

# Avis Technique 2/12-1533

Annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1329\*V1

*Clins en fibres-ciment*

*Bardage rapporté*

*Built-up cladding*

*Vorgehängte hinterlüftete  
Fassadenbekleidung*

## Cedral à recouvrement

Ne peuvent se prévaloir du présent  
Avis Technique que les productions  
certifiées, *marque*  
CERTIFIÉ **CSTB** CERTIFIED, dont la liste à  
jour est consultable sur Internet à  
l'adresse :

[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

rubrique :

Produits de la Construction  
Certification

**Titulaire :** Eternit Commercial SAS  
2, chemin Clot d'Armand  
FR-81150 Terssac

Tél. : 0 820 000 867  
Fax : 0 800 244 024  
Internet : [www.eternit.fr](http://www.eternit.fr)

**Usine :** Société Eternit N.V.  
Kuiermanstraat 1  
BE-1880 Kapelle-op-den-Bos

**Distributeur :** Eternit Commercial SAS  
2, chemin Clot d'Armand  
FR-81150 Terssac

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 21 mars 2012)

**Groupe Spécialisé n° 2**

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 26 juin 2013



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé N° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 11 décembre 2012, le procédé de bardage rapporté CEDRAL A RECOUVREMENT présenté par la Société ETERNIT Commercial SAS. Il a formulé le présent Avis, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1329\*V1. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification <sup>CERTIFIE</sup>CSTB<sub>CERTIFIED</sub>, visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de clins en fibres-ciment (sans amiante) mis en œuvre par clouage ou vissage sur une ossature verticale de chevrons bois ou par vissage sur une ossature métallique, solidarisés au gros œuvre par des équerres réglables.

#### Caractéristiques générales

##### CEDRAL RELIEF

- Format (L x H) : 3600 x 190 mm
- Epaisseur nominale : 10 mm
- Masse surfacique : 17,8 kg/m<sup>2</sup>
- Pose à clins en disposition horizontale ou verticale
- Aspect à relief bois
- Gamme de 24 coloris standard, en plus de la teinte naturelle avec traitement de protection

##### CEDRAL LISSE

- Format (L x H) : 3000 x 190 mm
- Epaisseur nominale : 10 mm
- Masse surfacique : 16,8 kg/m<sup>2</sup>
- Pose à clins en disposition horizontale ou verticale
- Aspect lisse
- Gamme de 20 coloris standard, en plus de la teinte naturelle avec traitement de protection

### 1.2 Identification

Les clins CEDRAL RELIEF et CEDRAL LISSE bénéficiant d'un certificat <sup>CERTIFIE</sup>CSTB<sub>CERTIFIED</sub> sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification <sup>CERTIFIE</sup>CSTB<sub>CERTIFIED</sub> (EP11) des bardages rapportés, vêtements et végétales, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur supports plans verticaux, aveugles ou comportant des baies, en béton plein ou en maçonnerie d'éléments enduits, neufs ou déjà en service, situées en étage ou en rez-de-chaussée correspondant à la classe d'exposition Q4.
- Mise en œuvre sur les Maisons et bâtiments à Ossatures Bois (MOB) conformes au DTU 31.2, limité à :
  - R+4 (hauteur de 18 m maximum + pointe de pignon) en situation a, b et c, en respectant les prescriptions du § 11 du Dossier Technique.
  - R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, Le pare-pluie est recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.21 Satisfactions aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Le revêtement rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, 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 (cf. tableaux 2 et 3 du Dossier Technique).

##### Sécurité en cas d'incendie

Le système ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes:

- Le classement de réaction au feu du parement brute ou revêtu de peinture : A2-s1, d0, (selon les dispositions décrites au § B en fin de dossier).
- La masse combustible du parement : 23,3 MJ/m<sup>2</sup>
- La masse combustible de l'ossature secondaire en bois correspond à la masse de l'ossature exprimée en kg/m<sup>2</sup>, que l'on multiplie par 17 pour l'exprimer en mégajoules/m<sup>2</sup>.

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

Elle peut être normalement assurée.

##### Pose en zones sismiques

Le système de bardage rapporté CEDRAL peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X <sup>①</sup>	X
3	X	X <sup>②</sup>	X	X
4	X	X <sup>②</sup>	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de MOB, conformes au DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans l'Annexe A			
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.11 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

##### Isolation thermique

Le respect de la Réglementation Thermique 2012 est à vérifier au cas par cas selon le bâtiment visé.

##### Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

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

$\psi_i$  est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré  $i$ , en W/(m.K).

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

- $E_i$  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.

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

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

### Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par le recouvrement des clins, compte tenu de la nécessaire 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 réaligner, 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), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres II et IV de ce document, des murs :

- De type XIV en disposition horizontale des clins (sans joint vertical)
- De type XIII en disposition horizontale des clins (avec joint vertical)
- De type XIII en disposition verticale des clins

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

L'étanchéité à l'air, résultant de la géométrie des emboîtements entre clins ne permettant pas une ventilation naturelle de la lame d'air sous-jacente, il convient donc de prévoir en parties hautes et basses du bardage des entrées et sorties d'air de section suffisante.

### Données environnementales et sanitaires

Il existe une FDES mentionnée au paragraphe C1 du DTED. Il est appelé que cette FDES n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

### Informations utiles complémentaires

Le remplacement d'un panneau accidenté indépendamment des panneaux adjacents, est rendu possible par des fixations traversantes, selon les modalités décrites au Dossier Technique.

La résistance aux chocs des clins (D0,5-3J, M3-20J, M50-130J) posés horizontalement ou verticalement sur des montants d'entraxe 400 ou 600 mm permet une utilisation normale en étage ou à rez-de-chaussée. Les clins peuvent supporter sans dommage les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe Q4 définie dans la norme P 08-302, compte tenu de la possibilité de remplacer relativement facilement les clins accidentés.

En application des règles d'attribution définies dans le document "Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur", le système est classé :

$$r_2 \quad e_2 \quad V_{1-4}^* \quad E_{3a4}^{**} \quad T_{3a4}^{***} \quad I_4 \quad R_4$$

\* selon nombre d'appuis, mode de pose et type de fixations

\*\* $E_4$  en disposition horizontale des clins (sans joint vertical)

\*\*\* $T_3$  en pose verticale des clins (entraxe 400 et 600 mm)

### 2.22 Durabilité - entretien

Les résultats des divers essais de vieillissement conventionnel et la vérification du comportement satisfaisant des plus anciennes réalisations, permettent d'envisager une durabilité équivalente à celle des bardages traditionnels, dans des conditions normales d'exposition.

La perte de brillance de la peinture et son encrassement peuvent conduire, pour de seules raisons d'aspect, à prévoir, selon la sévérité de l'exposition, une dizaine d'année après mise en service, une rénovation par peinture comme décrit au Dossier Technique.

Avant rénovation, le bardage rapporté ne nécessite pas d'entretien particulier si ce n'est un éventuel lavage à l'eau.

La durabilité du gros œuvre support est améliorée par la présence de ce revêtement rapporté, notamment lorsqu'il est associé à une isolation.

### 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des clins CEDRAL 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 <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB <sup>CERTIFIÉ</sup> délivré par le CSTB, attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle complété par les essais de vérification effectué par le CSTB sur les produits prélevés en cours de visites.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo <sup>CERTIFIÉ</sup> CSTB <sup>CERTIFIÉ</sup>, suivi du numéro de marquage.

### 2.24 Fourniture

La commercialisation effectuée par la Société ETERNIT SAS porte sur la fourniture des clins, des fixations, des bandes d'étanchéité en PVC et des profilés complémentaires pour le traitement des points singuliers.

Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

### 2.25 Mise en œuvre

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

La Société ETERNIT SAS apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique sur chantier.

## 2.3 Cahier des 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 celle calculée selon l'ATE (ou éventuellement indiquée dans l'Avis Technique dans le cas de certains scellements chimiques sur maçonneries).

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

#### Ossature bois

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

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 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 fixations devront avoir fait l'objet d'essais en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 3 mm.
- L'entraxe des chevrons devra être de 600 mm au maximum (ou 645 mm maxi sur MOB).

#### Ossature métallique

L'ossature sera de conception bridée ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 600 mm.
- L'utilisation de profilé en acier galvanisé Z 275 est limitée aux zones rurales et urbaines normales.

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

## 2.32 Conditions de mise en œuvre

### Calepinage

Le "pontage" des jonctions entre profilés porteurs, par les panneaux est exclu.

### Pose directe sur le support sur béton ou maçonnerie

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

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

### Pose sur MOB

La pose sur MOB conformes au DTU 31.2 est limitée à :

- Hauteur 18 m maximum + pointe de pignon, en situation a, b, c,
- R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d, en respectant les prescriptions du § 11 du Dossier Technique.

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

### Pose en zones sismiques

La pose en zones sismiques est décrite en Annexe A et B en fin de dossier.

L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher.

### Aboutage des clins

Dans le cas d'une ossature bois, l'aboutage entre clins posés horizontalement se fera toujours au droit d'un chevron, en utilisant la bande d'étanchéité en PVC fixée en partie haute sur le chevron et reposant sur la partie à recouvrir du clin inférieur.

Pour les ossatures métalliques, l'aboutage entre clins se fera au droit d'un profilé.

## Conclusions

### Appréciation globale

Pour les fabrications des clins CEDRAL bénéficiant d'un Certificat CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED délivré par le CSTB, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 décembre 2016.

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 2<sup>ème</sup> révision intègre les modifications suivantes :

- Pose sur MOB avec une hauteur 18 m maximum + pointe de pignon, en situation a, b, c.

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des clins, constitués de fibres cellulosiques, de silice et de ciment.

Les variations dimensionnelles hygrothermiques sont faibles (de l'ordre du mm/m), mais nécessitent cependant de respecter les jeux en extrémité des clins.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 5,0 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite par déboutonnage sous tête de fixation.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produit CERTIFIÉ CSTB CERTIFIED portant sur les clins CEDRAL RELIEF et CEDRAL LISSE, fabriqués et mis en peinture par ETERNIT NV en son usine de Kapelle-op-den-Bos.

*Le Rapporteur Bardage rapporté du  
Groupe Spécialisé n°2  
M. SOULÉ*

*Pour le Groupe Spécialisé n°2  
Le Président  
M. KRIMM*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

- Bardage rapporté à base de clins en fibres-ciment (sans amiante) mis en œuvre sur béton/ maçonnerie par clouage ou vissage sur une ossature verticale de chevrons bois ou par vissage sur une ossature métallique, solidarisés au gros-œuvre par des équerres réglables.

ou

- Bardage rapporté à base de clins en fibres-ciment (sans amiante) mis en œuvre sur MOB par clouage ou vissage sur une ossature verticale de chevrons bois fixés dans les montants de la structure.

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

### 2. Matériaux

#### 2.1 Matériaux utilisés pour la fabrication

- Fibres-ciment silico-calcaire (fibres cellulose), autoclavé, de formulation sans amiante, pour la fabrication des clins.
- Protection par traitement hydrofuge pour les clins de teinte naturelle.

Finition de surface à base d'émulsion acrylique en phase aqueuse d'origine SEA pour les clins colorés.

#### 2.2 Matériaux utilisés pour la mise en œuvre

##### 2.21 Système à ossature bois

L'ossature est conforme aux prescriptions des « 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*.

- Chevrons (50 x 65 mm mini et 50 x 50 mm mini), liteaux (27 x 40 mm mini) et lattes (10 x 50 mm mini.) en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme EN 338, préservés pour la classe d'emploi 2, suivant la norme NF EN 335-2) et livrés sur chantier avec un taux d'humidité au plus égal à 18 % en poids.
- Cales en contreplaqué NF EXTERIEUR CTB-X de section 10 x 40 mm et de largeur 130 mm.
- Tôle d'acier embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 pour les équerres réglables.
- Pointes et vis de fixations des clins en acier inox austénitique A2 d'origine ETERNIT.
- Pointes de fixations des lattes et liteaux.
- Bande de protection.

##### 2.22 Système à ossature métallique

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

#### Ossature Doublex

- Acier nuance S235 JR selon les normes NF EN 10025 et NF EN 10027-1 galvanisé à chaud au minimum Z 275 pour les profilés d'ossature et d'angle.
- Tôle d'acier embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 pour les équerres réglables.
- Vis autoperceuse en acier inox austénitique A2 pour la fixation des clins.

##### 2.23 Autres matériaux

- Tôle d'aluminium prélaquée conforme à la norme NF EN 1396 ou tôle d'acier prélaquée conforme à la norme XP P 34-301, pour la réalisation des divers profilés d'habillage,
- Panneaux de laine minérale ou autres selon les prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 ou *Cahier du CSTB 3316-V2*.
- Bande d'étanchéité en PVC,

- Peinture de retouche des clins d'origine ETERNIT,
- Pare-pluie pour Maisons et bâtiments à Ossature Bois.

### 3. Eléments

Le système CEDRAL A RECOUVREMENT est un système complet de bardage comprenant :

- Les clins,
- L'ossature d'accrochage,
- Les pointes ou les vis de fixation des clins,
- L'isolation thermique complémentaire,
- Les divers profilés complémentaires pour le traitement des points singuliers.

#### 3.1 Clins CEDRAL

Nature : Les clins CEDRAL CLASSIC et CEDRAL SMOOTH (cf. fig. 3) sont fabriqués à base de ciment, de silice, de fibres organiques naturelles (cellulose) et d'additifs minéraux.

##### 3.11 Caractéristiques mécaniques

Les clins CEDRAL satisfont aux exigences de la classe 2 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467.

##### 3.12 Imperméabilité

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

##### 3.13 Eau chaude

Les clins CEDRAL sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.6 de la norme NF EN 12467.

##### 3.14 Immersion-séchage

Les clins CEDRAL sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.4.7 de la norme NF EN 12467.

##### 3.15 Gel-dégel

Les clins CEDRAL sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.2 de la norme NF EN 12467.

##### 3.16 Chaleur-pluie

Les clins CEDRAL sont conformes aux spécifications définies au paragraphe 5.5.3 de la norme NF EN 12467.

##### 3.17 Autres Caractéristiques

Tableau 1 - Caractéristiques

Caractéristique	CEDRAL CLASSIC	CEDRAL SMOOTH
Masse volumique à sec (Kg/m <sup>3</sup> )	1300 ± 100	1230 ± 100
Résistance à la flexion (état saturé) N/mm <sup>2</sup> (MPa)	> 7	> 7
Module d'élasticité (état saturé) N/mm <sup>2</sup> (MPa)	> 4500	> 4500
Absorption d'eau %	30 ± 10	30 ± 10

- Formats standard

Tableau 2 - Formats

Caractéristique	CEDRAL
Longueur x hauteur (mm)	3600 x 190
Epaisseur (mm)	10
Masse surfacique utile moyenne Pose à clins (kg/m <sup>2</sup> )	17,8

- Sous-format : toutes dimensions possibles obtenues par découpe des lames standard.

- Tolérances dimensionnelles maximales :

**Tableau 3 - Tolérances dimensionnelles**

Longueur	Largeur	Epaisseur	Equerrage
± 6 mm	± 3,2 mm	1,0 mm	2,6 mm/m

- Aspect : lisse ou relief de type « Cèdre ».
- Coloris : disponible dans une palette de 26 coloris dont la teinte naturelle avec traitement de protection hydrofuge pour CEDRAL Classic et 22 coloris pour CEDRAL Smooth.

**Tableau 4 - Coloris**

CEDRAL CLASSIC	CEDRAL SMOOTH
Teinte Naturelle C00	
Blanc Everest C01	Blanc Everest C01
Beige C02	Beige C02
Brun C03	Brun C03
Brun foncé C04	Brun foncé C04
Gris C05	Gris C05
Blanc crème C07	Blanc crème C07
Safran C08	Safran C08
Beige Sahara C09	Beige Sahara C09
Vert C10	Vert C10
Beige Rif C11	Beige Rif C11
Bleu Lavande C12	Bleu Lavande C12
Bleu Lilas C13	Bleu Lilas C13
Brun Atlas C14	Brun Atlas C14
Gris cendre C15	Gris cendre C15
Vert Cévennes C16	Vert Cévennes C16
Vert Oriental C17	Vert Oriental C17
Gris Schiste C18	Gris Schiste C18
Chocolat C30	Chocolat C30
Vert foncé C31	Vert foncé C31
Orange brun C32	Orange brun C32
Rouge C33	Rouge C33
Noir C50	Noir C50
Poirier CL102 CR	
Merisier CL 101 CR	
Noyer CL 100 CR	

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

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

### 3.2 Ossature bois

L'ossature bois doit être conforme aux spécifications du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

#### 3.2.1 Chevrons/Liteaux/Cales

- Chevrons d'épaisseur mini 50 mm, de largeur vue 65 mm mini au niveau des joints, 45 mm mini aux appuis intermédiaires pour une pose avec pattes-équerrées.
- Liteaux d'épaisseur mini 27 mm, de largeur vue 65 mm mini fixés verticalement pour une pose directement sur le support, l'entraxe des fixations ne devant pas dépasser 1 m.
- Liteaux d'épaisseur mini 27 mm, de largeur vue 40 mm mini fixés horizontalement sur l'ossature verticale en chevrons bois décrite ci-dessus, pour une pose verticale des clins.
- Cales en contreplaqué NF Extérieur CTB-X de section 10 x 40 mm et de largeur 130 mm permettent de caler l'arrière des clins posés verticalement.

- Cales de fixations en matière imputrescible en contreplaqué NF Extérieur CTB-X se fixant sur la cheville de fixation entre l'ossature et le support.

#### 3.2.2 Equerres de fixation (cf. fig. 4)

Equerre réglable en tôle d'acier S250GD embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346, référencée EQUERRELO, type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant, avec coulisse. L'aile destinée à être fixée sur la structure porteuse présente un trou ovalisé Ø 10 x 32 horizontal et il lui est associé une rondelle série large Ø 10 x 27 mm. L'aile destinée à fixer le chevron présente 4 trous Ø 5 mm et un trou central Ø 8 mm.

L'écartement entre pattes-équerrées (EQUERRELO 100 ou 150) de fixation, mesuré le long du chevron, ne pourra excéder 1,35 m.

**Tableau 5 - Résistances admissibles de l'équerre Equerelo pour une déformation de 3 mm, obtenues conformément à l'annexe 2 du Cahier du CSTB 3316-V2.**

Type d'équerre	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage (Déformation de 3 mm)	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent normal (Dépression)
EQUERRELO 100	23,5 daN	76 daN
EQUERRELO 150	14 daN	80 daN

D'autres équerrées, conformes au *Cahier du CSTB 3316-V2*, peuvent être utilisées.

#### 3.2.3 Pointes et vis de fixation des clins CEDRAL

Pointes annelées (cf. fig. 6) en acier inoxydable A2, à tête plate Ø 5,5 mm, de dimension Ø 2,3 x 35 mm au minimum dont le P<sub>K</sub> caractéristique à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 25 mm) est au moins égal à 350 N.

Pointes annelées en acier inoxydable A2, à tête plate Ø 6,4 mm, de dimension Ø 2,3 x 50 mm au minimum dont le P<sub>K</sub> caractéristique à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 30 mm) est égal à 350 N, pour la pose verticale des clins.

Vis à bois en acier inoxydable A2 à tête fraisée Ø 8 mm de dimensions Ø 4 x 35 mm (cf. fig. 6) dont le P<sub>K</sub> à l'arrachement dans un support bois (enfoncement de 22 mm) est au moins égal à 1830 N.

Vis autoperceuse en acier inox austénitique A2 à tête fraisée Ø 4,5 x 35 mm (cf. fig. 6) dont le P<sub>K</sub> caractéristique à l'arrachement dans un support bois (enfoncement 22 mm) est égal à 1830 N. Cette dernière permet de s'affranchir du préperçage des clins.

Pointes inox A2, Ø 1,9 x 35 mm pour fixation des cales en contreplaqué NF Extérieur CTB-X.

Pointes annelées en acier galvanisé de classe B selon norme NF EN 10244-2 utilisées pour la fixation des liteaux sur les chevrons verticaux :

- Ø 3,1 x 55 mm mini pour des liteaux de section 40 x 27 mm
- Ø 4,0 x 80 mm mini pour des liteaux de section 40 x 40 mm

#### 3.2.4 Chevilles de fixation de l'ossature

Elles doivent être conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

### 3.3 Ossature métallique

L'ossature métallique de conception bridée ou librement dilatable est conforme aux prescriptions des « 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.

L'ossature est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée. L'utilisation de profilé en acier galvanisé Z 275 est limitée aux zones rurales et urbaines normales.

#### 3.3.1 Profilés

Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275, d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> :

- profil en T, 87 x 30 mm, poids 1,66 kg/m
- profil en C, 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m
- profil cornière d'angle, 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m

**Tableau 6 - Caractéristiques de l'ossature Doublex**

Forme des profils	DOUBLEX T	DOUBLEX C	DOUBLEX Angle
Modules d'inertie (cm <sup>3</sup> ) I/V =	2,265	1,342	0,640
Moments d'inertie (cm <sup>4</sup> ) I =	9,851	2,012	1,876

Les profilés Doublex sont fixés par deux rivets (référéncés RF 10), corps CuZn, tige acier électrozingué, de dimensions Ø 4,8 x 10 mm.

### 3.32 Equerres de fixation (cf. fig. 4)

Equerre réglable en tôle d'acier embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346 référencée EQUERLO type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant, avec coulisse. L'aile destinée à fixer le profilé Doublex présente 2 trous Ø 5 mm alignés.

L'écartement entre les équerrres de fixation des profilés (EQUERLO 100 ou 150) est déterminé en fonction des conditions d'exposition, d'un déplacement sous charge minimales de 3 mm et de la hauteur de l'ouvrage comme indiqué dans le tableau ci-après dans lequel les indications de zones et sites selon les Règles NV 65 modifiées. Il ne pourra cependant pas excéder 2 m mesurés le long du profilé.

Tableau 7 - Ecartement (en m) des équerrres EQUERLO

Ecartement des équerrres en partie courante (en m)			Zone 4		
			Site normal	Site exposé	
			Zone 3		
			Site normal	Site exposé	
			Zone 2		
		Site normal	Site exposé		
Zone 1					
Hauteur	Site normal	Site exposé			
10 m maxi	2	2	1,80	1,75	1,60
10 ≤ h < 20 m	2	1,80	1,70	1,65	1,55
20 ≤ h < 30 m	2	1,75	1,65	1,55	1,50
30 ≤ h < 40 m	2	1,70	1,60	1,50	1,45

### 3.33 Fixations des clins CEDRAL (cf. fig. 6)

Vis autoperceuse en acier inox austénitique A2 à tête fraisée Ø 4,5 x 25 mm, dont la valeur caractéristique d'arrachement P<sub>K</sub> est égale au minimum à 1950 N dans un support acier d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> mm. Cette vis permet de s'affranchir du pré-perçage des clins.

### 3.4 Accessoires associés

#### 3.4.1 Isolation thermique

Isolant certifié ACERMI, conforme aux spécifications des Cahiers du CSTB 3316-V2 et 8586-V2, dont les caractéristiques sont équivalentes au classement minimal I<sub>1</sub> S<sub>1</sub> O<sub>2</sub> L<sub>2</sub> E<sub>1</sub>.

#### 3.4.2 Accessoires fournis par ETERNIT

Les profilés complémentaires d'habillage fournis par ETERNIT (cf. fig. 7) sont des profilés en tôle d'aluminium prélaquée d'épaisseur 10/10<sup>ème</sup> mm.

- Profil d'angle extérieur AS2  
Installé avant la pose des clins, il permet de réaliser la finition des angles sortants.
- Profil d'angle intérieur AR2  
Installé avant la pose, il permet de réaliser la finition des angles rentrants.
- Profil joint filant JF  
Installé avant la pose, il permet de réaliser un joint filant à la jonction des clins.
- Profil d'arrêt latéral AL  
Installé avant la pose, il permet de réaliser un arrêt des clins en rive d'un mur.

Pour une finition soignée, ces accessoires sont disponibles dans tous les coloris de la gamme.

- Profil de départ DP  
Il permet de donner l'inclinaison des premiers clins posés à l'horizontale en partie basse (disponible dans certains coloris de la gamme).
- Profil d'arrêt latéral avec épingle de raccord AL+  
Installé avant la pose, il permet de réaliser des raccords en pignons (disponible dans certains coloris de la gamme).
- Profil GV de ventilation basse  
Installé avant la pose, cette grille anti-rongeur permet de réaliser la ventilation basse du bardage.
- bandes d'étanchéité en PVC (cf. fig. 5)

Les joints verticaux entre clins au droit d'un chevron sont protégés à l'aide de bandes d'étanchéité en PVC, transparentes, de format 60 x 200 mm. Elles sont clouées en partie haute sur les chevrons et elles reposent sur la partie à recouvrir du clin inférieur.

Dans le cas d'une pose à joint filant des clins CEDRAL, les chevrons exposés à la pluie seront recouverts d'une bande pare-pluie d'une largeur supérieure à celle de la face vue des chevrons (débord de l'ordre de 5 mm de chaque côté).

### 3.4.3 Autres accessoires associés

Les profilés complémentaires d'habillage sont des profilés usuels en tôle d'aluminium prélaquée, d'épaisseur minimale 10/10<sup>ème</sup> mm, ou en tôle d'acier galvanisée prélaquée conforme aux prescriptions de la norme NF P 24-351, d'épaisseur minimale 75/100<sup>ème</sup> mm, usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers en bardage traditionnel :

- Profilés d'arrêt latéral
- Détails d'encadrement de baie
- Départ et arrêt haut
- Couvertine d'acrotère

## 4. Fabrication

Les clins CEDRAL, de formulation sans amiante, sont fabriqués par ETERNIT Belgique en son usine de Kapelle-op-den-Bos à partir d'une matrice ciment-silice renforcée de fibres organiques naturelles (cellulose).

- CEDRAL CLASSIC : les panneaux sont produits sur machine Hatschek, découpés par jet d'eau à haute pression puis autoclavés.
- CEDRAL SMOOTH : les panneaux sont produits sur machine Hatschek, autoclavés puis découpés mécaniquement.

La coloration des clins et le traitement de protection des clins de teinte naturelle sont réalisés par ETERNIT NV en son usine de Kapelle-op-den-Bos.

## 5. Contrôles de fabrication

Outre les visites annuelles prévues dans le cadre de la certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED, la fabrication des clins CEDRAL CLASSIC et CEDRAL SMOOTH fait l'objet d'un autocontrôle régulier.

Les autocontrôles et les contrôles pour les deux produits sont définis dans le manuel d'assurance qualité de l'usine et ils portent notamment sur :

### 5.1 Contrôles des matières premières

- Ciment (Blaine, Point Vicat, résistance en flexion, prise du ciment)
- Fibres organiques naturelles (résistance des fibres, humidité, solubilité, viscosité)
- Silice (Blaine, granulométrie)
- Charges

### 5.2 Contrôles en cours de fabrication

- paramètres de fabrication : 4 fois/ poste,

### 5.3 Contrôles sur produits finis

- Epaisseur : 1 fois/poste dans les tolérances définies au §3.17 du Dossier Technique,
- Dimensions et équerrage : 1 fois / poste
- Densité : 1 fois/ poste ou code de production\*
- Absorption d'eau : 1 fois / mois\*
- Aspect/Coloris : contrôle visuel continu
- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion 1 fois par poste ou code de production : Valeur certifiée en flexion ≥ 7 MPa\*.

\*Selon la norme NF EN 12467

## 6. Identification

Les éléments CEDRAL CLASSIC et CEDRAL SMOOTH bénéficiant d'un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED des bardages rapportés, vêtements et végétales, et des habillages de sous-toiture » et comprenant notamment :

### Sur le produit

- Le logo CERTIFIE CSTB CERTIFIED
- Le numéro du certificat,
- Le repère d'identification du lot de la fabrication.

### Sur les palettes

- Le logo CERTIFIE CSTB CERTIFIED
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,

- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

### Un clin sur six (pour les clin colorés)

- L'identification du fabricant
- L'année, le quantième, le poste de coloration, le coloris et la mention « NT ».

### Sur l'étiquette

- Le nombre de clin
- La longueur et l'épaisseur

## 7. Fourniture – Assistance technique

La Société ETERNIT Commercial SA assure la fourniture des clin CEDRAL, des équerres EQUERELO, des profilés DOUBLEX, des pointes et vis de fixation, des bandes d'étanchéité PVC ainsi que des profilés complémentaires pour le traitement de certains points singuliers.

Les chevrons d'ossature bois, les matériaux isolants, les autres profilés complémentaires d'habillage ainsi que les chevilles sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent document.

La Société ETERNIT ne pose pas elle-même. Elle dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

## 8. Domaine d'emploi

- Le système CEDRAL A RECOUVREMENT est applicable sur des parois planes et verticales en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage ou à rez-de-chaussée.
- Pose possible du système CEDRAL A RECOUVREMENT sur des parois verticales pour les bâtiments de catégorie d'importance III et IV en zone sismique 2 et de catégorie d'importance II, III, IV en zones sismiques 3 ou 4 en respectant les prescriptions des Annexes A et B du Dossier Technique.
- Pose possible du système CEDRAL A RECOUVREMENT sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois, conformes au DTU 31.2, limitée à une hauteur 18 m maximum + pointe de pignon, en situation a, b, c et R+1 (hauteur 6 m maximum + pointe de pignon) en situation d.
- Les charges maximales admissibles (en Pascal) correspondant à des pressions et dépression sous vent normal sont indiquées dans les tableaux, ci après, en fonction du type de pose des clin (horizontale ou verticale) et du mode de fixation.

Tableau 8.1 - Système à ossature bois

Type de pose	Entraxe des fixations le long des clin (mm)	
	400	600 (645 sur MOB)
Pose horizontale des clin/fixation en rive haute avec pointes 2,3 x 35 mm ou vis 4,5 x 35 mm.	605 Pa	405 Pa
Pose horizontale des clin/fixation en rives haute et basse : Rive haute : vis 4,5 x 35 mm Rive basse : pointes 2,3 x 50 mm	2640 Pa	1760 Pa
Pose verticale des clin avec : Clin à recouvrir : pointes 2,3 x 35 mm Clin de recouvrement : pointes 2,3 x 50 mm	2915 Pa	1945 Pa

Tableau 8.2 - Système à ossature métallique

Type de pose	Entraxe des fixations le long des clin (mm)	
	400	600
Pose horizontale des clin/fixation en rive haute avec vis : 4,5 x 25 mm	605 Pa	405 Pa
Pose horizontale des clin/fixation en rive haute et basse : Rive haute : vis 4,5 x 25 mm Rive basse : vis 4,5 x 32 mm	2640 Pa	1760 Pa

L'utilisation de profilé en acier galvanisé Z 275 est limitée aux zones rurales et urbaines normales.

## 9. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature sur maçonnerie et béton

### 9.1 Principes généraux de pose du système CEDRAL A RECOUVREMENT

La pose des clin CEDRAL nécessite au préalable de déterminer les conditions de fixation et d'établir éventuellement un calepinage pour limiter les pertes.

Les clin CEDRAL se posent horizontalement ou verticalement.

La pose du système CEDRAL A RECOUVREMENT comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage
- Mise en place de l'isolation
- Mise en place de l'ossature
- Fixation des clin sur l'ossature
- Mise en place des bandes d'étanchéité (pour l'ossature bois)
- Traitements des points singuliers

### 9.2 Traçage et repérage

Porter sur la façade les axes des chevrons en respectant les entraxes indiqués dans le domaine d'emploi (entraxe maxi des ossatures verticales 600 mm).

Par rapport à ces axes, tracer l'emplacement des chevilles de fixation.

### 9.3 Position des équerres

On utilisera les équerres EQUERELO 100 ou 150, avec coulisse, en fonction de l'épaisseur de l'isolant utilisé :

Tableau 9 - Position des équerres

Epaisseur isolant	Type d'équerre
≤ 110 mm	EQUERELO 100 + coulisse
≤ 160 mm	EQUERELO 150 + coulisse

Les EQUERELO sont fixées au gros œuvre par un ensemble vis-cheville.

Le long des chevrons bois, l'écartement des EQUERELO est de 1,35 m maxi en application des spécifications du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

Le long des profilés métalliques, l'écartement des EQUERELO est de 2 m maxi en application des spécifications du §3.32.

Les équerres sont fixées en quinconce le long des chevrons ou des profilés métallique.

### 9.4 Isolation thermique

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

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

### 9.5 Ossature bois

La mise en œuvre de l'ossature bois sera conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*, renforcées par celles ci-après :

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



- Pose avec équerrés réglables :  
Les chevrons sont fixés à l'équerre avec 3 vis à bois de dimensions minimales Ø 3,5 x 40 mm dont 2 disposées en diagonale.
- Pose directe sur le support :  
Avant la pose des chevrons directement sur le support, les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.  
Cette planéité doit être prise en compte dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).  
Les chevrons peuvent être directement fixés sur le support. L'entraxe des fixations le long des chevrons ne doit pas excéder 1 m.

## 9.6 Ossature métallique

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

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

Les profilés DOUBLEX sont fixés sur chaque EQUERLO par deux rivets RF 10, dimensions 4,8 x 10 mm, corps CuZn, tige acier électrozingué. Les profilés sont percés au foret de Ø 5 mm.

L'aboutement des profilés peut s'effectuer par éclisses confectionnées sur chantier à partir de chutes de profilés. Ces éclisses seront rendues coulissantes en limitant le serrage au montage.

## 10. Mise en œuvre des éléments de bardage sur maçonnerie et béton

### 10.1 Pose des clins sur Ossature bois

#### 10.11 Pose horizontale avec fixation en rive haute (cf. fig. 8 et 21)

Le démarrage en partie basse nécessite l'installation sur l'ossature verticale du profil de départ référencé DP commercialisé par la Société ETERNIT Commercial SAS ou d'une latte en bois de départ de hauteur 50 mm et d'épaisseur 10 mm, préalablement mise à niveau, clouée ou vissée.

Les clins CEDRAL sont fixés sur l'ossature bois, d'entraxe 0,6 m maximum, par clouage ou vissage non apparent en partie haute des clins (à 15 mm minimum de la rive haute et à 18 mm minimum des rives latérales).

L'aboutage entre clins se fera toujours au droit d'un chevron, en utilisant la bande d'étanchéité en PVC fixée en partie haute sur le chevron et reposant sur la partie à recouvrir du clin inférieur (cf. fig. 11).

Il est nécessaire de poser en partie basse une grille anti-rongeur permettant la ventilation du bardage.

#### 10.12 Pose horizontale avec fixation en rives haute et basse (cf. fig. 8 et 22)

Le principe de pose est identique à celui décrit au paragraphe précédent.

Les clins CEDRAL sont fixés sur l'ossature bois, d'entraxe 0,6 m maximum :

- en rive haute par clouage ou vissage (à 15 mm minimum de la rive haute et à 18 mm minimum des rives latérales),
- en rive basse, par clouage avec les pointes annelées inox Ø 2,3 x 50 mm (à 35 mm du bord inférieur des clins de façon à ne pas traverser les clins de rang inférieur et à 18 mm minimum des rives latérales).

#### 10.13 Pose verticale (cf. fig. 16 et 17)

La pose verticale des clins CEDRAL s'effectue sur des tasseaux horizontaux, d'entraxe 0,6 m maximum, posés préalablement sur une ossature verticale de chevrons d'entraxe 0,6 m maximum. La fixation des tasseaux horizontaux sur les chevrons s'effectue à l'aide de 2 clous disposés en diagonale selon le § 3.6.2.1 du *Cahier du CSTB* 3316-V2.

Les tasseaux horizontaux doivent avoir une section minimale de :

- 40 x 40 mm pour un entraxe de 0,6 m maxi,
- 40 x 27 mm pour un entraxe de 0,4 m maxi.

Les clins inférieurs, espacés de 130 mm sont fixés aux tasseaux horizontaux avec des pointes annelées inox Ø 2,3 x 35 mm (à 15 mm minimum des rives haute et basse et à 18 mm minimum des rives latérales).

Les cales en NF Extérieur CTB-X de dimensions 130 x 40 x 10 mm, intercalées entre ces clins, sont fixées aux tasseaux.

Les clins supérieurs, recouvrant de 30 mm de part et d'autre les clins inférieurs, sont fixés à travers les cales avec des pointes inox annelées Ø 2,3 x 50 mm (à 35 mm des rives latérales et à 15 mm minimum des rives haute et basse).

A chaque jonction de clins posés verticalement, on réalisera un joint de fractionnement horizontal, donc tous les 3,6 m au maximum pour CEDRAL CLASSIC et tous les 3 m maximum pour CEDRAL SMOOTH. Un jeu de 10 mm minimum est à prévoir, ainsi que la pose d'un profil rejet d'eau en aluminium ou en PVC (cf. fig. 18).

Les clins ne peuvent pas ponter une jonction entre 2 chevrons non éclissés.

Lorsqu'ils ne sont pas fixés à l'aide d'un cloueur pneumatique ou vissés à l'aide de vis autoperceuses, les clins CEDRAL sont prépercés sur chantier (cas du clouage ou du vissage effectué manuellement). Le diamètre de perçage des clins CEDRAL est de 3 mm.

### 10.2 Pose des clins sur ossature métallique

Sur ossature métal, seule la pose horizontale des clins est proposée :

#### 10.21 Pose horizontale avec fixation en rive haute (cf. fig. 25)

Le démarrage en partie basse nécessite l'installation sur l'ossature verticale du profil de départ référencé DP commercialisé par ETERNIT Commercial SAS. Les clins CEDRAL sont fixés sur l'ossature métal, d'entraxe 0,6 m maximum, par vissage non apparent en partie haute des clins (à 15 mm minimum de la rive haute et à 30 mm minimum des rives latérales).

L'aboutage entre clins se fera toujours au droit d'un profilé.

Il est nécessaire de poser une grille anti-rongeur en partie basse permettant la ventilation du bardage.

#### 10.22 Pose horizontale avec fixation en rives haute et basse (cf. fig. 26)

Le principe de pose est identique à celui décrit au § précédent.

En rive haute, les clins sont vissés sur l'ossature métal d'entraxe 0,6 m maximum.

En rive basse les clins sont vissés sur l'ossature métal avec les vis autoperceuses inox Ø 4,5 x 32 mm (à 35 mm du bord inférieur des clins de façon à ne pas traverser les clins de rang inférieur et à 30 mm des rives latérales).

### 10.3 Traitement des joints

Les joints verticaux entre clins sont normalement prévus d'une largeur de 3 mm.

### 10.4 Ventilation – Lame d'air

Entre le nu externe de l'isolant ou du support (en l'absence d'isolant) et la face arrière de la peau, est toujours ménagée une lame d'air de largeur au moins égale à 20 mm (et conforme au PV de classement au feu lorsqu'un classement au feu est requis) au niveau des parties les plus étranglées, à savoir les éventuels liteaux horizontaux.

La ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pied et en partie haute de l'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante, à savoir au moins égale à :

- 50 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage ≤ à 3 m,
- 65 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 3 m à 6 m,
- 80 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 6 m à 10 m,
- 100 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 10 m à 18 m.
- 115 cm<sup>2</sup>/m pour hauteur d'ouvrage de 18 m à 24 m.

En départ de bardage, l'ouverture est protégée par un profilé à âme perforée constituant une barrière anti-rongeur. En partie haute, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple, couverture d'acrotère) formant larmier.

### 10.5 Points singuliers

Les figures 12 à 15, 18 à 23 et 27 à 29 constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers :

- Pour le traitement du joint de dilatation (cf. fig. 14)

Il est nécessaire d'arrêter les clins sur deux chevrons différents et sur toute la hauteur du joint de dilatation.

Le profilé de finition sera fixé uniquement sur un chevron et laissé libre sur l'autre.

- Pour les angles rentrants et sortants (cf. fig. 19, 20, 27 et 28)

Il est nécessaire d'installer avant la pose des clins, les angles extérieurs continus (profilés métalliques, ...).

Le traitement des angles peut également être réalisé à l'aide de coins en bois ou d'autres accessoires leur conférant la même étanchéité à la pluie.

Le compartimentage de la lame d'air en angle de façades adjacentes et sur toute la hauteur du bardage sera réalisé en tôle d'aluminium ou acier galvanisé au moins Z 275.

## 11. Pose sur Maisons et bâtiments à Ossature Bois (MOB) (cf. fig. 30 à 36)

La paroi externe sera constituée de panneaux conformes au DTU 31.2.

Un film pare-pluie conforme au DTU 31.2 sera mis en œuvre sur la paroi de la MOB. Il sera maintenu par des tasseaux verticaux bois, fixés sur les montants verticaux de la MOB. La fixation du tasseau dans les montants de la MOB doit être vérifiée (en tenant compte des entraxes maximum de 645 mm).

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

La pose des clins se fait conformément au §10.

La hauteur maximale du bâtiment est de :

- Hauteur maximum 18 m + pointe de pignon, en situation a, b et c.
- R+1 (hauteur maximum 6 m + pointe de pignon) en situation d.

## 12. Entretien et réparation

### 12.1 Entretien courant

Le revêtement extérieur CEDRAL a été conçu pour conserver son aspect au fil des ans sans entretien. Toutefois, l'atmosphère de certaines régions et certains environnements polluants peuvent nécessiter un minimum d'entretien.

Dans les cas courants, le revêtement CEDRAL se nettoie facilement avec de l'eau additionnée à un agent mouillant à fonction détergente suivi d'un rinçage à l'eau claire.

### 12.2 Rénovation par peinture

Il est possible de repeindre CEDRAL avec une peinture acrylique :

Après nettoyage, rinçage à l'eau claire et séchage on appliquera le primaire PRIM'1 ou PRIM'Ac de chez SEA et une peinture « peinture rénovation CEDRAL » de chez SEA.

### 12.3 Remplacement d'un clin

Le remplacement d'un clin s'effectue par clouage ou vissage apparent d'un nouveau clin standard :

- Déposer le clin à remplacer ; pour dégager la partie supérieure et ôter les clous ou les vis en place, il sera nécessaire d'utiliser un tire-clous ou un pied de biche.
- Soulever légèrement le clin supérieur et introduire le nouveau clin préalablement découpé aux dimensions.
- Régler l'horizontalité du clin puis fixer les rives haute et basse avec des clous annelés ou des vis inox dont la tête reste apparente

### 12.4 Découpe sur chantier

La découpe des clins CEDRAL est possible sur chantier en utilisant une scie circulaire à régime lent équipée d'un disque à denture en métal dur ou une scie circulaire à régime rapide équipée d'un disque diamanté sans denture ou une scie sauteuse équipée d'une lame à denture en métal dur, munie d'un système d'aspiration des poussières. Une scie égoïne convient pour quelques découpes d'ajustement.

## B. Résultats expérimentaux

Les clins CEDRAL issus de l'usine ETERNIT NV de Kappelle-op-den-Bos (Belgique) ont fait l'objet de tous les essais qui sont cités ci-dessous :

- Essais réalisés dans le laboratoire du CSTB :
  - Essais de résistance aux effets du vent suivant la note d'information n°8 du GS n°2 : Rapport d'essai n°CL05-065 pour CEDRAL CLASSIC et Rapport d'essai n°CLC08-2601583 pour CEDRAL SMOOTH
  - Essais de résistance aux chocs suivant la note d'information n°5 du GS n°2 : Rapport d'essai n°CL05-064 pour CEDRAL CLASSIC et Rapport d'essai n°CLC08-2601581 pour CEDRAL SMOOTH
  - Essais sismiques suivant le cahier du CSTB 3533 : Rapport d'essai n° EEM 07 26007713 parties 1 à 11
- Essais réalisés au Warringtonfiregent (Belgique)
  - Procès-verbal de classement au feu A2-s1, d0 n° 11649J du 3 août 2006 pour CEDRAL CLASSIC, avec les dispositions suivantes :
    - Sans isolation
    - Avec une isolation de classe A2 minimum, d'au moins 50mm d'épaisseur, de densité supérieure à 70 kg/m<sup>3</sup> et une lame d'air ventilée d'au moins 40 mm
    - Fixé mécaniquement sur ossature bois ou métallique

- Avec des joints verticaux de 3 mm ou moins
- Procès-verbal de classement au feu A2-s1, d0 n° 12048 B et n° 12048 C du 7 juin 2006 pour CEDRAL SMOOTH avec les dispositions suivantes :
  - Sans isolation
  - Avec une isolation de classe A2 minimum, d'au moins 50mm d'épaisseur, de densité supérieure à 70 kg/m<sup>3</sup> et une lame d'air ventilée d'au moins 40 mm
  - Fixé mécaniquement sur ossature bois ou métallique
  - Avec des joints verticaux de 3 mm ou moins

- Essais réalisés dans le laboratoire du CSTC (Belgique) :
  - Essais de résistance en flexion suivant NF EN 12467 : CEDRAL CLASSIC : rapport DE 651 XE371 du 31/07/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
  - Essais Immersion-séchage suivant NF EN 12467 : CEDRAL CLASSIC : rapport DE 651 XE371 du 31/07/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
  - Essais eau chaude suivant NF EN 12467 : CEDRAL CLASSIC : rapport DE 651 XE371 du 31/07/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
  - Essais gel-dégel suivant NF EN 12 467 : CEDRAL CLASSIC : rapport DE 651 XE371 du 31/07/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
  - Essais d'imperméabilité suivant NF EN 12467 : CEDRAL CLASSIC : rapport DE 651 XE371 du 31/07/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
  - Essais masse volumique suivant NF EN 12467 : CEDRAL CLASSIC : rapport DE 651 XE371 du 31/07/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
  - Essais chaleur -pluie suivant NF EN 12467 : CEDRAL CLASSIC : rapports DE 651 XE419 A1 et DE 651XE419 A2 du 09/09/2004, CEDRAL SMOOTH : rapport DE 65052047/A du 15/09/2006
- Essais réalisés dans le laboratoire Redco (Belgique)
  - Détermination des résistances au cisaillement de CEDRAL SMOOTH et CEDRAL CLASSIC Rapport d'essai n°EHA08\_055
- Note de calcul réalisée au CSTB :
  - Calcul des actions sismiques sur les peaux et fixations sur les chevrons des systèmes de bardage Mineralis NT, Urbanis NT, Natura, Naturalis Evolution et CEDRAL (pose horizontale) Rapport d'étude n°DER/CLC-07-064
- Note de calcul ETERNIT :
  - Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système CEDRAL CLASSIC et CEDRAL SMOOTH Ossature bois et métallique. Rapport n°DMC/STD/FEL08-477

## C. Références

### C1. Données Environnementales et Sanitaires<sup>2</sup>

Le procédé CEDRAL A RECOUVREMENT fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme à la norme NF P 01-010.

Cette FDES a été établie en mars 2010 par la Société ETERNIT Commercial SAS. Elle a fait l'objet d'une validation par l'AIMCC en mars 2010 et est disponible sur le site [www.eternit.fr](http://www.eternit.fr)

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### C2. Autres références

Le système CEDRAL A RECOUVREMENT est commercialisé depuis plus de 10 ans en Europe. Les réalisations en France sous cette marque commerciale (et sous son ancienne appellation Eterclin) représentent plus de 900.000 m<sup>2</sup> provenant de différentes usines.

Depuis le début de l'année 2005, environ 280.000 m<sup>2</sup> ont été posés en France provenant des nouvelles fabrications de l'usine de Kapelle-op-den-Bos (Belgique) dont 1 200 m<sup>2</sup> en CEDRAL SMOOTH (lancement commercial en 2008).

<sup>2</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

# Sommaire des figures

## Figures de principe

Figure 1.1 - Bardage CEDRAL A RECOUVREMENT sur ossature bois pose horizontale - Fixation en rive haute .....	12
Figure 1.2 - Bardage CEDRAL A RECOUVREMENT sur ossature bois pose verticale .....	13
Figure 2 - Bardage CEDRAL A RECOUVREMENT sur ossature métal pose horizontale - Fixation en rives haute et basse .....	14
Figure 3 - Clin CEDRAL CLASSIC ou SMOOTH.....	15
Figure 4 - Equerre réglable EQUERELO, avec coulisse.....	16
Figure 5 - Bande d'étanchéité en PVC.....	16
Figure 6 - Fixation des clins .....	17
Figure 7 - Profilés d'habillage .....	18

## Figures communes ossature bois / ossature métallique

Figure 8 - Rives haute et basse .....	19
Figure 9 - Coupe verticale.....	20
Figure 10 - Chevron intermédiaire sur patte équerres et fixation directe des chevons sur gros œuvre .....	20
Figure 11 - Jonction de deux clins – Pose horizontale .....	21
Figure 12 - Encadrement de fenêtre.....	22
Figure 13 - Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau) .....	23
Figure 14 - Joint de dilatation .....	23
Figure 15 - Fractionnement de la lame d'air .....	24

## Figures ossature bois

Figure 16 - Pose verticale des clins CEDRAL (coupe verticale) .....	25
Figure 17 - Pose verticale des clins CEDRAL (coupe horizontale).....	25
Figure 18 - Joint horizontal en pose verticale (tous les 3,60 m maxi pour CEDRAL CLASSIC et tous les 3,00 m maxi pour CEDRAL SMOOTH).....	26
Figure 19 - Angle rentrant .....	27
Figure 20 - Angle sortant.....	27
Figure 21 – Fractionnement de l'ossature - Pose horizontale des clins et fixations en rive haute .....	28
Figure 22 - Fractionnement de l'ossature – Pose horizontale des clins, fixation en rives haute et basse .....	29
Figure 23 – Fractionnement de l'ossature, pose verticale des clins .....	30

## Figures ossature métallique

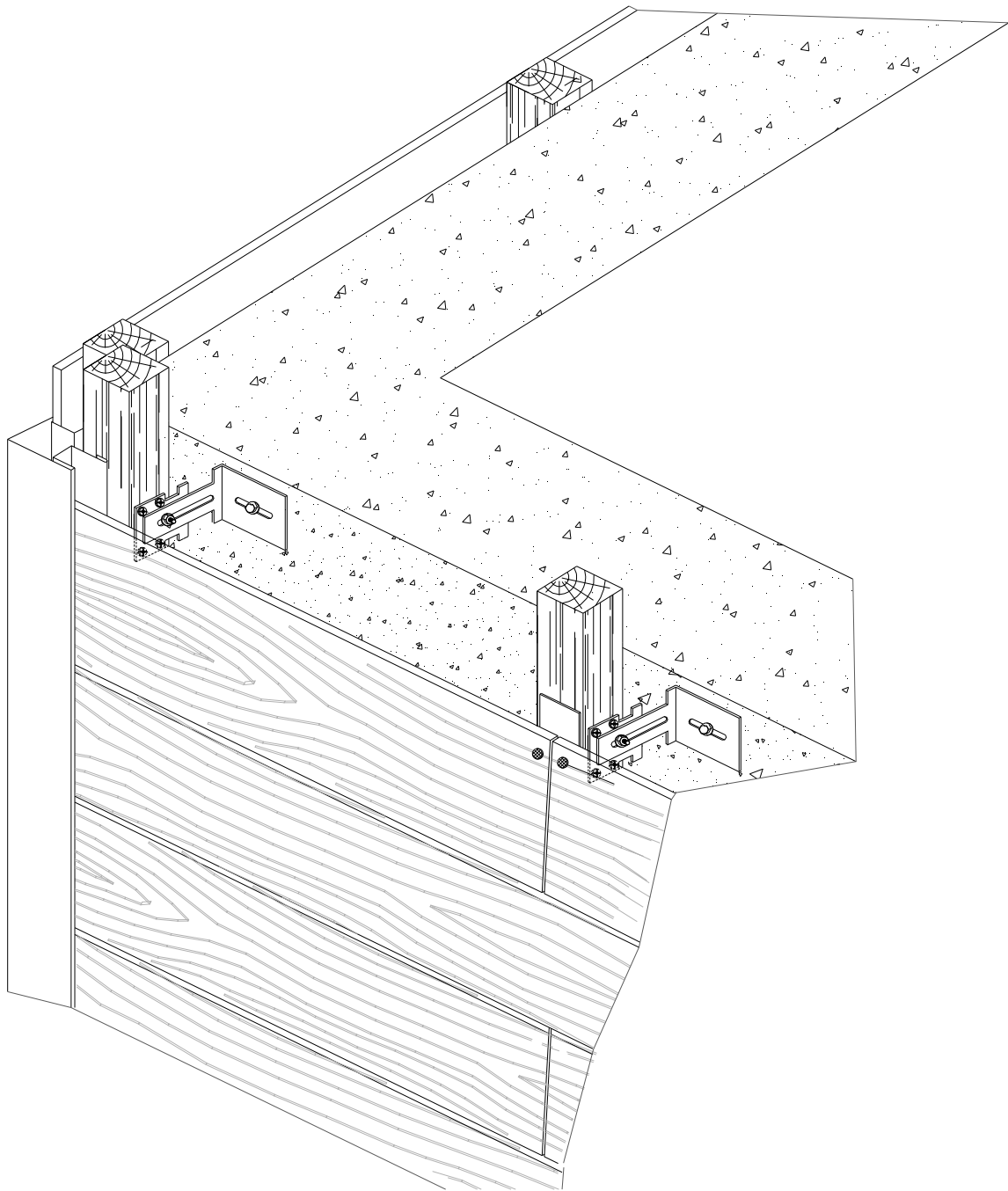
Figure 24 - pose sur ossature métallique - Pose horizontale des clins - simple fixation .....	31
Figure 25 - pose sur ossature métallique - Pose horizontale des clins - simple fixation (Détails) .....	32
Figure 26 - pose sur ossature métallique - Pose horizontale des clins - double fixation (Détails) .....	32
Figure 27 - pose sur ossature métallique – Angle sortant.....	33
Figure 28 - pose sur ossature métallique – Angle rentrant .....	33
Figure 29 – fractionnement de l'ossature métallique .....	34

## Figures MOB

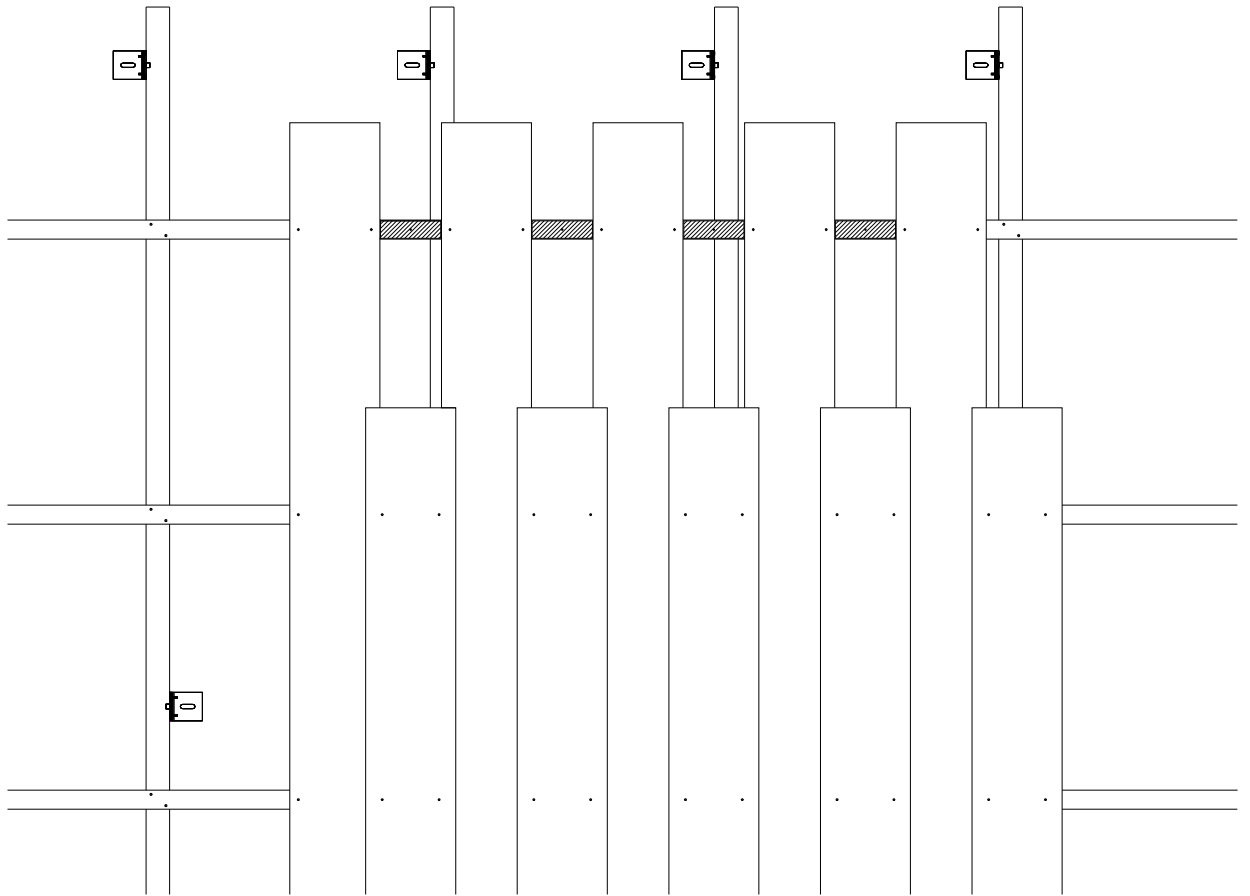
Figure 30 - Rive haute et Rive basse sur MOB (conforme au DTU 31.2) .....	35
Figure 31 - Coupe horizontale sur MOB (conforme au DTU 31.2) .....	36
Figure 32 - pose horizontale et pose verticale sur MOB (conforme au DTU 31.2) .....	37
Figure 33 – Linteau sur MOB.....	38
Figure 34 – appui de baie sur MOB .....	38
Figure 35 – Tableau de baie sur MOB .....	39
Figure 36 – Recouvrement du pare-pluie tous les 6 m (conforme au DTU 31.2).....	40

## Figures Annexes A et B - Pose en zones sismiques

Figure A-B 1- principe de la pose de CEDRAL A RECOUVREMENT .....	45
Figure A-B 1 bis - Principe de la pose de CEDRAL A RECOUVREMENT sur bâtiments fortement exposés au vent .....	46
Figure A-B 2 - Discontinuité de l'ossature bois au niveau de chaque plancher.....	47
Figure A-B 3 – Bâtiments à ossature bois - Fractionnement de l'ossature au niveau de chaque plancher.....	47
Figure A-B 4- Bâtiments à ossature bois - Principe de fixation des chevrons en zones sismiques.....	48
Figure A-B 5- Bâtiments à ossature bois - Traitement de l'angle sortant en zones sismiques .....	48
Figure A-B-6 – Joint de dilatation de 120 à 150 mm .....	49



**Figure 1.1 - Bardage CEDRAL A RECouvreMENT sur ossature bois pose horizontale - Fixation en rive haute**



*Figure 1.2 - Bardage CEDRAL A RECOUVREMENT sur ossature bois pose verticale*

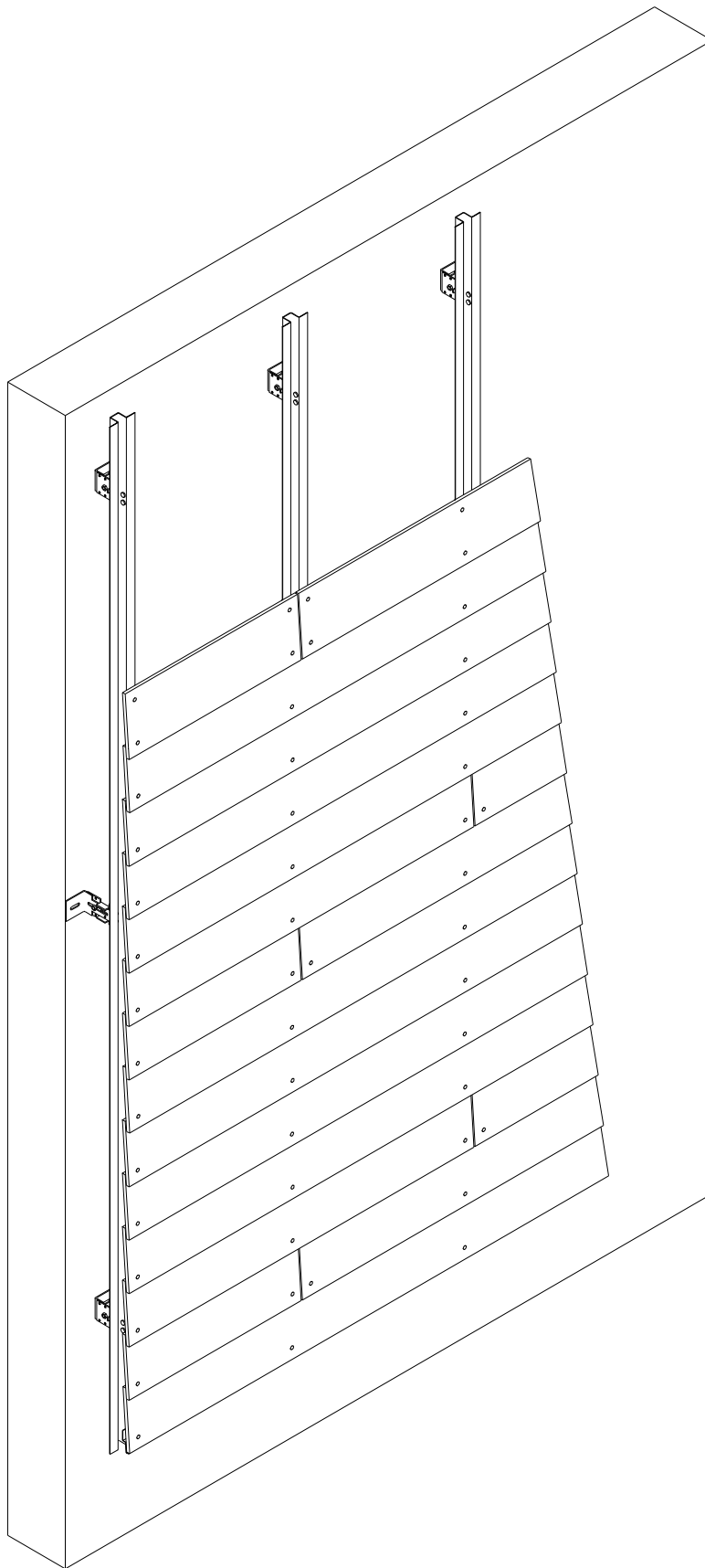
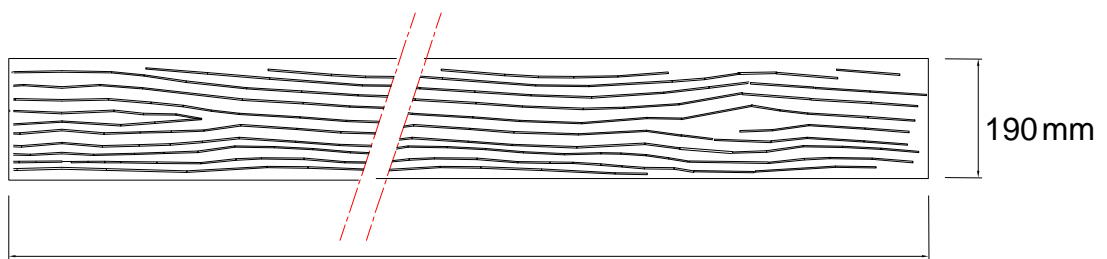
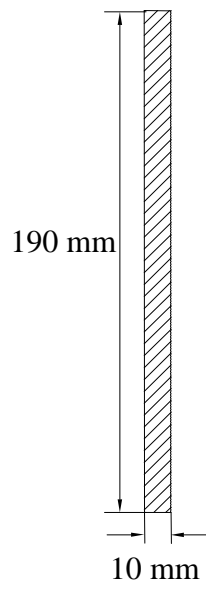
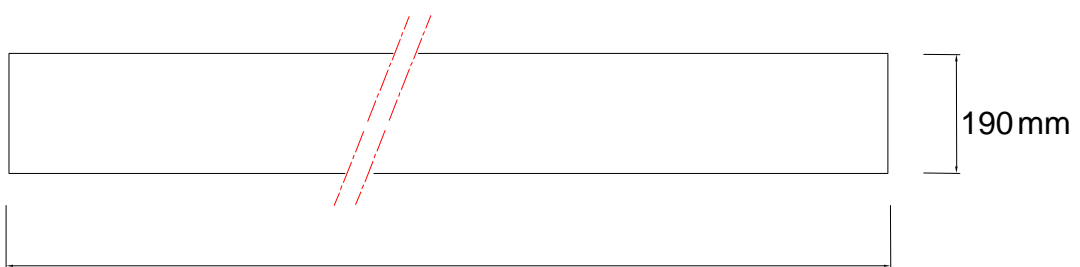


Figure 2 - Bardage CEDRAL A RECOUVREMENT sur ossature métal pose horizontale - Fixation en rives haute et basse



Cedral Classic - longueur: 3600 mm



Cedral Smooth longueur: 3600 mm

Figure 3 - Clin CEDRAL CLASSIC ou SMOOTH

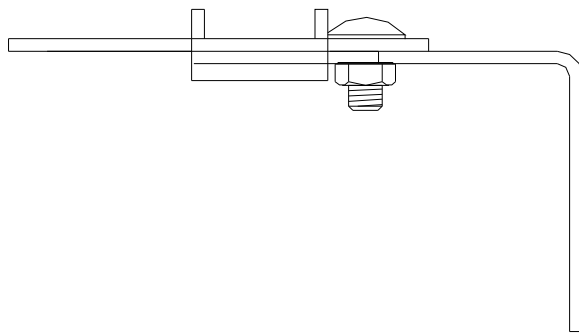
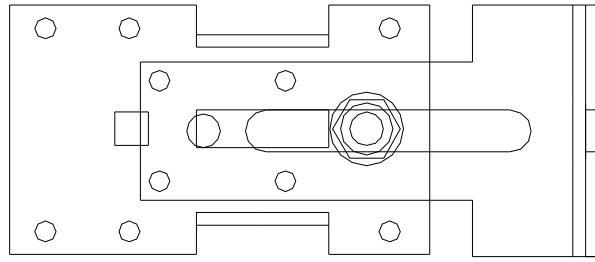


Figure 4 - Equerre réglable EQURELO, avec coulisse

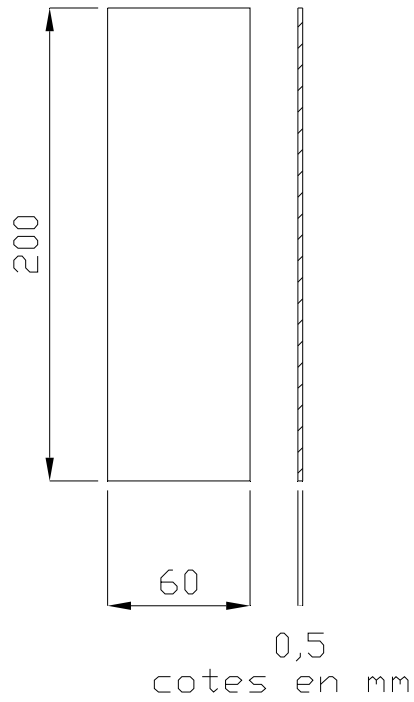
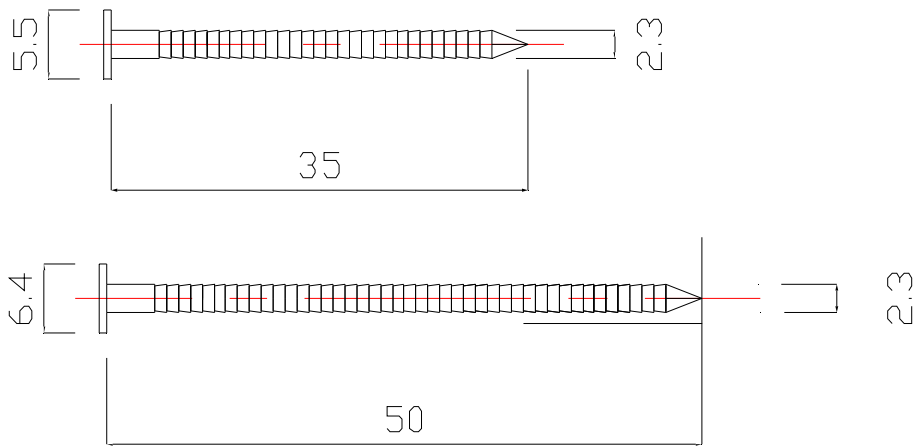
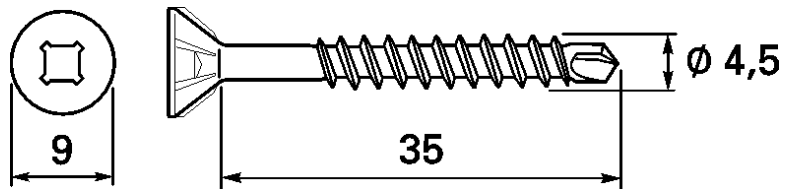


Figure 5 - Bande d'étanchéité en PVC

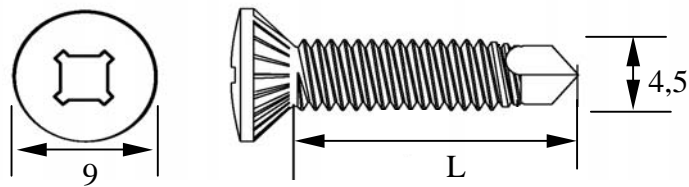




Pointes annelées

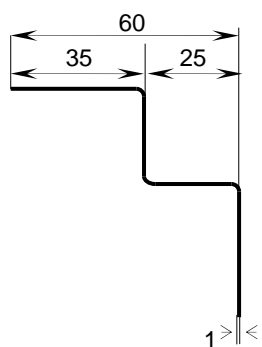


Vis SFS SHW /14-S-SK-SR2-4,5x35  
Fixation sur ossature bois

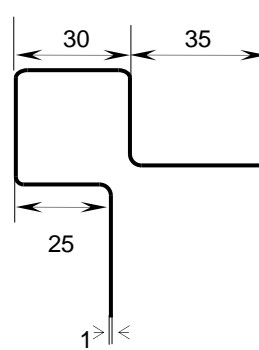


Vis SFS SPS3-7,1-4,5x25 simple et double fixation  
Vis SFS SPS3-7,1-4,5x32 double fixation  
Fixation sur ossature métal

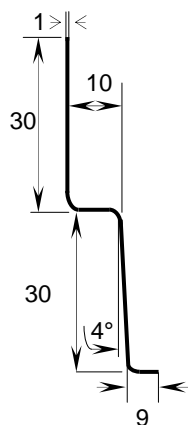
**Figure 6 - Fixation des clins**



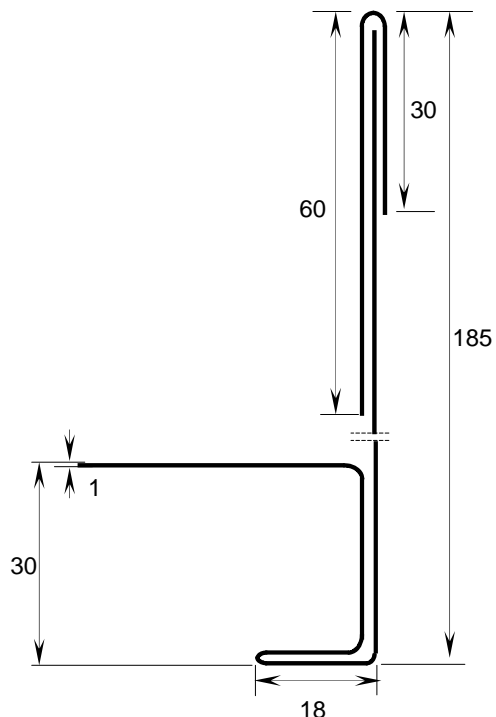
Profil d'angle rentrant



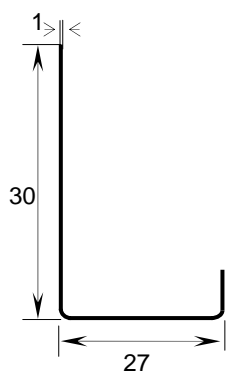
Profil d'angle sortant



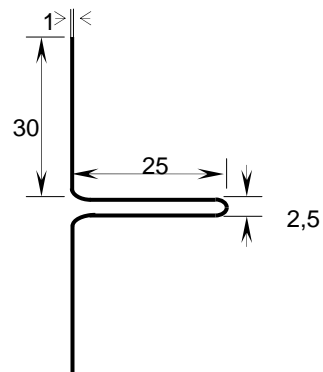
Profil de départ



Profil arrêt latéral long + épingle de raccord



Profil d'arrêt latéral

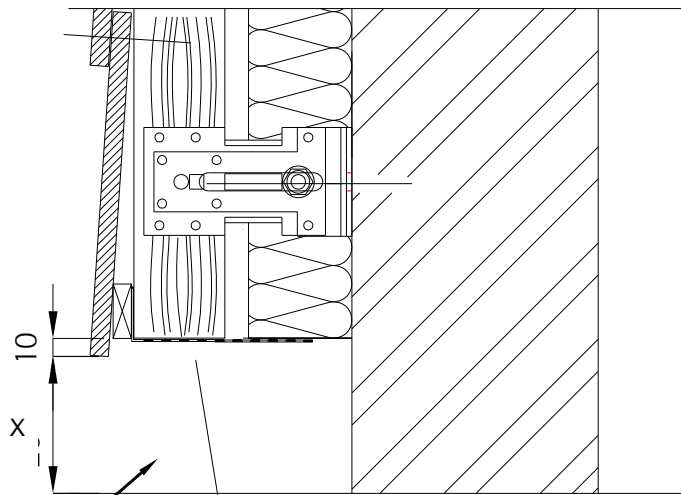
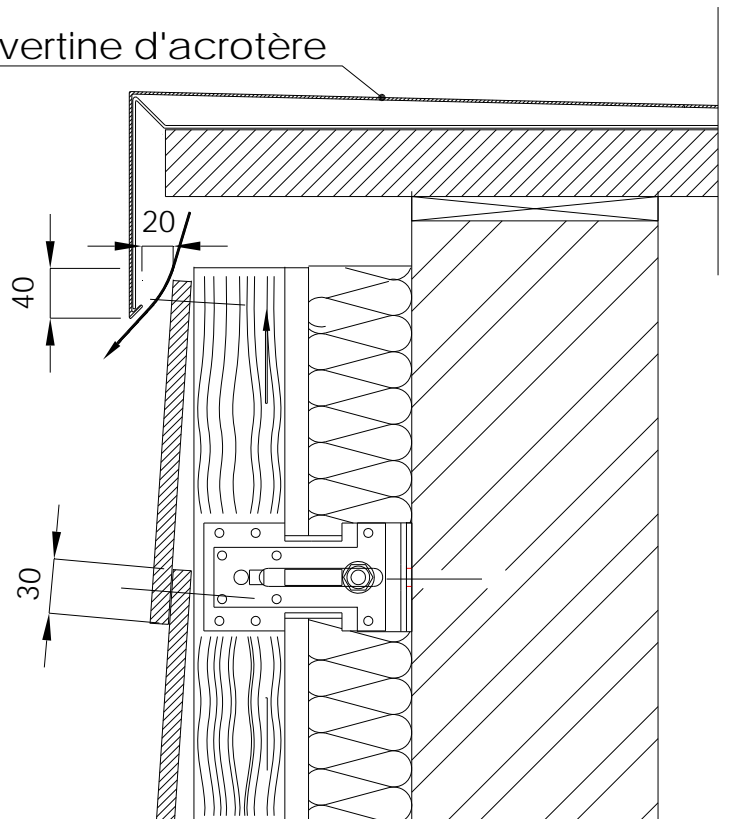


Profil joint filant

Figure 7 - Profils d'habillage

## Rive haute

couvertine d'acrotère



ventilation

grille anti-rongeurs

## Rive basse

Ossature	X
Bois	150 mm
Métallique	50 mm sur sol dur 150 mm sur sol meuble

Figure 8 - Rives haute et basse

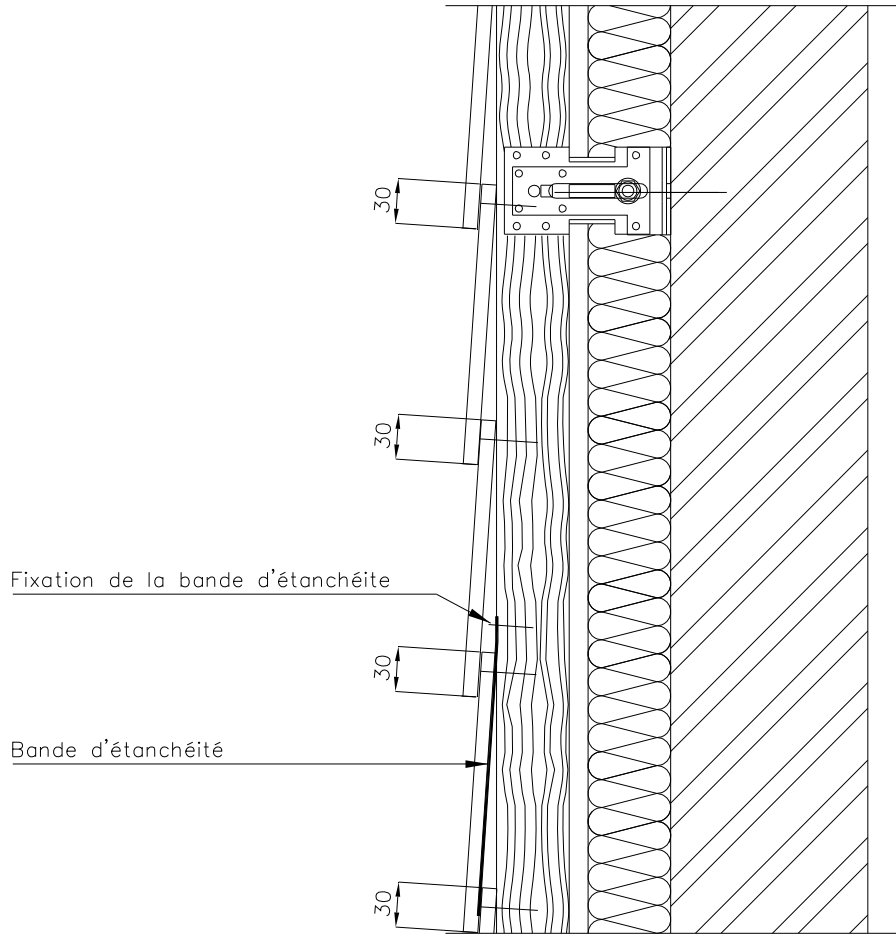


Figure 9 - Coupe verticale

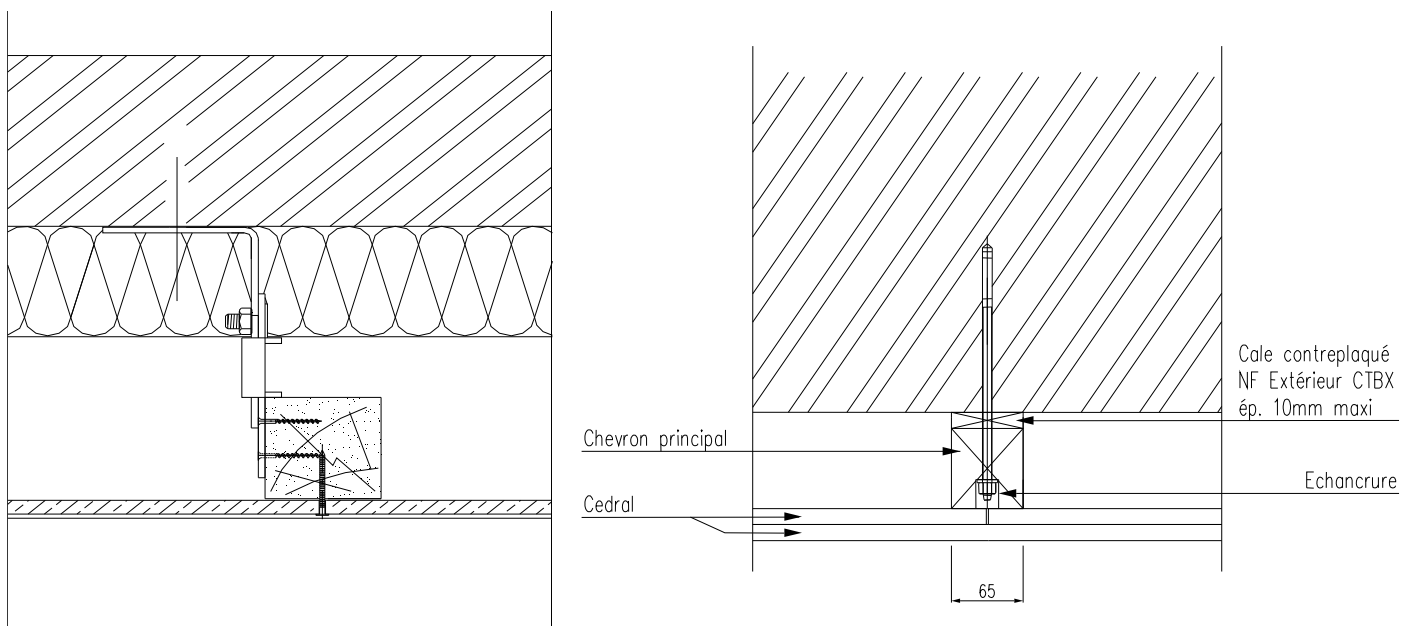
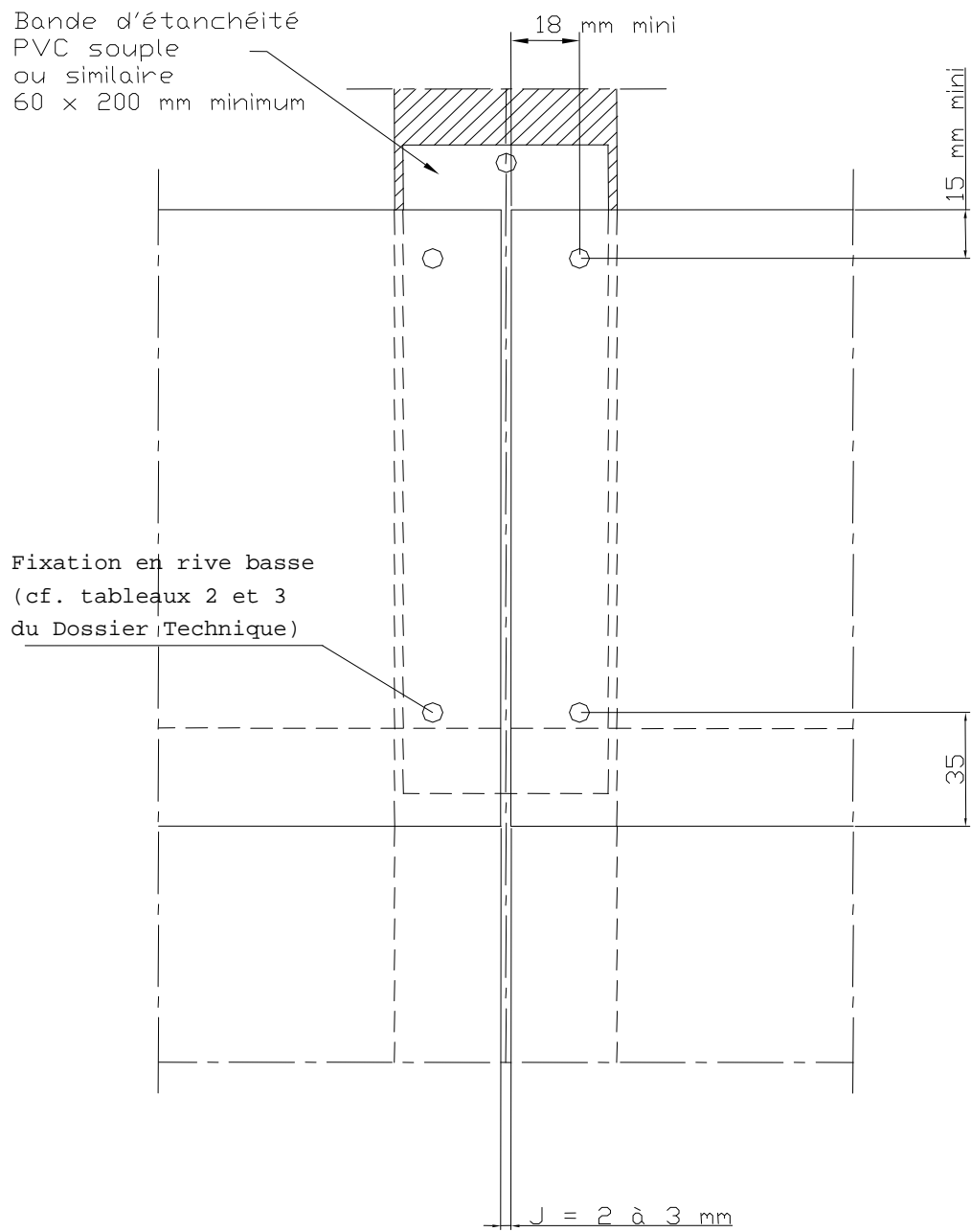


Figure 10 - Chevron intermédiaire sur patte équerres et fixation directe des chevons sur gros œuvre



**Figure 11 - Jonction de deux clins – Pose horizontale**

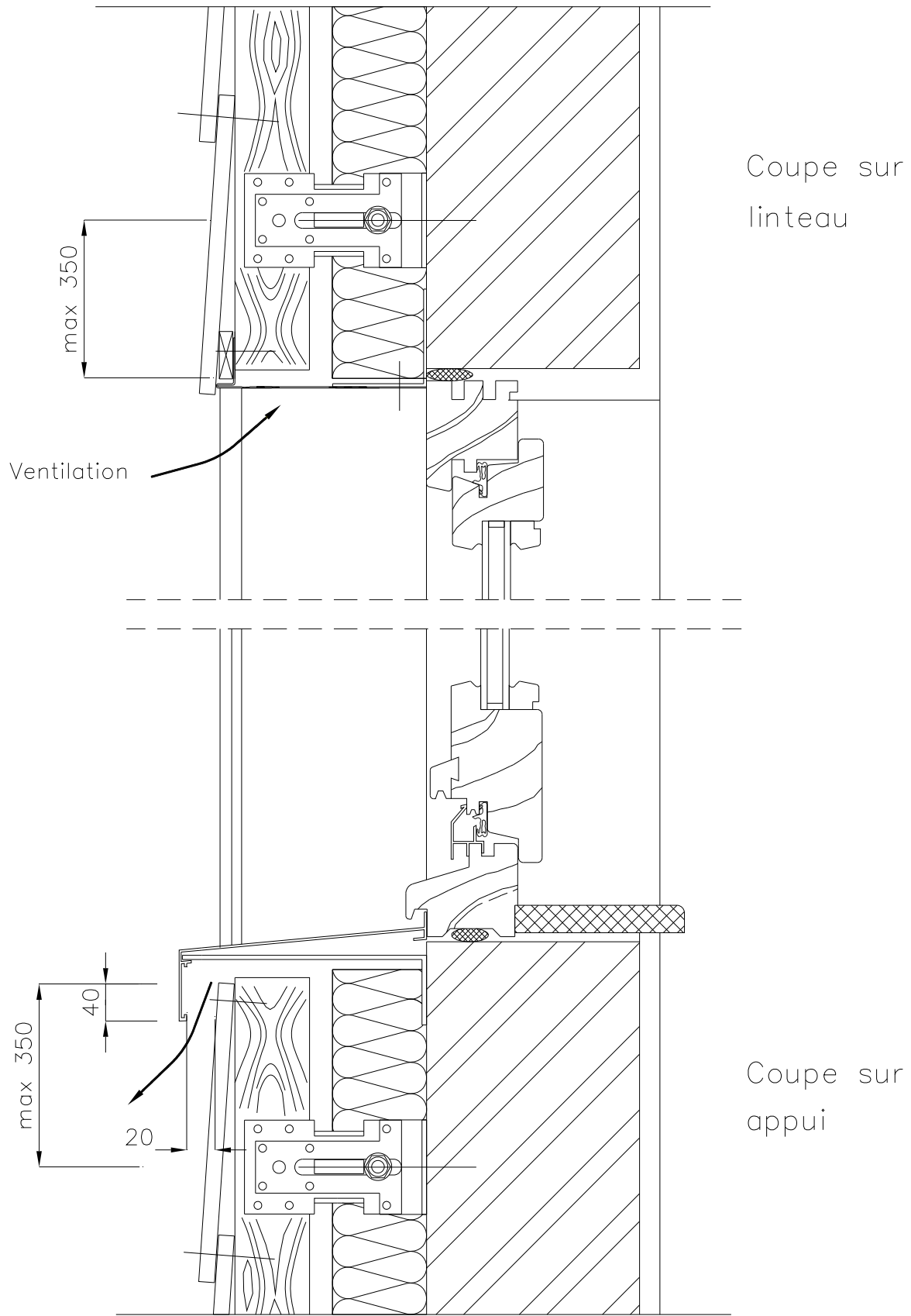


Figure 12 - Encadrement de fenêtre

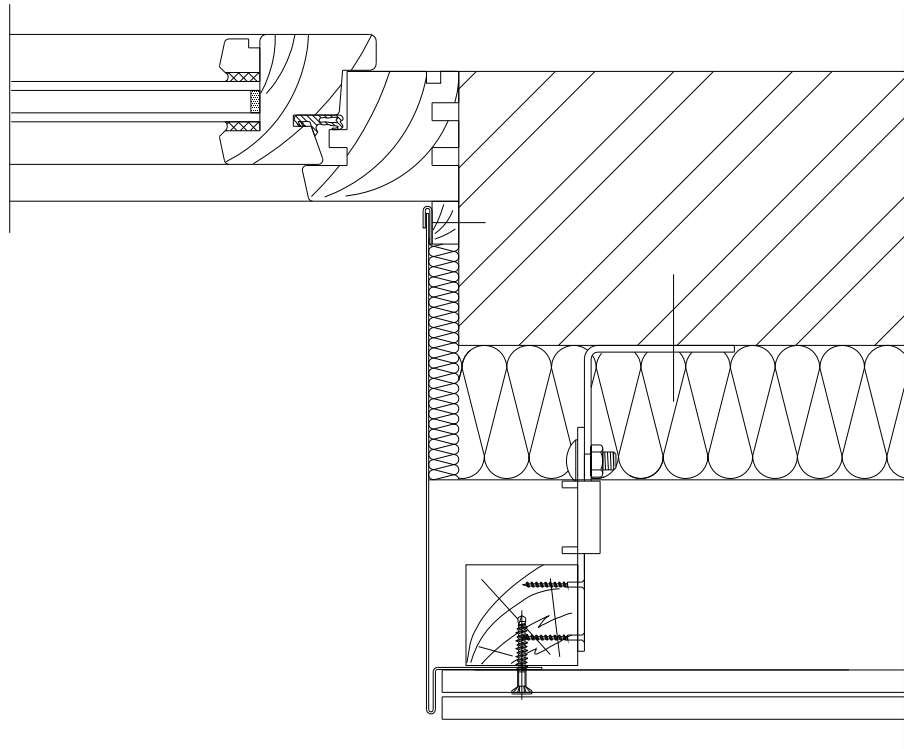


Figure 13 - Encadrement de fenêtre (coupe sur tableau)

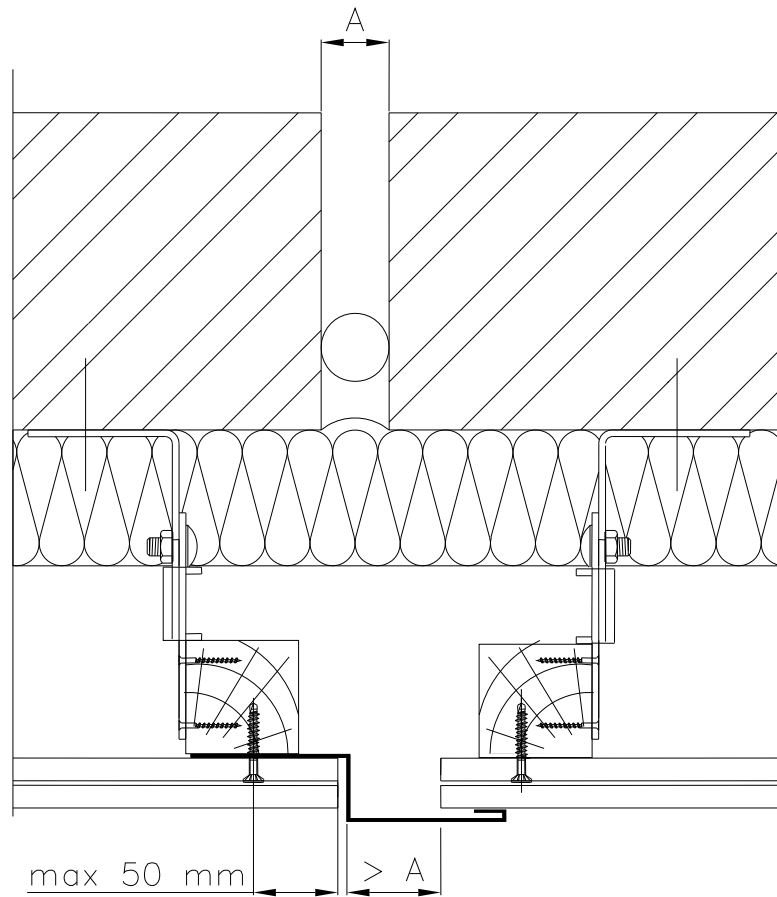
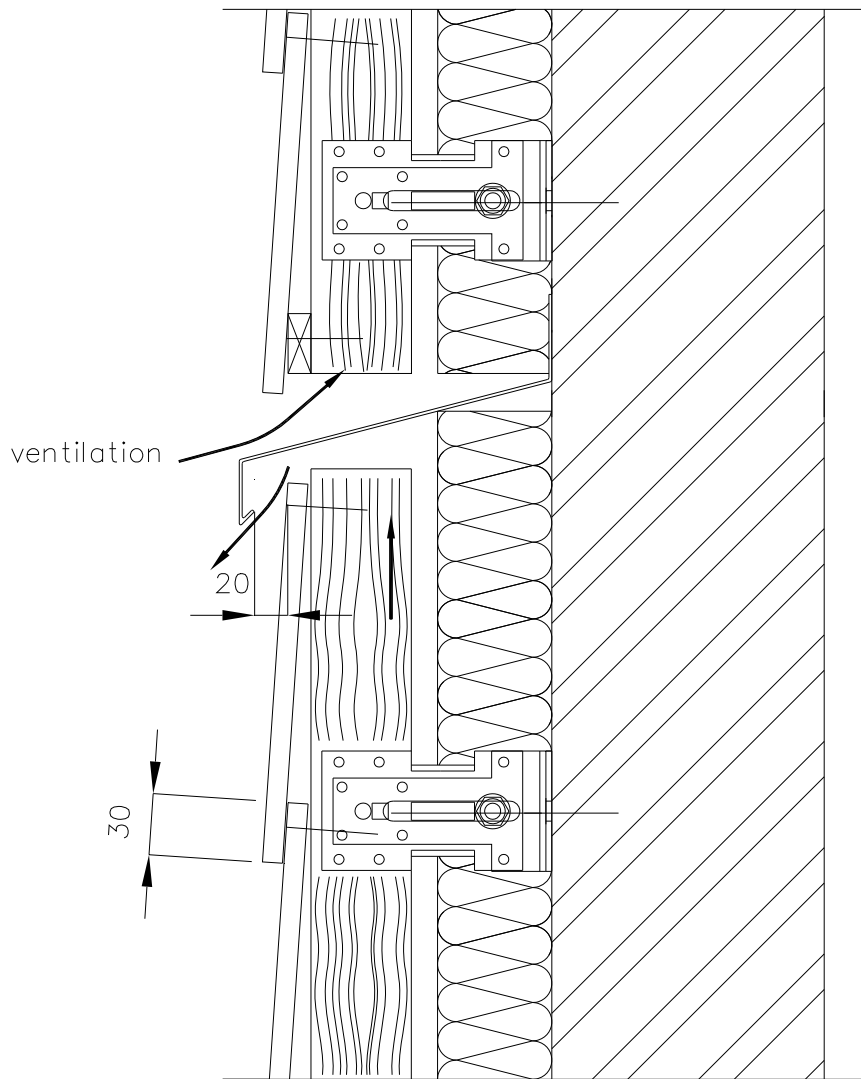


Figure 14 - Joint de dilatation



**Figure 15 - Fractionnement de la lame d'air**



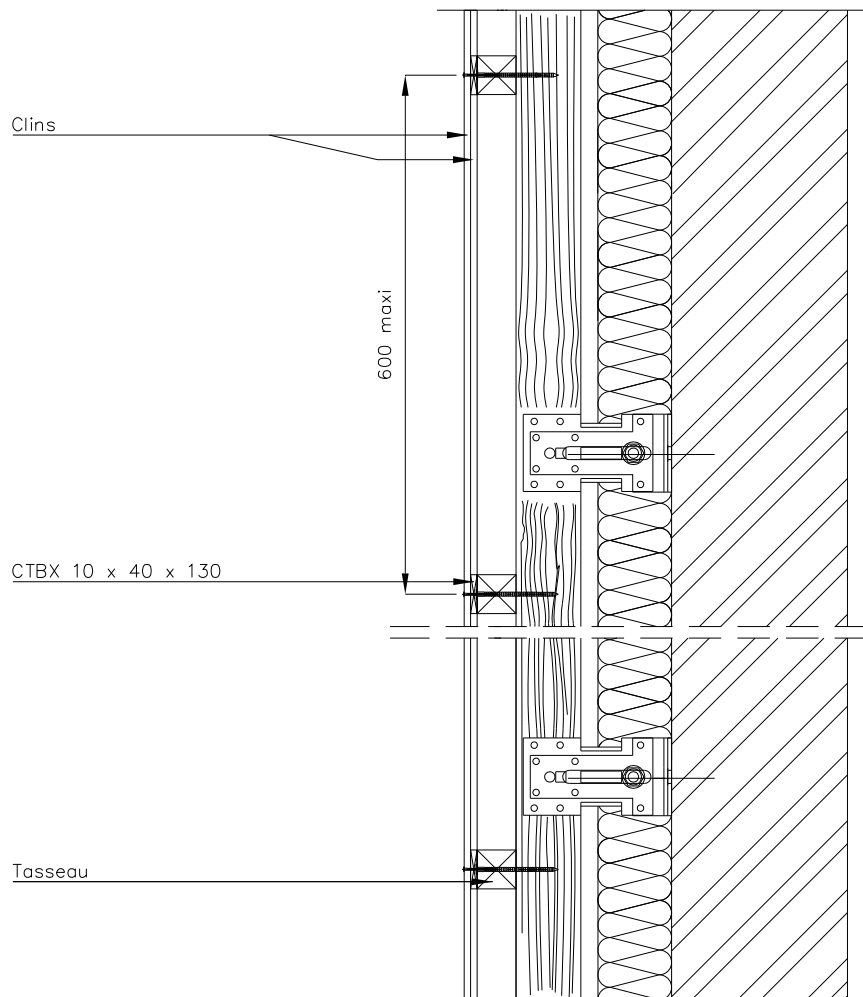


Figure 16 - Pose verticale des clins CEDRAL (coupe verticale)

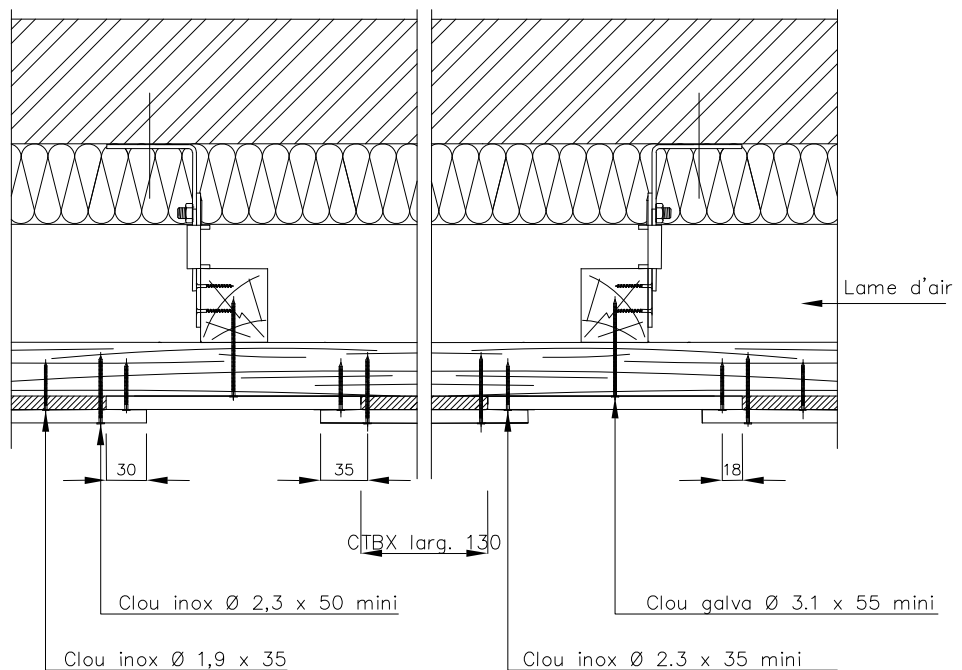
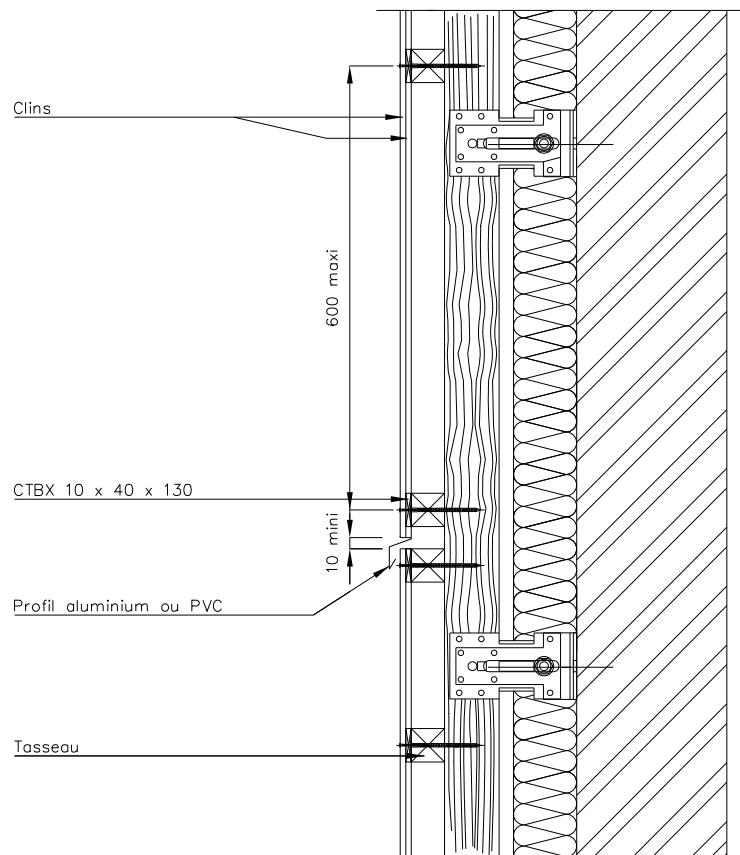


Figure 17 - Pose verticale des clins CEDRAL (coupe horizontale)



**Figure 18 - Joint horizontal en pose verticale**

**(tous les 3,60 m maxi pour CEDRAL CLASSIC et tous les 3,00 m maxi pour CEDRAL SMOOTH)**

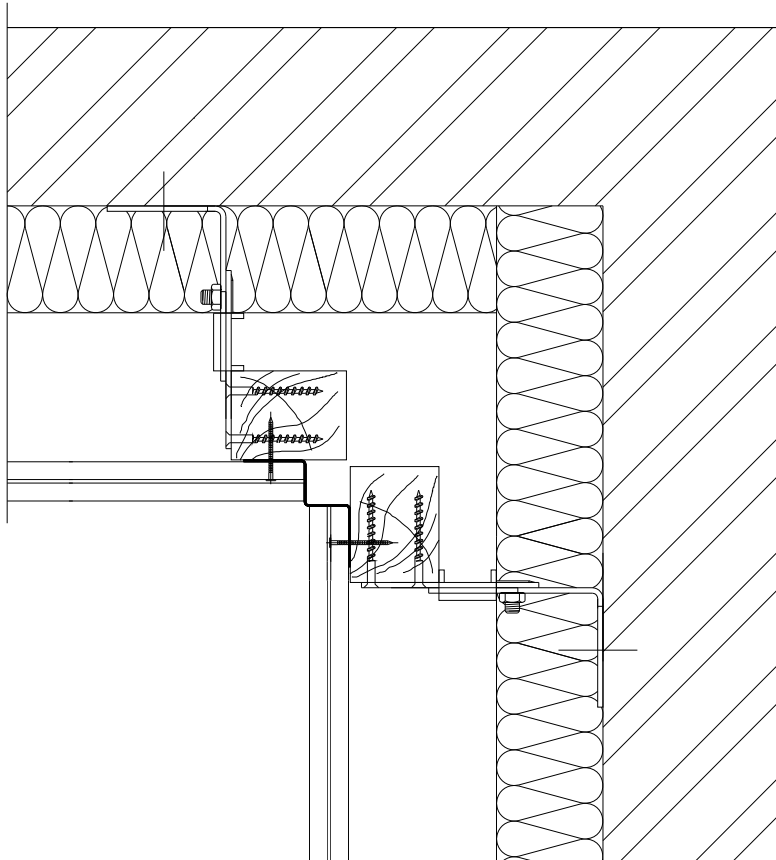


Figure 19 - Angle rentrant

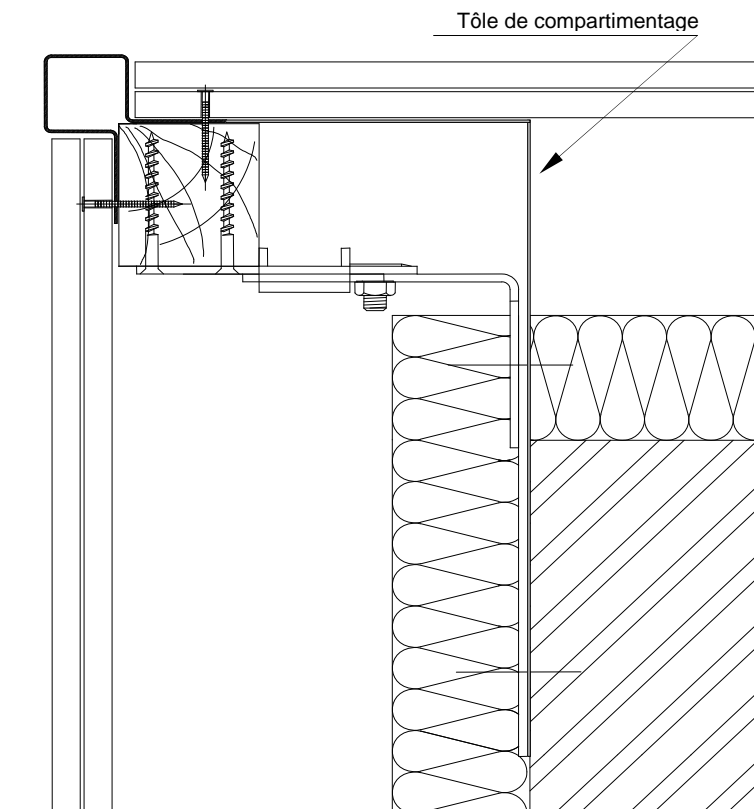
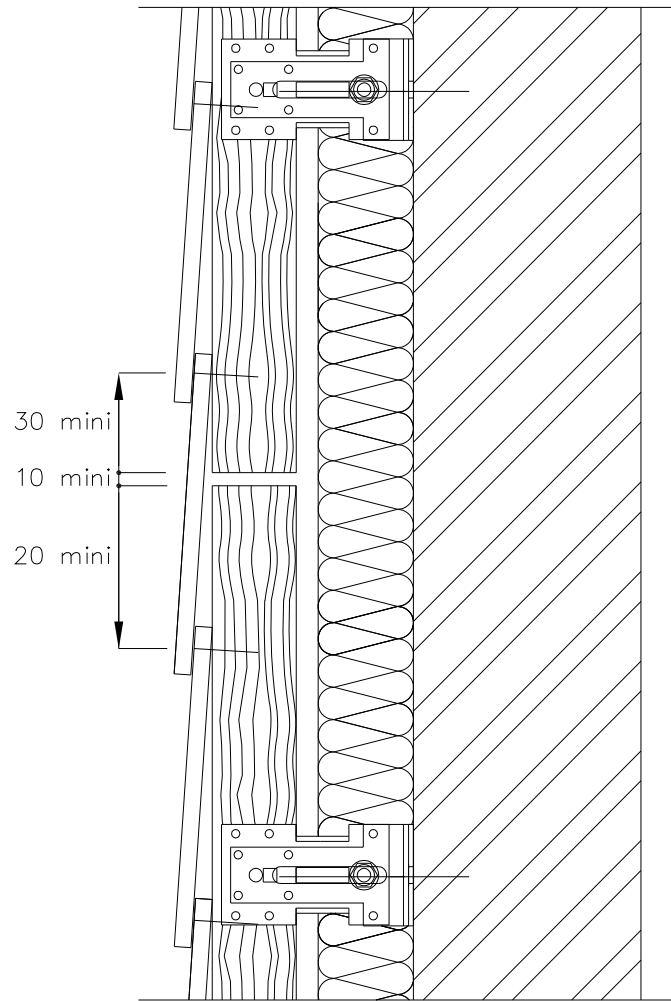
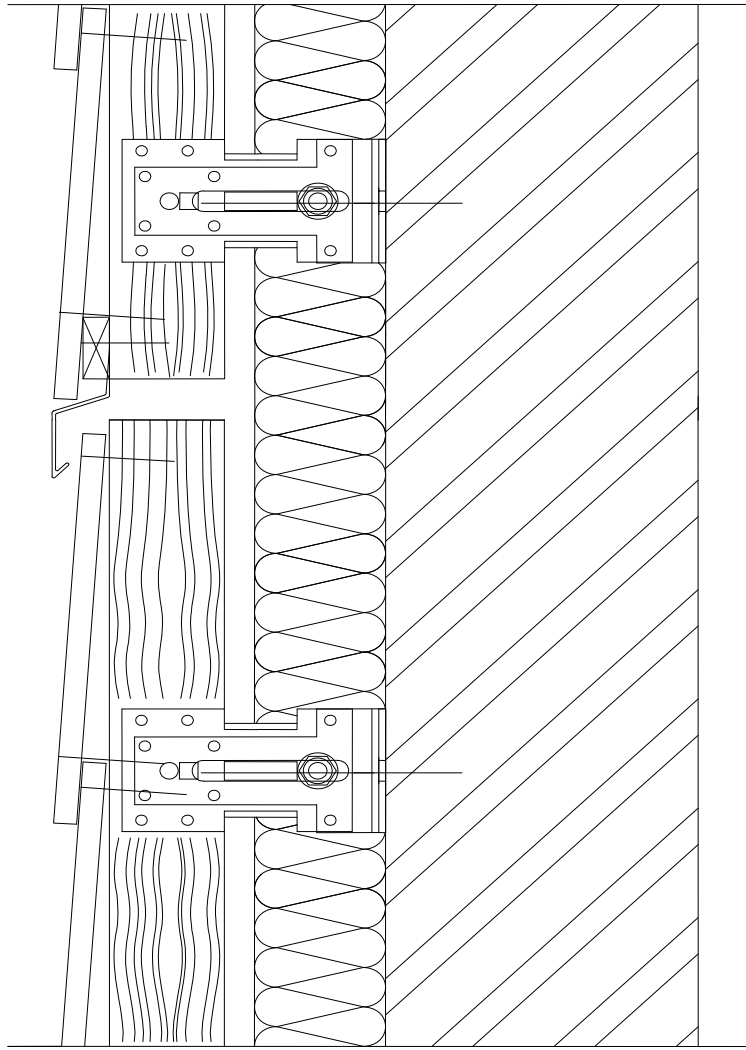


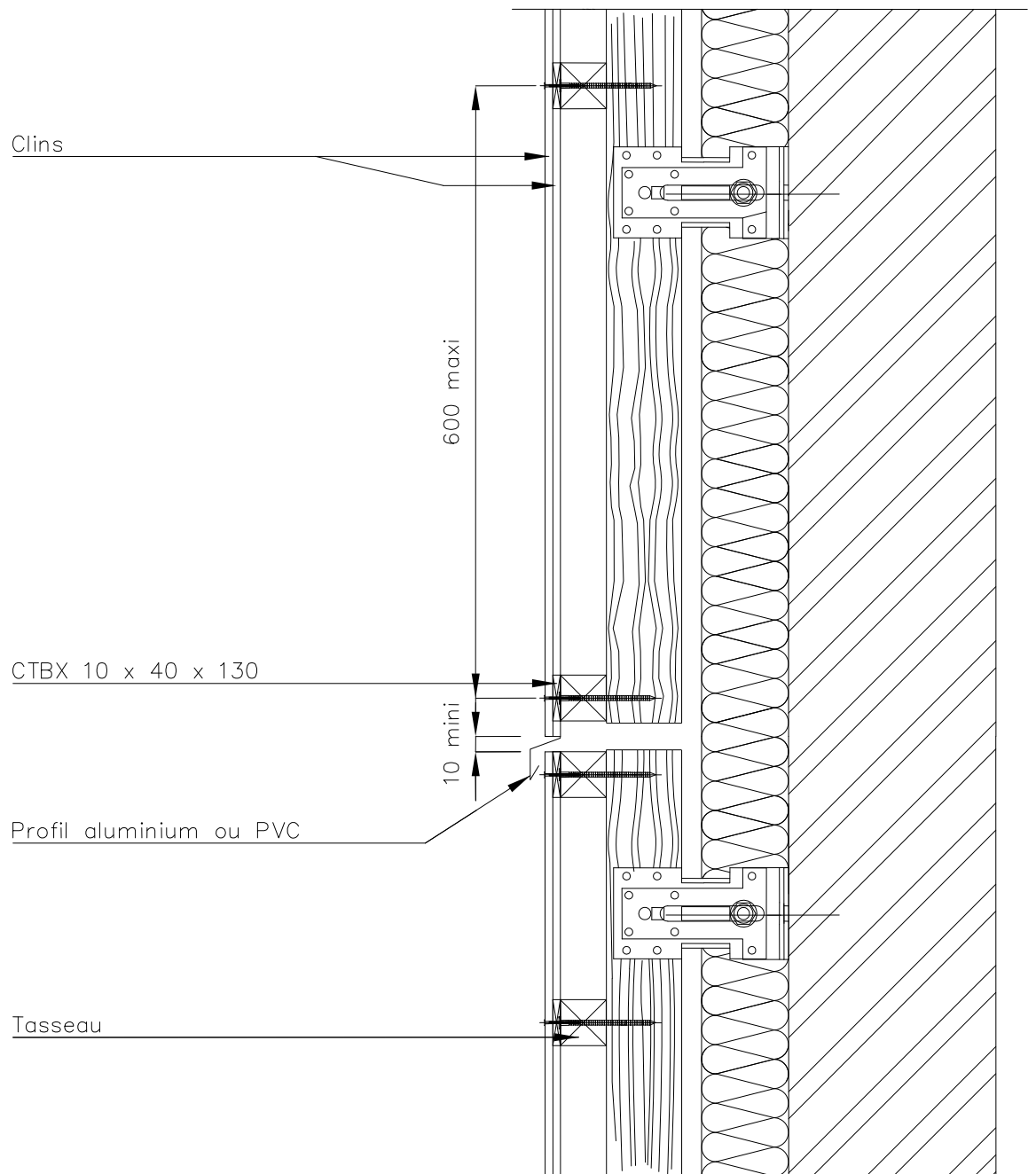
Figure 20 - Angle sortant



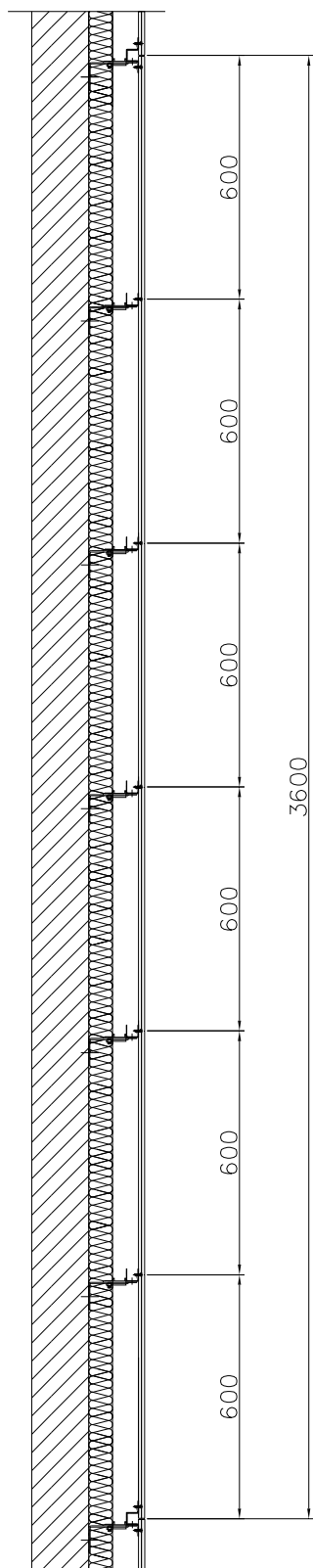
**Figure 21 – Fractionnement de l'ossature - Pose horizontale des clins et fixations en rive haute  
(tous les 5,40 m maximum)**



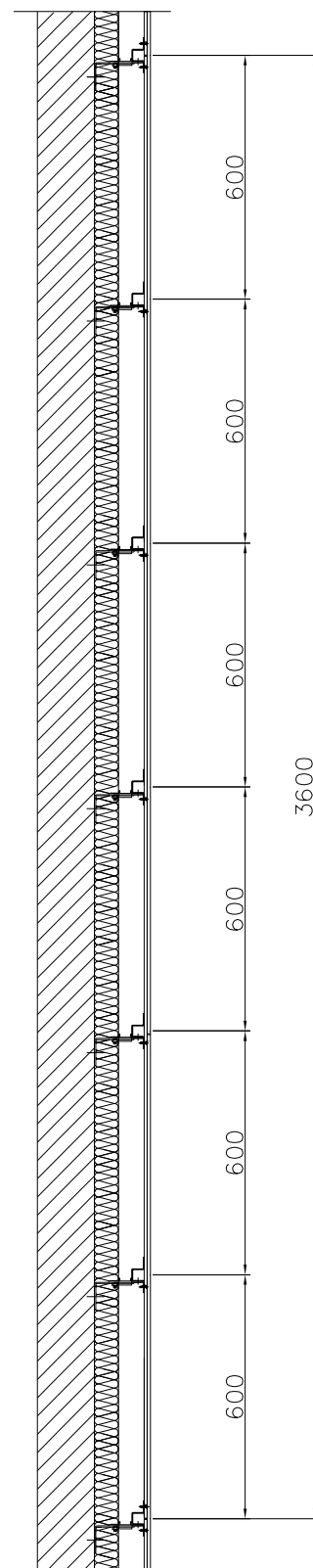
*Figure 22 - Fractionnement de l'ossature – Pose horizontale des clins, fixation en rives haute et basse  
(tous les 12 m maximum)*



**Figure 23 – Fractionnement de l'ossature, pose verticale des clins**

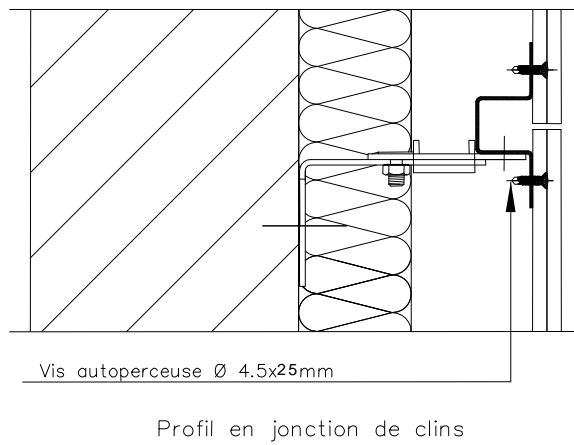
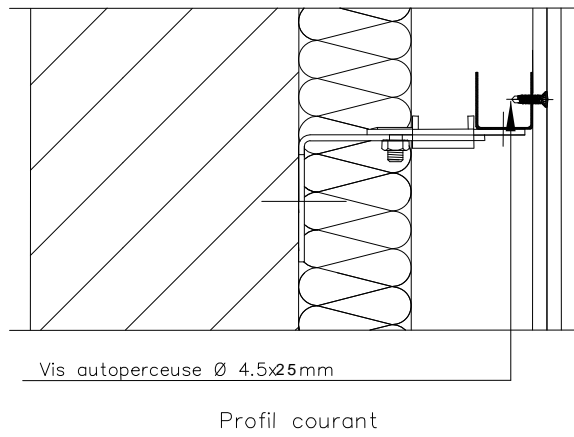


Pose à joints filants

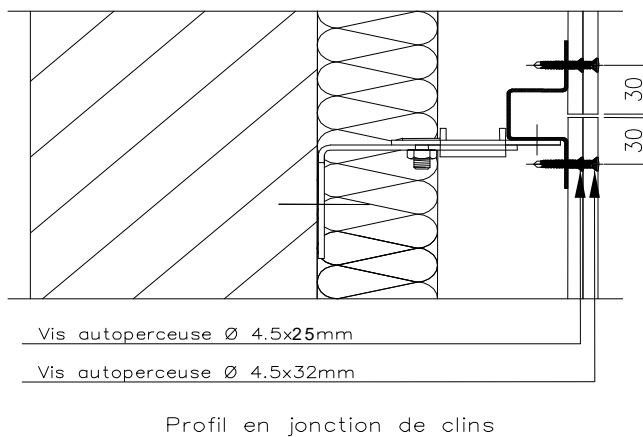
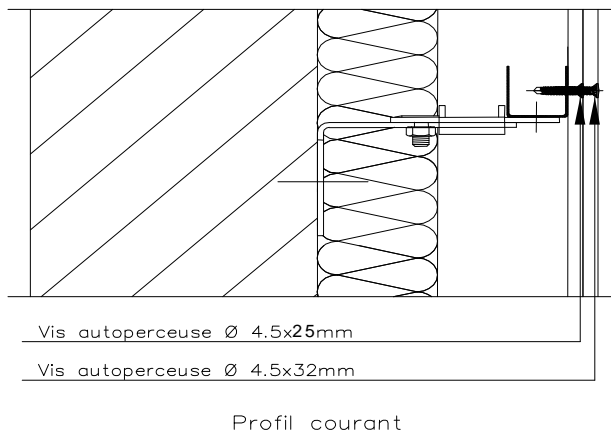


Pose à joints décalés

**Figure 24 - pose sur ossature métallique - Pose horizontale des clins - simple fixation**



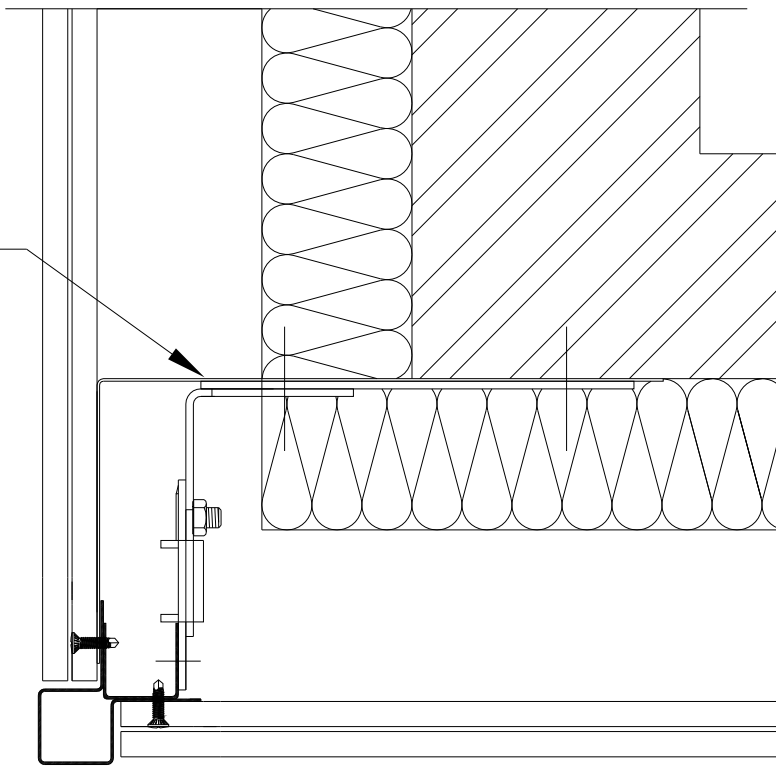
**Figure 25 - pose sur ossature métallique - Pose horizontale des clins - simple fixation (Détails)**



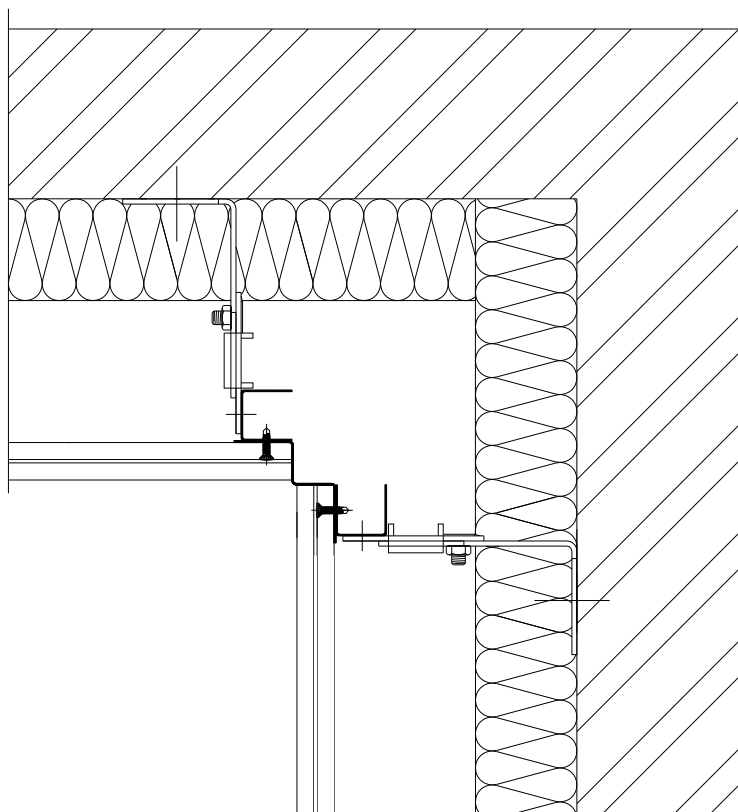
**Figure 26 - pose sur ossature métallique - Pose horizontale des clins - double fixation (Détails)**



Tôle de compartimentage



**Figure 27 - pose sur ossature métallique – Angle sortant**



**Figure 28 - pose sur ossature métallique – Angle rentrant**

Le clin fixé au niveau du fractionnement de l'ossature n'est fixé qu'en partie haute.

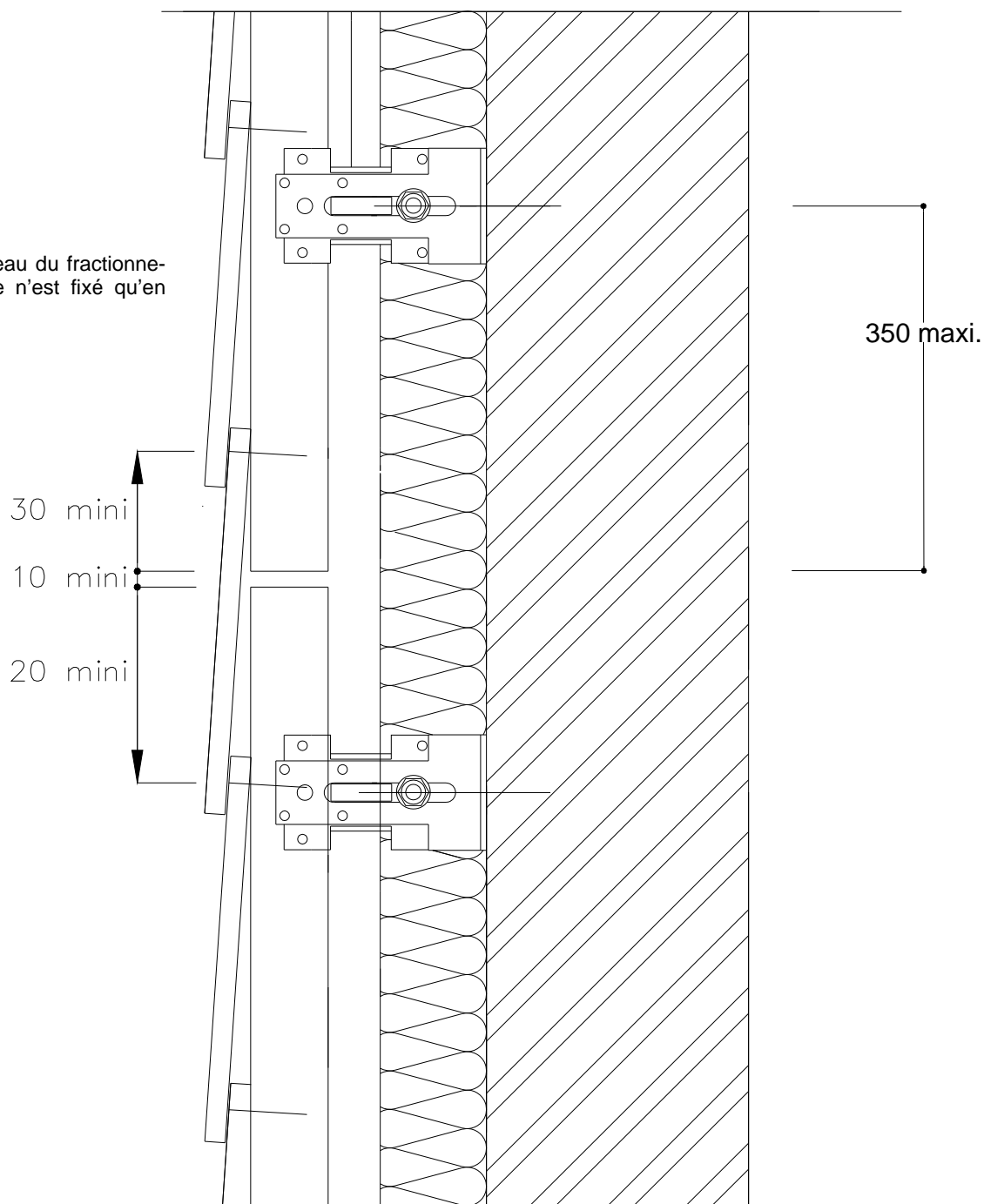
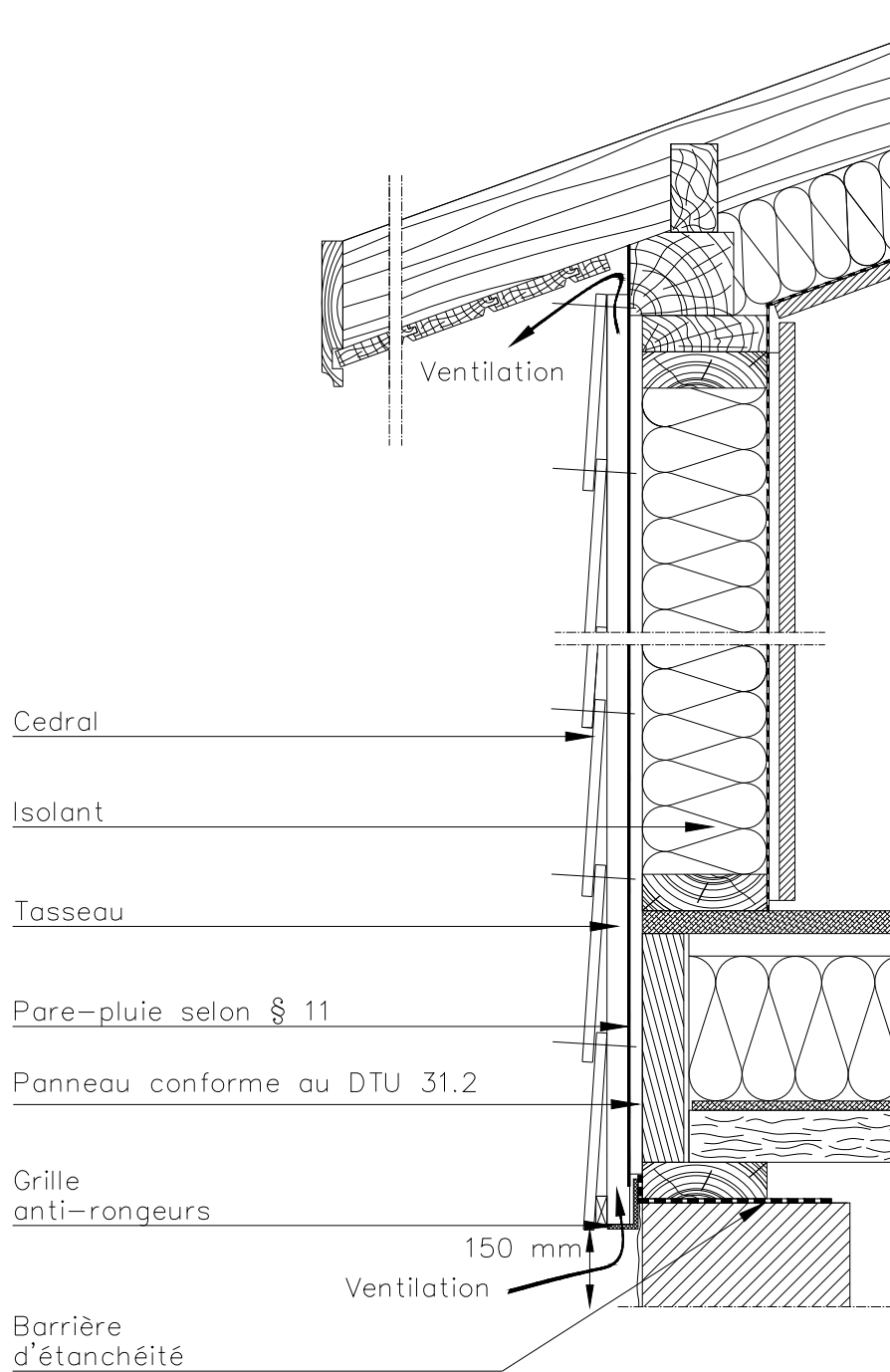


Figure 29 – fractionnement de l'ossature métallique



**Figure 30 - Rive haute et Rive basse sur MOB (conforme au DTU 31.2)**

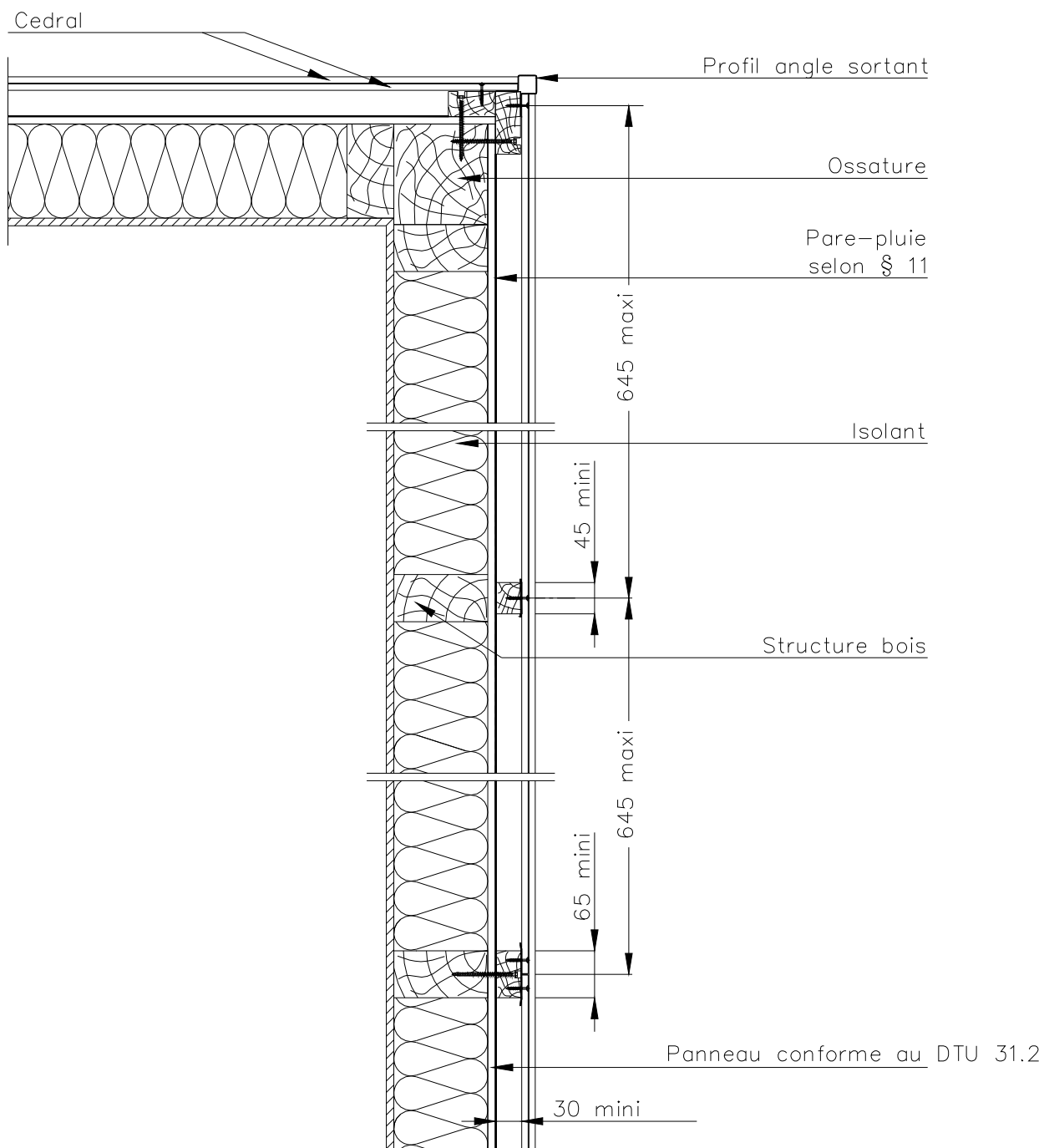
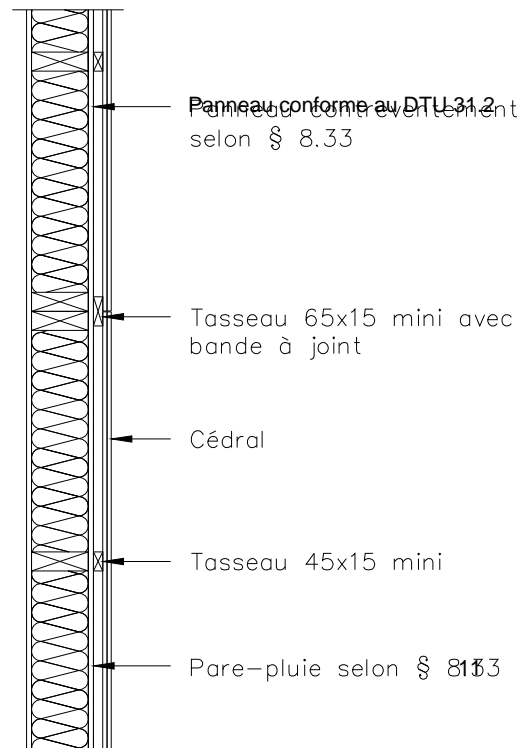


Figure 31 - Coupe horizontale sur MOB (conforme au DTU 31.2)

## Pose horizontale



## Pose verticale

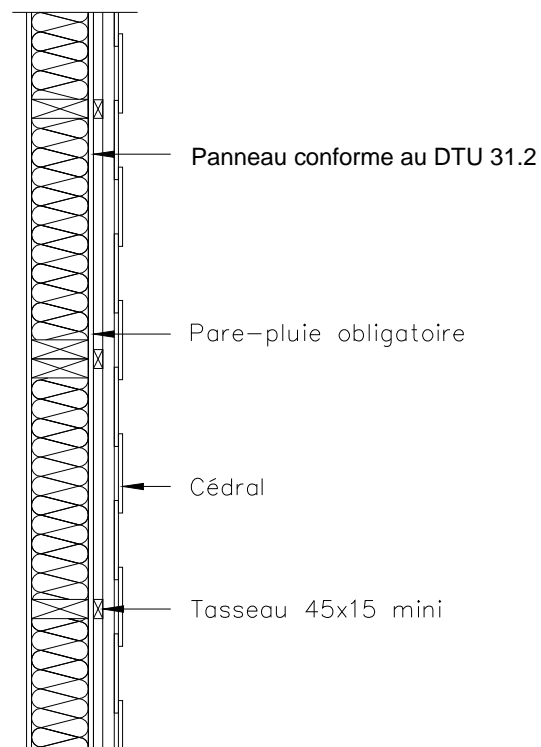
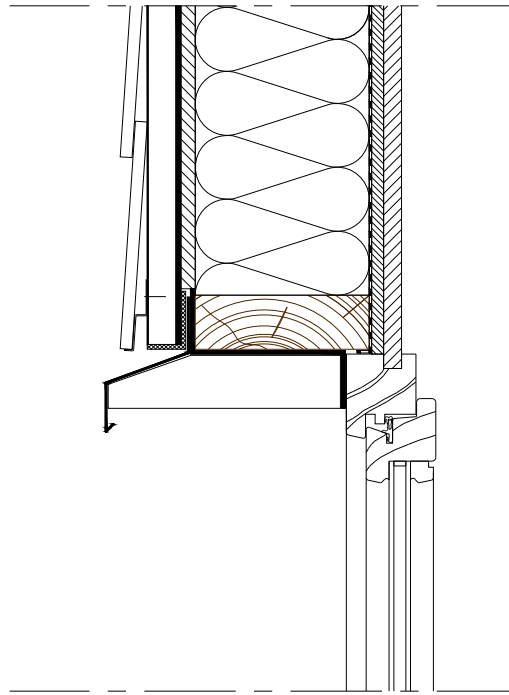
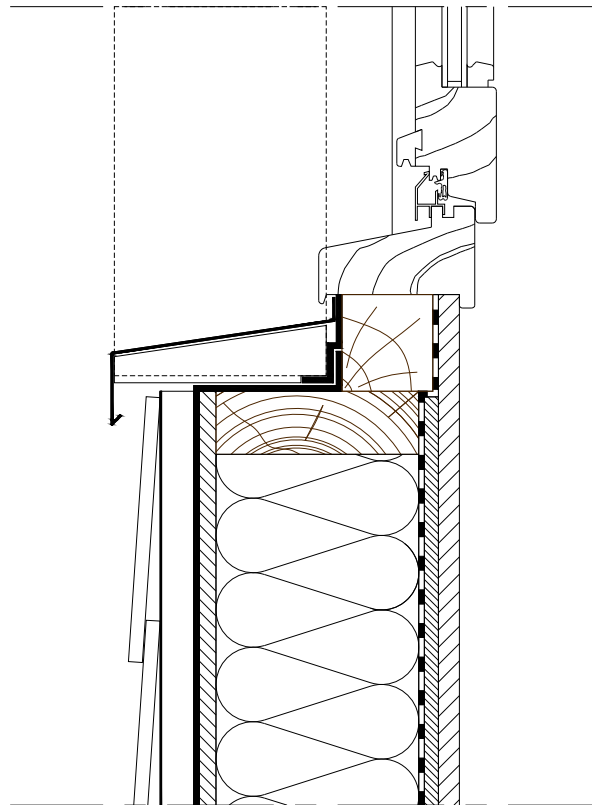


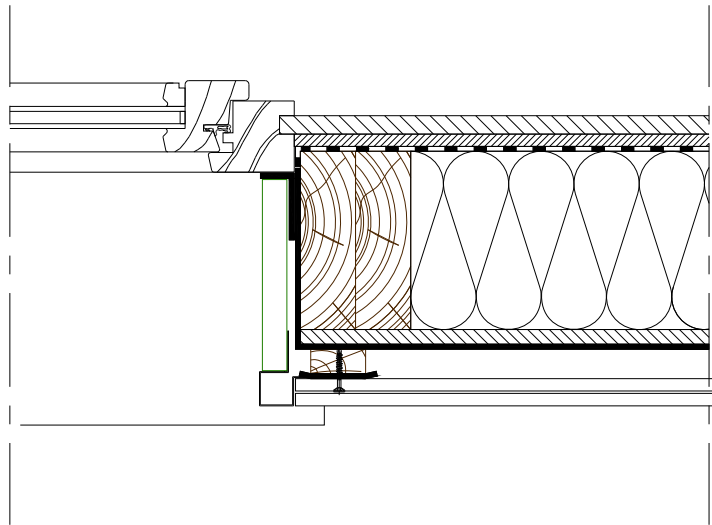
Figure 32 - pose horizontale et pose verticale sur MOB (conforme au DTU 31.2)



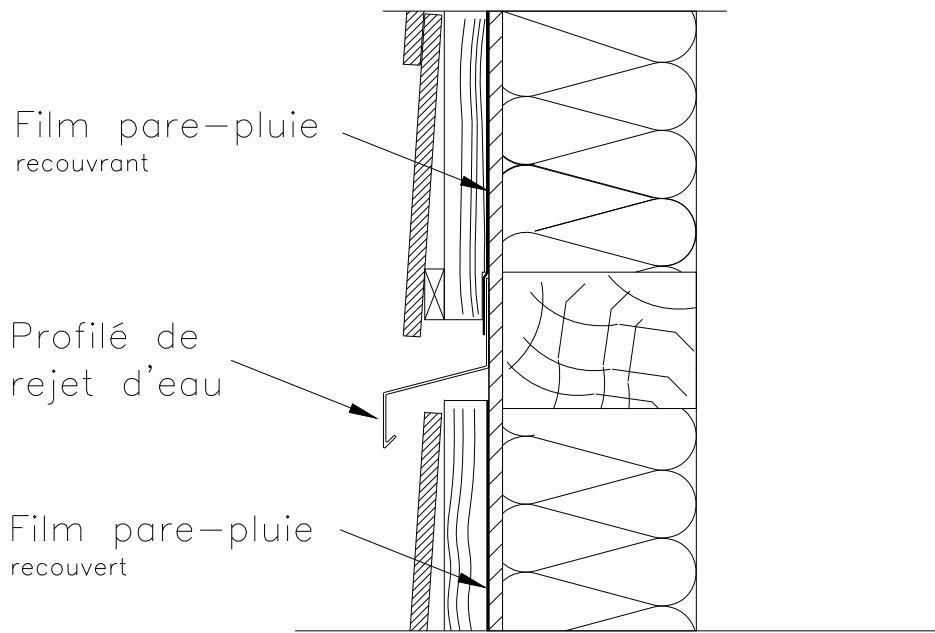
*Figure 33 – Linteau sur MOB*



*Figure 34 – appui de baie sur MOB*



*Figure 35 – Tableau de baie sur MOB*



**Figure 36 – Recouvrement du pare-pluie tous les 6 m (conforme au DTU 31.2)**



# ANNEXE A

## Pose du procédé de bardage rapporté CEDRAL A RECOUVREMENT sur Ossature Bois en zones sismiques

### A1. Domaine d'emploi

Le système CEDRAL A RECOUVREMENT peut être mis en œuvre sur des parois en béton ou de MOB conformes au DTU 31.2, planes verticales, en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X <sup>①</sup>	X
3	X	X <sup>②</sup>	X	X
4	X	X <sup>②</sup>	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton ou de MOB, conformes au DTU 31.2, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.13 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

### A2. Assistance Technique

La Société ETERNIT Commercial SAS dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

Des fiches techniques établies par la Société ETERNIT Commercial SAS permettent de transmettre au maître d'ouvrage et à l'entreprise les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre du système CEDRAL A RECOUVREMENT en zones sismiques.

### A3. Prescriptions

#### A3.1 Support béton

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté CEDRAL A RECOUVREMENT est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou en parois de MOB conforme au DTU 31.2 et à l'Eurocode 8.

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

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 – Parties 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (options 1 à 6) et respectant les « recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Règles CISMA éditées en septembre 2011).

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir lorsqu'elles sont protégées par un isolant rapporté 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 A-B 1 lorsque les chevrons sont posés avec pattes-équerrés.

#### A3.3 Fixation directe des chevrons au support béton

Le support ne doit pas présenter de défauts de planéité, désaffleurements, balèbres, bosses et irrégularités diverses supérieures à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 1 cm sous la règle de 2 m.

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

- Equerre EQUERELO, type 100 ou 150 avec coulisse, réglable, en tôle d'acier E24 embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346. L'aile destinée à être fixée sur la structure porteuse présente un trou ovalisé Ø 10 x 32 mm horizontal et il lui est associé une rondelle série large Ø 10 x 27 mm. L'aile destinée à fixer le chevron présente 4 trous Ø 5 mm et un trou central Ø 8 mm.
- Equerre en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10° de longueur maxi 240 mm ISOLCO 3000P de LR ETANCO.
- Les chevrons sont solidarités aux équerrés :
  - EQUERELO 100 et 150 par 3 vis à bois de dimensions minimales Ø 3,5 x 40 mm dont 2 disposées en diagonale.
  - ISOLCO 3000P par un tirefond TH 13/SHER 7 x 50 en partie centrale et 2 vis VBU TF : Zn- 4,5 x 35 disposées en diagonale de LR ETANCO.
- Les équerrés sont fixés en quinconce le long des chevrons avec un espacement maximum de 1 m.

#### A3.5 Ossature bois sur béton

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

- Chevrons en bois ayant une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 338, de durabilité naturelle ou conférée de classe d'emploi 2 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)
- L'ossature est fractionnée au droit de chaque plancher (leur longueur est limitée à une hauteur d'étage). Un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs (*cf. fig. A-B 2*).
- L'entraxe maximum des montants est de 600 mm
- Les chevrons fixés sur équerrés ou directement au support béton auront une section de 75 mm x 50 mm pour les chevrons principaux et 50 x 50 mm pour les chevrons intermédiaires.
- Les chevrons fixés directement sur le support en béton 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 NF Extérieur CTB-X d'épaisseur maximale 10 mm, enfilées sur la cheville et disposées entre chevron et support.

#### A3.6 Fixation des chevrons sur MOB

Sur parois conforme au DTU 31.2, la fixation des chevrons est assurée par tire-fonds. Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données aux tableaux A-B 2 et A-B 3

Le tirefond référencé IG-T-6,0xL de la Société SFS Intec peut convenir. Pour les configurations non envisagées dans les tableaux A-B 1 à A-B 3 les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB* 3533-V2 en tenant compte que chaque fixation de montant (chevron ou profilé) reprend une masse calculée selon la formule suivante :

$$\left( m_s \times L \times H_m + m_m \times H_m \right) \times \frac{R_a \times 1,5}{n}$$

Où

- $m_s$  : masse surfacique des lames
- $L$  : entraxe des chevrons = 0.645 m
- $H_m$  : Hauteur du montant
- $m_m$  : masse par mètre linéaire du montant

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

$R_a$  : coefficient de réaction d'appui  
 $n$  : nombre de fixations du montant

### **A3.7 Eléments de bardage**

- Vis à bois en acier inoxydable à tête fraisée  $\varnothing 8$  mm de dimensions  $\varnothing 4 \times 35$  mm dont le  $P_k$  à l'arrachement dans un support bois (enfonce-ment de 22 mm) est au moins égal à 1830 N.
- Vis autoperceuses en acier inox austénitique A2 à tête fraisée réf. SHW/14-S-SK-SR2  $\varnothing 4,5 \times 35$  mm (SFS) dont le  $P_k$  à l'arrachement dans un support bois (enfonce-ment 22 mm) est égal à 1830 N. Cette dernière permet de s'affranchir du préperçage des clins.
- Pointes annelées en acier inoxydable 2,3 x 51 (SPIT), à tête plate  $\varnothing 6,4$  mm (si une seconde fixation en pieds de clins est nécessaire selon § 8.2 du présent dossier.

# ANNEXE B

## Pose du procédé de bardage rapporté CEDRAL A RECOUVREMENT sur Ossature Métallique en zones sismiques

### B1. Domaine d'emploi

Le système CEDRAL A RECOUVREMENT 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 19 juillet 2011) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X <sup>①</sup>	X
3	X	X <sup>②</sup>	X	X
4	X	X <sup>②</sup>	X	X
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.14 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014),			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

### B2. Assistance Technique

La Société ETERNIT SAS dispose d'un service technique qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet qu'au stade de son exécution.

Des fiches techniques établies par la Société ETERNIT SAS permettent de transmettre au maître d'ouvrage et à l'entreprise les informations nécessaires à la conception et à la mise en œuvre du système CEDRAL A RECOUVREMENT en zones sismiques.

### B3. Prescriptions

#### B3.1 Support

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

#### B3.2 Fixation

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE selon ETAG 001 – Parties 2 à 5 pour un usage en béton fissuré (options 1 à 6) et respectant les « recommandations à l'usage des professionnels de la construction pour le dimensionnement des fixations par chevilles métalliques pour le béton » (Règles CISMA éditées en septembre 2011).

Les chevilles en acier zingué peuvent convenir lorsqu'elles sont protégées par un isolant rapporté 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 A-B 1 lorsque les chevrons sont posés avec pattes-équerres.

#### B3.3 Fixation des montants au support par pattes-équerres

- Equerre EQUERLO, type 100 ou 150 avec coulisse, réglable, en tôle d'acier E24 embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346. L'aile destinée à fixer le profilé Doublex présente 2 trous Ø 5 mm alignés.
- Equerres en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10<sup>ème</sup> de longueur maxi 240 mm ISOLCO 3000P de LR ETANCO.

Les profilés Doublex sont solidarités aux équerres par deux rivets (référéncés RF 10), corps CuZn, tige acier électrozingué, de dimensions Ø 4,8 x 10 mm.

#### B3.4 Ossature Doublex

Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275, d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup> :

- profil en Té, 87 x 30 mm, poids 1,66 kg/m
- profil en C, 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m
- profil cornière d'angle, 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m

Forme des profils	DOUBLEX T	DOUBLEX C	DOUBLEX Angle
Module d'inertie en cm <sup>3</sup> $I/V =$	1,615	1,342	0,640
Moment d'inertie en cm <sup>4</sup> $I =$	2,915	2,012	1,876

Les équerres, fixées en quinconce le long des profilés principaux ont un espacement maximal de 1 m.

Afin de diviser les valeurs du tableau A-B 1 par 2, les profils Doublex T associés à des équerres posées en vis-à-vis peuvent être préconisés.

#### B3.5 Eléments de bardage

Vis autoperceuse en acier inox austénitique A2 à tête fraisée Ø 4,5 x 25 mm, dont la valeur caractéristique d'arrachement P<sub>k</sub> est égale au minimum à 1950 N dans un support acier d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup>. Cette vis permet de s'affranchir du préperçage des clins.

<sup>4</sup> Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

# Tableaux et figures des Annexes A et B

**Tableau A-B 1- CEDRAL A RECOUVREMENT : Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées à la cheville métallique. Chevron ou profilé métallique de longueur 3200 mm maintenu par 4 équerres d'entraxe 1000 mm Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et l'Eurocode 8**

	EQUERLO 100				EQUERLO 150				EQUERLO 250 (ETANCO)			
	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV		II	III	IV		II	III	IV
Sollicitation traction (daN)	2		147	167	2		273	309	2		298	351
	3	147	167	186	3	273	309	344	3	298	351	405
	4	169	187	205	4	313	346	378	4	368	416	465
Sollicitation cisaillement (daN)	2		30	33	2		30	33	2		30	33
	3	30	33	37	3	30	33	37	3	30	33	37
	4	34	37	41	4	34	37	41	4	34	37	41

Les valeurs du tableau peuvent être divisées par 2 en doublant le nombre d'équerres et en les fixant en vis-à-vis et, les montants utilisés seront des chevrons ou des profils T permettant la pose d'équerres de part et d'autre.

Avec l'assistance technique de la Société ETERNIT SAS, ces sollicitations peuvent être réduites en diminuant la longueur du chevron.

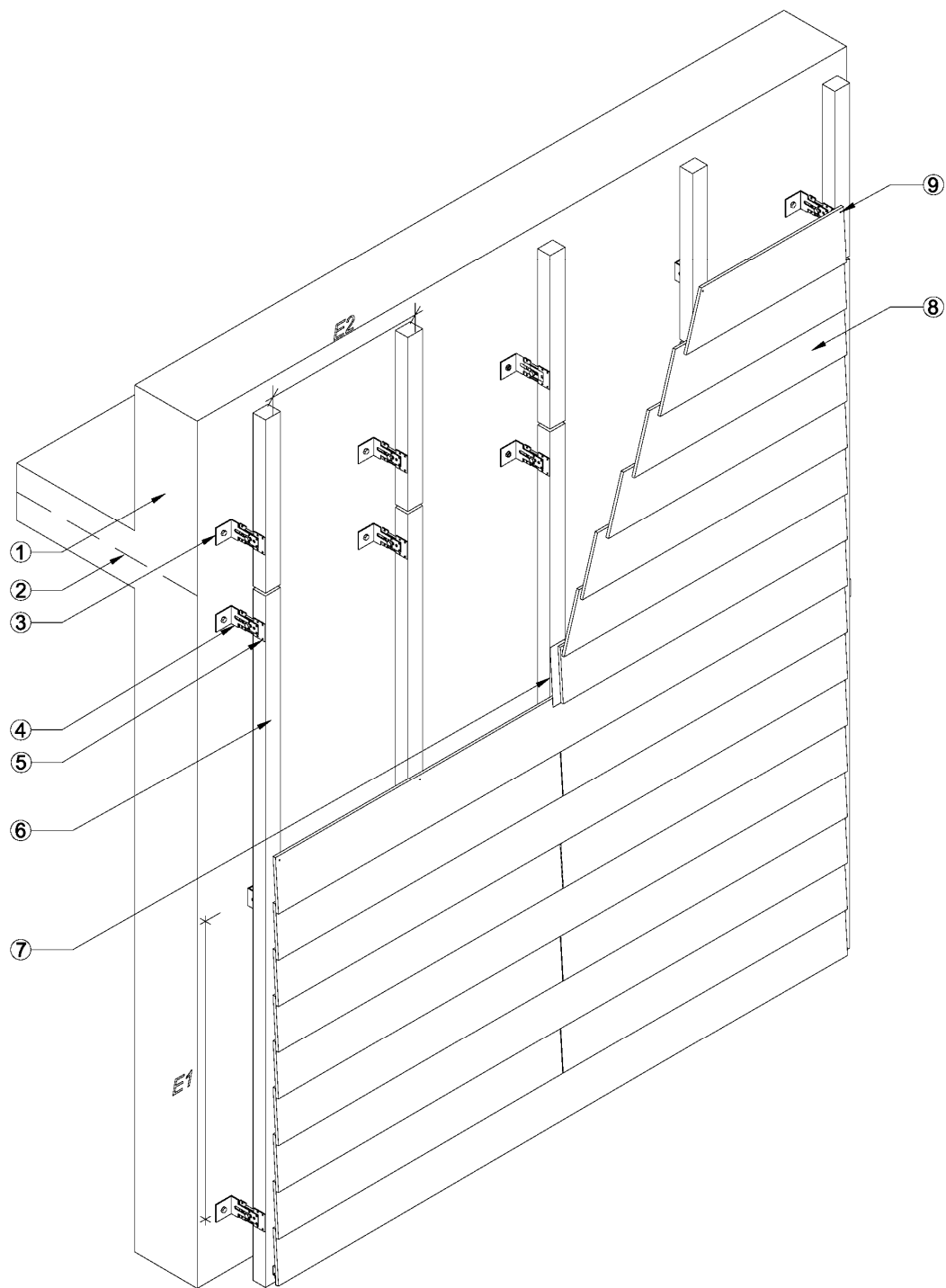
**Tableau A-B 2 - CEDRAL A RECOUVREMENT: Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées au tirefond sur MOB ou à la cheville en pose directe sur le support. Chevron 65 mm x 100 mm de longueur 2800 mm maintenu par 4 fixations d'entraxe 850 mm Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et l'Eurocode 8**

CEDRAL CLASSIC lame de longueur 3600 mm									
Sollicitations combinées	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			Sollicitations	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV			II	III	IV
Traction (daN)	2		28	36	Cisaillement (daN)	2		69	78
	3	28	36	45		3	69	78	87
	4	41	49	58		4	79	87	96
Cisaillement (daN)	2		42	42					
	3	42	42	42					
	4	38	38	38					

**Tableau A-B 3- CEDRAL A RECOUVREMENT: Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées au tirefond sur MOB ou à la cheville en pose directe sur le support. Chevron 65 mm x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 5 fixations d'entraxe 850 mm. Selon les arrêtés des 22 octobre 2010 et 19 juillet 2011 et l'Eurocode 8**

CEDRAL SMOOTH lame de longueur 3600 mm									
Sollicitations combinées	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			Sollicitations	Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV			II	III	IV
Traction (daN)	2		35	46	Cisaillement (daN)	2		89	100
	3	35	46	58		3	89	100	112
	4	53	63	74		4	102	112	123
Cisaillement (daN)	2		54	54					
	3	54	54	54					
	4	49	49	49					

 Domaine sans exigence parasismique



- 1 - Support béton banché
- 2 - Discontinuité de l'ossature et du parement au droit de chaque niveau de plancher
- 3 - Fixation des équerres au support par cheville métallique
- 4 - Equerre
- 5 - Fixation des chevrons sur les équerres
- 6 - Chevron bois
- 7 - Bande d'étanchéité
- 8 - Lame CEDRAL
- 9 - Vis en acier inoxydable SFS SHW/14-SK-SR2 4,5x35 ou vis inox A2 4,2x45 Eternit

E1 – 1 m maxi

E2 - Entraxe des chevrons

Figure A-B 1- Principe de la pose de CEDRAL A RECOUVREMENT en zones sismiques

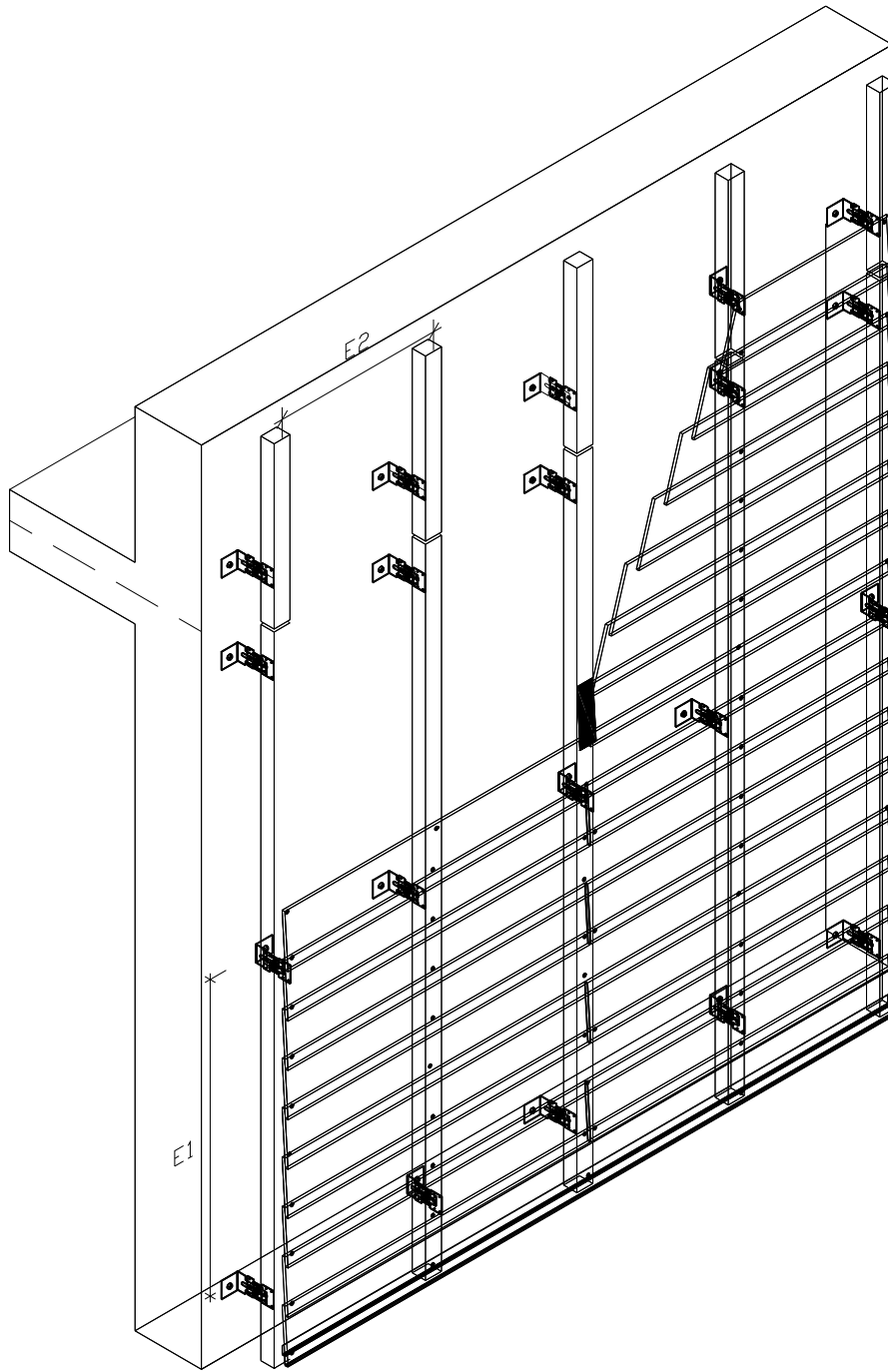
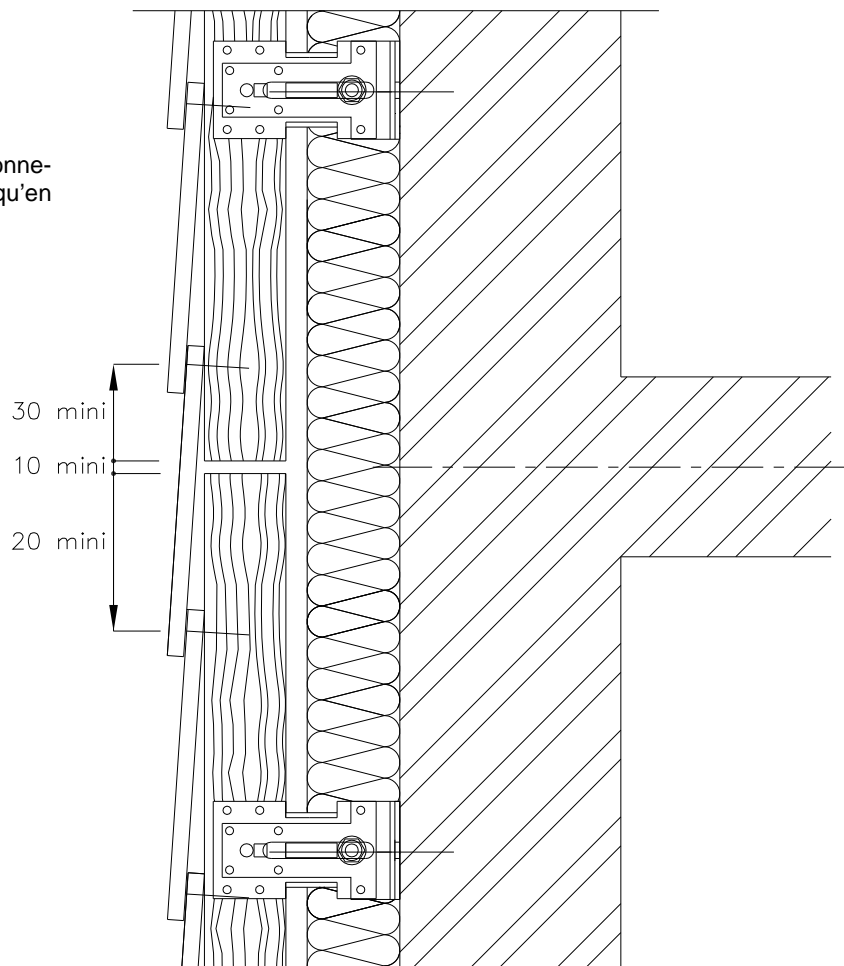
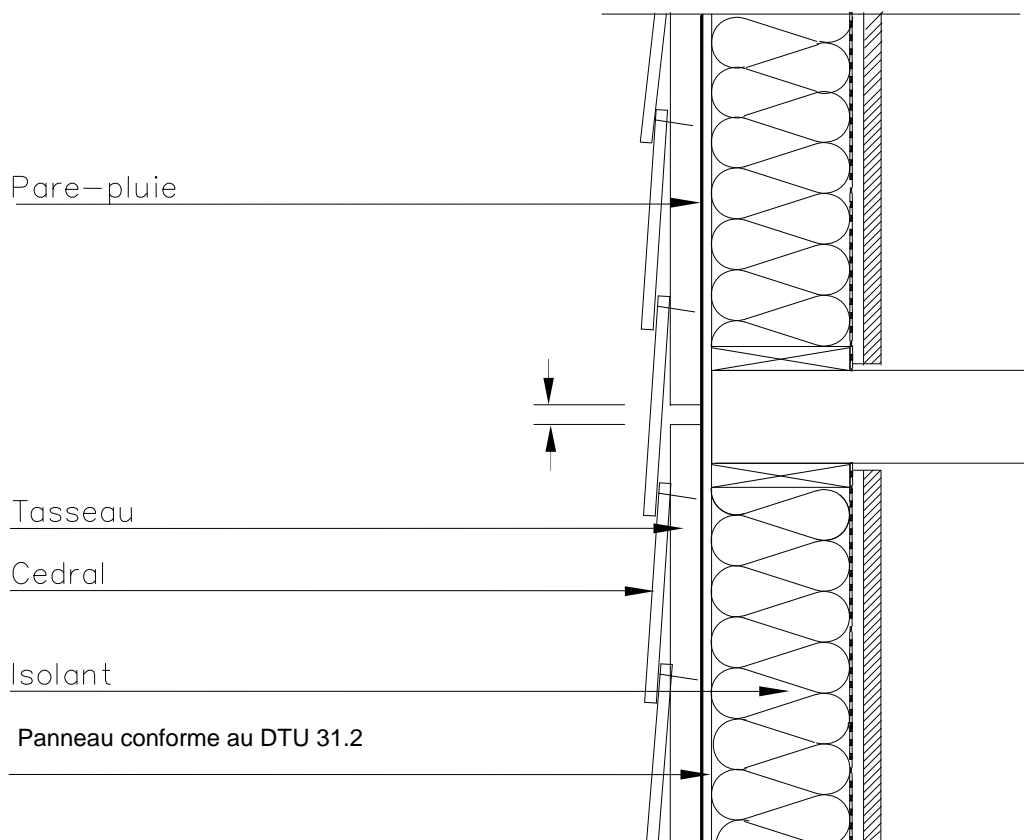


Figure A-B 1 bis - Principe de la pose de CEDRAL A RECOUVREMENT en zones sismiques sur bâtiments fortement exposés au vent

Le clin fixé au niveau du fractionnement de l'ossature n'est fixé qu'en partie haute.



**Figure A-B 2 - Fractionnement de l'ossature bois au niveau de chaque plancher**



**Figure A-B 3 – Fractionnement de l'ossature au niveau de chaque plancher sur MOB**

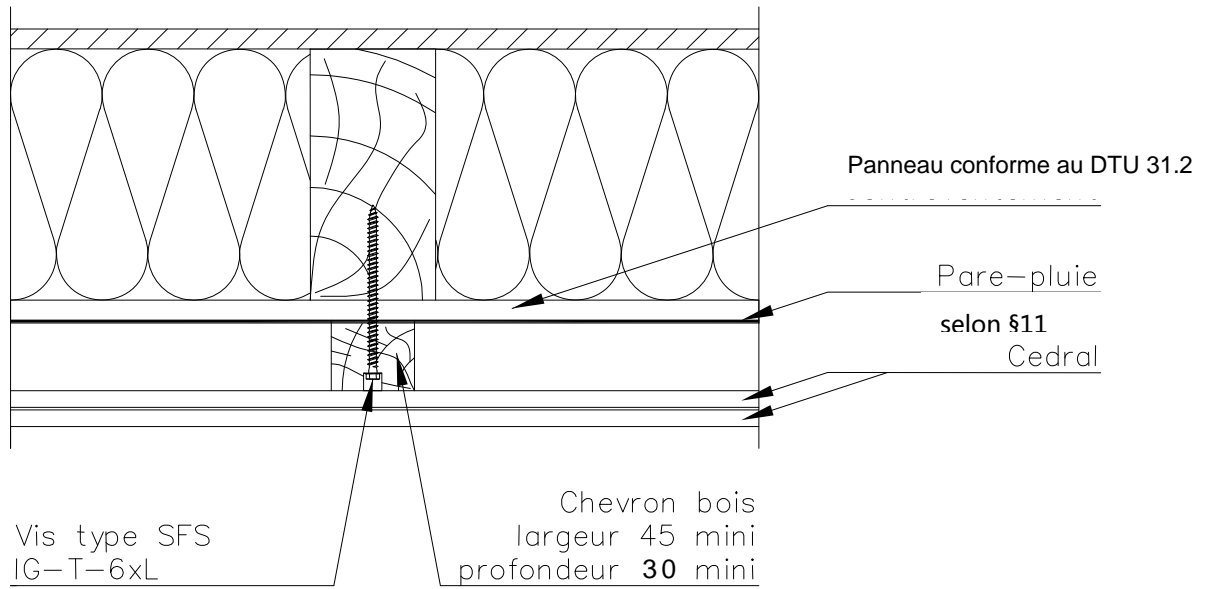


Figure A-B 4 - Principe de fixation des chevrons

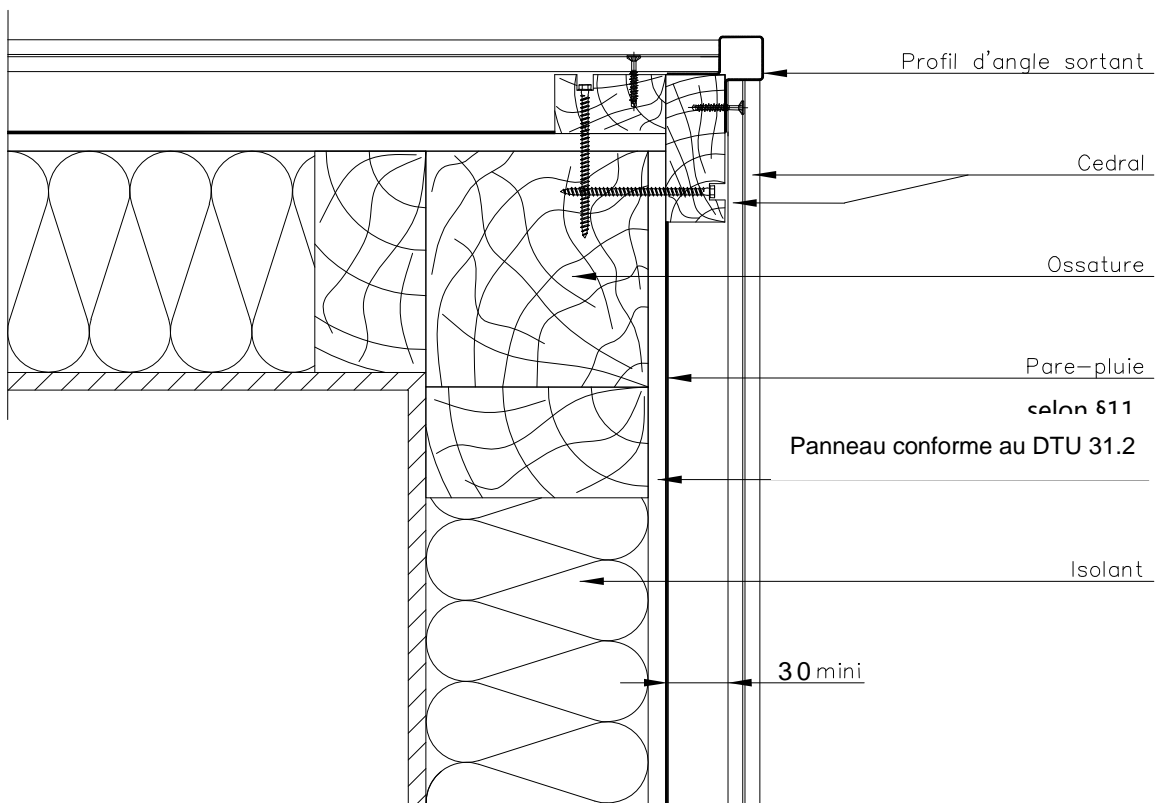
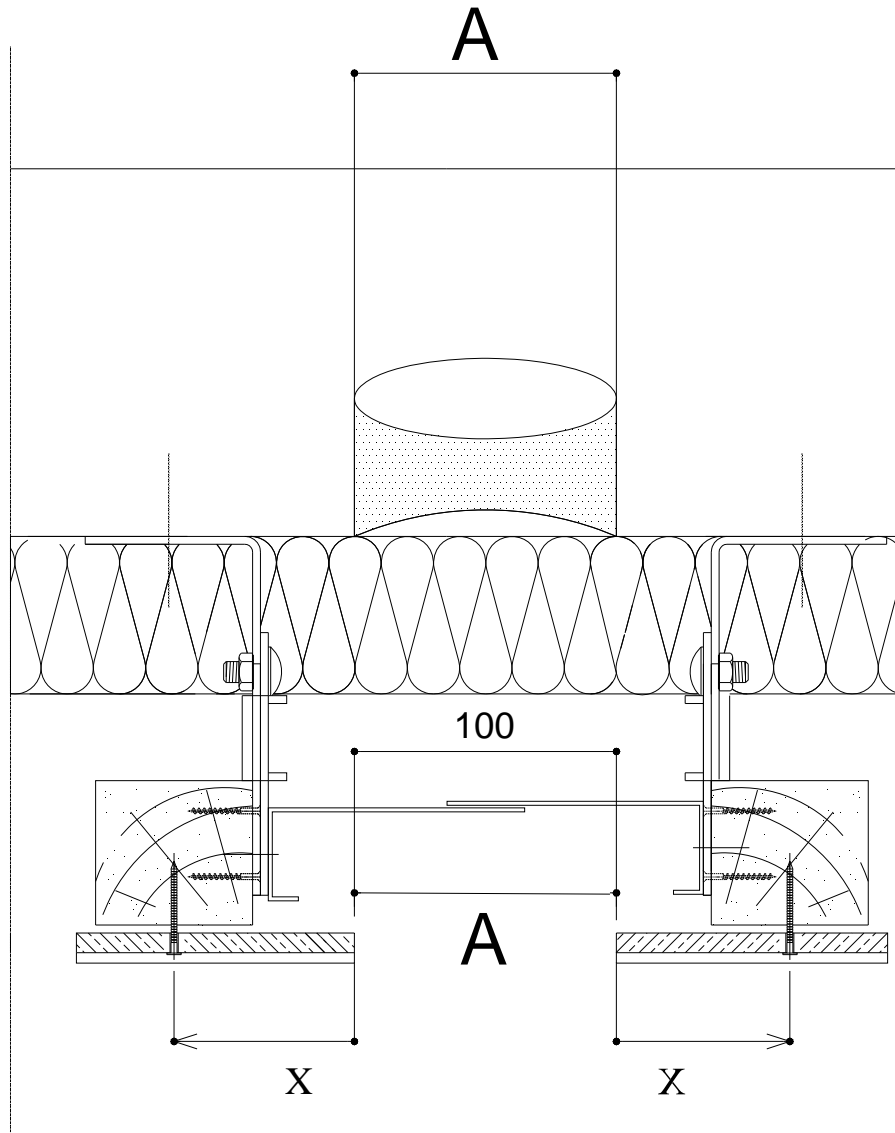


Figure A-B 5 - Traitement de l'angle sortant sur MOB





$X = 30 \text{ à } 100 \text{ mm}$

Figure A-B-6 – Joint de dilatation de 120 à 150 mm