

Sur le procédé

CEDRAL LAP sur support Béton

Famille de produit/Procédé : Bardage rapporté en fibre-ciment

Titulaire(s) : **Société Etex France Exteriors**

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/12-1533_V4.</p> <p>Cette 4^{ème} révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout de la pose horizontale en vêtage sur isolant • Ajout d'une FDES • Actualisation des fixations • Mise à jour de la dénomination des aspects 	SCHNEIDER Cédric	FAYARD Stéphane
V4	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/12-1533_V3.</p> <p>La scission de l'Avis Technique 2.2/12-1533_V3 est issue de la décision du Groupe Spécialisé 2.2 du 05 février 2020.</p> <p>La précédente version a intégré les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modification des coordonnées du titulaire, • Modification de la référence de vis à bois, • Modification du nom commerciale pour la peinture de rénovation. • Mise à jour du dossier graphique. 	MAGNE Emmanuel	FAYARD Stéphane

Descripteur :

Bardage rapporté à base de lames en fibres-ciment mis en œuvre horizontalement, verticalement ou horizontalement en vêtage sur isolant sur ossature bois et en pose horizontale sur une ossature métallique. 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.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation.....	7
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	7
1.2.2.	Durabilité.....	9
1.2.3.	Fabrication et contrôles (cf. § 2.8).....	9
1.2.4.	Impacts environnementaux.....	9
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	9
2.	Dossier Technique.....	10
2.1.	Mode de commercialisation.....	10
2.1.1.	Identification.....	10
2.1.2.	Distribution.....	10
2.2.	Assistance technique.....	10
2.3.	Description.....	11
2.3.1.	Matériaux utilisés pour la fabrication.....	11
2.3.2.	Eléments de bardage.....	11
2.3.3.	Lames CEDRAL.....	11
2.3.4.	Ossatures.....	12
2.3.5.	Ossature métallique.....	13
2.3.6.	Isolant.....	14
2.3.7.	Accessoires associés.....	14
2.4.	Dispositions de conception.....	15
2.4.1.	Dimensionnement.....	15
2.5.	Dispositions de mise en œuvre.....	16
2.5.1.	Principes généraux de pose du procédé CEDRAL LAP.....	16
2.5.2.	Traçage et repérage.....	17
2.5.3.	Position des équerres.....	17
2.5.4.	Pose de l'isolant thermique.....	17
2.5.5.	Pose des ossatures.....	17
2.5.6.	Pose des lames sur ossature bois.....	18
2.5.7.	Pose horizontale des lames sur ossature métallique.....	18
2.5.8.	Compartimentage de la lame d'air.....	19
2.5.9.	Ventilation de la lame d'air.....	19
2.5.10.	Traitement des joints.....	19
2.5.11.	Points singuliers.....	19
2.5.12.	Sécurité incendie.....	19
2.6.	Entretien et remplacement.....	19
2.6.1.	Entretien courant.....	19
2.6.2.	Rénovations par peinture.....	19
2.6.3.	Remplacement d'une lame.....	20
2.6.4.	Découpe sur chantier.....	20
2.7.	Traitement en fin de vie.....	20
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	20
2.8.1.	Fabrication.....	20
2.8.2.	Contrôles de fabrication.....	20

2.9.	Mention des justificatifs	21
2.9.1.	Résultats expérimentaux	21
2.9.2.	Références chantiers	21
	Schémas du Dossier Technique.....	22
3.	Annexe A.....	49
	Pose horizontale du procédé CEDRAL LAPsur ossature bois en zones sismiques	49
	A1 Domaine d'emploi.....	49
	A2 Assistance technique.....	49
	A3 Prescriptions.....	49
	A3.1 Support.....	49
	A3.2 Chevilles de fixation au support béton.....	49
	A3.3 Fixation directe des chevrons au support béton	49
	A3.4 Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerres.....	50
	A3.5 Ossature Bois sur béton	50
	A3.6 Eléments de bardage	50
	A3.7 Points singuliers.....	50
	Tableaux de l'Annexe A.....	51
	Figures de l'Annexe A	53
	Annexe B.....	55
	Pose horizontale du procédé CEDRAL LAPsur ossature métallique en zones sismiques	55
	B1 Domaine d'emploi.....	55
	B2 Assistance technique.....	55
	B3 Prescriptions.....	55
	B3.1 Support.....	55
	B3.2 Chevilles de fixations au support béton	55
	B3.3 Pattes équerres / Ossature métallique.....	55
	B3.4 Ossature Doublex.....	56
	B3.5 Eléments de bardage	56
	B3.6 Points singuliers.....	56
	Tableau de l'Annexe B.....	57
	Figures de l'Annexe B	58

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 28 mars 2023, par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

- Mise en œuvre du bardage rapporté ou vêtage sur isolant sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.
 - Pose horizontale ou verticale des lames CEDRAL LAP par l'intermédiaire d'une ossature bois fixée directement sur le support ;
 - Pose horizontale des lames CEDRAL LAP en vêtage ;
 - Pose horizontale et verticale des lames CEDRAL LAP avec pattes-équerrés sur ossature bois ;
 - Pose horizontale des lames CEDRAL LAP avec pattes-équerrés sur ossature métallique.

Ossatures	Bardage rapporté avec Isolant (pattes équerrés)		Bardage rapporté sans isolant (directe sur le support)		Vêtage
	Horizontale	Verticale	Horizontale	Verticale	Horizontale
Bois	§ 2.5.6.1 § 2.5.6.2	§ 2.5.6.3	§ 2.5.6.1 § 2.5.6.2	§ 2.5.6.3	§ 2.5.5.2 § 2.5.6.1 § 2.5.6.2
Métallique	§ 2.5.7				

 Pose non autorisée

- Les charges maximales admissibles selon NV 65 modifiées (en Pascal) correspondant à des pressions et dépression sous vent normal selon NV 65 modifiées sont indiquées dans les tableaux, ci-après, en fonction du type de pose des lames (horizontale ou verticale) et du mode de fixation.

Type de pose	Entraxe des fixations le long des lames (mm)		Coefficient de sécurité Rupture de la lame ou arrachement de la fixation ou absence de ruine
	400	600	
Pose horizontale CEDRAL LAP/fixation en rive haute avec pointes 2,3 x 35 mm	605 Pa	405 Pa	3,5
Pose horizontale CEDRAL LAP/fixation en rive haute et (avec ou sans fixation-en rive basse (cf. fig. 21) : Rive haute : vis 4,0 x 45 mm Rive basse : pointes 2,3 x 50 mm	1124	785 Pa	3,5
Pose verticale CEDRAL LAP avec : Lames à recouvrir : pointes 2,3 x 35 mm Lames de recouvrement : pointes 2,3 x 50 mm	2915 Pa	1945 Pa	3,5
Pose horizontale CEDRAL LAP/ fixation en rive haute et en rive basse (cf. fig. 21) : Rive haute : pointes 2,35 x 37 mm Rive basse : pointes 2,7 x 50 mm	2871 Pa	2871 Pa	3,5

Tableau 1.1 - Système à ossature bois

Type de pose	Entraxe des fixations le long des lames (mm)	
	400	600
Pose horizontale des lames/fixation en rive haute avec vis : 4,5 x 25 mm	605 Pa	405 Pa
Pose horizontale des lames/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

Tableau 1.2 - Système à ossature métallique

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

- Le procédé de bardage rapporté CEDRAL LAP peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 1.2.1.4 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites Annexes A et B.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

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

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

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

- La réaction au feu du parement : selon les dispositions du rapport cité au § 2.9.1 du DT.
- Masse combustible des lames : PCS 13,2 MJ/m².

Les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au paragraphe Sécurité incendie du Dossier Technique.

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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

1.2.1.4. Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté CEDRAL LAP peut être mis en œuvre en pose horizontale en zones sismiques et bâtiments selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

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

	Horizontale	Verticale	Vêtage Horizontale
Ossature bois	Annexe A + tableau 2.1	Hauteur d'ouvrage ≤ 3.5 m (guide ENS)	Tableau 2.2
Ossature métallique	Annexe B + tableau 2.1	Hauteur d'ouvrage ≤ 3.5 m (guide ENS)	Tableau 2.2

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

Tableau 2.1 – Pose horizontale du procédé CEDRAL LAP en zones sismiques

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

Tableau 2.2 – Pose horizontale en vîtage ou verticale du procédé CEDRAL LAP en zones sismiques

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé CEDRAL LAP correspondent, selon la norme P08-302 et les *Cahiers du CSTB* 3546-V2 et 3534, à la classe d'exposition Q4 en paroi facilement remplaçable.

Le remplacement d'une lame accidentée indépendamment des lames adjacentes, est rendu possible par des fixations traversantes, selon les modalités décrites au Dossier Technique.

1.2.1.6. Isolation thermique

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

1.2.1.7. 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 $W/(m.K)$, (ossatures).

E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i , en m.

n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m^2 de paroi.

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

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

En absence de valeurs calculées numériquement, des valeurs par défaut sont fournies sur le site RT-RE-bâtiment dans le paragraphe mur du dossier d'application du fascicule parois opaques.

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

1.2.1.8. Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre lames adjacentes, 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 au sens du document « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB* 1833 de mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document des murs :

- De type XIV (sans baie) en disposition horizontale des lames (sans joint vertical) ;
- De type XIII en disposition horizontale des lames (avec joint vertical) ;
- De type XIII en disposition verticale des lames.

1.2.2. Durabilité

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 §2.5.2.

Avant rénovation, le bardage rapporté ne nécessite pas d'entretien particulier si ce n'est un éventuel lavage à l'eau (nettoyeur haute pression avec buse rotative proscrit).

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

1.2.3. Fabrication et contrôles (cf. § 2.8)

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

1.2.4. Impacts environnementaux

1.2.4.1. Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale (DE) vérifiée par tierce partie indépendante pour le CEDRAL LAP. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit (procédé).

Le produit CEDRAL LAP fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) n° 20220630417. Cette DE a été établie le 30 juin 2022 par VITO Enperas NV et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 par WeLoop et est déposée sur le site : www.inies.fr.

1.2.4.2. Aspects sanitaires

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La configuration testée lors de l'essai de classement de réaction au feu comprend une lame d'aire d'une épaisseur supérieure ou égale à 40mm.

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des lames, constitués de fibres cellulosiques, de silice et de ciment. Les variations dimensionnelles hygrothermiques sont faibles (de l'ordre de ± 1 mm/m), mais nécessitent cependant de respecter les jeux en extrémité des lames.

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

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

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les éléments CEDRAL LAP.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

Titulaire : Société Etex France Exteriors
Immeuble Antares
2 rue Charles Edouard Jeanneret
FR – 78300 Poissy
Tél. : 0 808 809 867
Internet : cedral.world

Distributeur : Société Etex France Exteriors
FR – 78300 Poissy

2.1.1. Identification

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

Sur le produit

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

Sur les palettes

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

Outre la conformité au règlement, le marquage comporte :

Une lame sur six (pour les lames 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 lames ;
- La longueur et l'épaisseur.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les lames CEDRAL LAP (SMOOTH ou RELIEF).

2.1.2. Distribution

La Société Etex France Exteriors ne pose pas elle-même. Elle assure la fourniture des lames CEDRAL LAP, des équerres EQUERELO, des profilés DOUBLEX, de certaines pointes et vis de fixation, des bandes d'étanchéité EPDM 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.

2.2. Assistance technique

La société Etex France Exteriors 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.

2.3. Description

2.3.1. Matériaux utilisés pour la fabrication

Fibres-ciment silico-calcaire (fibres cellulose), autoclavé, de formulation sans amiante, pour la fabrication des lames, Finition de surface à base d'émulsion acrylique en phase aqueuse d'origine Etex pour les lames colorées.

2.3.2. Eléments de bardage

Le système CEDRAL LAP est un système complet de bardage comprenant :

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

2.3.3. Lames CEDRAL

Nature : Les lames CEDRAL RELIEF et CEDRAL SMOOTH (cf. fig. 1) sont fabriqués à base de ciment, de silice, de fibres organiques naturelles (cellulose) et d'additifs minéraux.

Les lames CEDRAL RELIEF ont une structure nervurée qui rappelle le bois de cèdre.

Les lames CEDRAL SMOOTH ont une finition lisse avec un léger grain.

Après découpe, les chants des lames de Cedral Lap lasuré doivent impérativement être traités par imprégnation Etersilan par le poseur. L'Etersilan se présente dans un flacon avec un applicateur en mousse afin d'éviter les coulures sur la face visible.

2.3.3.1. Caractéristiques mécaniques

Les lames CEDRAL LAP satisfont aux exigences de la classe 2 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.3 de la norme NF EN 12467cf. tableau 1

2.3.3.2. Imperméabilité

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

2.3.3.3. Eau chaude

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

2.3.3.4. Immersion-séchage

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

2.3.3.5. Gel-dégel

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

2.3.3.6. Chaleur-pluie

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

2.3.3.7. Autres Caractéristiques

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

- Formats standard

Tableau 3 – Caractéristiques

Caractéristique	CEDRAL LAP
Longueur x hauteur (mm)	3600 x 190
Epaisseur (mm)	10
Masse surfacique utile moyenne Pose à recouvrement (kg/m ²)	16.5

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

Tableau 4 – Formats

Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)	Équerrage sens long (mm)	Équerrage sens large (mm)
± 5	± 2	1,0	3	1

Tableau 5 - Tolérances dimensionnelles maximales

- Aspect : Smooth ou Relief de type « Cèdre ».
- Coloris : disponible dans une palette de 29 coloris pour CEDRAL Relief et 29 coloris pour CEDRAL Smooth.

Coloris Cedral Relief et Smooth	
Blanc Everest (C01) Vanille (C02) Brun (C03) Brun foncé (C04) Gris (C05) Vert océan (C06) Blanc crème (C07) Jaune sable (C08) Bleu scandinave (C10) Beige Rif (C11) Brun Atlas (C14) Gris cendre (C15) Schiste (C18) Chocolat (C30) Vert anglais (C31)	Orange brun (C32) Noir (C50) Argent (C51) Perle (C52) Plomb (C53) Souris (C54) Taupe (C55) Gris métal (C56) Beige vintage (C57) Vert Olive (C58) Gris Quartz (C59) Anthracite (C60) Rouge suédois (C61) Bleu océan (C62)
Coloris Cedral Relief	
Lasuré Noyer foncé (CL105RC) Lasuré Merisier clair (CL104RC)	

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.

Tableau 6 – Coloris

2.3.4. Ossatures

2.3.4.1. Ossature bois

2.3.4.1.1. généralité

L'ossature bois est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

- Chevrons/Tasseaux/Cales
- Pointes et vis de fixations des lames en acier inox austénitique A2 ;
- Pointes de fixations des chevrons et tasseaux ;
- Bande EPDM de protection débordante.

2.3.4.1.2. En bardage rapporté avec pattes-équerrés

- Pose horizontale des lames CEDRAL LAP :

Chevrons d'épaisseur mini 50 mm, de largeur vue 65 mm mini au niveau des joints, 50 mm mini aux appuis intermédiaires ;

- Pose verticale des lames CEDRAL LAP (cf. fig. 15) :

Chevrons d'épaisseur mini 50 mm, de largeur vue 50 mm mini fixées verticalement + tasseaux d'épaisseur mini 27 mm, de largeur vue 40 mm mini fixés horizontalement sur l'ossature verticale en chevrons bois. Cales en contreplaqué NF Extérieur CTB-X de section (l x L) 130 x 40 mm d'épaisseur 10 mm permettant de caler l'arrière des lames CEDRAL LAP posées verticalement ;

2.3.4.1.3. Pose en vêtage

- Pose horizontale des lames CEDRAL LAP : Chevrons fixés verticalement d'épaisseur minimale 27 mm, de largeur vue minimale 100 mm au niveau des joints verticaux entre lames et 60 mm aux appuis intermédiaires.

2.3.4.1.4. Pose directe sur le support

- Pose horizontale des lames CEDRAL LAP :

Chevrons d'épaisseur mini 27 mm (qui doit être amenée à 40 mm d'épaisseur minimum lorsque l'exigence réglementaire impose un classement de réaction au feu A2-S1,d0), de largeur vue 65 mm mini au niveau des joints, 50 mm mini aux appuis intermédiaires, l'entraxe des fixations ne devant pas dépasser 1 m. Cales de fixations en matière imputrescible en contreplaqué NF Extérieur CTB-X se fixant sur la cheville de fixation entre le chevron et le support, l'épaisseur maximale des cales est de 10 mm ;

- Pose verticale des lames CEDRAL LAP :

Chevrons d'épaisseur mini 27 mm (qui doit être amenée à 40 mm d'épaisseur minimum lorsque l'exigence réglementaire impose un classement de réaction au feu A2-S1,d0), de largeur vue 50 mm mini fixées verticalement, l'entraxe des fixations ne devant pas dépasser 1 m. Cales de fixations en matière imputrescible en contreplaqué NF Extérieur CTB-X se fixant sur la cheville de fixation entre le chevron et le support, l'épaisseur maximale des cales est de 10 mm + tasseaux d'épaisseur mini 27 mm, de largeur vue 40 mm mini fixés horizontalement sur l'ossature verticale en chevrons bois. Cales en contreplaqué NF Extérieur CTB-X de section (l x L) 130 x 40 mm d'épaisseur 10 mm permettant de caler l'arrière des lames CEDRAL LAP posées verticalement ;

2.3.4.2. Équerres de fixation EQUERELO (cf. fig. 4)

Équerre réglable en tôle d'acier S250GD embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346, référencée EQUERELO, 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-équerres (EQUERELO 100 ou 150) de fixation, mesuré le long du chevron, ne pourra excéder 1,35 m.

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 selon NV 65 modifiées (Dépression)
EQUERELO 100	23,5 daN	76 daN
EQUERELO 150	14 daN	80 daN

D'autres équerres, conformes au *Cahier du CSTB 3316_V3*, peuvent être utilisées.

Tableau 7 - Résistances admissibles de l'équerre EQUERELO pour une déformation de 3 mm, obtenues conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3316_V3

2.3.4.3. Fixations (cf. fig. 2)

- Pointes annelées en acier inoxydable A2, à tête plate Ø 5,5 mm, de dimension Ø 2,3 x 35 mm au minimum dont le P_K caractéristique à l'arrachement dans un support bois (enfouissement 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_K caractéristique à l'arrachement dans un support bois (enfouissement de 30 mm) est égal à 350 N-
- Pointes annelées en acier inoxydable A2, à tête plate de dimension Ø 2,35 x 37 mm de la société CONNECTIONS.
- Pointes annelées en acier inoxydable A2, à tête bombée de dimension Ø 2,7 x 50 mm de la société CONNECTIONS.
- Vis à bois en acier inoxydable A2 à tête fraisée Ø 7,7 mm de dimensions Ø 4 x 45 mm (dont le P_K à l'arrachement dans un support bois (ancrage de 35 mm) est au moins égal à 2652 N. Cette dernière permet de s'affranchir du pré-perçage des lames.
- Pointes inox A2, Ø 1,9 x 35 mm pour fixation des cales en contreplaqué NF Extérieur CTB-X (pose verticale des lames).
- Pointes annelées en acier galvanisé de classe B selon norme NF EN 10244-2 utilisées pour la fixation des tasseaux 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

2.3.4.4. Chevilles de fixation de l'ossature

Elles doivent être conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

2.3.5. 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_V3.

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.

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 lames.

2.3.5.1. Profilés (cf. fig. 6)

- Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275, d'épaisseur 15/10^{ème} :
- En jonction de panneau : profil DOUBLEX TYPE T, 87x30 mm avec aile d'appui de 30 mm, poids 1,66 kg/m ;
- En appui intermédiaire : profil DOUBLEX TYPE C, 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m ;

- Profil Angle DOUBLEX, 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m

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

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

Tableau 8 - Caractéristiques de l'ossature Doublex

2.3.5.2. Equerres de fixation EQUERELO (cf. fig. 4)

Équerre réglable en tôle d'acier embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346 référencée EQUERELO 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 équerres de fixation des profilés (EQUERELO 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.

Écartement des équerres en partie courante (en m)			Zone 4		
			Zone 3		Site exposé
			Site normal	Site exposé	
			Zone 2		
		Zone 1			
Hauteur	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	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

Tableau 9 - Ecartement (en m) des équerres EQUERELO

2.3.5.3. Fixation des lames CEDRAL (cf. fig. 2 bis)

- Vis autoperceuse en acier inox austénitique A2 à tête fraisée Ø 4,5 x 25 mm, dont la valeur caractéristique d'arrachement P_k est égale au minimum à 1950 N dans un support acier d'épaisseur 15/10^{ème}. Cette vis permet de s'affranchir du pré-perçage des lames.
- Vis autoperceuse en acier inox austénitique A2 à tête fraisée Ø 4,5 x 32 mm pour la fixation en bas de la lame, dont la valeur caractéristique d'arrachement P_k est égale au minimum à 1950 N dans un support acier d'épaisseur 15/10^{ème}. Cette vis permet de s'affranchir du pré-perçage des lames.

2.3.6. Isolant

2.3.6.1. Isolant en bardage rapporté

Isolant certifié ACERMI, conforme aux spécifications du *Cahier du CSTB 3316_V3*, dont les caractéristiques sont équivalentes au classement minimal I₁ S₁ O₂ L₂ E₁.

2.3.6.2. Isolant en vêtage (cf. fig. 13)

Dans le cas d'une pose sur isolation préexistante, un diagnostic à l'initiative du Maître d'Ouvrage devra être réalisé afin que les performances de l'isolant correspondent à un classement minimum I3.

Les isolants employés peuvent être de toute nature d'isolants rigides d'épaisseur maximale 110 mm en vêtage ((isolant minéral, PU, PIR, XPS, PSE...). Les caractéristiques de ces isolants sont conformes au §3.3 du P1.2 du NF DTU 45-4.

2.3.7. Accessoires associés

2.3.7.1. Accessoires de finition (fournis par Etex France Exteriors) (cf. fig. 5)

Les profilés complémentaires d'habillage sont en tôle d'aluminium prélaquée d'épaisseur 8/10^{ème} mm.

- Profil d'angle sortant symétrique CEDRAL LAP

Installé avant la pose des lames, il permet de réaliser la finition des angles sortants.

- Profil d'angle rentrant CEDRAL LAP

Installé avant la pose des lames, il permet de réaliser la finition des angles rentrants.

- Profil de départ CEDRAL LAP

Il permet de donner l'inclinaison des premières lames posés à l'horizontale en partie basse.

- Profil de joint filant vertical

Installé avant la pose des lames, il permet de réaliser un joint filant à la jonction des lames.

- Profil de finition laqué

Installé avant la pose des lames, il permet de réaliser un arrêt des lames en rive d'un mur.

- Profil d'angle sortant asymétrique CEDRAL LAP

Installé avant la pose des lames, il permet de réaliser la finition des angles sortants avec le panneau de finition CEDRAL BOARD.

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

- Profil d'arrêt latéral long + épingle de raccord

Installé avant la pose des lames, il permet de réaliser un arrêt des lames en rive ou en pignon d'un mur (disponible dans certains coloris de la gamme).

- Grille d'aération anti-rongeurs et anti-volatiles (cf. fig. 3)

Installée avant la pose des lames, cette grille permet de réaliser la ventilation basse et haute du bardage.

- Bandes d'étanchéité en EPDM
- Peinture de retouche des lames d'origine Etex France Exteriors.

2.3.7.2. Autres accessoires associés (cf. fig. 5)

Les profilés complémentaires d'habillage sont des profilés usuels en tôle d'aluminium prélaquée, d'épaisseur minimale 8/10^{ème} mm, ou en tôle d'acier galvanisée prélaquée conforme aux prescriptions de la norme NF P 4-351, d'épaisseur minimale 75/100^{ème} 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.

2.4. Dispositions de conception

2.4.1. Dimensionnement

La charge au vent du site est à comparer avec les charges admissibles au vent normal (selon les règles NV65 modifiées) indiquées aux tableaux 1.1 et 1.2 du § 1.1.2.

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

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal selon NV 65 modifiées annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à :

- 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par une rupture du parement ou un arrachement de la fixation ou absence de ruine.

2.4.1.1. Fixations sur béton et maçonnerie

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

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

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

2.4.1.2. 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_V3), renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des chevrons devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Chevrons et tasseaux 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 ou 3b avec bande de protection systématique (EPDM) selon le FD P 20-651.

- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons 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.

2.4.1.3. Pose en vêtage sur isolant

Avant de démarrer la pose des panneaux en vêtage sur isolant ou en vêtage sur isolant préalable, l'entreprise applicatrice devra veiller à ce que les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne soient pas 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 par les DPM.

Dans le cas d'une pose sur isolation préexistante, un diagnostic à l'initiative du Maître d'Ouvrage devra être réalisé afin de vérifier que les performances de résistance mécanique de l'isolation correspondent à un classement minimum I₃.

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

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée selon l'ETE selon les ETAG 001, 014 et 020 (ou DEE correspondant).

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

La densité des chevilles sera déterminée en fonction des actions extérieures :

- Sous vent extrême selon NV 65 modifié : L'arrachement sous vent extrêmes ne dépassera pas la résistance de l'ancrage figurant dans l'ETE, ou Nrd,u défini par essai in situ selon le cahier du CSTB 1661-V2.
- Sous poids propre du parement :
 - Le fléchissement sous charge en tête de fixation n'excédera pas 1mm,
 - La contrainte de flexion sous charge n'excédera pas f_{uk} , résistance caractéristique de l'acier figurant dans l'ETE de la cheville.

Les vérifications ci-dessus seront effectuées conformément au cahier du CSTB 3822.

La densité minimale sera de 4 chevilles / m², avec une résistance admissible minimum de 158N par cheville.

L'entraxe verticale entre ancrages ne dépassera pas 1 m.

2.4.1.4. Conditions d'emploi en vêtage sur isolant ou directement sur le support

Pour les supports neufs, un délai de séchage est nécessaire selon les conditions atmosphériques locales, au minimum 30 jours, pour les maçonneries d'éléments et 45 jours pour les supports en béton.

Dans le cas des locaux à forte et très forte hygrométrie (piscine notamment), l'emploi du système est limité aux parois support ayant une perméance à la vapeur inférieure à 0,015 g/m².h.mHg, Sd ≥ 90 m, ce qui correspond à un mur en béton banché d'au moins 20 cm d'épaisseur.

2.4.1.5. 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_V3*), renforcées par celles ci-après :

- Acier : ossature Doublex : 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 (limitée aux zones rurales et urbaines normales)
- 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 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 Etex France Exteriors.

2.5. Dispositions de mise en œuvre

2.5.1. Principes généraux de pose du procédé CEDRAL LAP

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

La Société Etex France Exteriors apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

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

Les lames CEDRAL LAP se posent horizontalement ou verticalement sur ossature bois et en pose horizontale sur une ossature métallique.

La pose du procédé CEDRAL LAP comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage ;
- Mise en place de l'isolation ;
- Mise en place de l'ossature ;
- Mise en place de la bande EDPM sur tous les chevrons verticaux pour une pose horizontale ou sur tous les tasseaux pour une pose verticale des lames CEDRAL LAP sur ossature bois ;
- Traitements des points singuliers ;
- Fixation des lames sur l'ossature ;

2.5.2. 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.

2.5.3. Position des équerres

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

Épaisseur isolant	Type d'équerre
≤ 120 mm	EQUERELO 100 + coulisse
≤ 160 mm	EQUERELO 150 + coulisse

Tableau 10 - Position des équerres

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_V3*.

Le long des profilés métalliques, l'écartement des EQUERELO est de 2 m maxi en application des spécifications du §2.2.4.1.

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

2.5.4. Pose de l'isolant 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_V3*) ;

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_V3*).

2.5.5. Pose des ossatures

2.5.5.1. Ossature bois

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

- Pose avec équerres 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 ou avec un tirefond et deux vis à bois.

- Pose directe sur le support :

Avant la pose des chevrons directement sur le support, les défauts de planéité du support (désaffleurements, balèbres, 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.

2.5.5.2. En vêtage sur isolant (cf. fig. 13)

Dans le cas de murs neufs, la mise en œuvre du vêtage sur isolant ne doit pas se faire sur murs ressuant.

Dans le cas de pose sur isolant préexistant sous enduit mince ou préalablement mis en œuvre sur maçonnerie d'éléments creux, la longueur des chevilles sera choisie telle qu'elle intéresse au moins deux parois d'alvéole.

Les chevrons présentent les dimensions minimales suivantes :

- Largeur vue : 100 mm pour les chevrons supportant les joints entre lames.
- Largeur vue : 60 mm pour les chevrons intermédiaires écartées de 400 mm.
- Largeur vue : 100 mm pour les chevrons intermédiaires écartées de 600 mm.

Dans le cas d'une pose sur isolation préexistante, un diagnostic à l'initiative du Maître d'Ouvrage devra être réalisé afin que les performances de l'isolant correspondent à un classement minimum I3.

Les chevrons sont fixés verticalement à la structure porteuse en appui direct sur le support isolé (cf. fig. 13). L'entraxe des fixations du chevron ne doit pas dépasser 1 m. Les chevilles sont disposées dans l'axe du chevron ou en quinconce, les deux axes d'alignement étant situés à 25 mm du bord respectif.

Les chevrons seront préperçés et une échancrure devra être réservée pour le logement de la tête de fixation.

La longueur des chevilles doit tenir compte de l'épaisseur de l'isolant et permettre une profondeur d'enfoncement suffisante dans le gros-œuvre.

L'épaisseur maximale de l'isolant est de 110 mm.

Le porte-à-faux d'extrémité d'un chevron après sa dernière fixation ne doit pas dépasser 25 cm.

Le fractionnement de l'ossature ainsi que le raboutage des montants s'effectuent conformément aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Les lames CEDRAL LAP ne pourront pas ponter un joint de fractionnement et/ou un raboutage de chevrons non rigide.

2.5.5.3. Ossature métallique

La mise en œuvre de l'ossature métallique sera conforme aux prescriptions des *Cahiers du CSTB 3194_V3*, renforcées par celle-ci-après :

- Les profilés DOUBLEX sont fixés sur chaque EQUERELO 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.

2.5.6. Pose des lames sur ossature bois

2.5.6.1. Pose horizontale avec fixation en rive haute (cf. fig. et 20)

Le démarrage en partie basse nécessite l'installation sur l'ossature verticale :

- Dans un premier temps de la grille anti-rongeurs sur les chevrons permettant la ventilation du bardage (rive basse, rive haute, linteau de baie, appui de fenêtre)
- Dans un second temps du profil de départ commercialisés par la Société Etex France Exteriors 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 lames CEDRAL LAP sont fixées sur l'ossature bois, d'entraxe 600 mm maximum, par clouage avec les pointes annelées inox Ø 2,3 x 35 mm ou vissage avec les vis inox A2 Ø 4 x 45 mm non apparent en partie haute des lames (à 15 mm minimum de la rive haute et à 18 mm minimum des rives latérales).

L'aboutage entre lames se fera toujours au droit d'un chevron, (cf. fig. 8).

2.5.6.2. Pose horizontale avec fixation en rive haute et basse (cf. fig. 21)

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

Les lames CEDRAL LAP sont fixées sur l'ossature bois, d'entraxe 600 mm maximum :

- en rive haute par clouage avec les pointes annelées inox Ø 2,35 x 37 mm ou vissage avec les vis inox A2 Ø 4 x 45 mm (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 ou Ø 2,7 x 50 mm (à 35 mm du bord inférieur des lames de façon à ne pas traverser les lames de rang inférieur et à 18 mm minimum des rives latérales).

2.5.6.3. Pose verticale (cf. fig. 9, 22)

La pose verticale des lames CEDRAL LAP s'effectue sur des tasseaux horizontaux, d'entraxe 600 mm maximum, posés préalablement sur des chevrons verticaux d'entraxe 600 mm au 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_V3*.

Les tasseaux horizontaux doivent avoir une section minimale de :

- 40 x 40 mm pour un entraxe de 600 mm maxi ;
- 40 x 27 mm pour un entraxe de 400 mm maxi.

Les lames inférieures, espacées de 130 mm sont fixées verticalement 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 lames, sont fixées aux tasseaux.

Les lames supérieures, recouvrant de 30 mm de part et d'autre les lames inférieures, sont fixées 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).

À chaque jonction horizontale de lames posées verticalement, on réalisera un joint de fractionnement horizontal, soit tous les 3,6 m au maximum. 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. 28).

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

Lorsqu'elles ne sont pas fixées à l'aide d'un cloueur pneumatique, les lames CEDRAL LAP sont préperçées sur chantier (cas du clouage effectué manuellement). Le diamètre de perçage des lames CEDRAL LAP est de 3 mm.

Les lames Cedral LAP lasurées ne peuvent pas être installées en pose verticale.

2.5.7. Pose horizontale des lames sur ossature métallique

Les lames CEDRAL LAP se posent uniquement horizontalement sur ossature métallique d'entraxe 600 mm maximum.

Le démarrage en partie basse nécessite l'installation sur l'ossature verticale :

- Dans un premier temps de la grille anti-rongeurs sur les profilés verticaux permettant la ventilation du bardage (rive basse, rive haute, linteau de baie, appui de fenêtre)
- Dans un second temps du profil de départ (commercialisés par la Société Etex France Exteriors).

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

Fixation en rive haute (cf. fig. 36) et basse (cf. fig. 11, 37)

- En rive haute, par vissage avec les vis inox A2 Ø 4,5 x 25 mm non apparent (à 15 mm minimum de la rive haute et à 30 mm minimum des rives latérales).
- En rive basse, par vissage sur l'ossature métallique avec les vis inox Ø 4,5 x 32 mm (à 35 mm du bord inférieur des lames de façon à ne pas traverser les lames de rang inférieur et à 30 mm des rives latérales).

2.5.8. Compartimentage de la lame d'air

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.

2.5.9. Ventilation de la 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 de la lame CEDRAL LAP, est toujours ménagée une lame d'air de largeur au moins égale à 20 mm qui doit être amenée à 40 mm d'épaisseur minimum lorsque l'exigence réglementaire impose un classement de réaction au feu au niveau des parties les plus étran­glées, à savoir les éventuels tasseaux horizontaux.

La ventilation de la lame d'air doit être assurée à plusieurs niveau :

- En partie basse en démarrant l'ossature bois à 150 mm du sol fini, ou en ossature métallique à 50 mm du sol dur ou 150 mm pour les autres sols.
- En partie haute du bardage, en appui de fenêtre et en linteau de fenêtre/baie/porte en ménageant des ouvertures d'au moins 20 mm minimum. Ces ouvertures sont protégées par la grille d'aération anti-rongeurs et anti-volatiles qui permet aussi de réaliser la ventilation nécessaire de la lame d'air. En partie haute, l'ouverture est en plus protégée par une avancée (par exemple, couverture d'acrotère).

2.5.10. Traitement des joints

Les joints verticaux entre lames sont prévus d'une largeur de 2 à 3 mm maximum et se trouvent systématiquement au droit d'un chevron bois ou d'un profilé métallique PVC (cf. fig. 8, 12).

2.5.11. Points singuliers

Les figures - constituent un catalogue d'exemples de traitement des points singuliers :

- Pour le traitement du joint de dilatation (cf. fig. 33)
Il est nécessaire d'arrêter les lames 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. 23, 24, 38, 39)
Il est nécessaire d'installer avant la pose des lames, les angles extérieurs continus. 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.

2.5.12. Sécurité incendie

Le guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » est à prendre en compte pour l'application des paragraphes 5.2.1 et 5.4 de l'IT249 de 2010.

2.6. Entretien et remplacement

2.6.1. 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.

2.6.2. Rénovations 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'AQUE de chez Etex France Exteriors et une peinture « peinture rénovation CEDRAL » de chez Etex France Exteriors.

2.6.3. Remplacement d'une lame

Le remplacement d'une lame s'effectue par clouage ou vissage apparent d'une nouvelle lame standard :

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

2.6.4. Découpe sur chantier

La découpe des lames 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.

Après découpe, les chants des lames de Cédral lasuré doivent impérativement être traités par imprégnation Etersilan par le poseur. L'Etersilan se présente dans un flacon avec un applicateur en mousse afin d'éviter les coulures sur la face visible.

2.7. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée dans le cadre de cet Avis Technique.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

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

- CEDRAL RELIEF : les lames sont produites sur machine Hatschek, découpées par jet d'eau à haute pression puis autoclavés ;
- CEDRAL SMOOTH : les lames sont produites sur machine Hatschek, autodavées puis découpées mécaniquement.

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

2.8.2. Contrôles de fabrication

La fabrication des lames CEDRAL LAP 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  .

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.

Outre les visites annuelles prévues dans le cadre de la certification  , la fabrication des lames CEDRAL RELIEF 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 :

2.8.2.1. Sur 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.

2.8.2.2. En cours de fabrication

- Paramètres de fabrication : 4 fois/ poste,

2.8.2.3. Sur produits finis

- Épaisseur : 1 fois/poste dans les tolérances définies au §2.2.3.7 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 :

Valeurs certifiées  : ≥ 7 MPa

*Selon la norme NF EN 12467

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Les lames CEDRAL LAP 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 LAP RELIEF et Rapport d'essai n°CLC08-26015283 pour CEDRAL LAP SMOOTH ,
- Essais de résistance aux effets du vent suivant la note d'information n°8 du GS n°2 : Rapport d'essai n° FaCeT 20-0188-26086908 CEDRAL LAP RELIEF, Rapport d'essais n° FaCeT 18-26075642 CEDRAL LAP 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 RELIEF et Rapport d'essai n°CLC08-26015281 pour CEDRAL SMOOTH ,
- Essais sismiques suivant le *Cahier du CSTB* 3533 : Rapport d'essai n° EEM 07 26007713 partie 11.
- Classement de réaction au feu : A2-s1,d0 selon les dispositions du rapport n° RA17-0028 de mai 2019 pour CEDRAL LAP.
- Essais de résistance en flexion suivant NF EN 12467 + A2 :2018 : CEDRAL SMOOTH : DEB 21-0256-8166705/B

Essais réalisés dans le laboratoire du CSTC (Belgique) :

- Essais de résistance en flexion suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapport n° DE 651 XE371 du 31/07/2004,
- ~~Essais Immersion séchage suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapport n° DE 651 XE371 du 31/07/2004,~~
- ~~Essais eau chaude suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapport n° DE 651 XE371 du 31/07/2004,~~
- ~~Essais gel dégel suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapport n° DE 651 XE371 du 31/07/2004,~~
- ~~Essais d'imperméabilité suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapport n° DE 651 XE371 du 31/07/2004,~~
- Essais masse volumique suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapport n° DE 651 XE371 du 31/07/2004, ,
- Essais chaleur -pluie suivant NF EN 12467 : CEDRAL : rapports n° DE 651 XE419 du 09/09/2004,.

Essais réalisés dans le laboratoire Redco (Belgique) :

- Détermination des résistances au cisaillement de CEDRAL SMOOTH et CEDRAL 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 Etex France Exteriors :

- Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système CEDRAL RELIEF et CEDRAL SMOOTH Ossature bois et métallique. Rapport n°DMC/STD/FEL08-477.

2.9.2. Références chantiers

Le système CEDRAL LAP est commercialisé depuis plus de 15 ans en Europe. Les réalisations en France sous cette marque commerciale (et sous son ancienne appellation Cedral à recouvrement et Eterclin) représentent plus de 15.000.000 m² provenant de différentes usines dont l'usine de Kapelle-op-den-Bos (Belgique) depuis 2005.

En France 11.000.000 m² ont été réalisés depuis 2012 (dernière révision).

Schémas du Dossier Technique

Lames

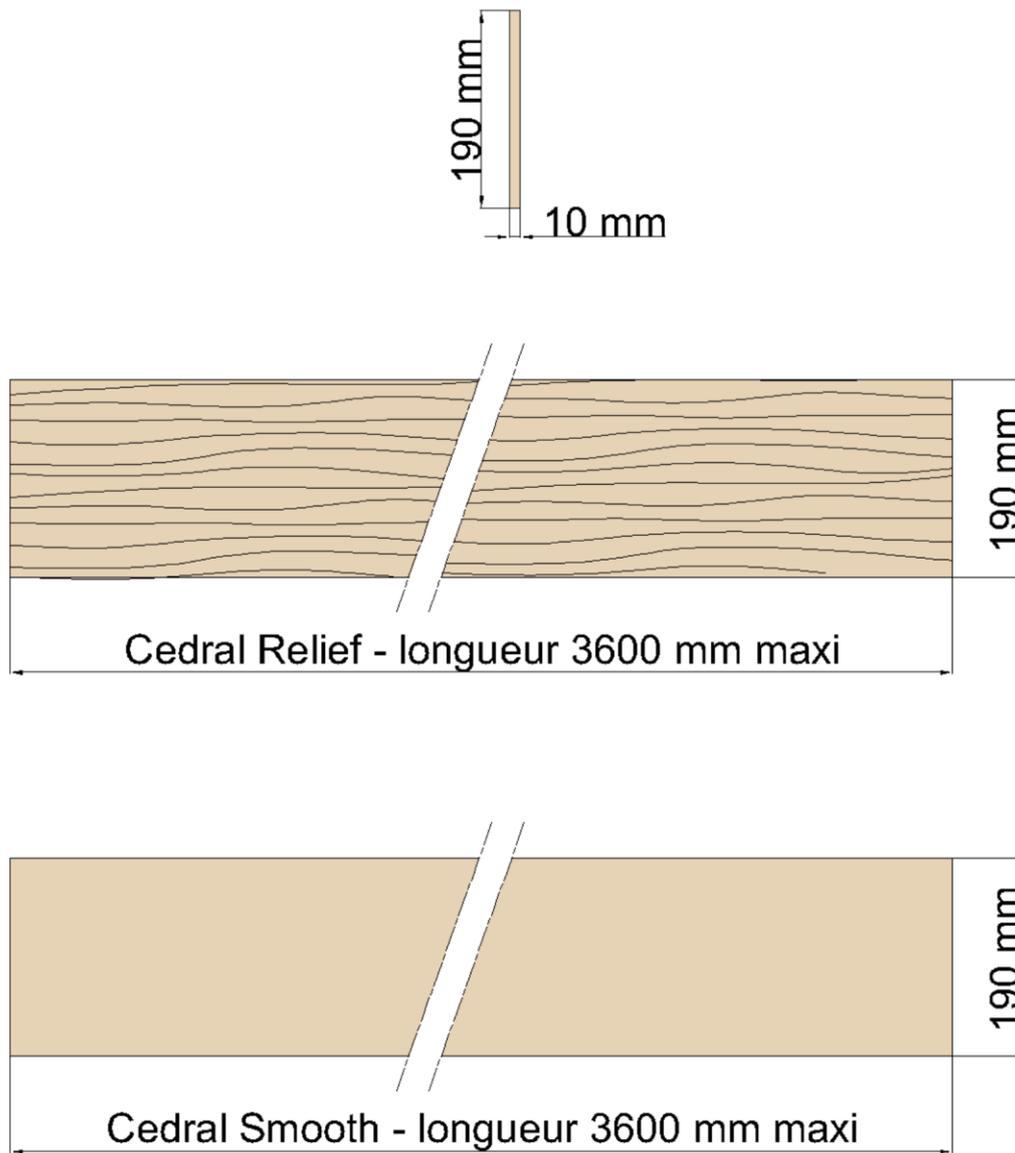
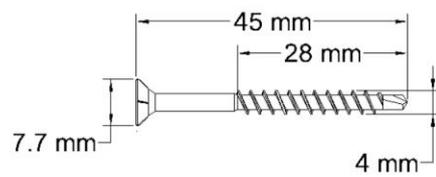
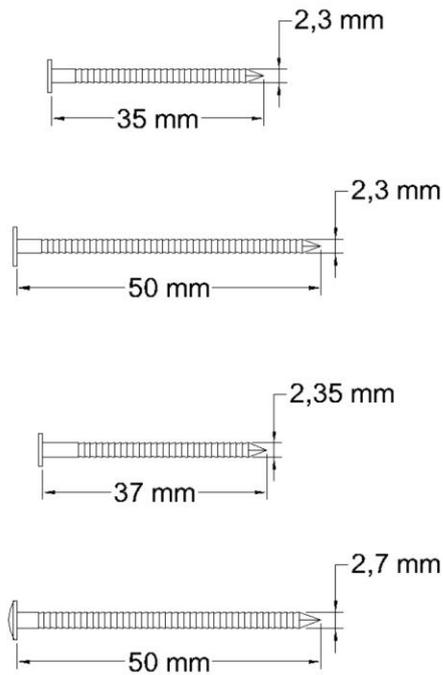


Figure 1 -Lame CEDRAL LAP SMOOTH et RELIEF

Éléments

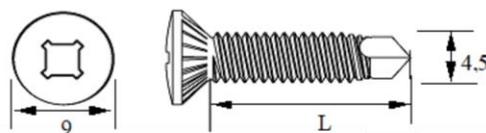


Vis inox A2 autoforeuse



Pointe inox A2

**Figure 2 – Fixations des lames CEDRAL LAP sur ossature bois
(hors application front de mer < 5 km)**



Vis SFS SPS3-7,1-4,5x25 simple et double fixation

Vis SFS SPS3-7,1-4,5x32 double fixation

**Figure 2bis - Fixation des lames CEDRAL LAP sur ossature métallique
(hors application front de mer < 5 km)**

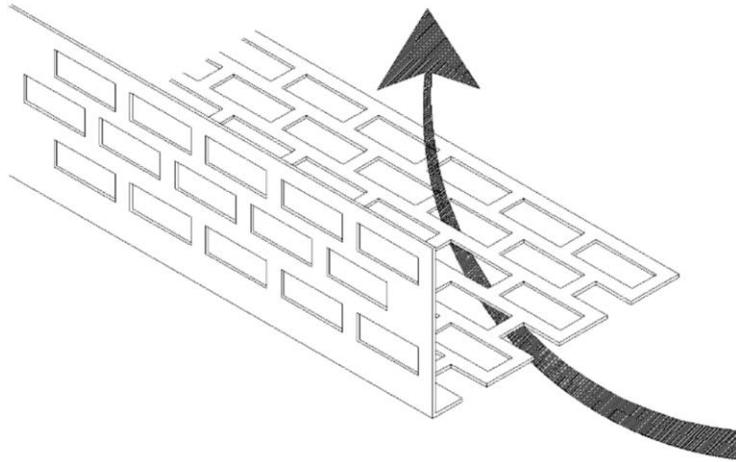


Figure 3 –Grille anti-rongeurs et anti-volatiles

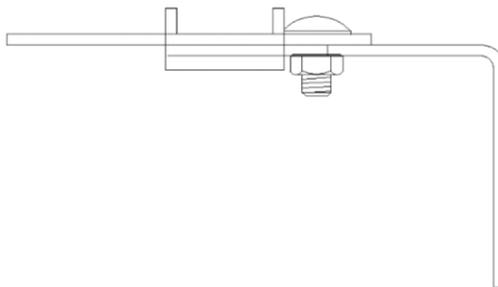
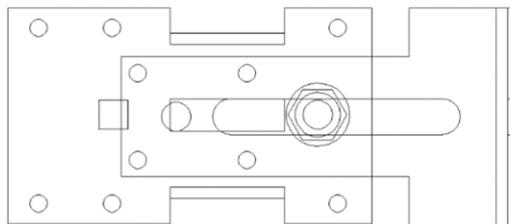


Figure 4 – Équerre réglable EQUERELO, avec coulisse

cotation en mm

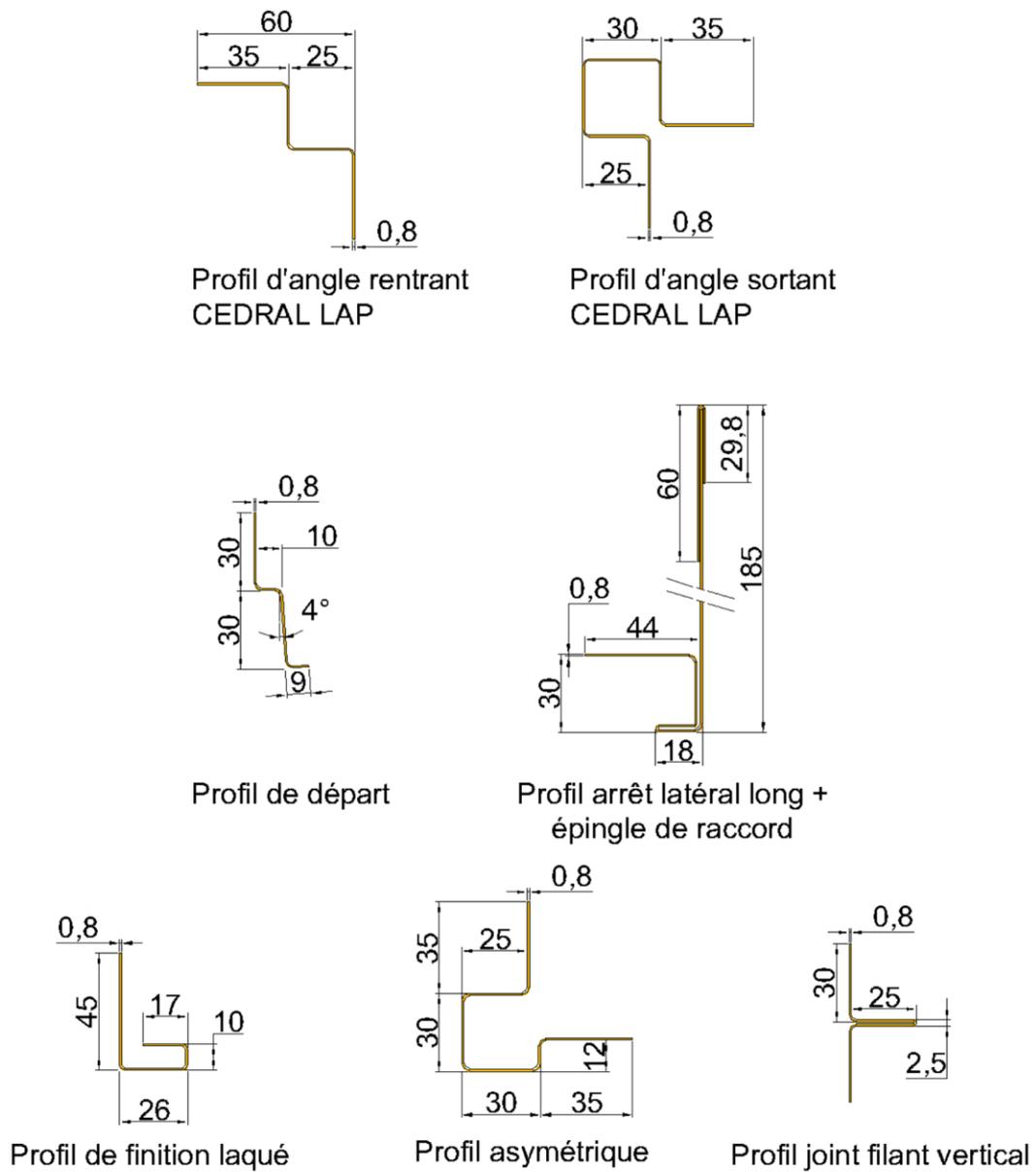


Figure 5 - Accessoire de finition

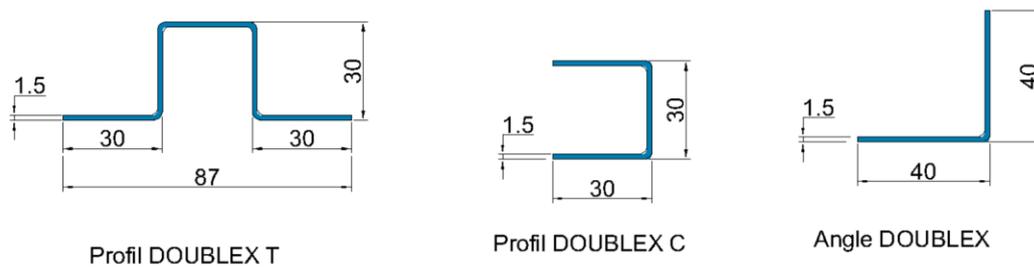


Figure 6 - Profils Doublex

Figures de principe

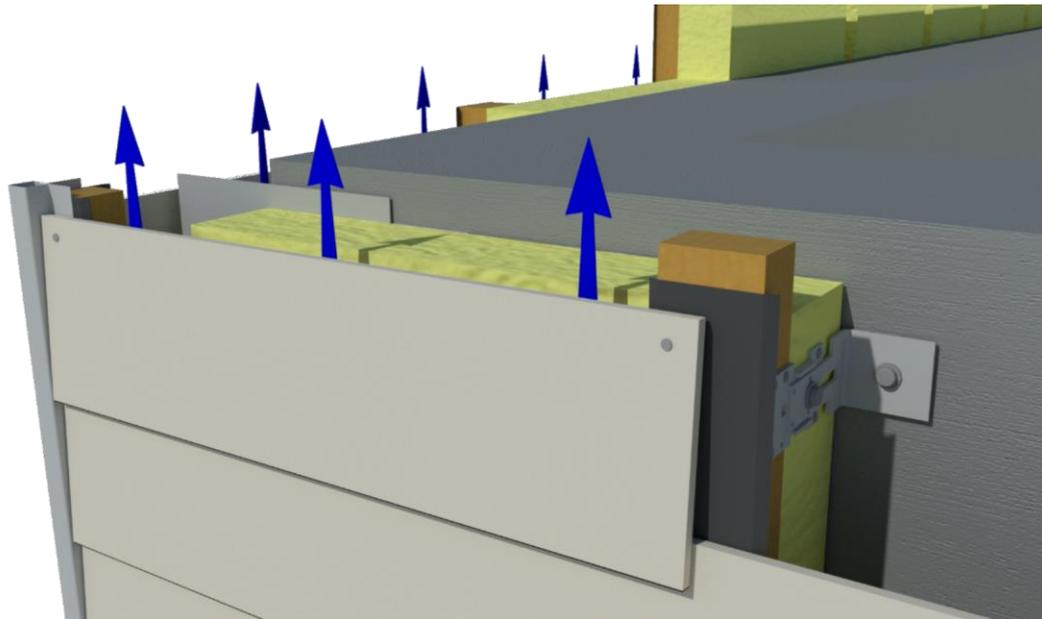


Figure 7 – Pose horizontale des lames CEDRAL LAP avec isolant – fixation en rive haute

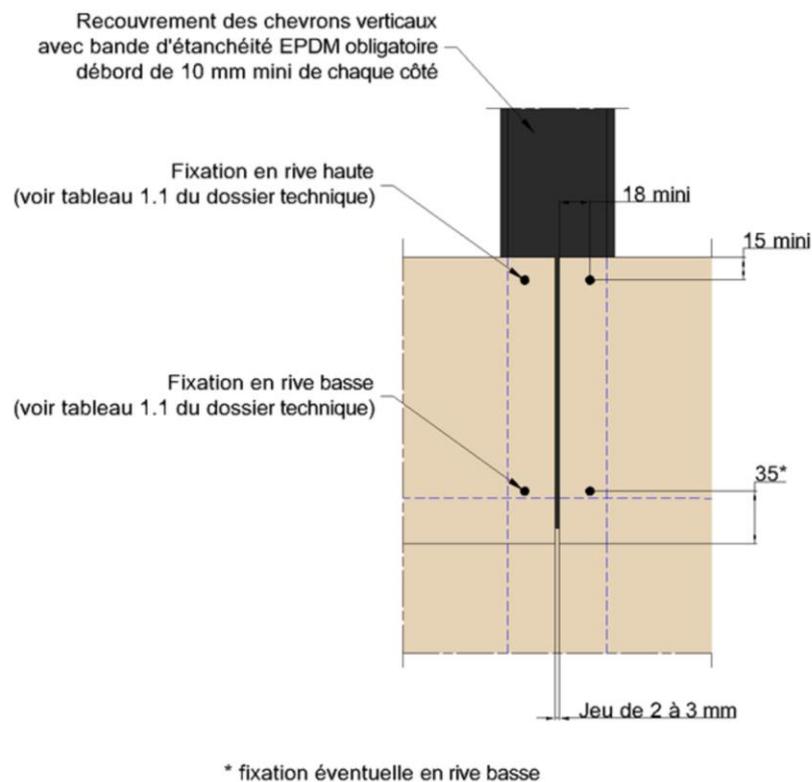


Figure 8 – Jonction entre deux lames CEDRAL LAP – Pose horizontale

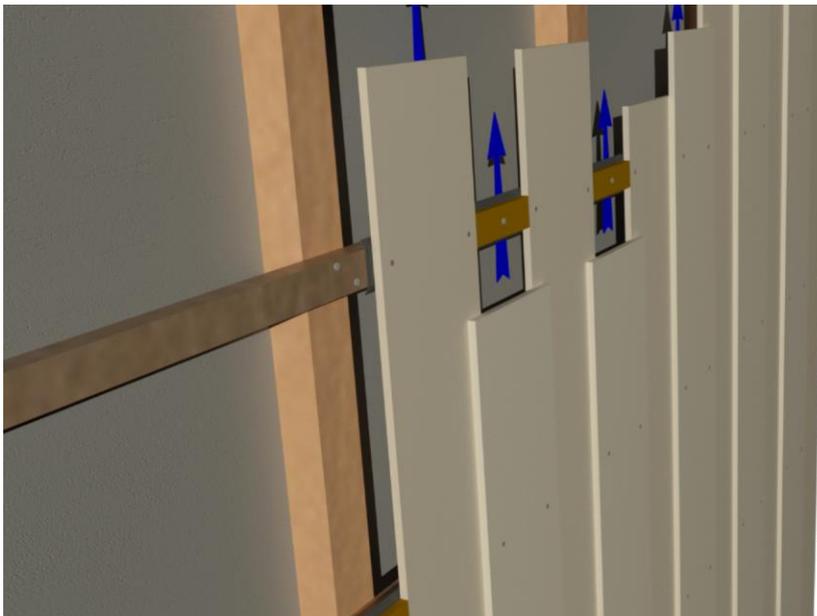


Figure 9 – Pose verticale des lames CEDRAL LAP sans isolant

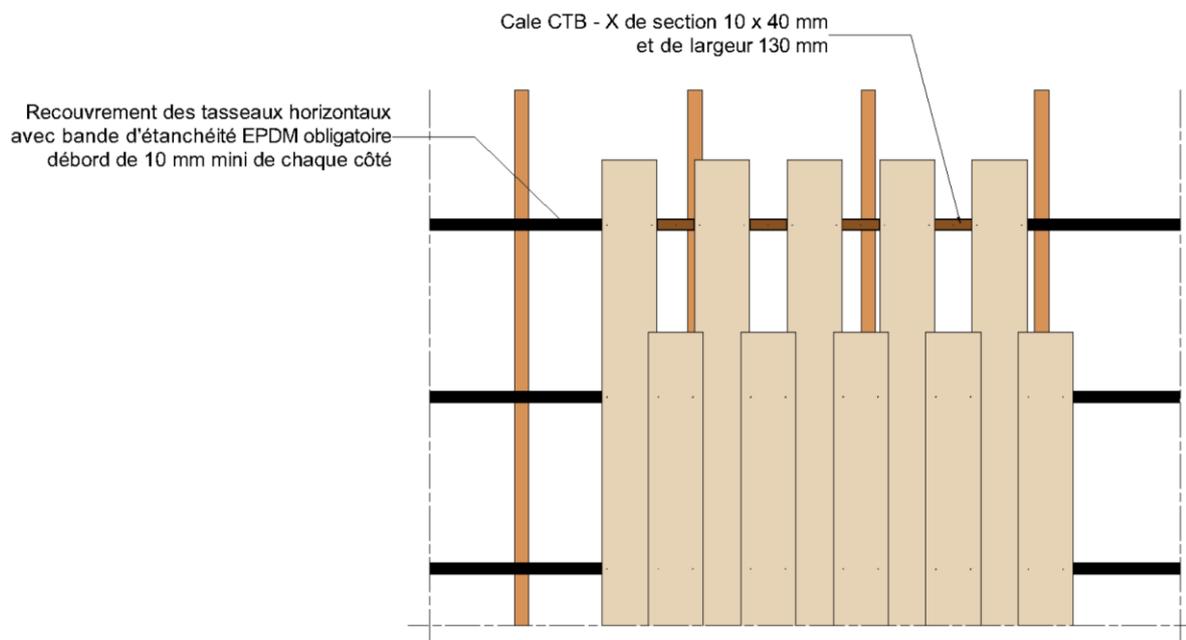


Figure 10 – Pose verticale des lames CEDRAL LAP vue de face

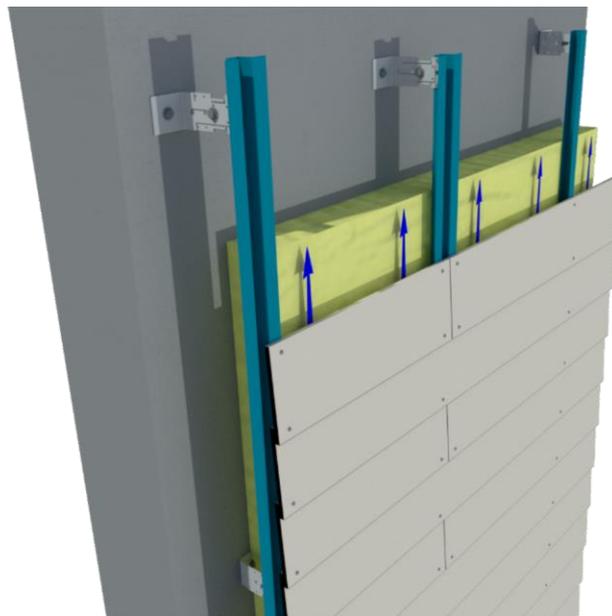
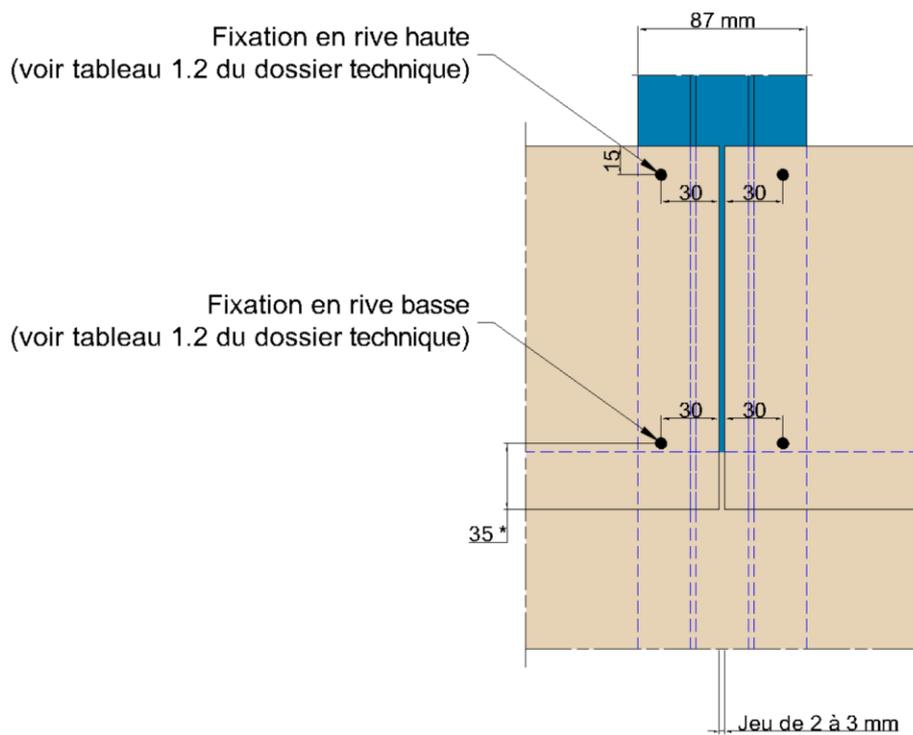


Figure 11 – Pose horizontale des lames CEDRAL LAP sur ossature métal – fixation en rives haute et basse



* fixation éventuelle en rive basse

Figure 12 – Jonction entre deux lames CEDRAL LAP sur ossature métallique – pose horizontale

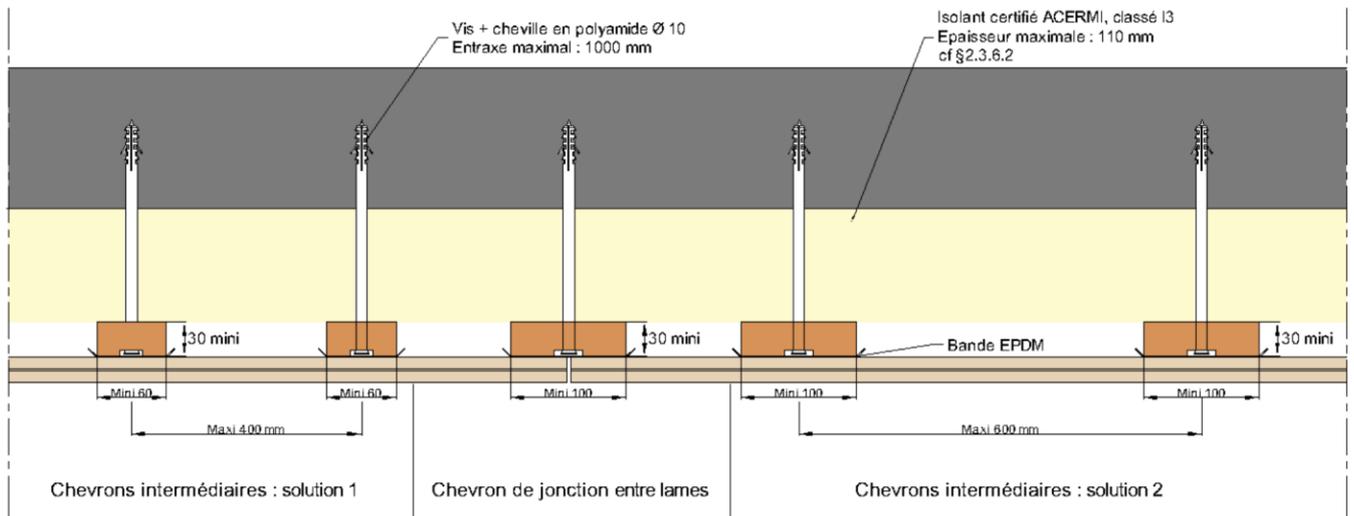


Figure 13 – Pose horizontale des lames CEDRAL LAP en vêtage – coupe horizontale

Points singuliers

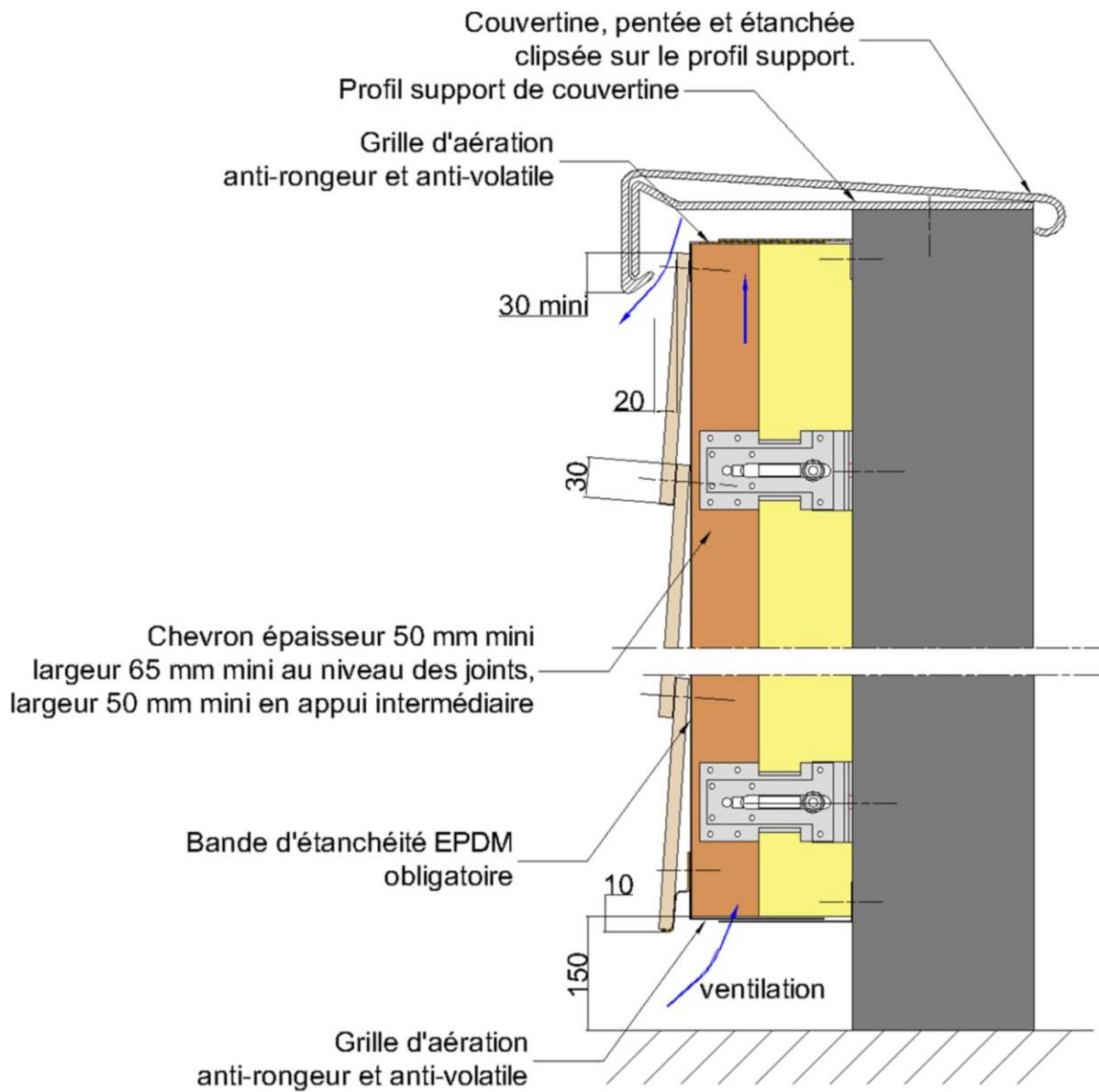


Figure 14 – Rive haute et rive basse avec acrotère – Pose horizontale des lames CEDRAL LAP avec isolant

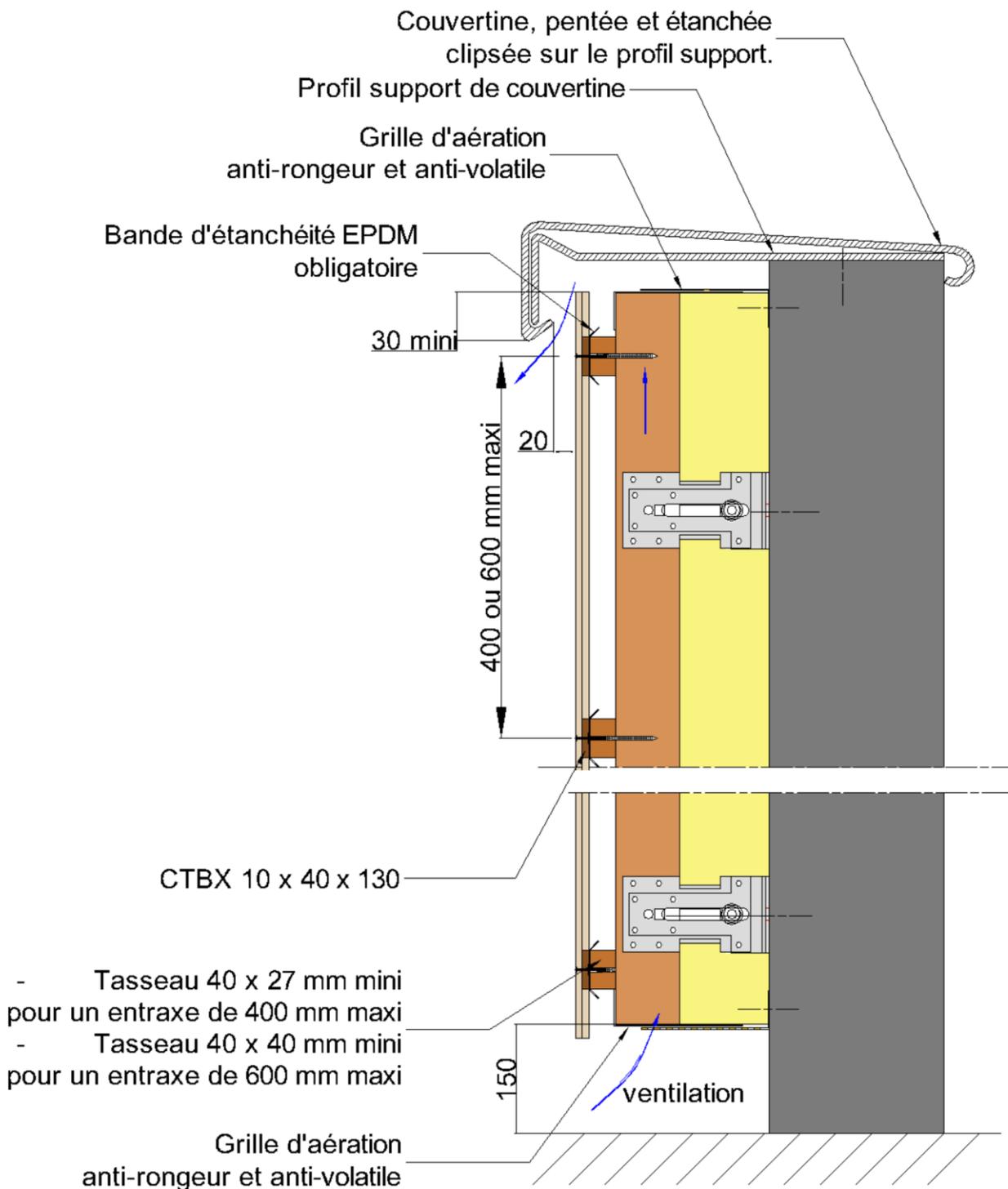
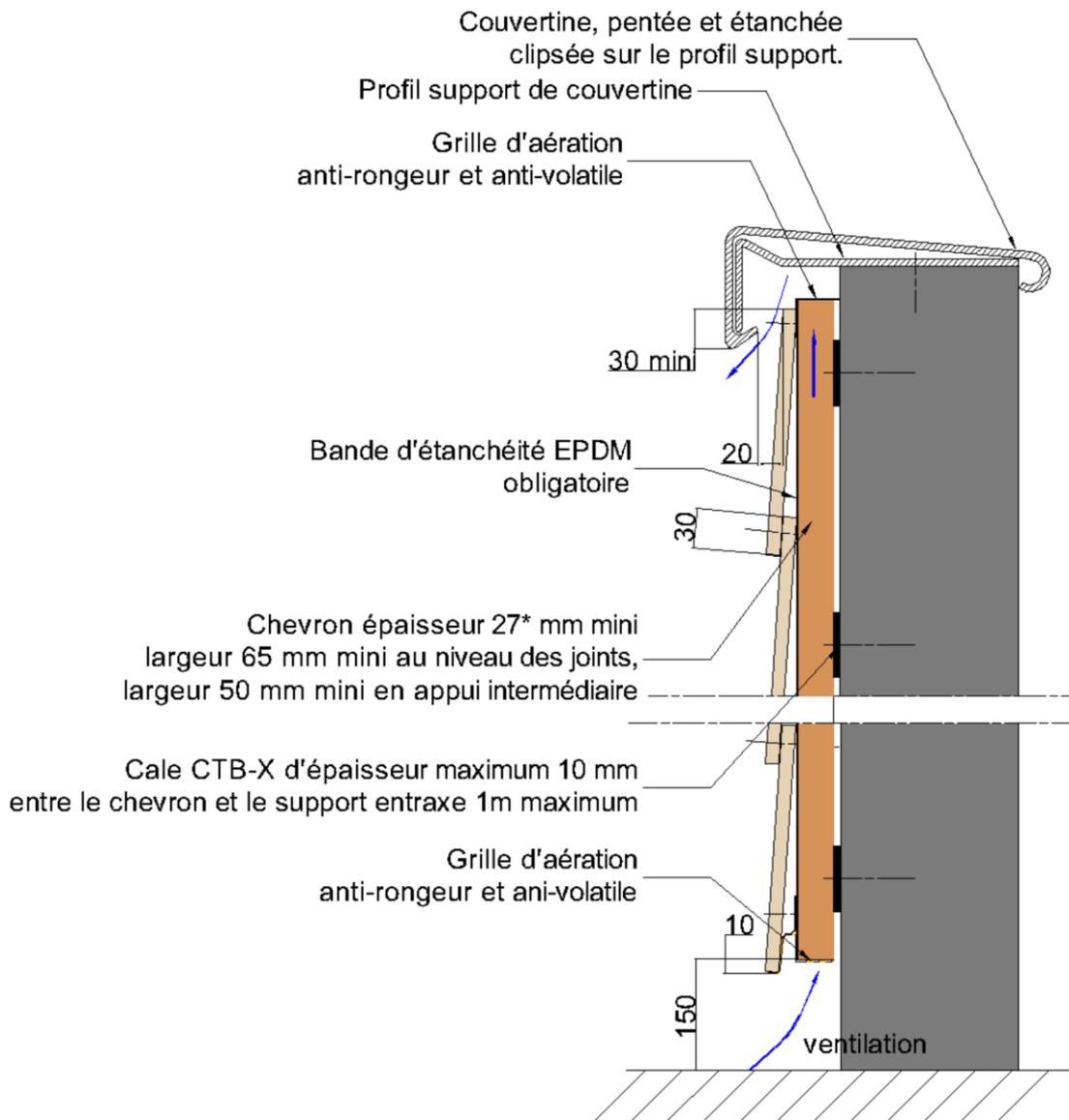


Figure 15 - Rive haute et rive basse avec acrotère – pose verticale des lames CEDRAL LAP avec isolant



* 40 mm d'épaisseur minimum lorsque l'exigence réglementaire impose un classement de réaction au feu

Figure 16 - Rive haute et rive basse avec acrotère – pose horizontale des lames CEDRAL LAP sans isolant

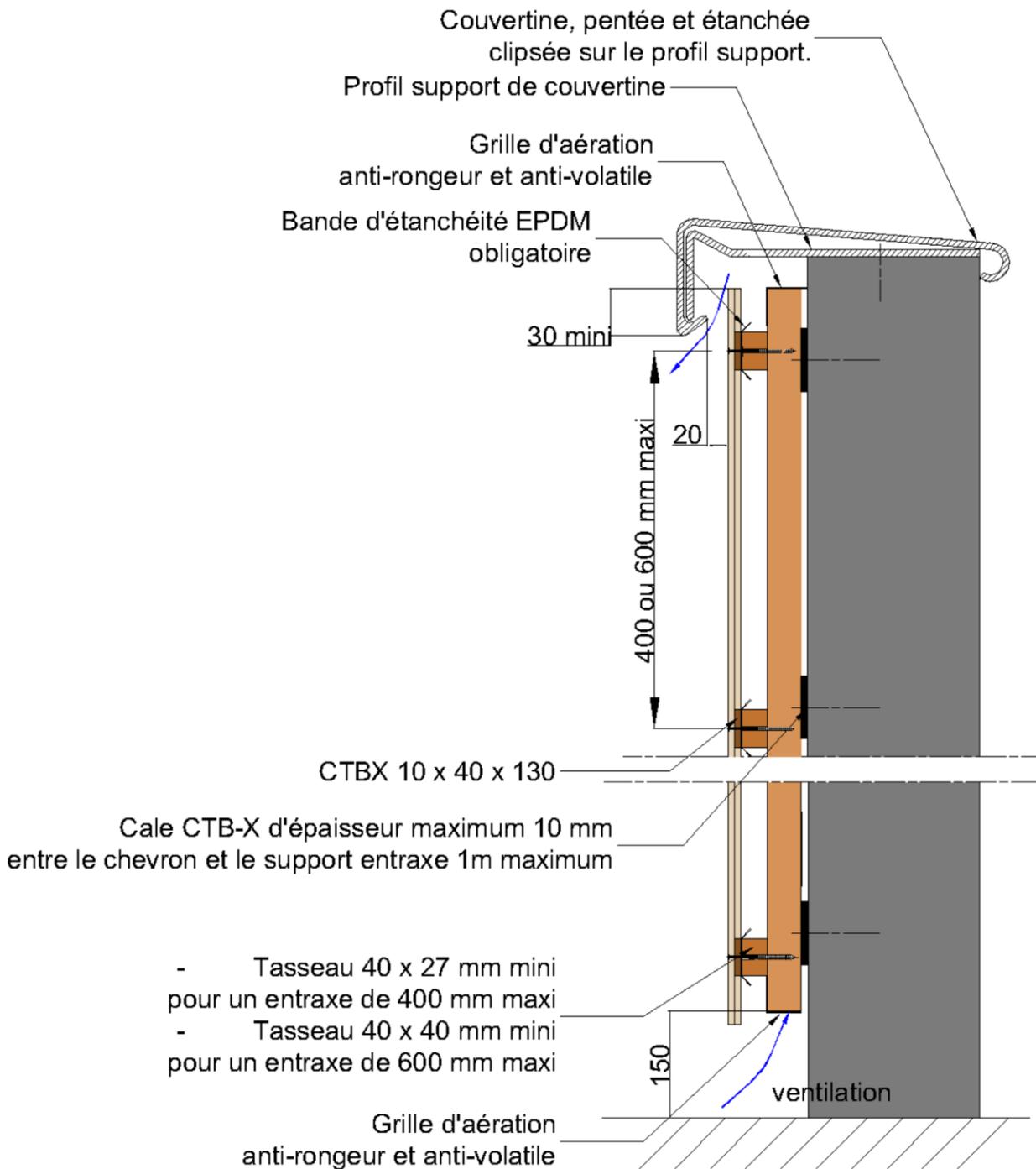


Figure 17 - Rive haute et rive basse avec acrotère – pose verticale des lames CEDRAL LAP sans isolant

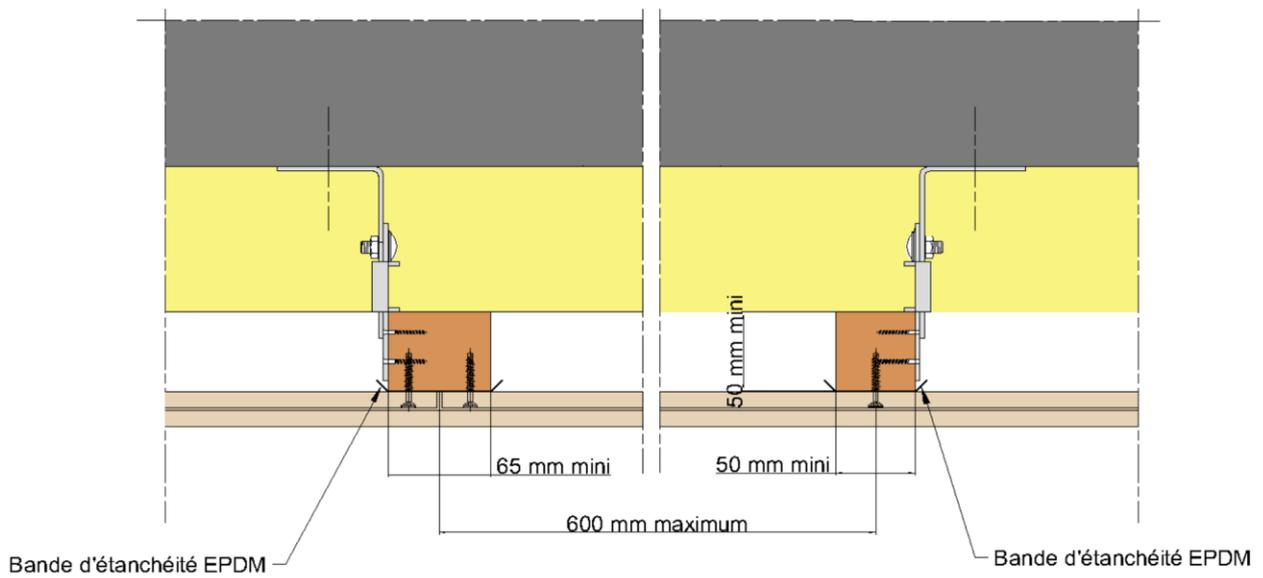


Figure 18 - Coupe horizontale pose horizontale CEDRAL LAP

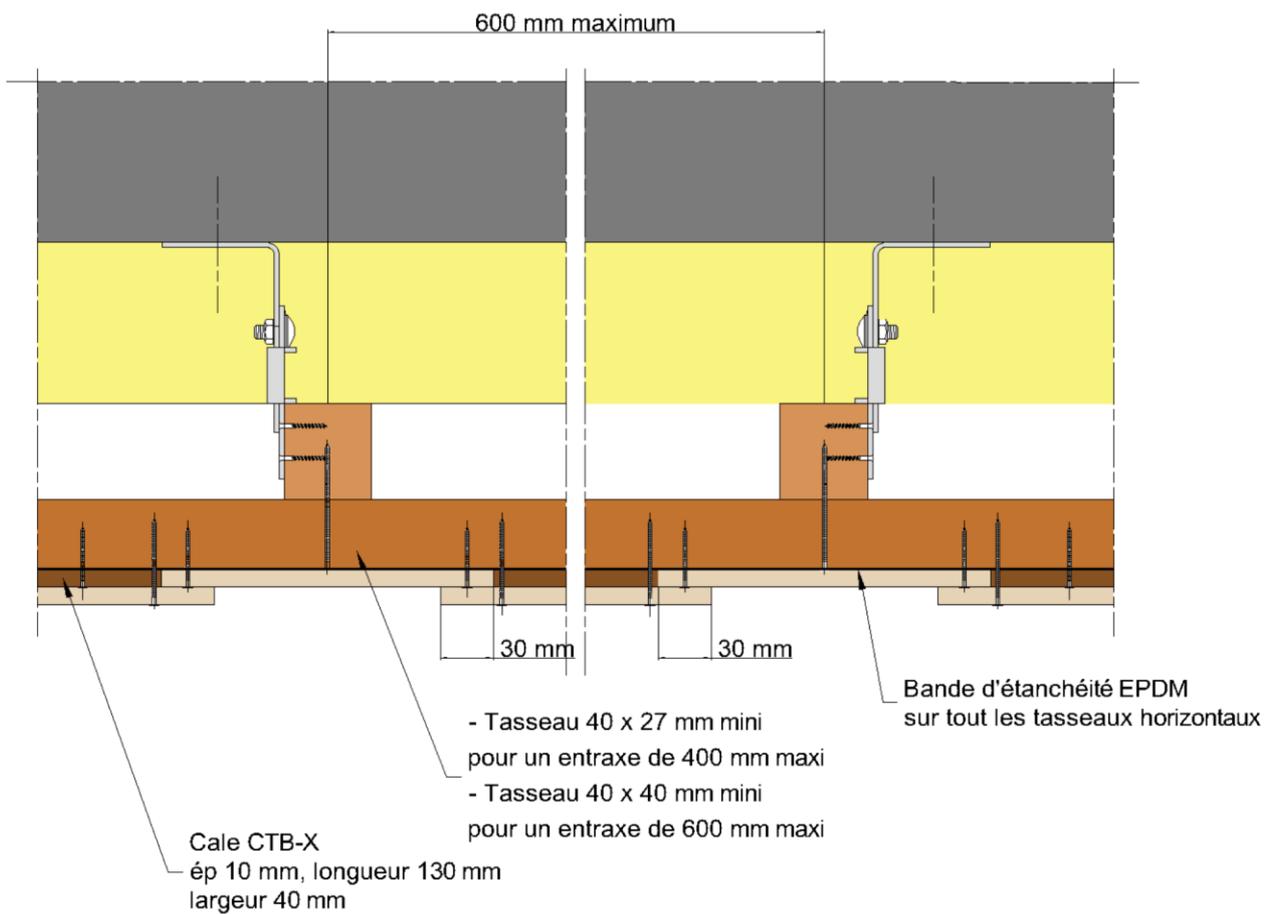


Figure 19 - Coupe horizontale pose verticale CEDRAL LAP

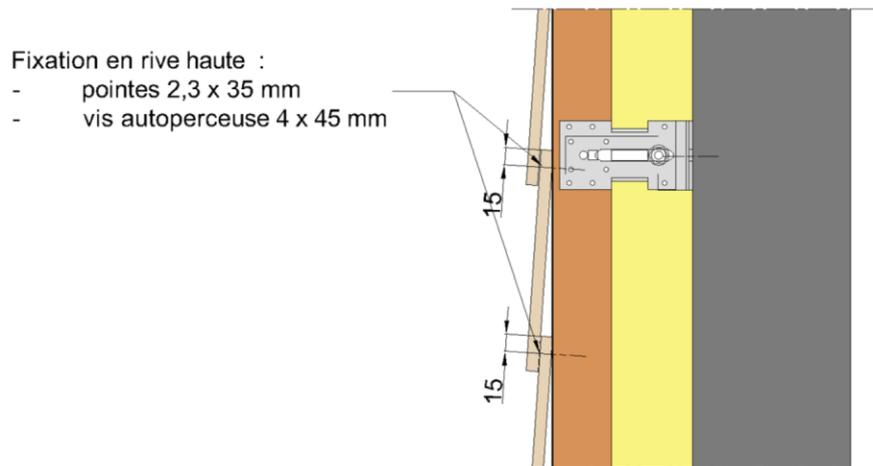


Figure 20 - Fixation Rive haute de la lame CEDRAL LAP pose horizontale

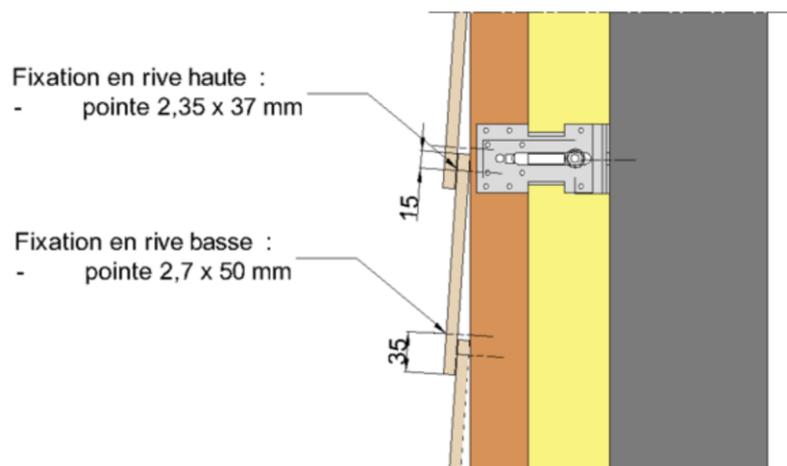
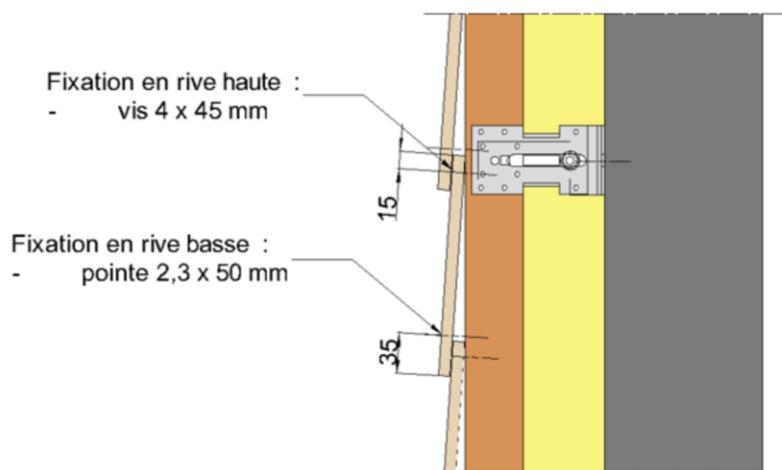


Figure 21 - Fixation Rive haute et rive basse de la lame CEDRAL LAP pose horizontale

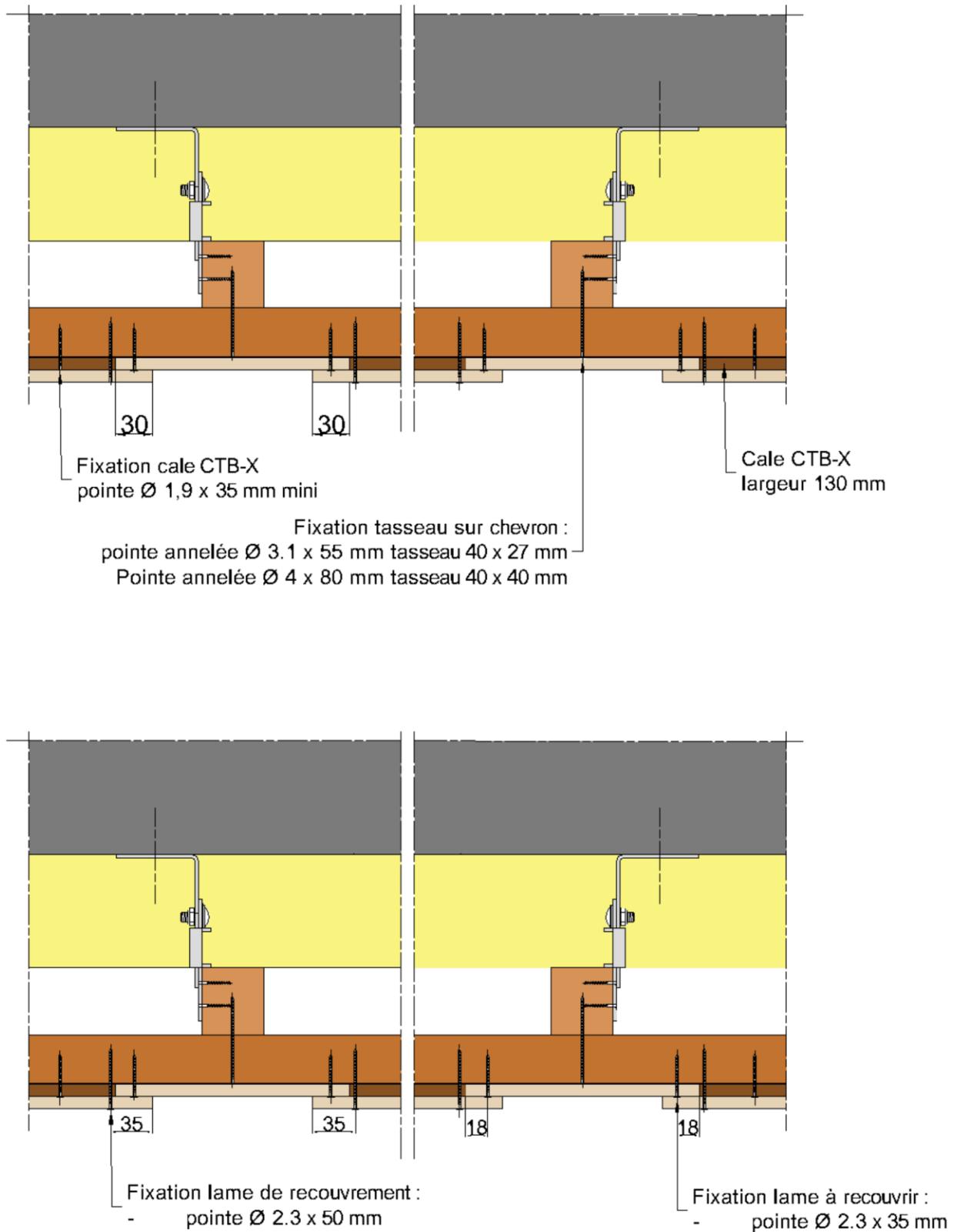


Figure 22 – Fixation de la lame CEDRAL LAP pose verticale

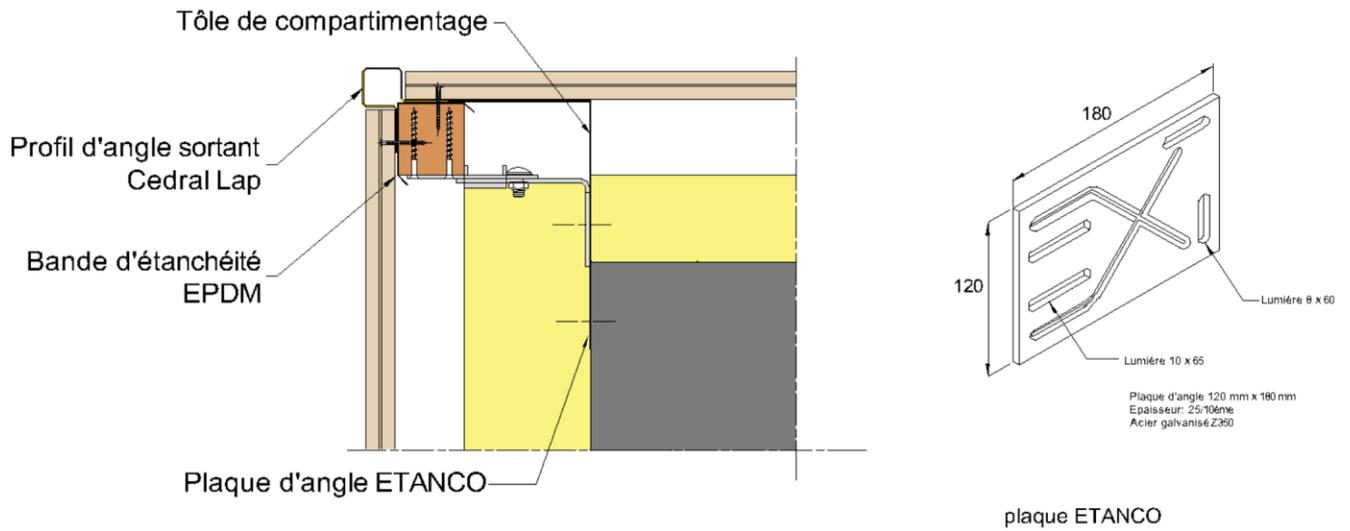


Figure 23 – Traitement angle sortant CEDRAL LAP

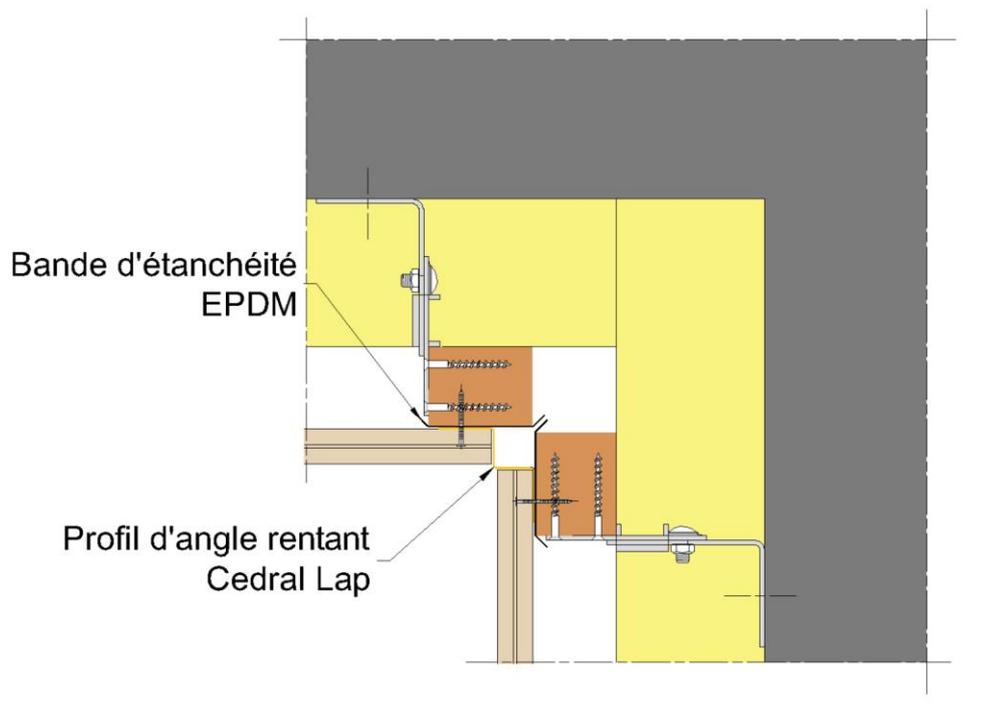


Figure 24 – Traitement angle rentrant CEDRAL LAP

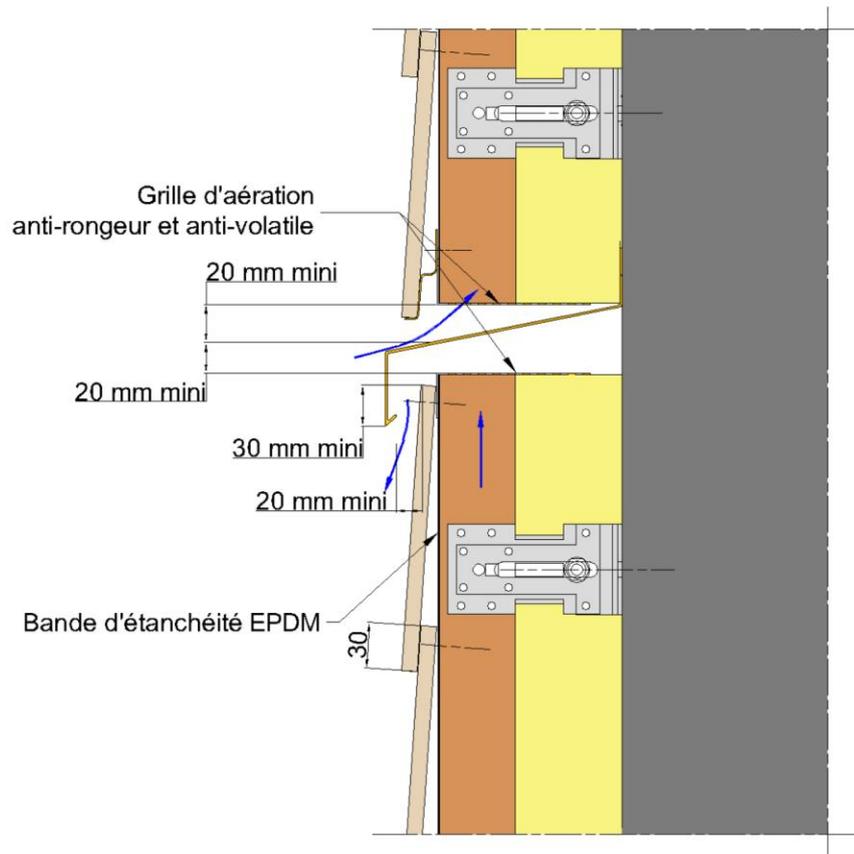


Figure 25 – Fractionnement de la lame d'air tous les 24 m de hauteur maximum (hors réglementation feu)

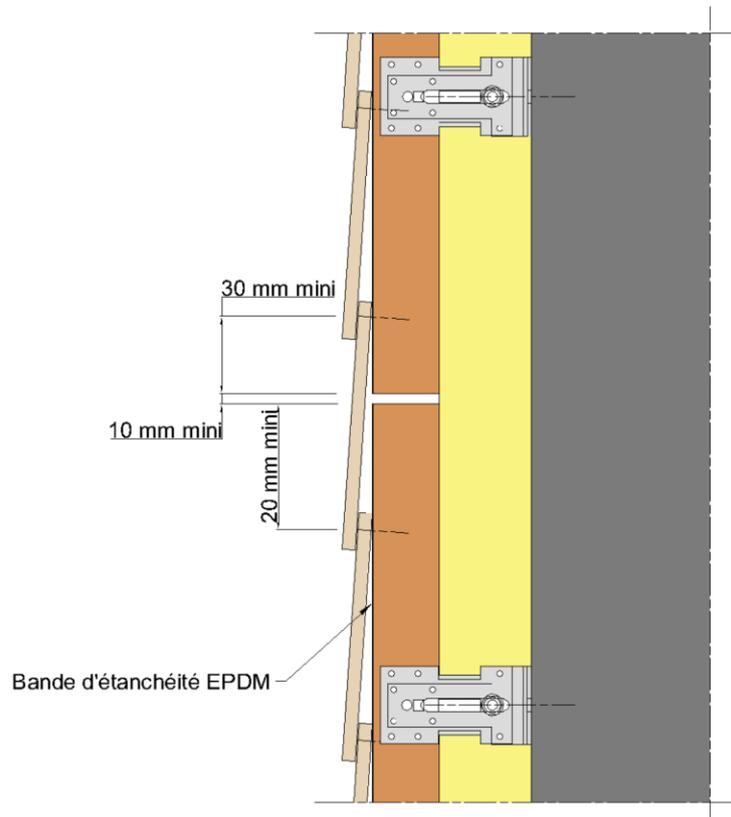


Figure 26 – Fractionnement de l'ossature – pose horizontale des lames CEDRAL LAP et fixation en rive haute (tous les 5,40 m de hauteur maximum)

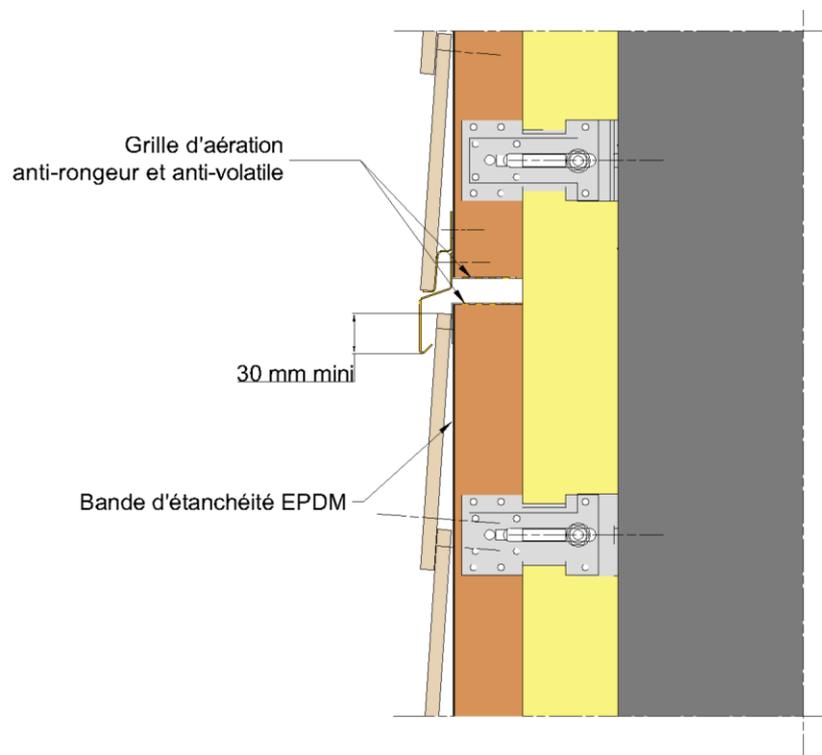


Figure 27 – Fractionnement de l'ossature – pose horizontale des lames CEDRAL LAP et fixation en rive haute et basse (compris entre 5,40 m et 12 m de hauteur maximum)

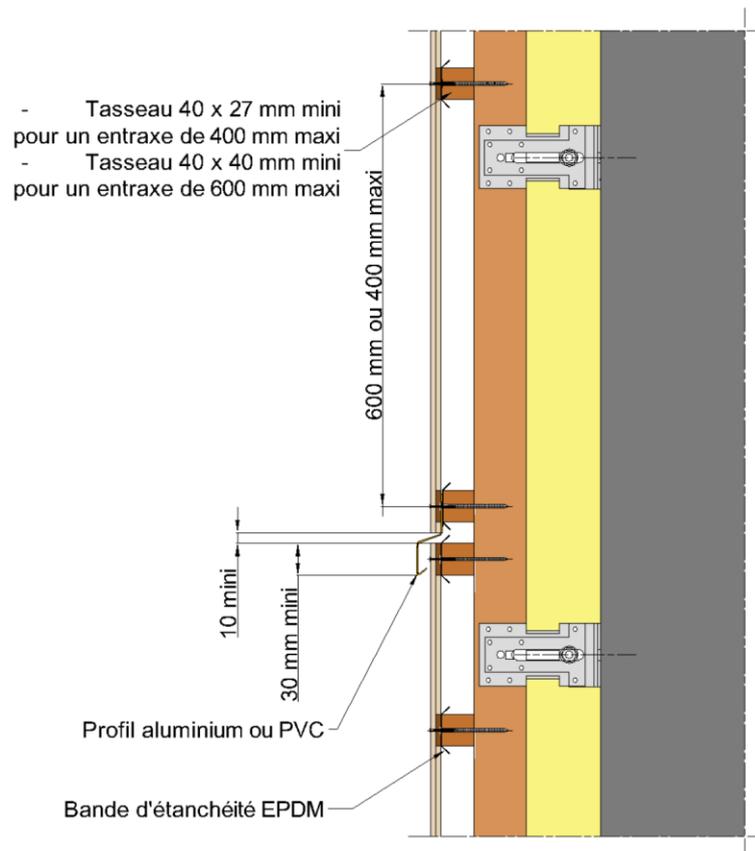


Figure 28 – Joint de fractionnement horizontale tous les 3,6 m maximum- pose verticale des lames CEDRAL LAP

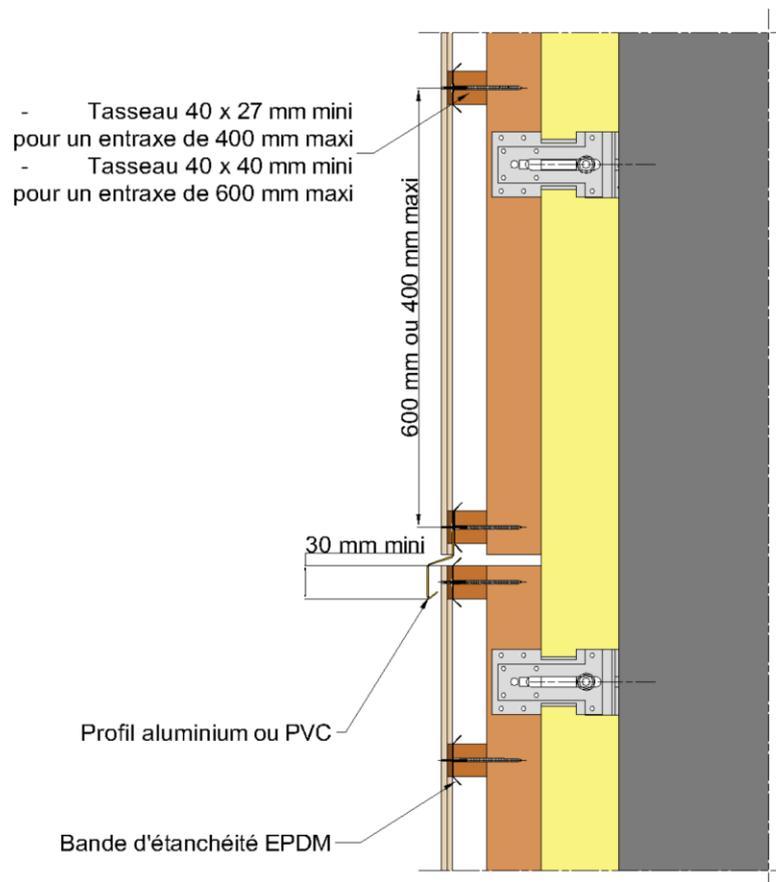


Figure 29 – Fractionnement de l'ossature – pose verticale des lames CEDRAL LAP

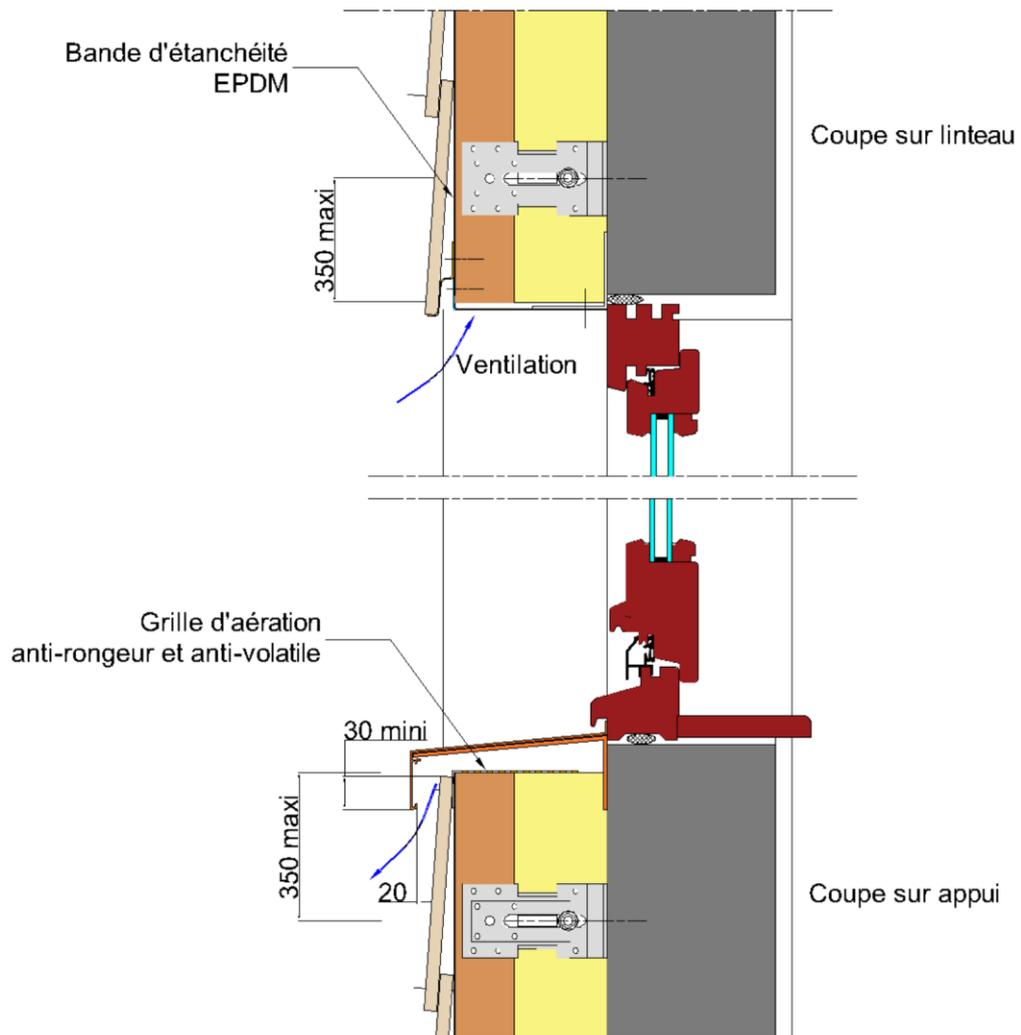


Figure 30 – Encadrement de fenêtre – pose horizontale des lames CEDRAL LAP

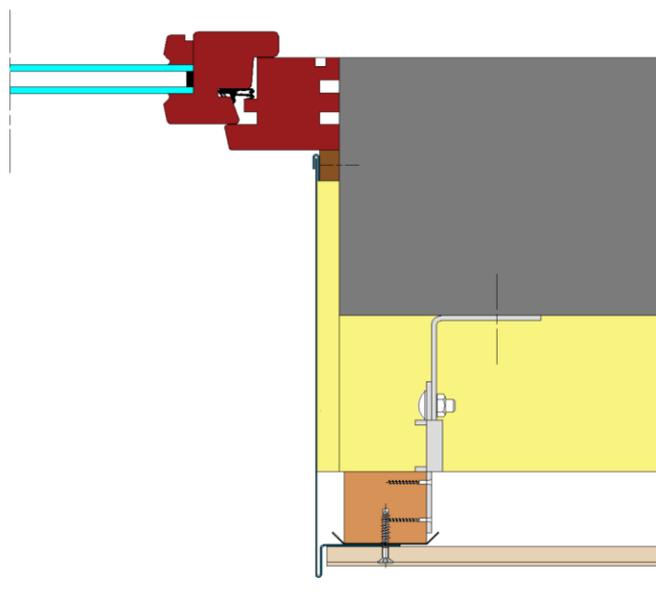


Figure 31 – Encadrement de fenêtre coupe sur tableau – pose horizontale des lames CEDRAL LAP

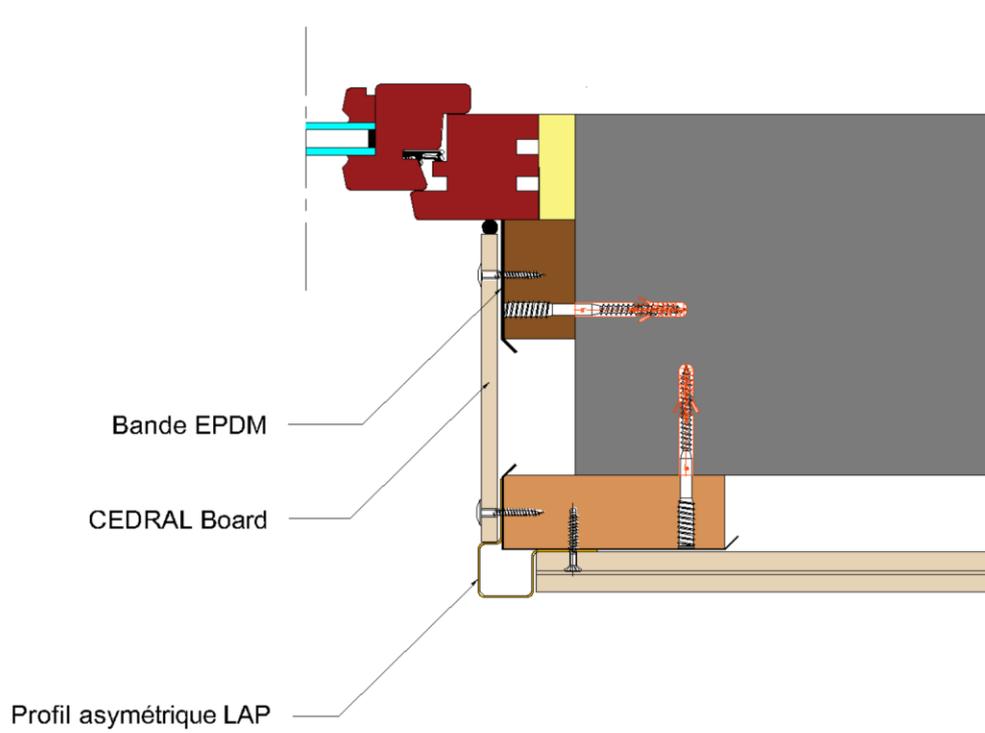


Figure 32 – Encadrement de fenêtre coupe sur tableau – pose horizontale des lames CEDRAL LAP avec panneau CEDRAL BOARD en finition

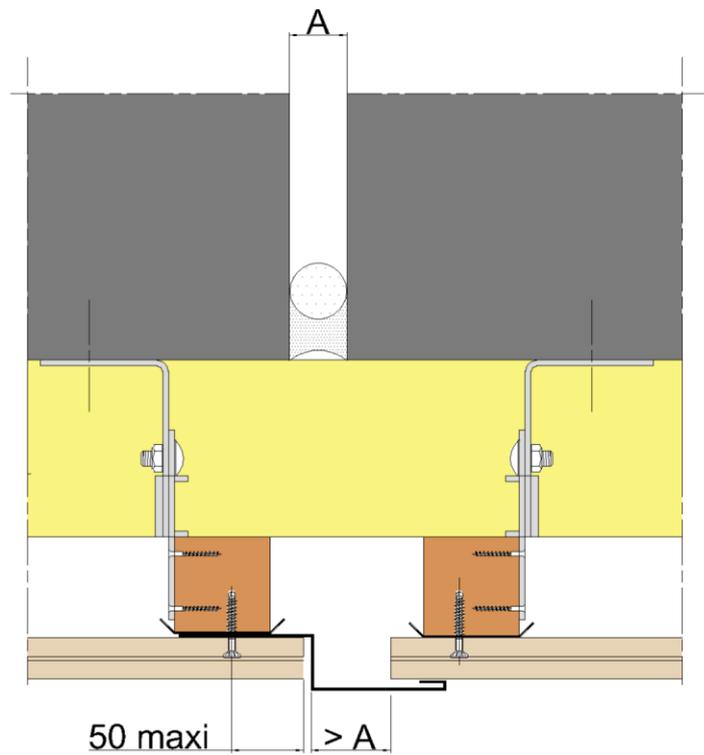


Figure 33 – Joint de dilatation

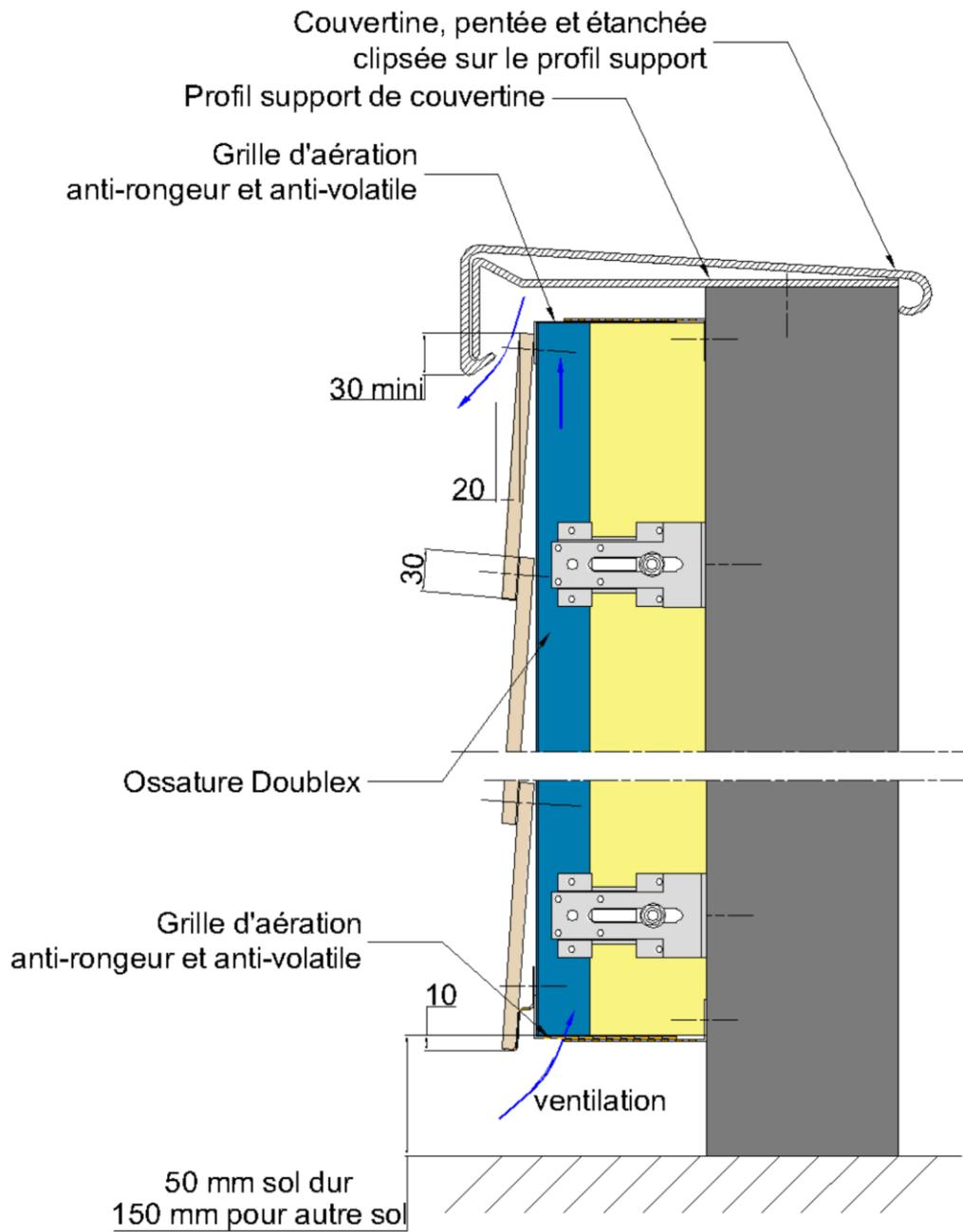
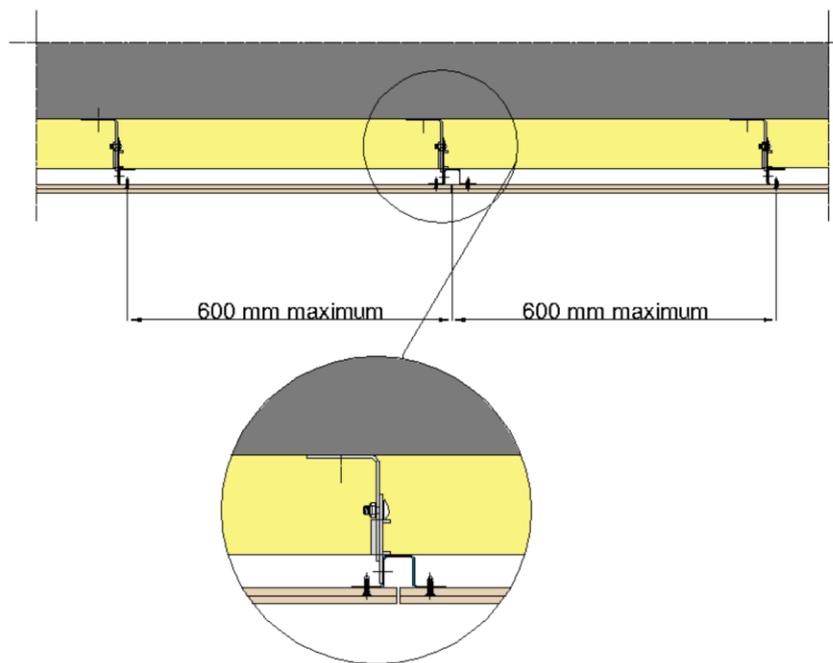
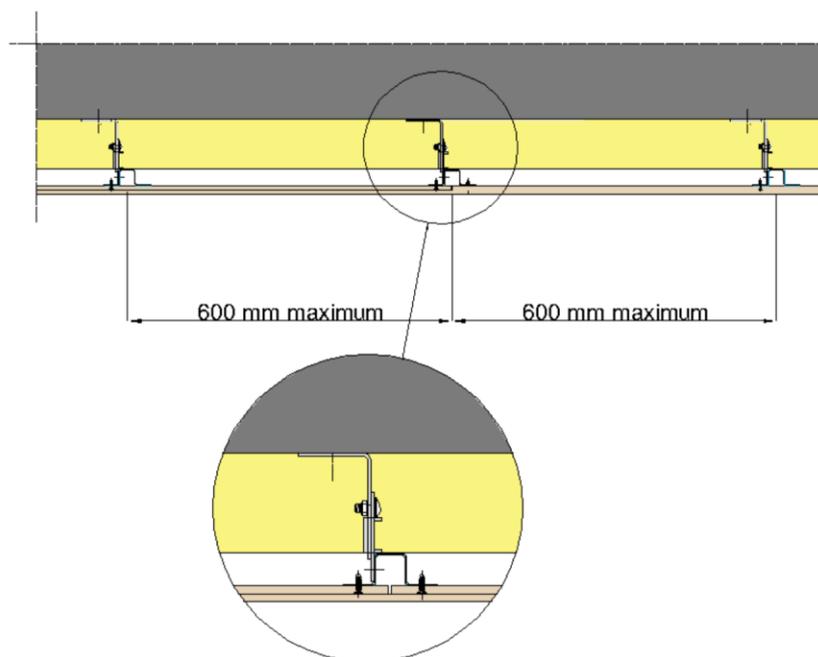


Figure 34 – Rive haute et rive basse avec acrotère – pose horizontale des lames CEDRAL LAP avec isolant



Pose à joints filants



Pose à joints décalés

Figure 35 – Pose sur ossature métallique - Pose horizontale des lames CEDRAL LAP

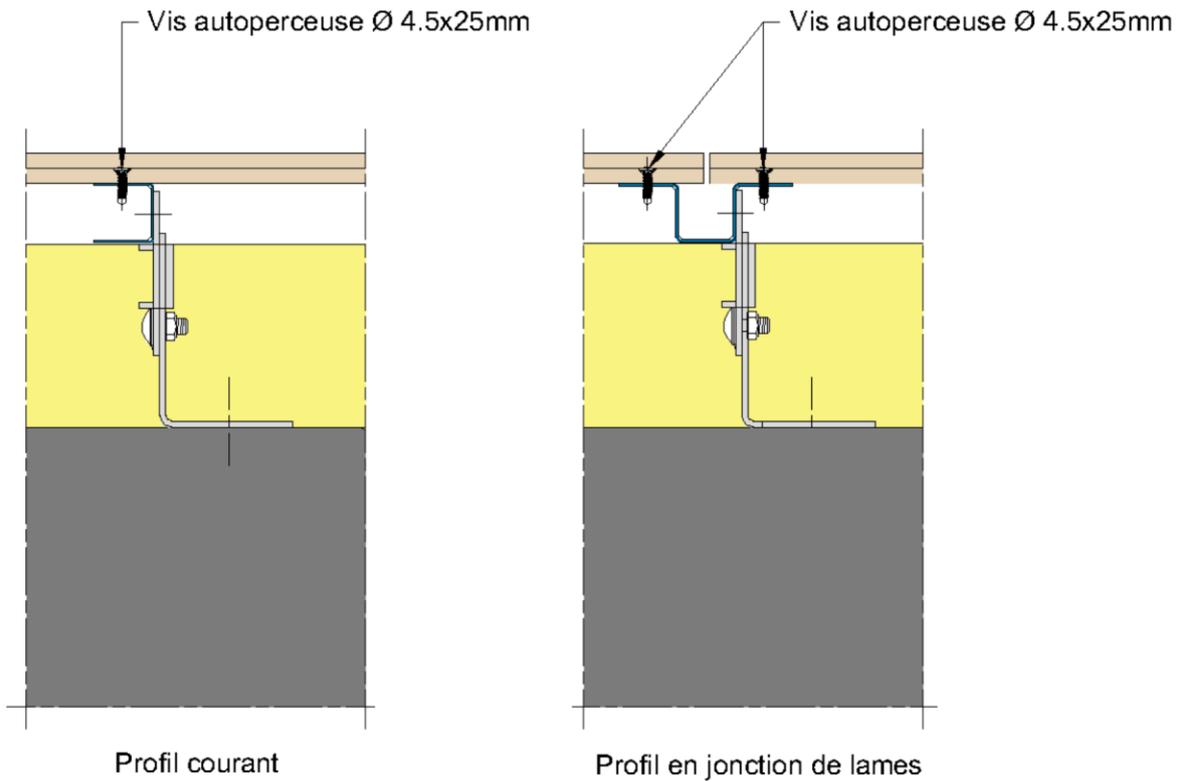


Figure 36 – Pose sur ossature métallique – Fixation rive haute de la lame CEDRAL LAP pose horizontale

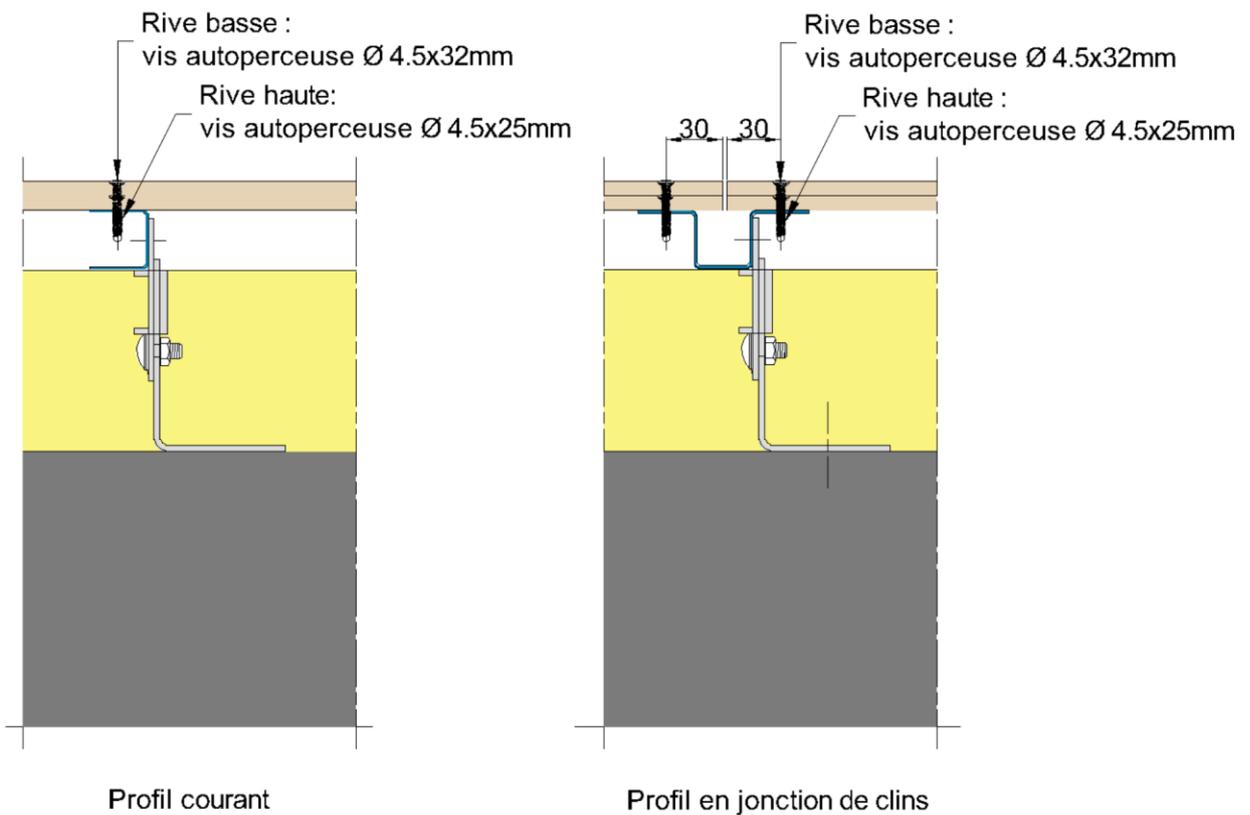


Figure 37 – Pose sur ossature métallique – Fixation rive haute et basse de la lame CEDRAL LAP pose horizontale

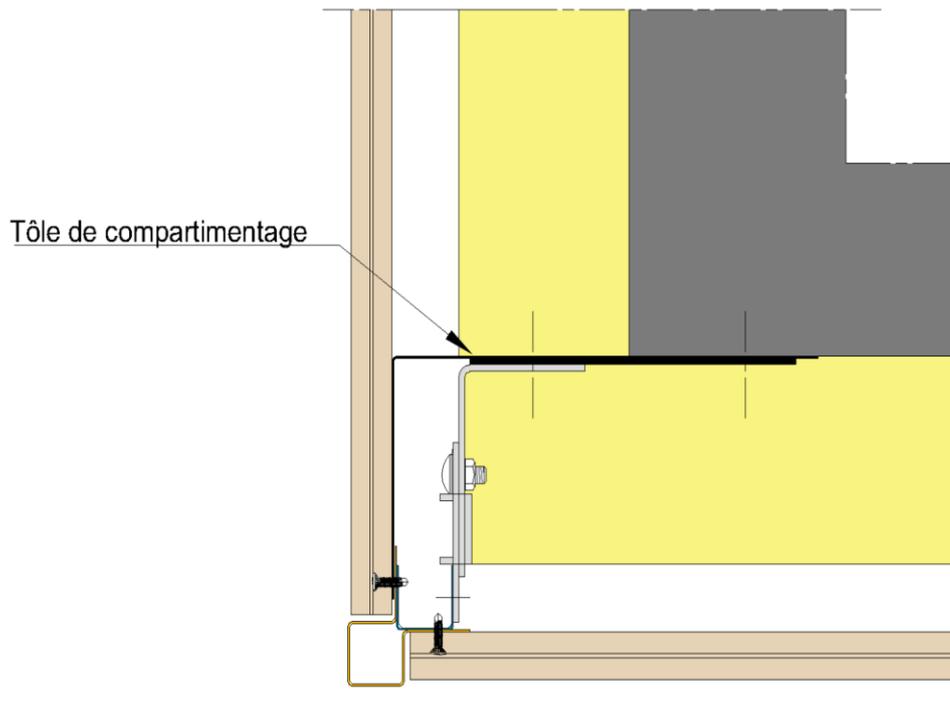


Figure 38 – Pose sur ossature métallique – Angle sortant

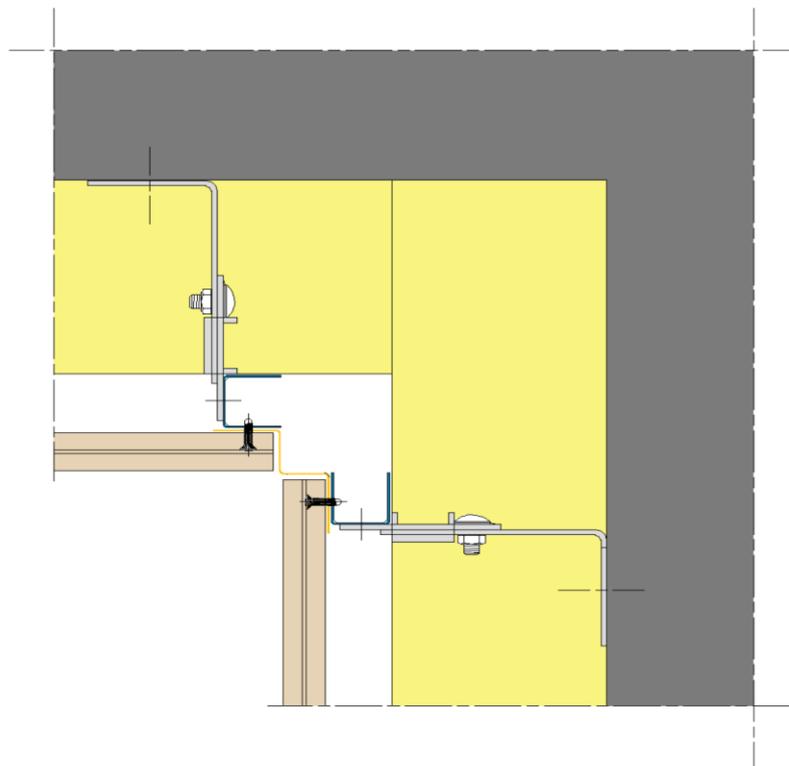


Figure 39 -Pose sur ossature métallique – Angle rentrant

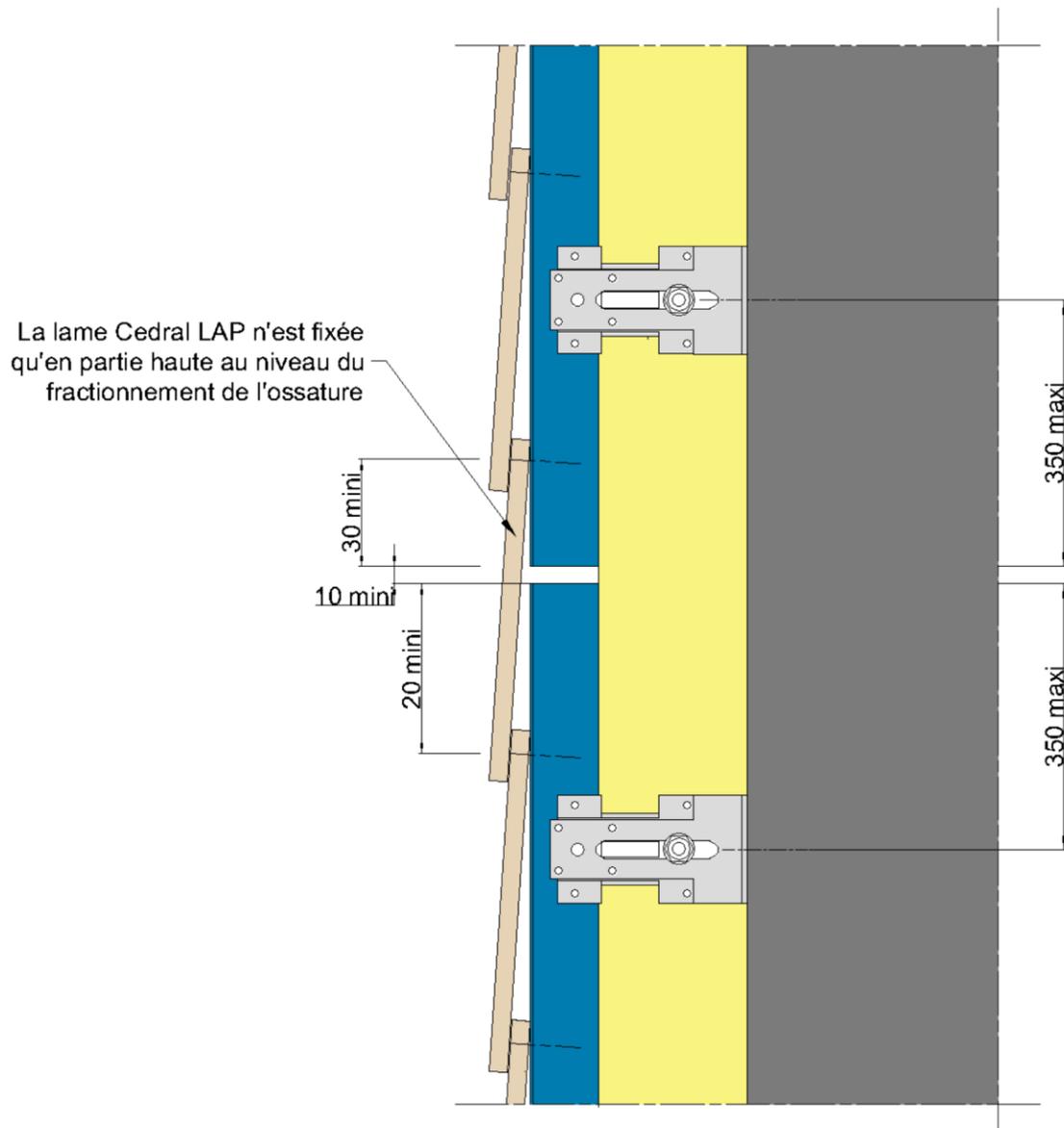


Figure 40 – Fractionnement de l'ossature métallique

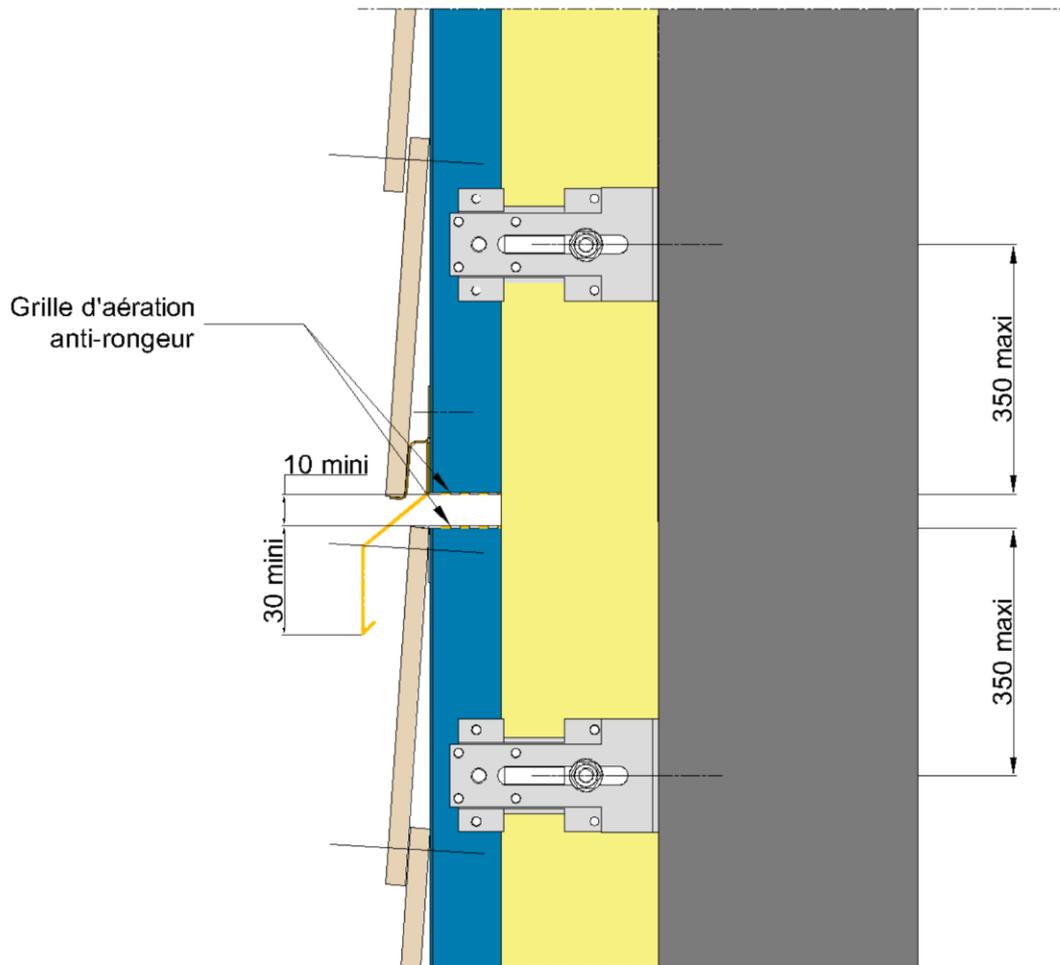


Figure 40bis – Fractionnement de l'ossature métallique – Fixations en rive haute et basse

3. Annexe A

Pose horizontale du procédé CEDRAL LAP sur ossature bois en zones sismiques

A1 Domaine d'emploi

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

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✖	✖	✖	✖
2	✖	✖	X	X
3	✖	XO	X	X
4	✖	XO	X	X
✖	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
○	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 chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI -EC8 Zones 3-4, édition 2021.			

A2 Assistance technique

La Société Etex France Exteriors 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 Etex France Exteriors 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 LAP en zones sismiques.

A3 Prescriptions

A3.1 Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1.

A3.2 Chevilles de fixation au support béton

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 lorsque les chevrons sont posés avec pattes-équerrés et aux tableaux A2 et A3 lorsqu'ils sont contre le support.

Exemple de cheville : HILTI HST R M10

Exemple de tirefond : Tirefond TH ZN Ø 8 ETANCO

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 directe des chevrons au support béton

- Le support ne doit pas présenter de défauts de planéité, désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 1 cm sous la règle de 2 m.
- Les chevrons bois sont fixés directement sur le support et doivent être rendus coplanaires avec un écart admissible de 2 mm entre chevrons adjacents par l'emploi de cales complémentaires de dimensions 100 x 100 mm en contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX d'épaisseur maximale 10 mm enfilées sur la cheville et disposées entre chevron et support.

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

- Équerre 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, fournis par Etex France Exteriors.
- Équerre en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10^e de longueur maxi 240 mm ISOLCO 3000P de LR ETANCO.
- Les chevrons sont solidarités aux équerres :
 - 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 équerres sont fixées 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 du *Cahier du CSTB 3316_V3*, 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 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) ;
- 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. A2*) ;
- L'entraxe maximum des montants est de 600 mm ;
- Les chevrons fixés sur équerres 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 Eléments de bardage

Les lames pour la pose en zones sismiques sont identiques à ceux décrits au § 2.2.3 du Dossier Technique.

La pose est autorisée :

- Fixation en rive haute avec la vis SHW/14-SR2, Ø 4.5 x 35 mm (SFS)

ou

- Fixation en rive haute avec la vis SHW/14-SR2, Ø 4.5 x 35 mm (SFS) et fixation en rive basse avec la pointe annelée Ø 2.3 x 51 mm (SPIT) (*cf. fig. A3*).

Les lames CEDRAL LAP en fixation rive haute et basse ne peuvent pas ponter deux ossatures fractionnées.

A3.7 Points singuliers

Les figures de l'Annexe A constituent des exemples de solutions.

Tableaux de l'Annexe A

	EQUERELO 100				EQUERELO 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 Etex France Exteriors, ces sollicitations peuvent être réduites en diminuant la longueur du chevron.

Tableau A1 - CEDRAL LAP : 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 l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1

CEDRAL LAP RELIEF lame de longueur 3600 mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		28	36		-	-
	3	28	36	45	-	-	-
	4	41	49	58	-	-	-
Cisaillement (V)	2		42	42		69	78
	3	42	42	42	69	78	87
	4	38	38	38	79	87	96

	Domaine sans exigence parasismique
-	Valeurs non déterminantes pour les fixations

Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées 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 ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1

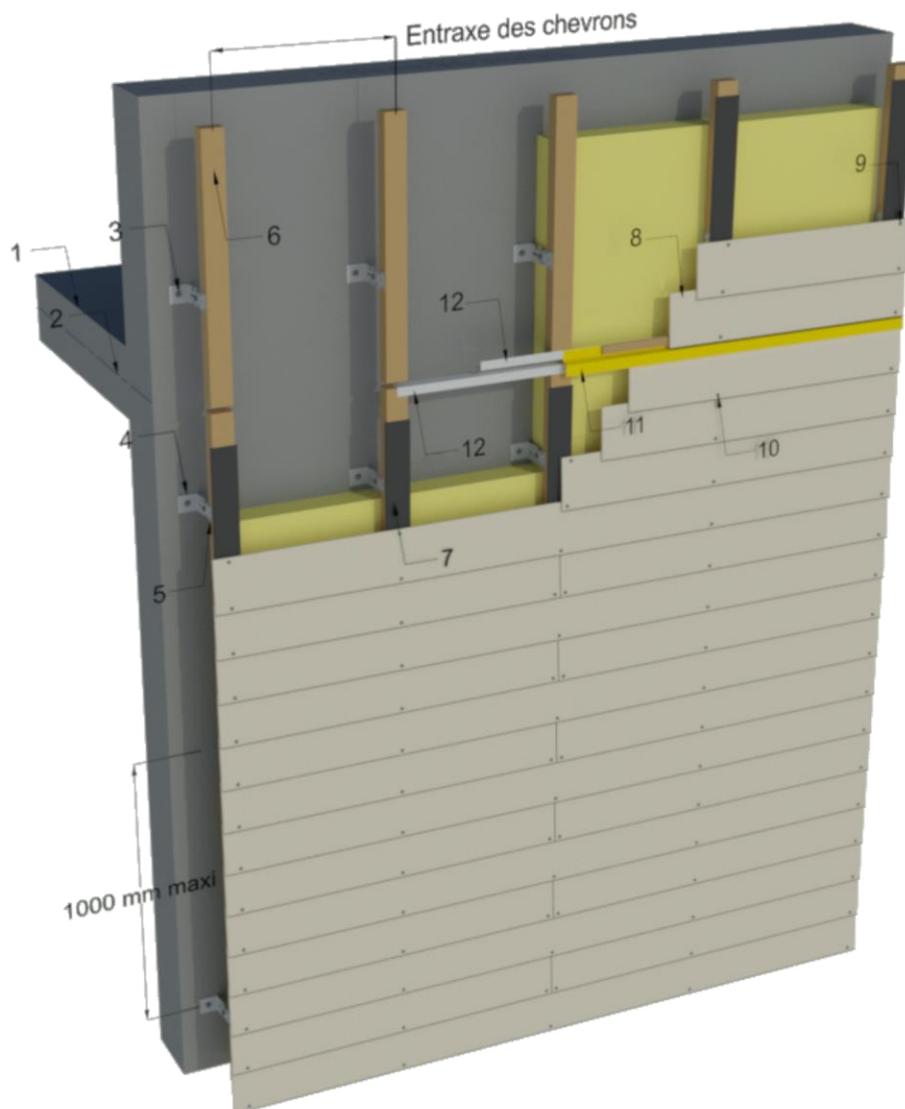
CEDRAL LAP SMOOTH lame de longueur 3600 mm

Sollicitations (N)	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Traction (N)	2		35	46		-	-
	3	35	46	58	-	-	-
	4	53	63	74	-	-	-
Cisaillement (V)	2		54	54		89	100
	3	54	54	54	89	100	112
	4	49	49	49	102	112	123

Tableau A3 - Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées 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 ses modificatifs et l'Eurocode 8-P1

	Domaine sans exigence parasismique
-	Valeurs non déterminantes pour les fixations

Figures de l'Annexe A



- 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 EPDM sur tout les chevrons
- 8 - Lame CEDRAL LAP
- 9 - Vis en acier inoxydable SFS SHW/14-SK-SR2 4,5x35 mm en rive haute
- 10 - pointes annelées 2,3 x 51 mm en rive basse
- 11 - Bavette rejet d'eau
- 12 - Grille d'aération anti-rongeurs et anti-volatile

Figure A1 - Principe de la pose horizontale des lames CEDRAL LAP en zones sismiques (double fixation)

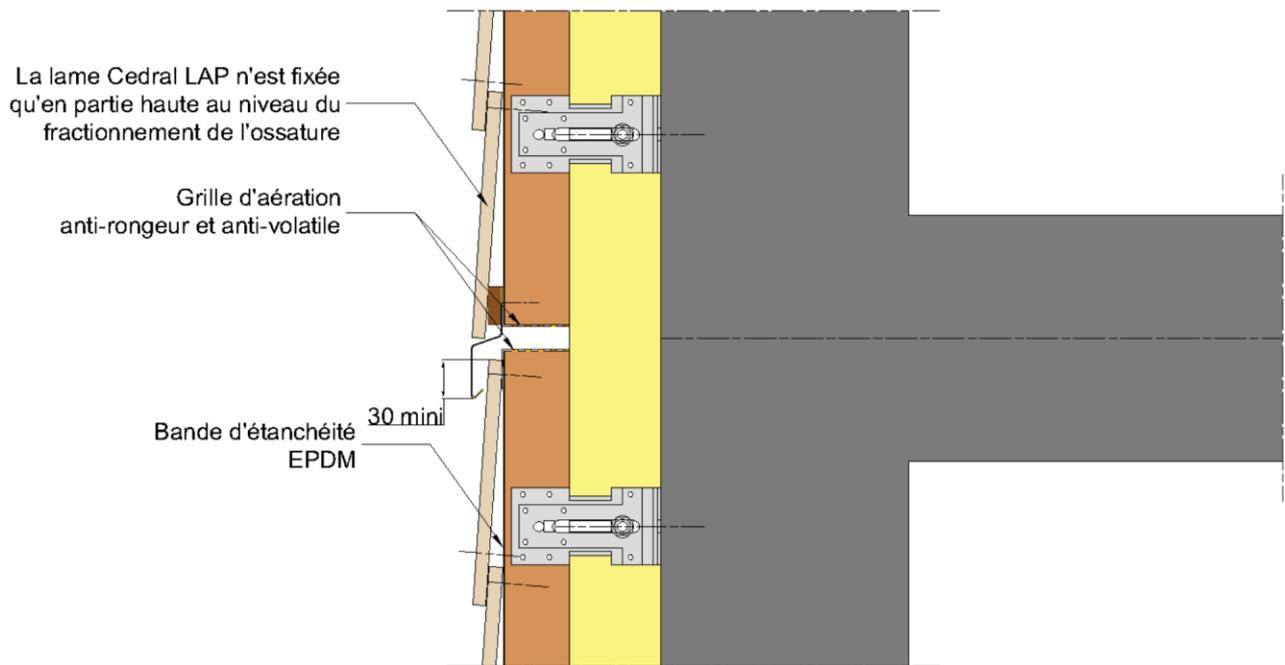


Figure A2 - Fractionnement de l'ossature bois au niveau de chaque plancher avec fixation haute et basse

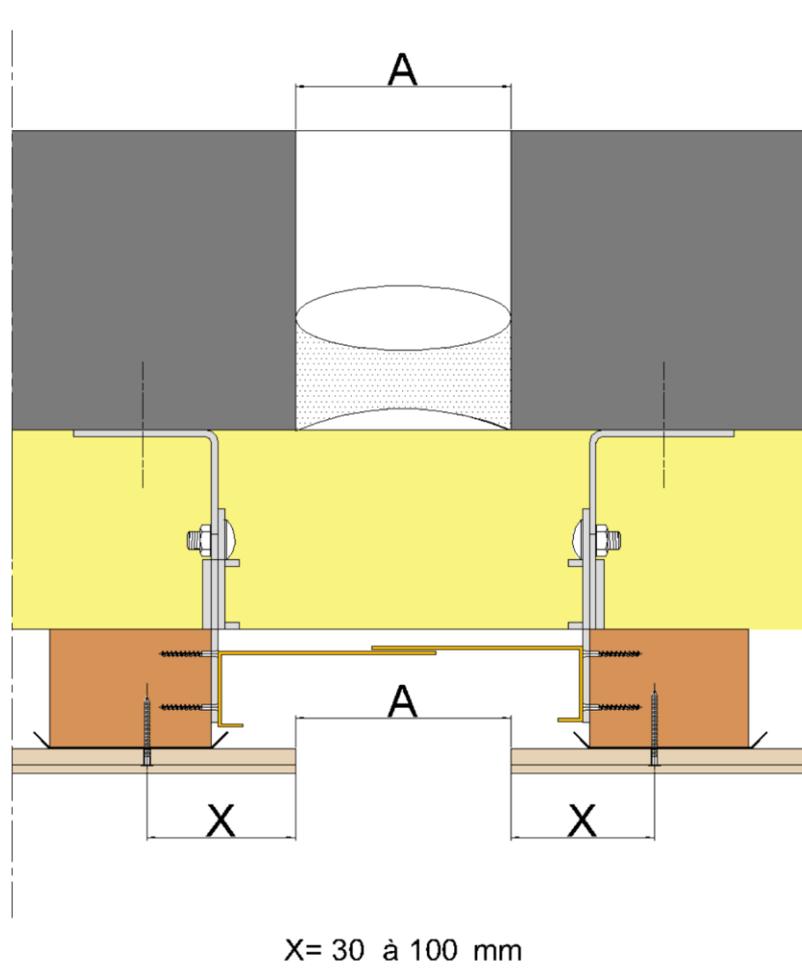


Figure A3 – Joint de dilatation de 120 à 150 mm

Annexe B

Pose horizontale du procédé CEDRAL LAP sur ossature métallique en zones sismiques

B1 Domaine d'emploi

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

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

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

B2 Assistance technique

La Société Etex France Exteriors 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 Etex France Exteriors 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 LAP en zones sismiques.

B3 Prescriptions

B3.1 Support

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

B3.2 Chevilles 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 ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière.

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

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

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

Exemple de chevilles : HST R M10 de la société Hilti

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.

B3.3 Pattes équerres / Ossature métallique

- Équerre 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 $\varnothing 5$ mm alignés.
- Équerres en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10^{ème} 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 $\varnothing 4,8 \times 10$ mm.

B3.4 Ossature Doublex

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. B2*) ;

Profilés en acier galvanisé à chaud Z 275, d'épaisseur 15/10^{ème} :

- Profil DOUBLEX TYPE T, 87x30 mm avec ailes d'appui de 30 mm , poids 1,66 kg/m,
- Profil DOUBLEX TYPE C, 30 x 30 mm, poids 1,00 kg/m,
- Profil Angle DOUBLEX, 40 x 40 mm, poids 0,91 kg/m

Forme des profils	DOUBLEX TYPE T	DOUBLEX TYPE C	DOUBLEX Angle
Module d'inertie en cm ³ I/V =	1,615	1,342	0,640
Moment d'inertie en cm ⁴ 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 B1 par 2, les profils Doublex TYPE T associés à des équerres posées en vis-à-vis peuvent être préconisés.

B3.5 Eléments de bardage

Les lames pour la pose en zones sismiques sont identiques à ceux décrits au § 2.2.3 du Dossier Technique.

La pose est autorisée :

- Fixation en rive haute avec la vis autoperceuse Ø 4.5 x 25 mm
- Fixation en rive haute avec la vis autoperceuse Ø 4.5 x 25 mm et fixation en rive basse avec la vis autoperceuse Ø 4.5 x 32 mm (*cf. fig. B1*).

Les lames CEDRAL LAP en fixation rive haute et basse ne peuvent pas ponter deux ossatures fractionnées.

B3.6 Points singuliers

Les figures de l'Annexe B constituent des exemples de solutions.

Tableau de l'Annexe B

	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

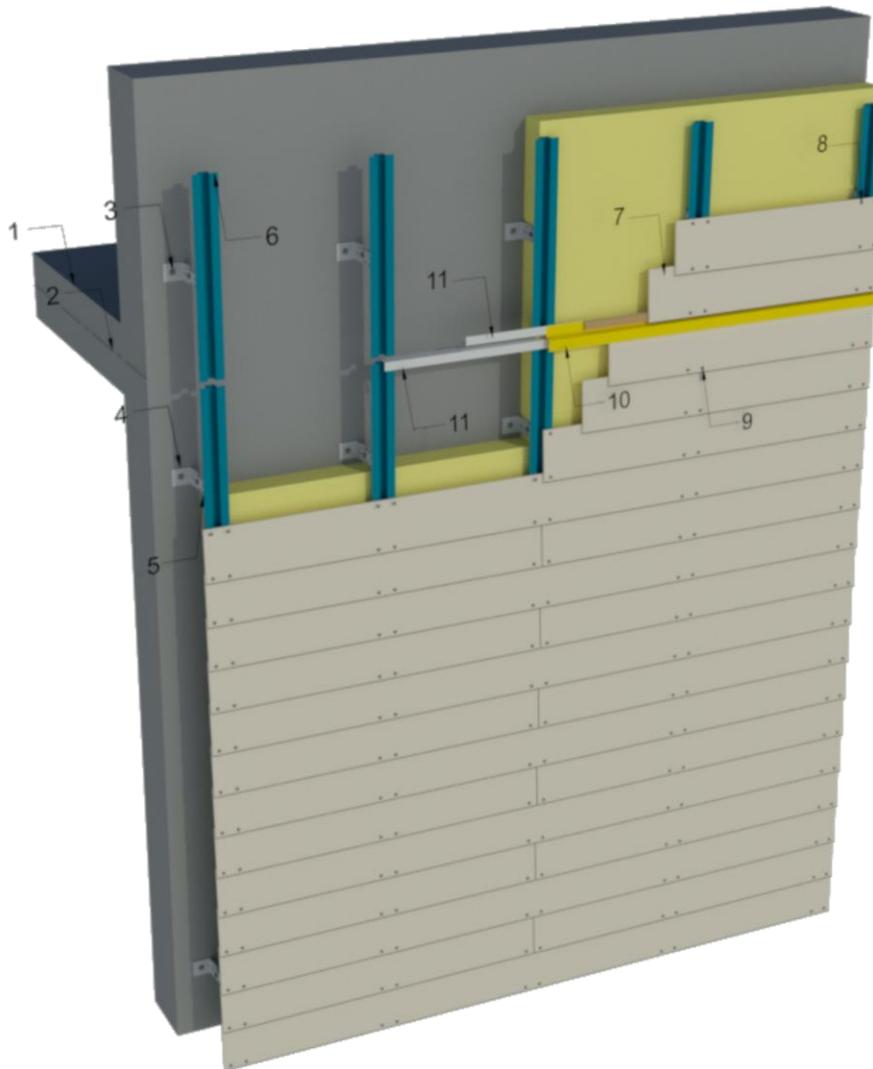
Les valeurs du tableau peuvent être divisées par 2 en doublant le nombre d'équerres et en les fixant en vis-à-vis et, les montants utilisés seront des chevrons ou des profils T permettant la pose d'équerres de part et d'autre.

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

 **Domaine sans exigence parasismique**

**Tableau B1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées aux chevilles métalliques
 Profilé métallique de longueur 3200 mm maintenu par 4 pattes-équerres d'entraxe 1000 mm
 Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et de l'Eurocode 8-P1**

Figures de l'Annexe B



- 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 profils acier sur les équerres
- 6** - Profil acier galvanisé Doublex
- 7** - Lame CEDRAL LAP
- 8** - Vis autoperceuse 4,5 x 25 mm
- 9** - Vis autoperceuse 4,5 x 32 mm
- 10** - Bavette rejet d'eau
- 11** - Grille d'aération anti-rongeurs

Figure B1 – Principe de pose de Cedral Lap en zones sismiques sur ossature acier

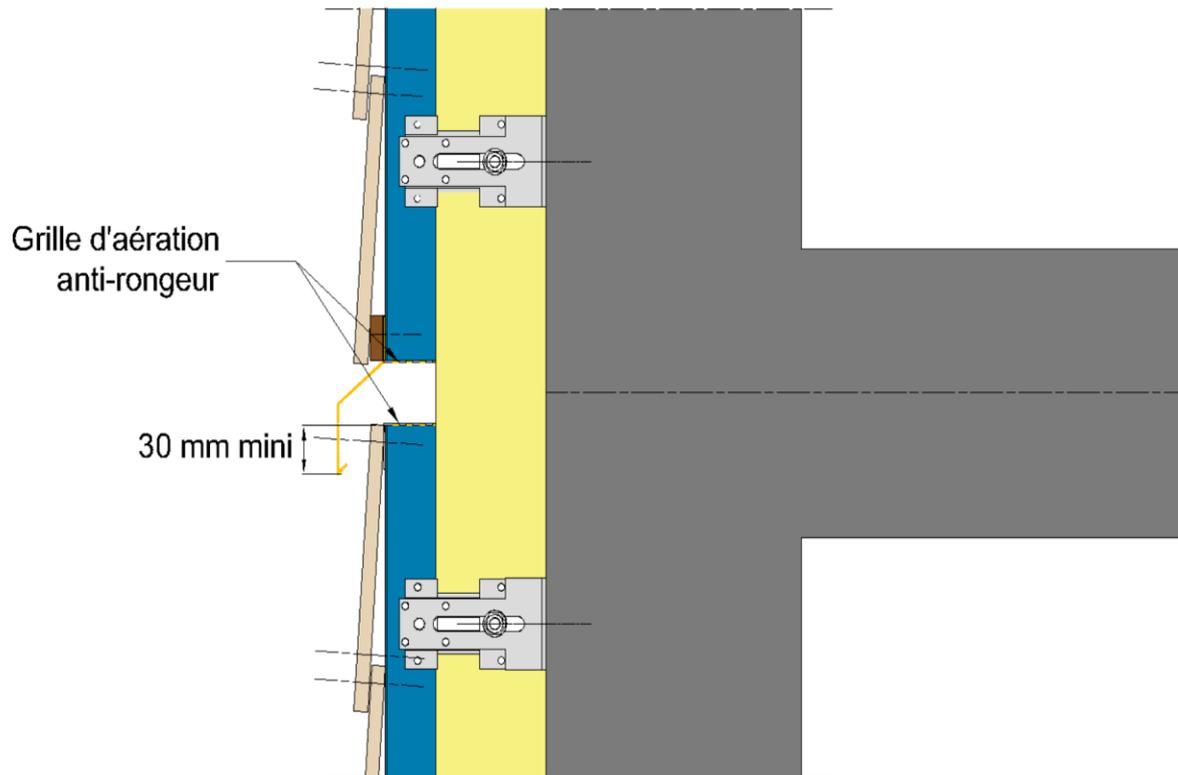
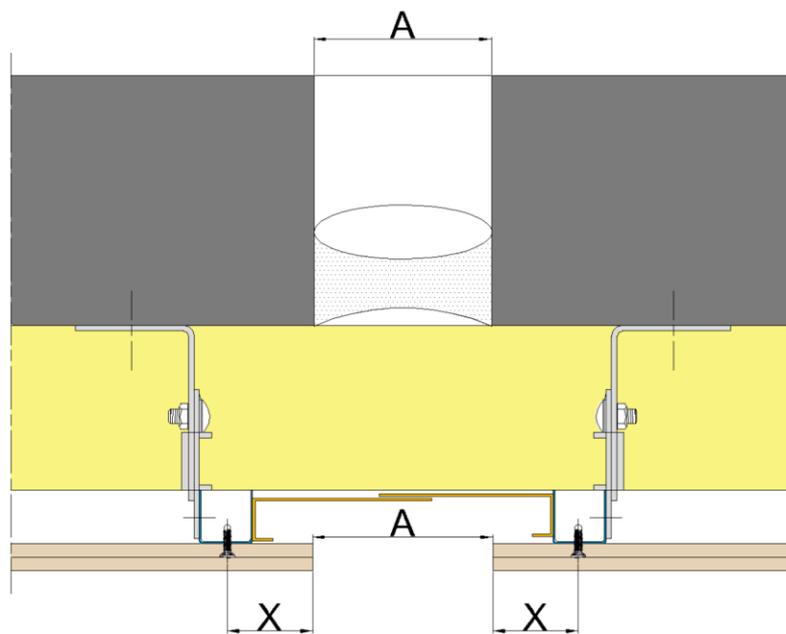


Figure B2 – Fractionnement de l'ossature acier avec fixation haute et basse



$$X = 30 \text{ à } 100 \text{ mm}$$

Figure B3 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm