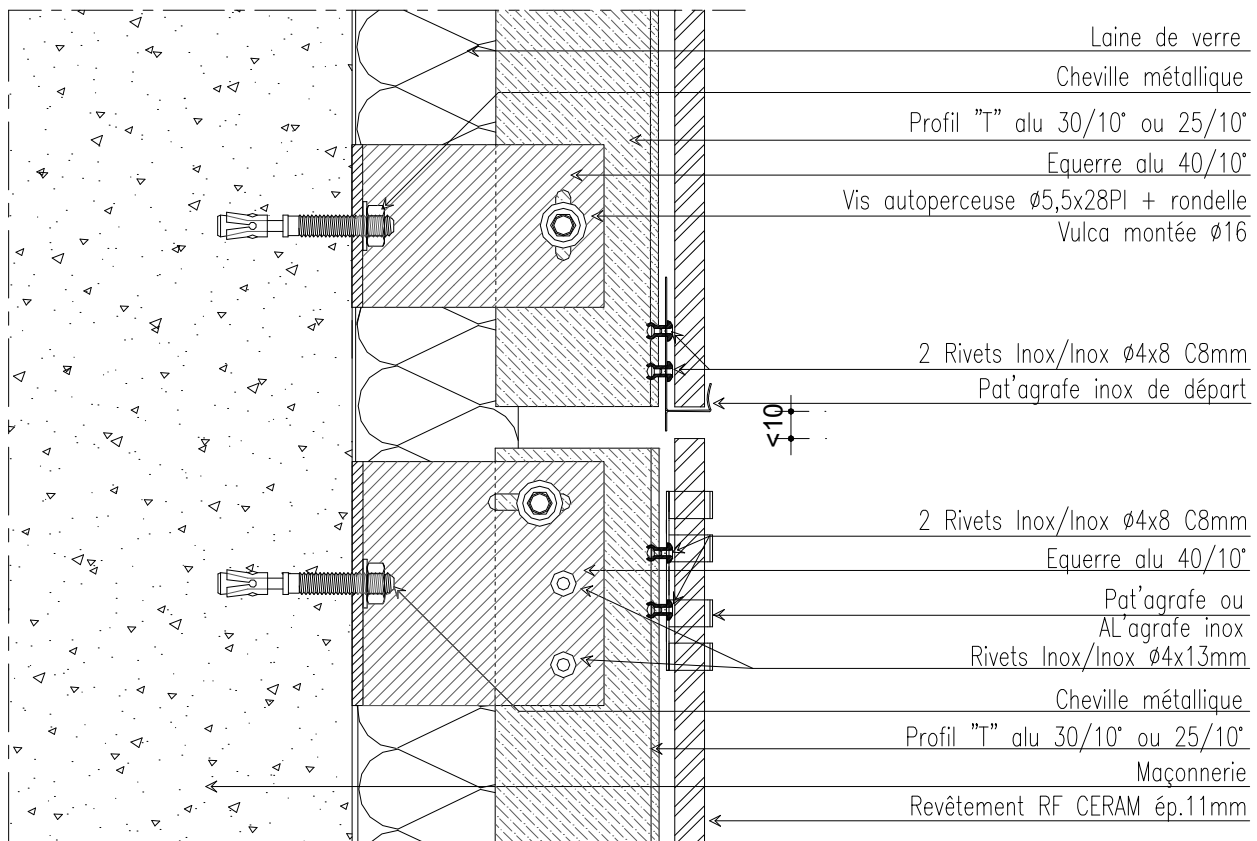


Figure 19 – Ossature métallique – Fractionnement de l'ossature aluminium 3 m maxi, acier 6 m maxi

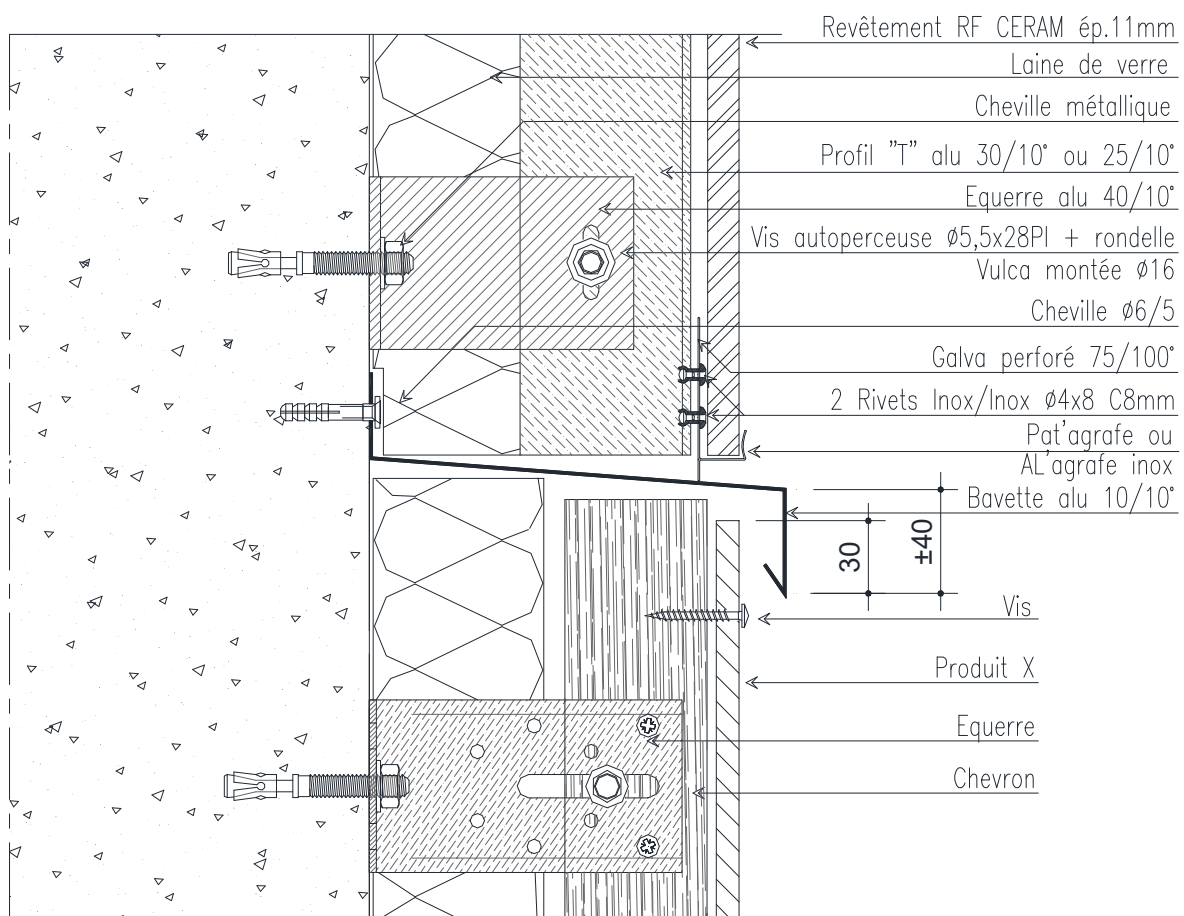


Figure 19bis – Ossature métallique – Fractionnement d'ossature

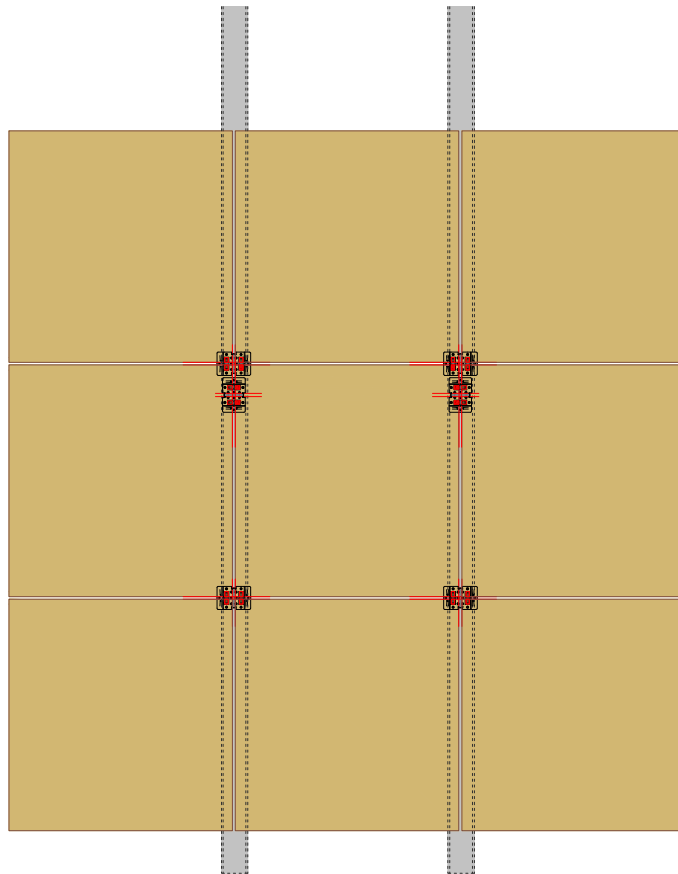


Figure 20 – Renfort dalle de remplacement

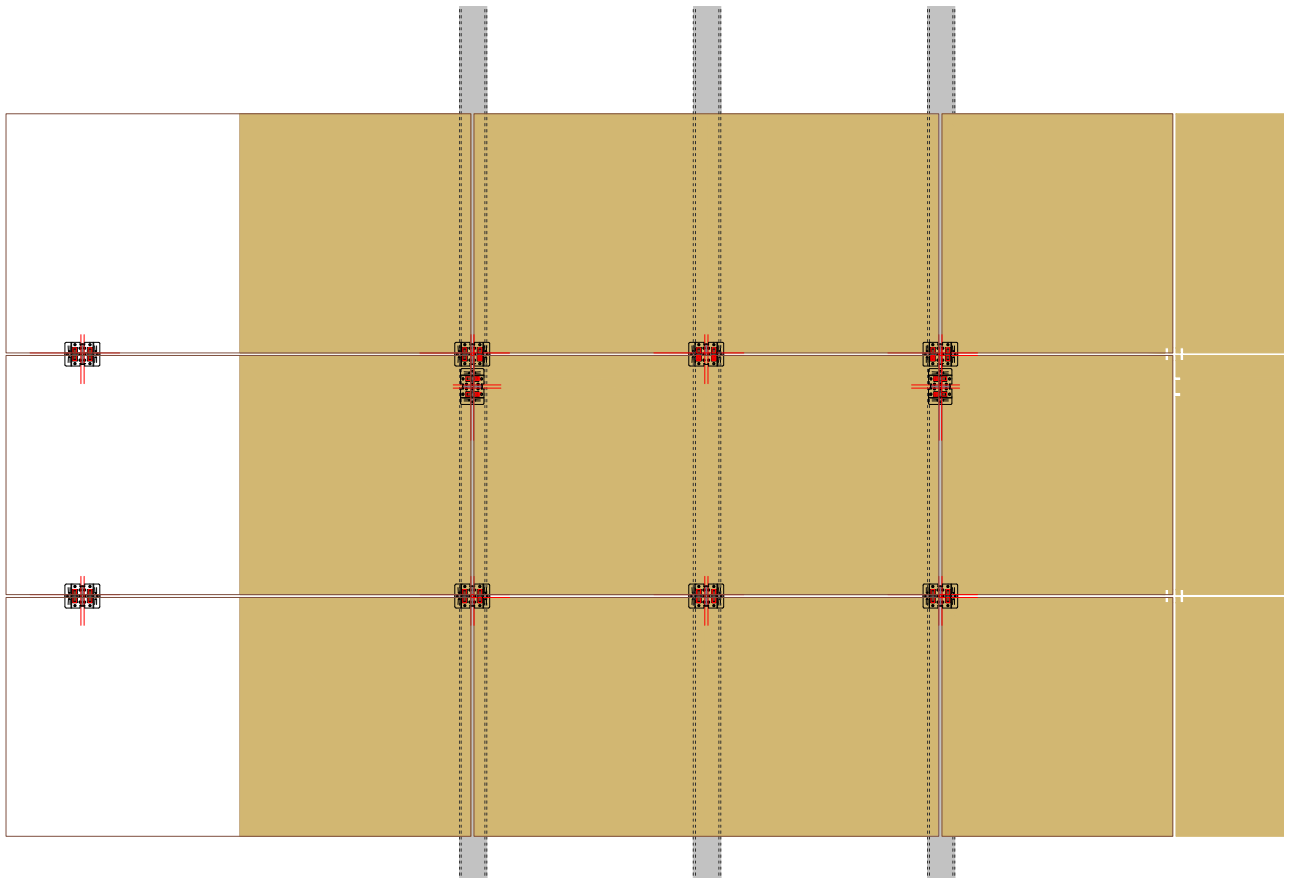


Figure 20bis - Renfort dalle de remplacement

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté RF.Ceram sur ossature métallique en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

Le procédé de bardage rapporté RF Ceram peut être mis en œuvre sur des parois en béton, planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Sur ossature aluminium

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

Sur ossature acier galvanisé

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

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

A2. Assistance technique

L'assistance technique est assurée par ISORE BATIMENT.

A3. Prescriptions

A3.1 Support béton

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

A3.2 Cheilles de fixations au support béton

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon 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 aux tableaux A1 et A2.

Exemple : chevilles FIX Z de la Société SPIT Ø 10 et 12 mm selon le domaine d'emploi accepté.

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 montants au support par pattes-équerres

- Les pattes-équerres seront en acier galvanisé (ISOLCO 3000 P de la Société ETANCO de longueur maximum 220 mm) dans le cas d'une ossature en acier galvanisé et en aluminium (ISOLALU LR 150 ou LR 80 de la Société ETANCO de longueur maximum 200 mm) dans le cas d'une ossature en aluminium. Elles sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1 m.
- Les montants seront fixés aux pattes-équerres de la manière suivante :
 - dans le cas d'une ossature acier, par 2 vis acier 3C 6,3 x 22 mm (GOLDOVIS de chez ETANCO),
 - dans le cas d'une ossature alu, par 2 vis inox 5,5 x 25 mm (PERFIX TH 8 de chez ETANCO).

A3.4 Ossature métallique

L'ossature acier ou aluminium est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 et au paragraphe 3.32 du Dossier Technique.

Ossature acier galvanisé

Le montage de l'ossature acier sera de conception bridée :

- Profilés verticaux acier galvanisé ép. 15/10^{ème} mm en U (dimensions : 40/70/40 mm) ;
- L'entraxe des profilés est de 600 mm maximum ;
- Leur longueur est limitée à 3 m maximum ;
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

Ossature aluminium

Le montage de l'ossature aluminium sera de conception bridée :

- Profilés aluminium en T ép. 25/10^{ème} mm (dimensions 80/52 mm) ;
- L'entraxe des profilés est de 600 mm maximum ;
- Leur longueur est limitée à 3 m maximum ;
- Les montants sont fractionnés au droit de chaque plancher.

A3.5 Eléments de bardage

Les dispositions suivantes seront mises en œuvre :

- Ossature en acier galvanisé : pose de plats horizontaux en acier galvanisé ép. 15/10^{ème} mm et de 100 mm de large, fixés par 1 rivet inox 4 x 8 mm (1 plat tous les 1,35 m) ;
- Ossature en aluminium : pose de plats en aluminium ép. 15/10^{ème} mm et de 100 mm de large, fixés par 1 rivet inox 4 x 8 mm avec collerette de 8 de la Société ETANCO (1 plat tous les 2,70 m).

A3.6 Points singuliers

Les figures A1 à A5 constituent des exemples de solutions.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques sur ossature aluminium de conception bridée, montants 3 m espacés de 600 mm fixés par 4 pattes-équerres de hauteur 150 mm et longueur 200 mm posées en quinconce et espacées de 1 m
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Ossature Aluminium	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
Sollicitation traction (N)	2		4198	4246		5279	5507
	3	4288	4363	4438	5703	6061	6420
	4	4459			6517		
Sollicitation cisaillement (V)	2		549	549		557	560
	3	549	549	549	563	569	576
	4	549			578		

Exemple de chevilles : FIX Z 10/95 de la Société SPIT

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques sur ossature acier de conception bridée, montants 3 m maxi espacés de 600 mm et fixés par 4 pattes-équerres ISOLCO 3000P de longueur 220 mm posées en quinconce et espacées de 1 m
Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

Ossature Acier	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
Sollicitation traction (N)	2		2710*	2761*		3624*	3828*
	3	2806*	2886*	2967**	4002*	4322*	4643**
	4	2989**	3107**	3225**	4730**	5196**	5661**
Sollicitation cisaillement (V)	2		243*	243*		263*	271*
	3	243*	243*	243**	277*	292*	307**
	4	243**	243**	243**	312**	338**	366**

Exemple de chevilles :

*FIX Z 10/95 de la Société SPIT

**FIX Z 12/100 de la Société SPIT

	Domaine sans exigence parasismique
	Pose non autorisée

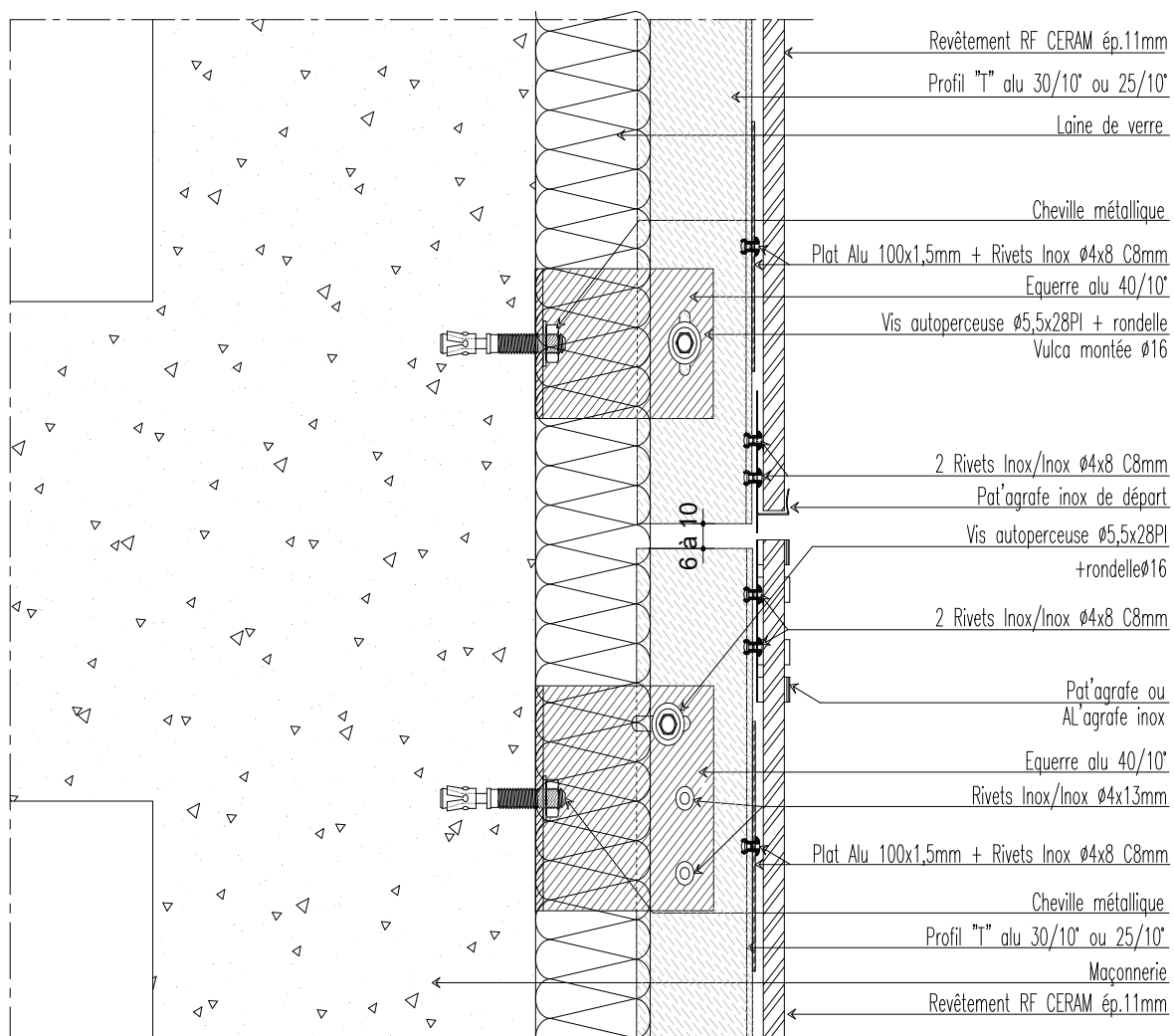


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature en zones sismiques au droit de chaque plancher RF.Ceram sur ossature aluminium

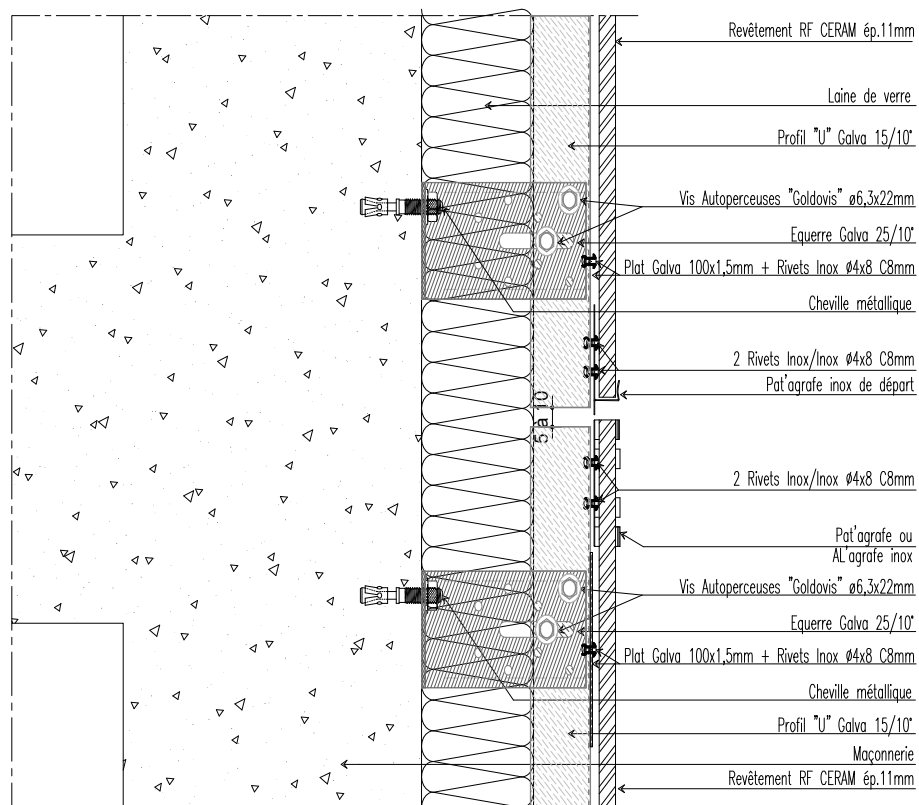


Figure A2 – Fractionnement de l'ossature en zones sismiques au droit de chaque plancher RF.Ceram sur ossature acier

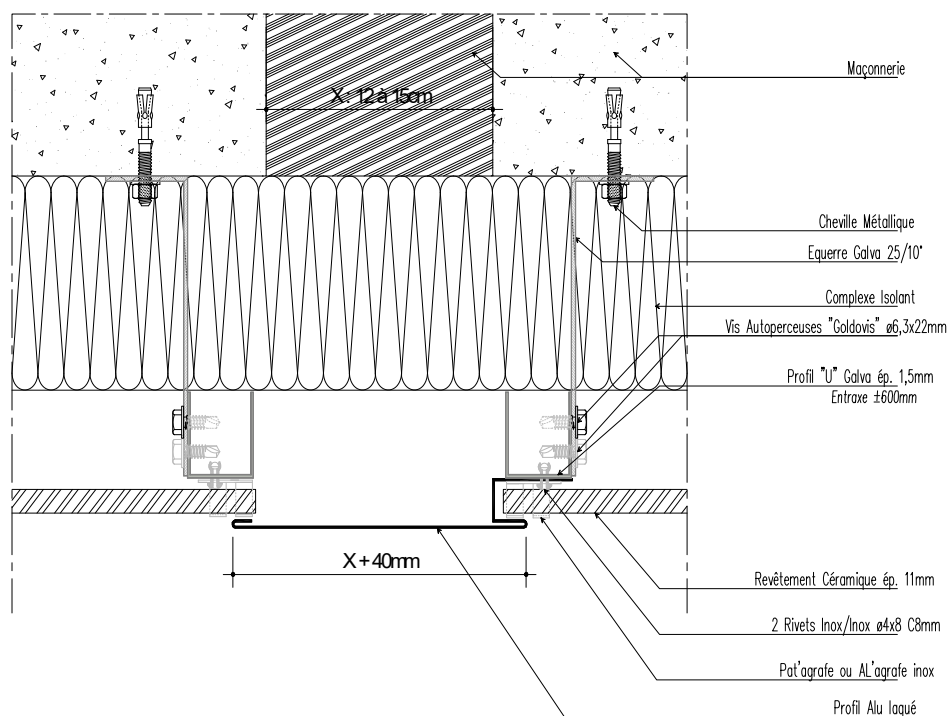


Figure A3 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm RF.Ceram sur ossature métallique

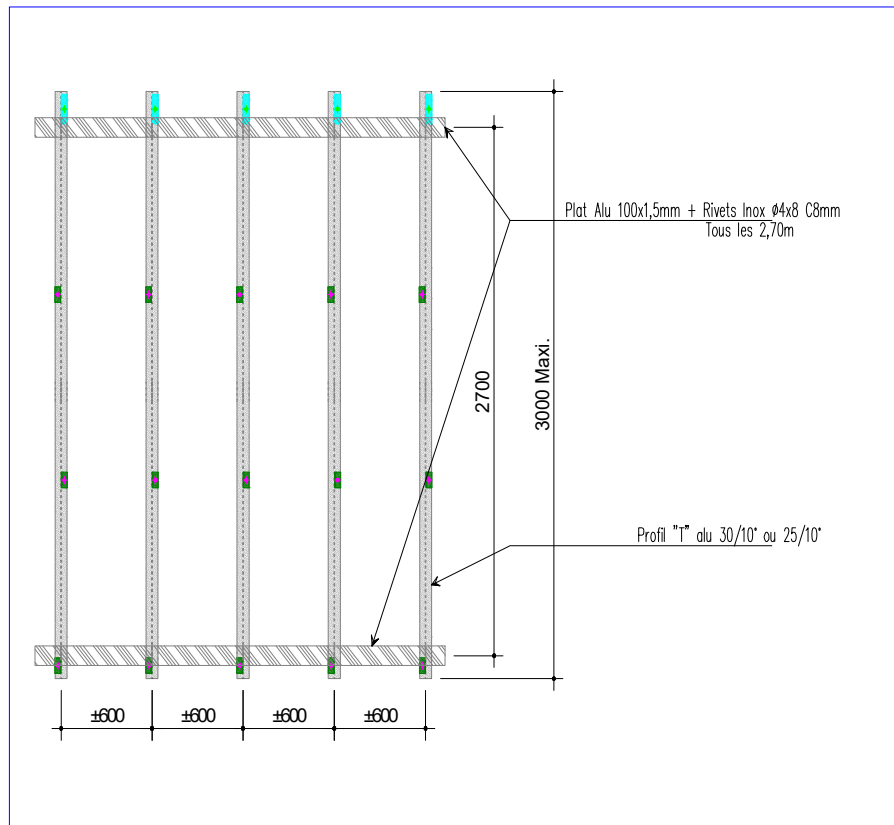


Figure A4 – Ossature renforcée en zones sismiques RF.Ceram sur ossature aluminium

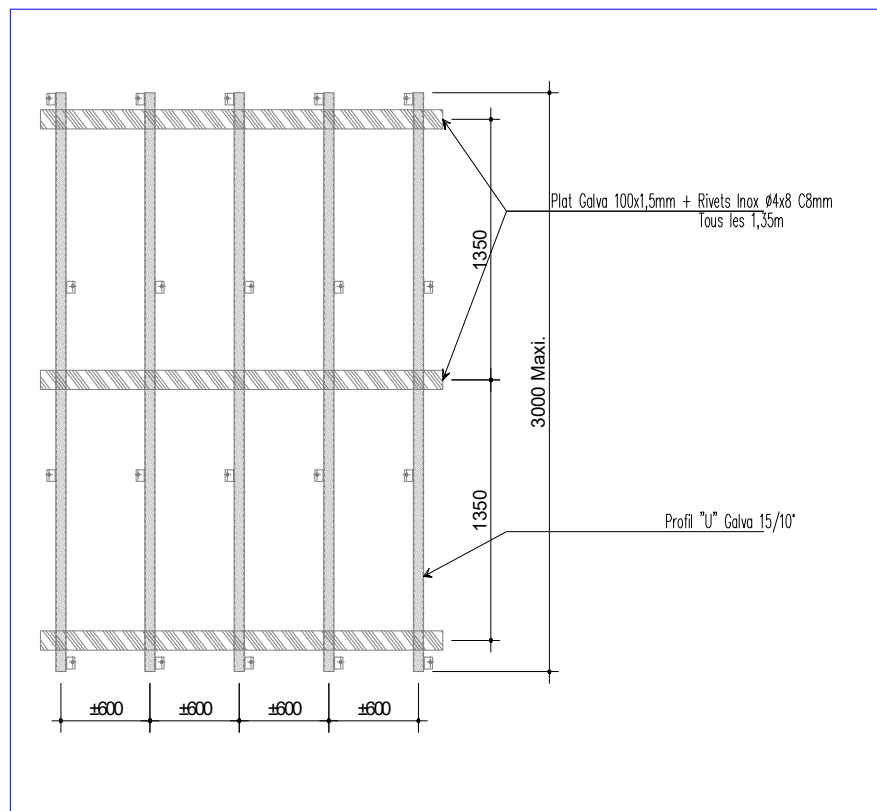
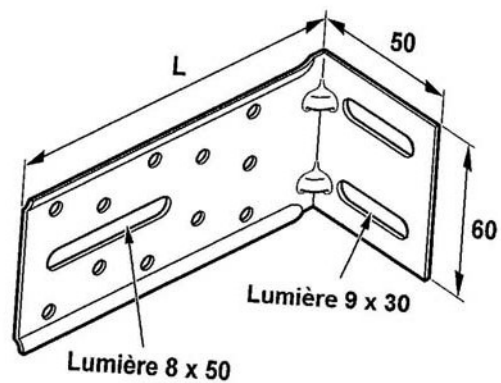
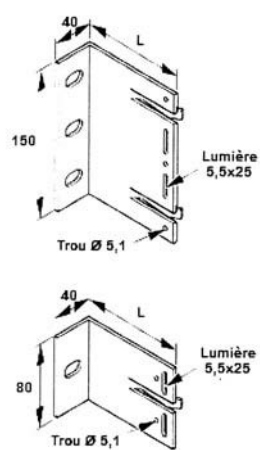


Figure A5 – Ossature renforcée en zones sismiques RF.Ceram sur ossature acier



Résistances admissibles déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du Cahier du CSTB 3194		
Longueur des équerres (en mm)	Résistances admissibles aux charges verticales R_{α} en daN / f1 mm (coef. 1,5)	Résistances admissibles aux charges horizontales (daN)
$40 \leq 100$	17,8	65
120	16,5	65
140	15,2	65
160	13,9	65
180	12,6	65
200	11,2	65
240	8,6	65

Figure A6 – Patte-équerre ISOLCO 3000 P



Résistances admissibles déterminées à partir des essais de l'Annexe 1 du <i>Cahier du CSTB 3194</i>			
Longueurs des équerres (mm)	Charges verticales (daN)	Charges horizontales (daN)	
	R _{cd} 1 mm	LR80	LR150
60	107	250	250
80	110	250	250
100	139	250	250
120	104	250	250
140	111	250	250
160	132	250	250
180	87	250	540
200	65	250	540

Figure A7 – Patte-équerre ISOLALU LR 150 ou LR 80