

Sur le procédé

Cedral Click

Titulaire(s) : Société Etex France Exteriors
Internet : www.cedral.world

Distributeur(s) : Société Etex France Exteriors
Internet : www.cedral.world

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 vêture

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 2.2/13-1556_V1</p> <p>Cette 2nde^e révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction du domaine d'emploi sur COB • Mise à jour des figures • Nouveau nom de société 	Emmanuel MAGNE	Stephane Fayard

Descripteur :

- Pose en bardage rapporté à base de clins en fibres-ciment mis en œuvre par emboîtement sur des agrafes, fixées sur une ossature verticale en bois solidarisée à la structure porteuse par pattes-équerres réglables.

ou

- Pose directe sur le support avec adjonction de cales permettant la ventilation et le réglage de la planéité.

ou

- Pose en vêtage sur isolant.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1. Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1. Zone géographique.....	5
1.1.2. Ouvrages visés	5
1.2. Appréciation	5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2. Durabilité	7
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2. Dossier Technique.....	8
2.1. Mode de commercialisation.....	8
2.1.1. Coordonnées	8
2.1.2. Identification	8
2.1.3. Distribution et Assistance technique.....	8
2.2. Description	8
2.2.1. Eléments et matériaux	9
2.2.2. Clins CEDRAL CLICK	9
2.2.3. Agrafes et vis de fixation du CEDRAL CLICK (cf. fig. 2 et 3)	10
2.2.4. Ossature bois.....	10
2.2.5. Pose directement sur le support sans isolant.....	10
2.2.6. Pose en vêtage	10
2.2.7. Chevilles de fixation de l'ossature	10
2.2.8. Equerres de fixation.....	11
2.2.9. Isolation thermique	11
2.2.10. Pare-pluie (pose sur COB et CLT uniquement)	11
2.2.11. Accessoires associés (cf. fig. 4)	11
2.3. Disposition de conception	12
2.3.1. Dimensionnement	12
2.3.2. Fixations sur béton et maçonnerie	12
2.3.3. Ossature bois.....	12
2.3.4. Pose en vêtage sur isolant.....	12
2.3.5. Pose directe sur le support	12
2.4. Mise en œuvre des clins CEDRAL CLICK	12
2.4.1. Principes généraux de pose	12
2.4.2. Opération de pose	12
2.4.3. Mise en œuvre	13
2.4.4. Traitement des points singuliers.....	14
2.4.5. Ventilation – Lamé d'air	15
2.4.6. Sécurité incendie.....	15
2.5. Pose sur COB et CLT.....	15
2.5.1. Principes généraux de mise en œuvre	15
2.5.2. Dispositions particulières sur COB et CLT.....	15
2.5.3. Dispositions complémentaires à la pose sur CLT	16
2.6. Entretien et remplacement	16
2.6.1. Entretien courant	16
2.6.2. Rénovation par peinture	16
2.6.3. Remplacement d'un clin	16
2.6.4. Découpe sur chantier	16
2.7. Assistance Technique.....	16

2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	17
2.8.1.	Fabrication	17
2.8.2.	Contrôles de fabrication	17
2.9.	Mention des justificatifs	17
2.9.1.	Résultats expérimentaux	17
2.9.2.	Références chantiers.....	17
Annexes A	56
2.10.	Pose du système de bardage rapporté CEDRAL CLICK en zones sismiques.....	56
2.10.1.	Domaine d'emploi.....	56
2.10.2.	Assistance technique.....	56
2.10.3.	Prescriptions	56
2.10.4.	Principe de pose	57
Tableaux de l'Annexe A	59
Figures de l'Annexe A	60

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 18 mai 2021, 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 et du 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.
- Pour la pose en vêtage sur isolant, les parois béton ou maçonnerie enduite sont revêtues soit antérieurement par un système d'isolation par enduit mince ou épais sur isolant, soit préalablement par une couche d'isolant certifié ACERMI de classement minimum (I3 S1 O2 L2 E1).
- Pose possible en configuration bardage rapporté sur Constructions à Ossature Bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 de 2019 et sur parois en panneau lamellé-croisé (CLT) en respectant les préconisations des avis techniques en cours de validité, visés par le Groupe spécialisé n°3, limitée à :
 - hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
 - hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d,
 en respectant les prescriptions du § 2.5 du Dossier Technique et les figures 20 à 34.
 Les situations a, b, c et d sont définies dans le NF DTU 20.1 P3.
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément au tableau ci-dessous.

Type de pose	Entraxe des fixations le long des clins (mm)	
	400	600 (ou 645 mm sur COB)
Pose horizontale des clins	2123 Pa	1071 Pa
Pose verticale des clins		

- Le procédé de bardage rapporté Cédral Click peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau §1.2.1.4 (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs).

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 :

- Classement au feu + masse combustible selon PV n° 11649J du Warringtonfiregent (Belgique) cf. § 2.9

Les dispositions à respecter dans les bâtiments pour lesquels l'IT249 de 2010 est appliquée sont décrites au §2.4.6 Sécurité incendie du Dossier Technique.

1.2.1.3. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

1.2.1.4. Pose en zone sismique

Le procédé de bardage rapporté Cédral Click peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 1.1.2 du Dossier Technique 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 Cédral Click est autorisée sans disposition particulière, quelles que soient la catégorie d'importance du bâtiment et la zone de sismicité (cf. Guide ENS).

Tableau 1a – Pose en zones sismiques du bardage Cedral Click ou en pose directe sans isolant

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

Tableau 1b – Pose en zones sismiques du vêlage Cedral Click sur isolant tous supports

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

1.2.1.5. Performances aux chocs

Les performances aux chocs extérieurs du procédé Cedral Click 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.

Une remplaçabilité considérée comme facile requiert cependant que des éléments de remplacement soient approvisionnés lors du chantier.

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.

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.

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

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, les valeurs par défaut données au § 2.4 du fascicule Parois opaques du document « RT : valeurs et coefficients pour l'application des règles Th-Bât » peuvent être utilisées.

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

1.2.1.7. Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par les joints à recouvrement des parements entre eux et par les profilés d'habillage des points singuliers.

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

- Sur supports COB et CLT : l'étanchéité est assurée de façon satisfaisante dans le cadre du domaine d'emploi accepté.

1.2.2. Durabilité

La durabilité propre des constituants du système et leur compatibilité permettent d'estimer que ce bardage rapporté présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels.

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

Données environnementales

Le procédé Cedral Click ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

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'air d'une épaisseur supérieure ou égale à 40 mm.

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

Le respect du classement de réaction au feu induit des dispositions techniques et architecturales à respecter pour, pour satisfaire la Réglementation incendie en vigueur, qui ne sont pas illustrées dans les détails du Dossier Technique. Le procédé ne dispose pas d'éléments permettant de préciser les dispositions décrites dans l'IT249 de 2010 dans les bâtiments pour lesquels cette instruction technique est appliquée.

Le respect du guide « Protection contre l'incendie des façades en béton ou en maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par bardage rapporté ventilé » 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, notamment les bavettes débordantes pour les reprises de ventilation.

Pour les bâtiments d'habitation pour lesquels une appréciation de laboratoire est nécessaire celle-ci doit désormais inclure les exigences de l'arrêté du 7 août 2019.

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.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Société Etex France Exteriors
 2 rue Charles Edouard Jeanneret
 FR-78300 Poissy
 Tél. : 0 808 809 867
 Email : infofrance@etexgroup.com
 Internet : www.cedral.world

Distributeur(s) : Société Etex France Exteriors
 2 rue Charles Edouard Jeanneret
 FR-78300 Poissy
 Tél. : 0 808 809 867
 Email : infofrance@etexgroup.com
 Internet : www.cedral.world

2.1.2. Identification

Les clins Cedral Click bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtures 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 du produit comporte, pour les clins colorés (1 marquage sur 6 clins), l'identification du fabricant, l'année, le quantième, le poste de coloration et le coloris et « NT ».

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits  portant sur les clins Cedral Click.

2.1.3. Distribution et Assistance technique

La Société Etex France Exteriors ne pose pas elle-même ; elle distribue et livre les clins, agrafes, équerres et fixations du système Cedral Click à des entreprises applicatrices pour la réalisation de travaux d'isolation thermique par l'extérieur.

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

2.2. Description

Procédé de bardage rapporté (*cf. fig. 1*) à base de clins en fibres-ciment mis en œuvre horizontalement ou verticalement par emboîtement sur des agrafes en acier inoxydable, fixées sur une ossature en chevrons bois (verticale ou horizontale selon la pose des clins) solidarisée à la structure porteuse par pattes équerres réglables ou fixées directement sur le support avec adjonction de cales permettant la ventilation et le réglage de la planéité.

La pose en vêtage sur isolant est possible sur béton et maçonnerie enduite et s'effectue sur un réseau de chevrons verticaux en bois fixés à la structure porteuse par un ensemble vis + cheville. Cette pose s'effectue sur des supports préalablement revêtus d'un isolant ou sur des supports antérieurement revêtus par un système d'isolation par enduit mince ou épais.

Caractéristiques générales

- Format (L x H) : 3 600 x 186 mm,
- Epaisseur : 12 mm,
- Masse surfacique : 17,8 kg/m²,
- Aspect : Lisse ou relief de type « Cèdre ».

2.2.1. Eléments et matériaux

Le système CEDRAL CLICK est un système complet de bardage ou de vêtage comprenant :

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

2.2.2. Clins CEDRAL CLICK

Les clins CEDRAL CLICK (*cf. fig. 1*) sont fabriqués à base de ciment, de silice, de fibres organiques naturelles (cellulose) et d'additifs minéraux. Pour les clins colorés, la finition de surface est à base d'émulsion acrylique en phase aqueuse.

2.2.2.1. Caractéristiques mécaniques

Les clins CEDRAL CLICK satisfont aux exigences de la classe 2 (catégorie A) définie au paragraphe 5.4.4 de la norme NF EN 12467.

2.2.2.2. Imperméabilité

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

2.2.2.3. Eau chaude

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

2.2.2.4. Immersion-séchage

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

2.2.2.5. Gel-dégel

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

2.2.2.6. Chaleur-pluie

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

2.2.2.7. Autres Caractéristiques

Caractéristiques	CEDRAL CLICK
Masse volumique à sec Kg/m ³	1 300 ± 100
Résistance à la flexion (état saturé) N/mm ² (MPa)	> 7
Module d'élasticité (état saturé) N/mm ² (MPa)	> 9 000
Absorption d'eau %	30 ± 10

Formats standards	CEDRAL CLICK
Longueur x hauteur (mm)	3 600 x 186
Epaisseur (mm)	12
Masse surfacique utile moyenne Pose à clins (kg/m ²)	21,4

- Sous-format : toutes dimensions possibles obtenues par découpe des clins standards.
- Variations dimensionnelles ≤ 1,75 mm/m (de l'état sec à l'état saturé)
- Tolérances dimensionnelles maximales :

Longueur	Largeur	Epaisseur	Equerrage
± 5 mm	± 2,0 mm	± 10 %	3 mm

- Aspect : lisse ou relief de type « Cèdre ».
- Coloris : disponible dans une palette de 27 coloris avec traitement de protection hydrofuge pour CEDRAL CLICK.

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

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

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

2.2.3. Agrafes et vis de fixation du CEDRAL CLICK (cf. fig. 2 et 3)

Les caractéristiques suivantes des agrafes et des vis correspondantes doivent être respectées :

- Les agrafes et les vis sont faites en acier inoxydable austénitique (A2),
- L'agrafe a les dimensions suivantes : 60 x 37 mm ; les crochets sont adaptés aux dimensions du CEDRAL CLICK,
- La vis CEDRAL CLICK est destinée à la fixation des agrafes ; les dimensions sont les suivantes : 4 x 29 mm avec une tête adaptée à la fixation de l'agrafe (tête plate avec un dessous partiellement plat),
- La vis apparente de fixation des CEDRAL CLICK en partie haute de bardage et lors du remplacement d'un clin, de dimensions 4,8 x 38 mm avec tête bombée de diamètre 12 mm.

2.2.4. 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*).

Chevrans et liteaux (y compris ceux utilisés pour la mise en œuvre sur COB) 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 sont recouverts systématiquement d'une bande de protection, selon le FD P 20-651.

- Chevrans d'épaisseur minimale 50 mm, de largeur vue minimale 65 mm au niveau des joints verticaux entre plaques et 50 mm aux appuis intermédiaires.
- Liteaux d'épaisseur mini 32 mm, de largeur vue 65 mm mini fixés horizontalement sur l'ossature verticale en chevrons bois décrite ci-dessus, pour une pose verticale des clin.
- Les lisses horizontales intermédiaires ont une section minimale de 40 x 40 mm dans le cas d'une pose renforcée et sont de classe d'emploi 3b.
- Equerre réglable en tôle d'acier S36 embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346, référencée EQUERRELO, type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant, avec coulisse (cf. fig. 6). Avec coulisse les longueurs obtenus sont ; L100 : 100 à 170 mm ; L150 : 150 à 210 mm.

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.

L'écartement entre pattes-équerrées de fixation, mesuré le long du chevron, ne pourra excéder 1,35 m.

D'autres équerrées, conformes au *Cahier du CSTB 3316_V3* et au § 2.3 peuvent être utilisées.

2.2.5. Pose directement sur le support sans isolant

- Chevrons fixés verticalement d'épaisseur minimale 30 mm, de largeur vue minimale 65 mm au niveau des joints verticaux entre plaques et 50 mm aux appuis intermédiaires.

Cales en contreplaqué certifié NF Extérieur CTB-X d'épaisseur 10 mm maximum. Diamètre de perçage, dans l'axe de la cale, égal au diamètre de la fixation + 5 mm. Les cales seront fixées par la cheville de fixation entre l'ossature et le support.

2.2.6. Pose en vêtage

- Chevrons fixés verticalement d'épaisseur minimale 30 mm, de largeur vue minimale 100 mm au niveau des joints verticaux entre plaques et 60 mm aux appuis intermédiaires.

2.2.7. Chevilles de fixation de l'ossature

- En bardage

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

- En vêtage sur isolant

Les fixations utilisées sont des ensembles vis + cheville comprenant une vis à tête fraisée, en acier zingué et une cheville Ø 10 mm en polyamide, visées par un Agrément Technique Européen ou ETE (selon l'ETAG 020 ou ses DEE correspondants).

Exemple : cheville métalloplastique Marcovis FM-X5 TF M10 zn ou inox de Etanco

- Pose directe sans isolant :

La fixation d'un chevron directement sur support : cheville métalloplastique FM-X5 TF en acier zingué (sauf milieu agressif) de Etanco.

Pour une pose sans isolant avec équerres : cheville métalloplastique FM-X5 en acier inoxydable à tête hexagonale de Etanco

2.2.8. Equerres de fixation

Equerre réglable en tôle d'acier S320 GD embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10346, référencée EQUERRELO, type 100 ou 150 selon l'épaisseur de l'isolant, avec coulisse. L'aile destinée à être fixée sur la structure porteuse présente un trou ovalisé Ø 10 x 32 horizontal et il lui est associé une rondelle série large Ø 10 x 27 mm. L'aile destinée à fixer le chevron présente 4 trous Ø 5 mm et un trou central Ø 8 mm.

- EQUERRELO 100 et 150 par 3 vis à bois de dimensions minimales ø 3,5x40 mm dont 2 disposées en diagonale, L'écartement entre équerres (EQUERRELO 100 ou 150) de fixation, mesuré le long du chevron, ne pourra excéder 1,35 m (*cf. fig. 5*).
- ISOLCO 3000P par un tirefond TH 13/SHER 7 x 50 en partie centrale et 2 vis VBU TF : Zn- 4,5x35 disposées en diagonale de L.R. ETANCO en fonction de l'épaisseur de l'isolant utilisé (*cf. fig. 6*).

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

2.2.9. Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément aux prescriptions des « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 3316_V3*)

En vêtage, l'isolant doit être certifié ACERMI conforme aux spécifications du *Cahier du CSTB 3316_V3* et avec un classement minimal I3 S1 O2 L2 E1.

2.2.10. Pare-pluie (pose sur COB et CLT uniquement)

Le pare-pluie doit être conforme aux spécifications du NF DTU 31.2 de 2019.

2.2.11. Accessoires associés (*cf. fig. 4*)

2.2.11.1. Accessoires fournis par Etex France Exteriors

Les profilés complémentaires d'habillage fournis par Etex France Exteriors sont des profilés en tôle d'aluminium prélaquée conforme au *Cahier du CSTB 3812* d'épaisseur 10/10^{ème} mm.

- Profil d'angle extérieur click
Installé avant la pose des clins, il permet de réaliser la finition des angles sortants.
- Profil d'angle intérieur click
Installé avant la pose, il permet de réaliser la finition des angles rentrants.
- Profil joint filant
Installé avant la pose, il permet de réaliser un joint filant à la jonction des clins.
- Profil de raccordement click
Installé avant la pose, il permet de réaliser un arrêt des clins en rive d'un mur.
- Profil de départ
Profil de départ Click pour pose horizontale et pose verticale.

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

- Profil de ventilation basse
Installé avant la pose, cette grille anti-rongeur permet de réaliser la ventilation basse du bardage.
- Bandes EPDM
Les chevrons seront recouverts d'une bande EPDM, quel que soit la classe du bois, d'une largeur supérieure à celle de la face vue des chevrons (débord de l'ordre de 5 mm de chaque côté).

2.2.11.2. Autres accessoires associés

Les profilés complémentaires d'habillage sont des profilés usuels en tôle d'aluminium prélaquée, d'épaisseur minimale 10/10^{ème} mm, ou en tôle d'acier galvanisée prélaquée conforme aux prescriptions de la norme NF P 24-351, 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.

2.3. Disposition de conception

2.3.1. Dimensionnement

La méthodologie du dimensionnement au vent se fait par la comparaison entre la valeur admissible donnée au §1.1.2 et la valeur de dépression sur site.

Concernant la tenue au vent, les valeurs admissibles sous vent normal annoncées vis-à-vis des effets de la dépression tiennent compte d'un coefficient de sécurité pris égal à 3,5 sur la valeur de ruine, laquelle s'est traduite en essai par l'échappement d'un élément.

2.3.2. 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*).

2.3.3. Ossature bois

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

- Chevrons et liteaux 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 une bande de protection systématiquement selon le FD P20-651.
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des chevrons est au maximum de 600 mm (ou 645 mm sur COB et CLT).

2.3.4. Pose en vêtage sur isolant

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants, la charge à l'état limite ultime des chevilles est de 158 N. Il conviendra donc de respecter une densité de fixation minimale de 4 chevilles/m².

L'entraxe vertical des fixations du chevron doit être déterminé en tenant compte des conditions d'exposition au vent normal selon les règles NV 65 modifiées, et des paramètres ci-après :

- La résistance admissible à l'arrachement des chevilles retenues dans le support considéré eu égard à la profondeur réelle d'enfoncement en considérant un coefficient γ_f de 1,4 pour le passage entre moment de flexion à l'état limite ultime et état limite de service),
- La flèche du chevron sous vent normal, limitée à 1/200ème de la portée entre fixations,
- Le fléchissement sous charge en tête de fixation n'excédant pas 1 mm (calcul sur la section du métal en fond de filet),
- Le respect du moment de flexion admissible de la cheville.
- L'entraxe vertical des fixations du chevron ne doit pas dépasser 1 m.

2.3.5. Pose directe sur le support

En pose direct sans isolant les mêmes critères de la pose en vêtage sur isolant s'appliquent.

L'entraxe des chevrons est au maximum de 645 mm sur COB et CLT.

2.4. Mise en œuvre des clins CEDRAL CLICK

2.4.1. Principes généraux de pose

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.

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide, par les clins Cedral Click est exclu.

2.4.2. Opération de pose

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

Les clins CEDRAL CLICK se posent horizontalement ou verticalement.

La pose du système CEDRAL CLICK comprend les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'isolation,
- Mise en place de l'ossature,
- Fixation des clins sur l'ossature,

- Traitements des points singuliers.

2.4.3. Mise en œuvre

2.4.3.1. 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.

2.4.3.2. Pose de l'ossature

Pose avec pattes-équerres

On utilisera les EQUERELO 100 ou 150, avec coulisse, réglable, en tôle d'acier E24 embouti galvanisé à chaud au minimum Z275 selon la norme NF EN 10326. L'aile destinée à être fixée sur la structure porteuse présente un trou ovalisé Ø 10 x 32 mm horizontal et il lui est associé une rondelle série large Ø 10 x 27 mm. L'aile destinée à fixer le chevron présente 4 trous Ø 5 mm et un trou central Ø 8 mm.

Equerre en acier galvanisé Z450, épaisseur 25/10e 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 3,5x40 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- 4,5x35 disposées en diagonale de L.R. ETANCO en fonction de l'épaisseur de l'isolant utilisé :

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

L'entraxe des EQUERELO le long des chevrons est de 1,35 m maximum en application des spécifications du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Les pattes-équerres sont fixées en quinconce le long des chevrons.

Les performances des pattes-équerres EQUERELO établies selon les modalités de l'Annexe 1 du *Cahier du CSTB 3316_V3* sont les suivantes :

Type d'équerre	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent normal selon les NV65 modifiées (dépression)
EQUERELO 100	23,5 daN	76 daN
EQUERELO 150	14 daN	80 daN

D'autres équerres peuvent être utilisées, en particulier, dans le cas d'isolants plus épais, pour autant que celles-ci soient conformes au *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Pose directement sur le support sans isolant

Le support ne doit pas présenter de défauts de planéité supérieurs à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle des 2 m.

Les chevrons sont posés verticalement et fixés directement au support, l'entraxe des fixations ne doit pas dépasser 1 m.

Afin d'obtenir la verticalité de l'ouvrage, des cales de dimensions 100 mm x 100mm en contreplaqué certifié NF Extérieur CTBX d'épaisseur maximale 10mm seront insérées entre l'ossature et le support et maintenues par les chevilles de fixation du chevron.

Pose en vêtage sur isolant

Au moment de la pose du vêtage sur isolant, les défauts de planéité du support non isolé (désaffleurement, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieures à 5 mm sous la règle des 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m. Cette planéité doit être prise en compte par les DPM.

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 clins.
- 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. 32). 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 prépercés 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 clins CEDRAL CLICK ne pourront pas ponter un joint de fractionnement et/ou un raboutage de chevrons non rigide.

2.4.3.3. Pose des clins CEDRAL CLICK

Pose horizontale

Le démarrage en partie basse nécessite l'installation sur l'ossature verticale du profil de départ commercialisé par la Société Etex France Exteriors.

Le montage débute par le bas de la façade avec le profil de départ pour Cedral Click. Le profil de départ est mis à l'horizontal. Utiliser les vis Cedral Click à tête fraisée appropriées de sorte que la tête de vis ne bloque pas le placement du premier clin Cedral Click. Le premier clin Cedral Click est mis dans le profil de départ et est fixé par une agrafe sur chaque support.

La pose horizontale des clins s'effectue par encastrement de la rainure basse du clin sur un réseau de pattes agrafes espacées de 400 à 600 mm selon les zones de vent.

Le dernier élément en partie haute de bardage est fixé en partie haute à l'aide d'une vis traversante apparente, décrite au § 2.2.3, sur chaque chevron. Elle respecte les distances aux bords du clin suivantes :

- Au bord vertical : 18 mm mini,
- Au bord horizontal : 15 mm mini.

Les agrafes sont fixées sur les ossatures par une vis inox.

Derrière les joints entre les clins Cedral Click, le support vertical en bois (chevrons et liteaux) doit être protégé par une bande d'étanchéité EPDM (*cf. fig. 3*).

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

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

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

La distance du bord de l'agrafe à l'extrémité du clin Cedral Click est au plus de 60 mm.

En extrémité de bardage, les clins Cedral Click s'arrêtent toujours sur un profil faisant effet de barrière anti-glissement latéral, par exemple un profil d'angle extérieur click ou un profil d'angle intérieur click ou un profil joint filant ou profil de raccordement. Un jeu entre les clins Cedral Click et le profil de 1 à 2 mm sera laissé.

La pose des clins Cedral Click se fait bord à bord et la largeur maximum des joints verticaux entre clins est de 3mm.

Pose verticale

Les agrafes sont fixées verticalement sur des liteaux d'appui horizontaux en bois conformes au § 2.3. Une ventilation est prévue entre les chevrons supports verticaux.

Le premier clin Cedral Click est posé à la verticale. Le clin suivant est mis contre le premier.

Les clins Cedral Click sont supportés par un profil en aluminium en L. Le profil de départ est mis à l'horizontale et fixé par des vis à tête fraisée appropriées de sorte que la tête de vis ne bloque pas le placement des clins Cedral Click (*cf. fig. 7*).

Les clins Cedral Click sont placés aboutés l'un contre l'autre, toujours à la hauteur d'un chevron.

La longueur des clins correspond à la hauteur entre deux fractionnements horizontaux en pose vertical (*cf. fig.16*).

Derrière les joints entre les Cedral Click, le chevron bois doit être protégée par une bande EPDM (*cf. fig. 3*).

Le dernier élément en rive est maintenu par les agrafes d'un côté et fixé de l'autre côté à l'aide d'une vis traversante apparente, décrite au § 2.2.3, sur chaque liteau. Elle respecte les distances aux bords du clin suivantes :

- Au bord horizontal : 15 mm mini
- Au bord vertical : 18 mm mini

A chaque jonction de clins posés verticalement, on réalisera un joint de fractionnement horizontal, donc tous les 3,6 m au maximum (*cf. fig. 15*).

Un jeu de 10 mm minimum est à prévoir, ainsi que la pose d'un profil rejet d'eau en aluminium ou en PVC.

Les lisses horizontales intermédiaires ont une section minimale de 40 x 40 mm dans le cas d'une pose renforcée.

2.4.4. Traitement des points singuliers

Les figures 7 à 18 présentent une série de solutions pour le traitement des points singuliers :

- Pour le traitement du joint de dilatation (*cf. fig. 18*)

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

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

- Pour les angles rentrants et sortants (*cf. fig. 10 et 11*)

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

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

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

2.4.5. Ventilation – lame d'air

Entre le nu externe de l'isolant ou du support (en l'absence d'isolant) et la face arrière de la peau, est toujours ménagée une lame d'air de largeur au moins égale à 2 cm au niveau des parties les plus étranglées, à savoir les éventuels liteaux horizontaux. La ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pied et en partie haute de l'ouvrage conforme aux *Cahiers du CSTB 3316_V3* et/ou *3194_V2*

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

2.4.6. 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.

2.5. Pose sur COB et CLT

2.5.1. Principes généraux de mise en œuvre

La paroi support est une paroi de COB conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou une paroi CLT visée par un Avis Technique du Groupe Spécialisé n° 3.

Les agrafes Cedral Click seront fixées sur une ossature rapportée composée de tasseaux ayant un entraxe de 645 mm maximum implantés au droit des montants de la COB, afin de réserver une lame d'air de 20 mm minimum entre le mur et le revêtement extérieur.

L'ossature est fractionnée à chaque plancher.

Un pare-pluie conforme au NF DTU 31.2 de 2019 sera disposé sur la face extérieure de la paroi de COB ou CLT, sous les tasseaux verticaux.

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

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

Le pare-pluie 5000 h UV (selon la norme NF EN 13589-2), sera recoupé tous les 6 m pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur.

Le pontage des jonctions entre montants successifs par les clins Cedral Click est exclu.

Pose au droit des ossatures porteuses

Les chevrons posés verticalement auront une largeur vue de 65 mm minimum en jonction de clins et 50 mm minimum en appuis intermédiaires (cf. fig. 7).

Pose sur ossature double réseau (cf. fig. 33 à 34)

Lorsque l'entraxe des chevrons du bardage ne correspond pas à l'entraxe des montants de la COB ou CLT, le bardage est posé sur une ossature double réseau.

Dans le cas d'une pose verticale ou lorsqu'un entraxe de 400mm est visé sur COB ou CLT, la pose s'effectue sur une ossature double réseau.

Les agrafes sont fixées verticalement sur des chevrons verticaux (cf. fig. 34).

Les lisses (ou tasseaux) horizontales intermédiaires ont une section minimale de 40 x 40 mm et sont de durabilité naturelle ou conférée correspondant à la classe d'emploi 3b, selon la FD P 20-651, leur entraxe étant limité à 600 mm ou 400 mm. Elles sont fixées au niveau de chaque intersection avec les montants porteurs espacés de 645 mm maximum par 1 ou 2 vis à bois Ø 5 mm minimum en fonction des conditions d'exposition au vent normal (selon les règles NV 65 modifiées).

Le raccordement des lisses (ou tasseaux) horizontales intermédiaires s'effectue toujours au droit d'un montant porteur ; par alignement bout à bout en laissant un joint ouvert de 2 mm minimum si la largeur du montant le permet ou, en décalant verticalement les lisses. Dans tous les cas, le porte-à faux ne pourra pas dépasser 150 mm.

Les chevrons (ou tasseaux) verticaux auront une profondeur de 40 mm minimum et une largeur vue de 65 mm minimum en jonction de plaques et 50 mm minimum en chevrons intermédiaires. Ils sont fixés au niveau de chaque intersection avec les lisses horizontales intermédiaires par 1 ou 2 vis à bois Ø 5 mm minimum (ancrage de 40mm minimum) en fonction des conditions d'exposition au vent normal (selon les règles NV 65 modifiées). Pour la fixation des lisses et des chevrons, l'utilisation d'une vis à bois SFS WFR Ø 5 convient pour des dépressions sous vent normal, selon les règles NV 65 modifiées, n'excédant pas 710 Pa (coefficient de sécurité 2,3) et de 2 vis à bois pour des dépressions n'excédant pas 1420 Pa.

Dans tous les cas, le porte-à faux ne pourra pas dépasser 250 mm.

Pour d'autres écartements, les sections des chevrons et les fixations devront être vérifiées selon le *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Les figures 20 à 24 illustrent les dispositions minimales de mise en œuvre sur COB.

2.5.2. Dispositions particulières sur COB et CLT

Les dispositions particulières de mise en œuvre à prévoir dans les deux cas suivants :

- hauteur 10 m maximum (+ pointe de pignon) en zones de vent 1, 2 et 3 en situation a, b, c,
- hauteur 6 m maximum (+ pointe de pignon) en zone de vent 4 et/ou en situation d, sont :
 - mise en œuvre de bavettes à oreilles en profilés métalliques préformés prolongées au-delà du plan vertical du parement,
 - mise en œuvre de profilés métalliques préformés en linteau prolongés de 40 mm au-delà des tableaux des baies,

- mise en œuvre de profilés métalliques préformés sur les tableaux des baies.

Les figures 24 à 31 donnent les principes de traitement des baies selon le type de pose de la menuiserie (en tunnel intérieur ou en tunnel au nu extérieur).

2.5.3. Dispositions complémentaires à la pose sur CLT

En fonction du positionnement de l'isolation, en intérieur ou en extérieur, les éléments constituant la paroi complète ainsi que leur ordre de mise en œuvre sont donnés ci-après.

Isolation thermique par l'intérieur

- Doublage en plaques de plâtre selon NF DTU 25.41 ;
- Vide technique ;
- Pare-vapeur avec $S_d \geq 90$ m (sauf prescriptions différentes dans l'Avis Technique du procédé CLT, délivré par le GS3) ;
- Isolant intérieur ;
- Paroi CLT ;
- Pare-pluie ;
- Ossature fixée à la paroi de CLT (sans pattes-équerres) en considérant un P_k selon la NF P30-310 de 3400 N ;
- Lamelle d'air ventilée sur l'extérieur ;
- Bardage.

Isolation thermique par l'extérieur

- Paroi CLT ;
- Protection provisoire de la paroi de CLT avant pose de l'isolation, définie dans l'Avis Technique du GS3 ;
- Isolation extérieure (laine minérale WS et semi-rigide) supportée conformément au §11.3.5-a) du NF DTU 31.2 de 2019 pour les systèmes de bardage rapporté avec lame d'air ventilée ;
- Ossature fixée directement contre la paroi de CLT (sans pattes-équerres) en considérant un P_k selon la NF P30-310 ;
- Lamelle d'air ventilée sur l'extérieur.
- Bardage ;
- Concernant la protection provisoire :
 - soit elle est retirée avant la pose de l'isolant thermique extérieur,
 - soit elle est conservée, dans ce cas :
 - soit c'est un pare-pluie avec un $S_d \leq 0,18$ m,
 - soit elle est inconnue, alors la résistance thermique du CLT (cf. Avis Technique du Groupe Spécialisé n°3) doit être inférieure ou égale au tiers de la résistance thermique globale de la paroi complète.

2.6. Entretien et remplacement

2.6.1. Entretien courant

Le revêtement extérieur Cedral Click 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 Click 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. Rénovation par peinture

Il est possible de repeindre Cedral Click avec une peinture acrylique :

Après nettoyage, rinçage à l'eau claire et séchage on appliquera le primaire PRIM'AQUE de chez Etec France Exteriors et une peinture « peinture rénovation CEDRAL CLICK » de chez Etec France Exteriors.

2.6.3. Remplacement d'un clin

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

Après le sciage longitudinal du clin accidenté, déposer la partie inférieure, puis dégager la partie supérieure.

Introduire la nouvelle lame préalablement découpée en partie haute.

Régler l'horizontalité de la lame en l'emboîtant en partie basse sur les agrafes. Fixer le clin Cedral Click en partie haute à l'aide de vis inox 4,8 x 38 mm avec tête bombée de diamètre 12 mm décrite au §2.2.3, dont la tête reste apparente.

2.6.4. Découpe sur chantier

La découpe des clins Cedral Click est possible sur chantier et ne nécessite pas de traitement après découpe, 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.

2.7. Assistance Technique

La société Etec 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.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

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

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

Les rainures hautes et basses sont réalisées mécaniquement par des fraiseuses.

La coloration des clins est réalisée par ETERNIT NV en son usine de Kapelle-op-den-Bos.

2.8.2. Contrôles de fabrication

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

Le fabricant doit être en mesure de produire un certificat  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.

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 :

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

En cours de fabrication

- Paramètres de fabrication : 4 fois/ poste,

Sur produits finis

- Epaisseur : 1 fois/poste dans les tolérances définies au § 2.2.2.7 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,
- Contrôle de la rainure : 1 fois/poste,
- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion 1 fois par poste ou code de production :

Valeurs certifiées  en flexion : ≥ 7 MPa*

*Selon la norme NF EN 12467

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Les clins CEDRAL CLICK issus de l'usine ETEX France Exteriors 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 :
 - Essai de comportement vis-à-vis des actions sismiques :
Rapport EEM 12 26039495
 - Essai de chocs extérieurs de conservation des performances :
Rapport CLC 11-26033811-1
 - Essai de résistance due à la charge du vent :
Rapport CLC 11-26033814
- Essai de classement au feu : A2-s1,d0 valide les dispositions selon Rapport n° 11649J du Warringtonfiregent (Belgique).
Masse combustible (MJ/m²) des clins Cedral Click : 10,53 MJ/m²
- Note de calcul ETERNIT Commercial SAS : « Calcul des sollicitations sismiques dans les chevilles de fixation au support du système Cedral Click ».

2.9.2. Références chantiers

Environ 1 700 000 m² de Cedral Click ont été posés en France depuis 2013 dont 320 000 m² sur COB.

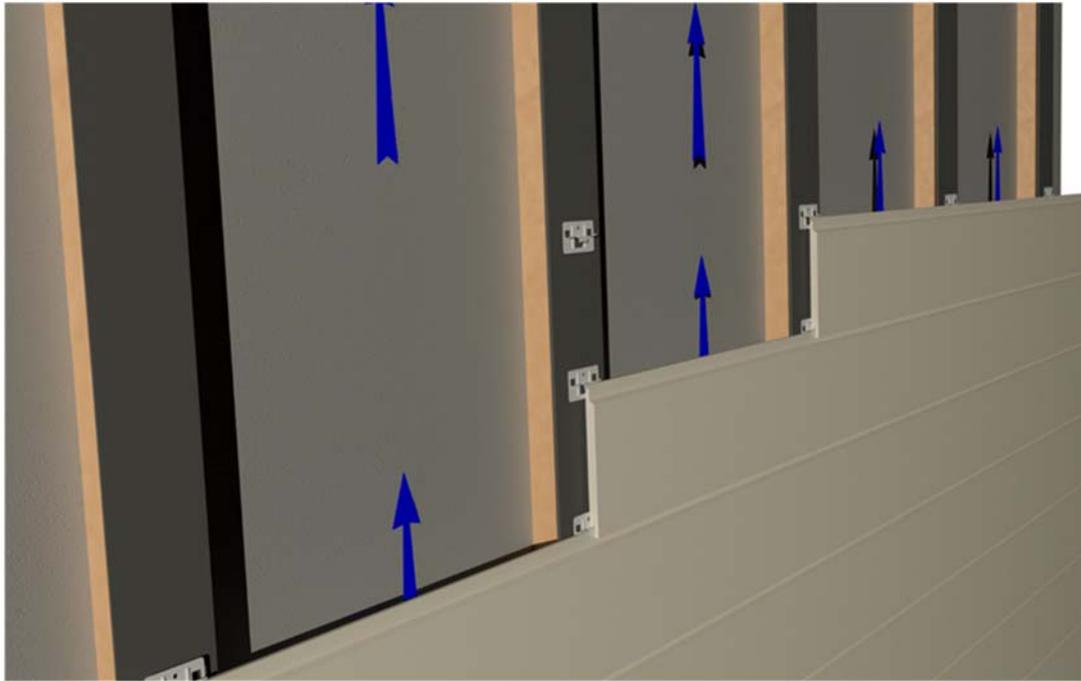
Sommaire des figures

Figure 1 – Schéma de principe	20
Figure 2 - Agrafes.....	21
Figure 3 – Fixation des clins.....	22
Figure 4 – Accessoires CEDRAL CLICK	23
Figure 5 – Patte-équerre Equerelo	24
Figure 6 – Pattes-équerre ISOLCO 300 P2 M10.....	25
Figure 7 – Joints horizontaux – Fixation sur chevron principal sur le support béton ou maçonnerie avec enduit	26
Figure 7bis – Joints horizontaux – Fixation sur chevron principal pose directement sur le support béton ou maçonnerie avec enduit	27
Figure 8 – Départ de bardage et arrêt sur acrotère	28
Figure 8bis – Départ de bardage et arrêt sur acrotère – Pose verticale CEDRAL CLICK.....	29
Figure 9 - Arrêt latéral.....	30
Figure 10 – Plaque Etanco	30
Figure 11 – Angle sortant	31
Figure 12 – Angle rentrant.....	32
Figure 13 – Appui et linteau	33
Figure 14 – Coupe sur tableau.....	34
Figure 14bis – Coupe sur tableau avec CEDRAL BOARD	34
Figure 15 – Fractionnement de la lame d'air (pose horizontale)	35
Figure 15bis – Fractionnement de la lame d'air (pose verticale).....	36
Figure 16 – Joint horizontal en pose verticale tous les 3,6 m	37
Figure 17 – Pose verticale des clins Cedral	38
Figure 18 – Fractionnement de l'ossature pour des montants d'une longueur < 5,4 m.....	39
Figure 18bis – Fractionnement de l'ossature pour des montants rabotés sur 12 m	40
Figure 19 – Joint de dilatation	41
Pose sur COB.....	42
Figure 20 – Coupe verticale sur COB	42
Figure 21 – Rive haute et basse sur COB	43
Figure 22 – Coupe horizontale sur COB	44
Figure 23 – Angle sortant sur COB	44
Figure 24 – Recoupement du pare-pluie tous les 6m – pose horizontale	45
Figure 25 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie	46
Figure 26 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur appui de baie	47
Figure 27 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur tableau de baie	48
Figure 28 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel intérieur – Perspective	49
Figure 29 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel extérieur – Coupe sur linteau de baie	50
Figure 30 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel extérieur – Coupe sur appui de baie	51
Figure 31 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel au nu extérieur – Coupe sur tableau de baie	52
Figure 32 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel extérieur – Perspective	53
Figure 33 – Pose sur COB – Coupe horizontale sur double réseau	54
Figure 34 – Pose sur COB – Coupe verticale sur double réseau	54
Pose sur isolant « rigide »	55
Figure 35 – Pose en vêlage sur isolant sur support préalablement revêtu par un système enduit sur isolant « rigide »	55

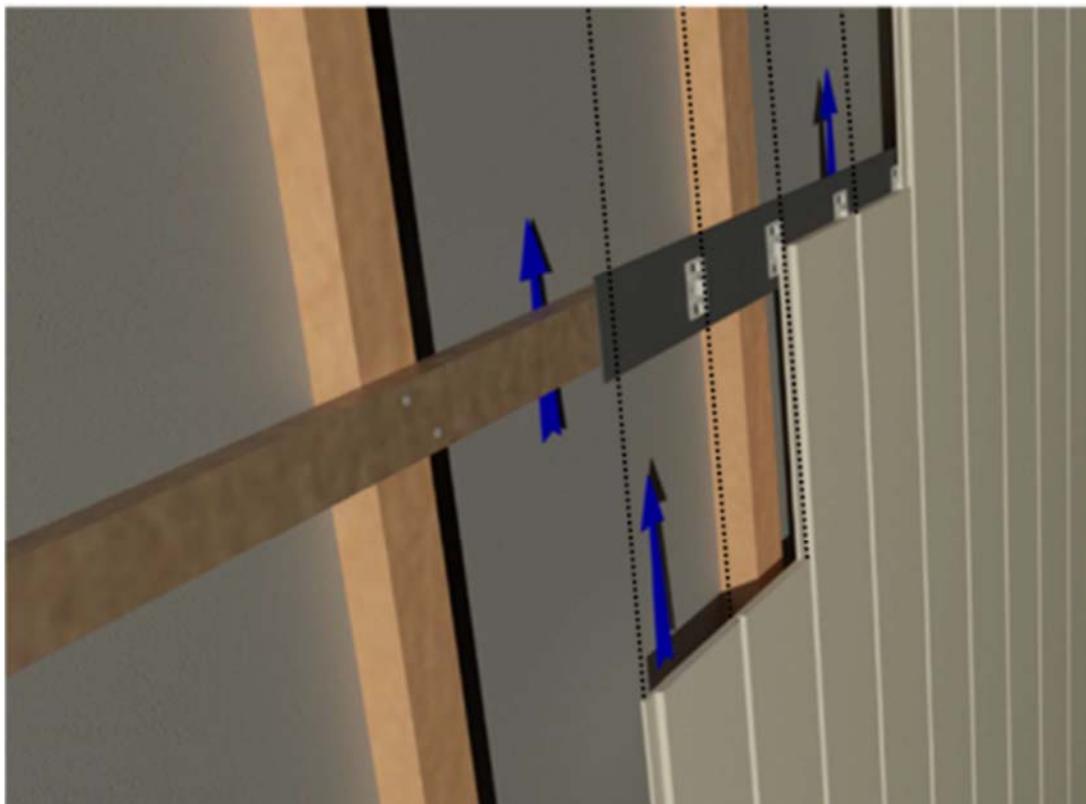
Figure 36 – Pose sur isolant « rigide » - angle sortant	55
Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Principe de pose	60
Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher en zones sismiques	61
Figure A3 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur COB	62
Figure A4 – Fixation des chevrons en zones sismiques.....	62
Figure A5 – Angle sortant en zones sismiques	63
Figure A6 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm	63

Figures du Dossier Technique

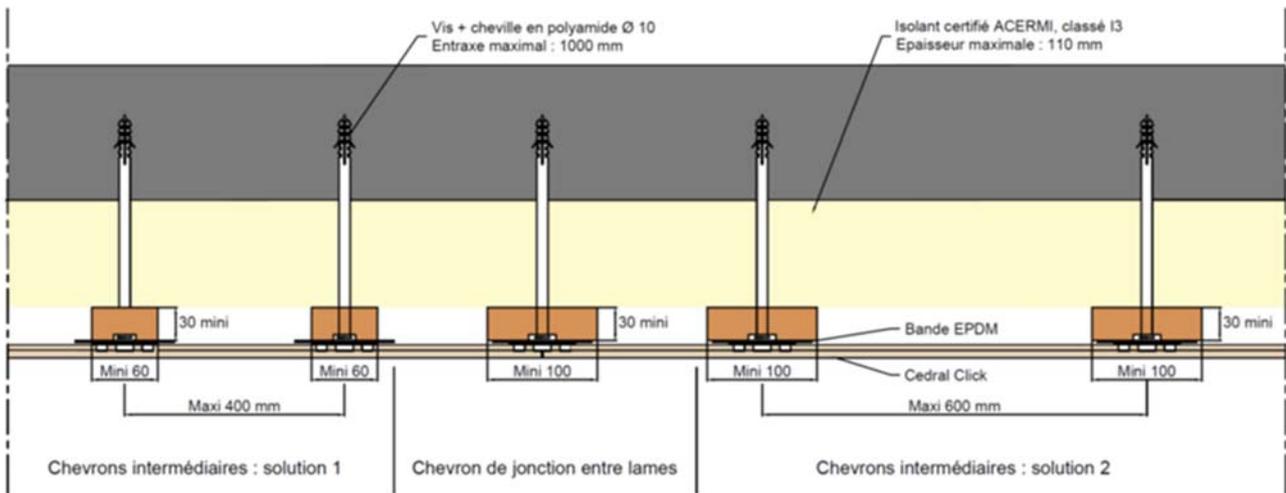
Figure 1 – Schéma de principe



Pose horizontale sur ossature bois



Pose verticale sur ossature bois en partie courante hors jonctions de lames



Pose en vêtage

Figure 2 - Agrafes

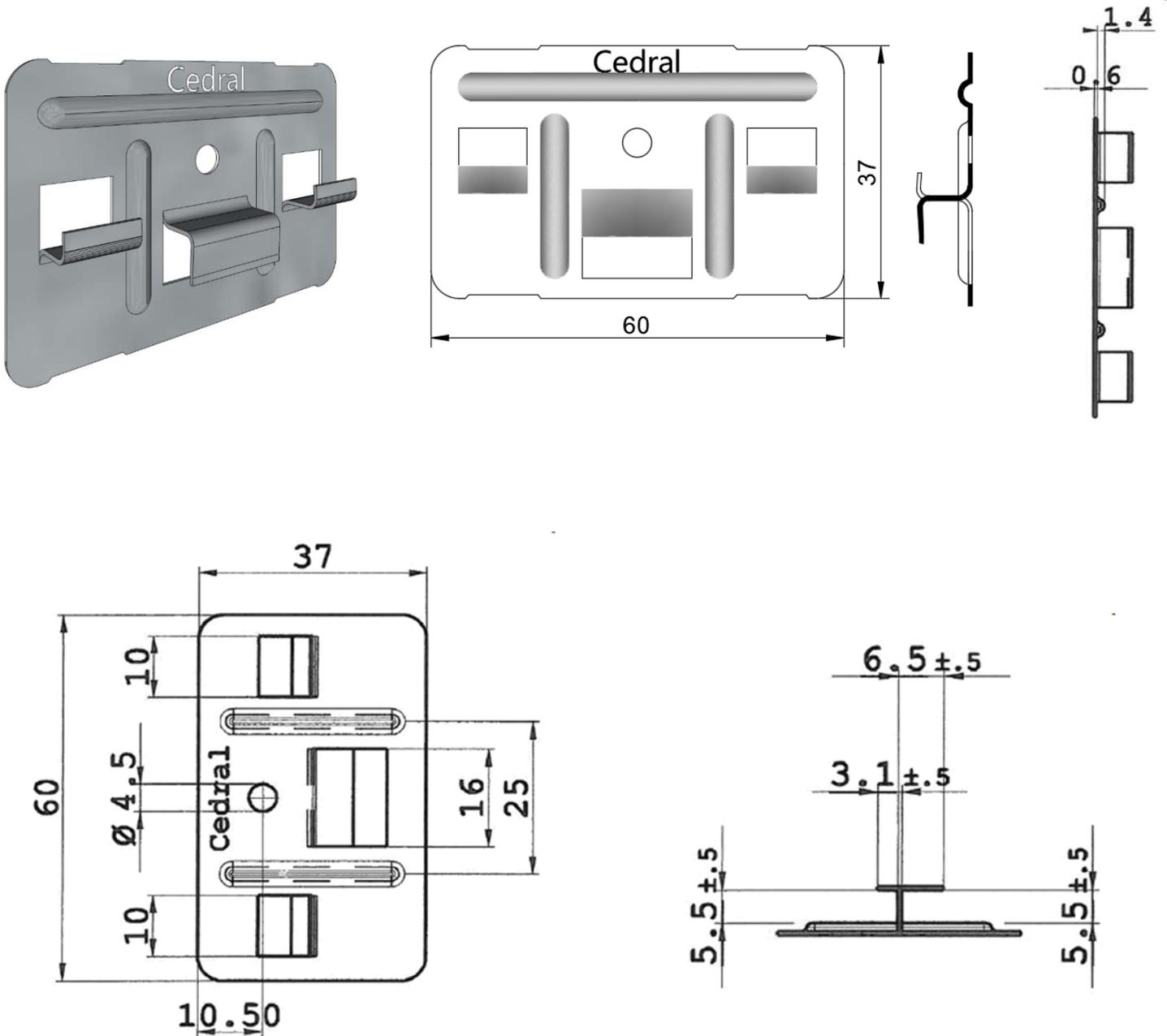
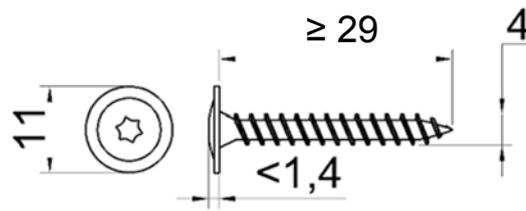
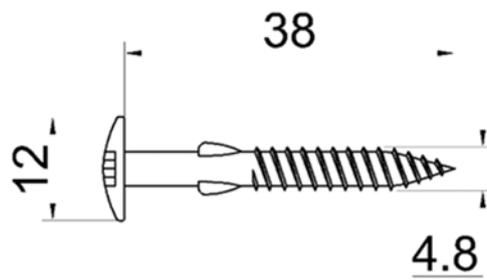


Figure 3 – Fixation des clins

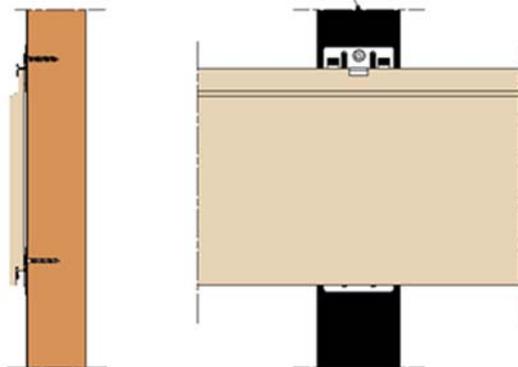


Vis pour Agrafes



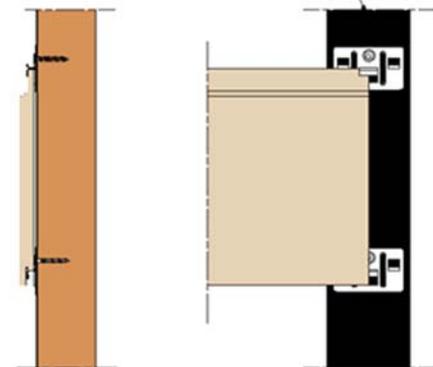
Vis apparente

Bande EPDM sur chevron



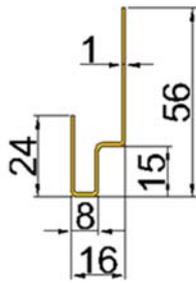
Intermédiaire

Bande EPDM sur chevron

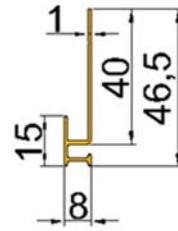


Jonction entre lames sur appui en pose horizontale

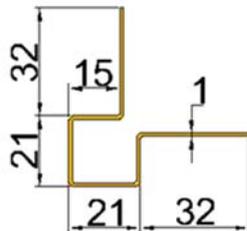
Figure 4 – Accessoires CEDRAL CLICK



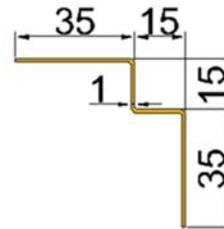
Profil linteau de fenêtre



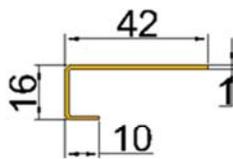
Profil départ Click



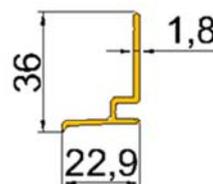
Profil coin extérieur



Profil coin intérieur



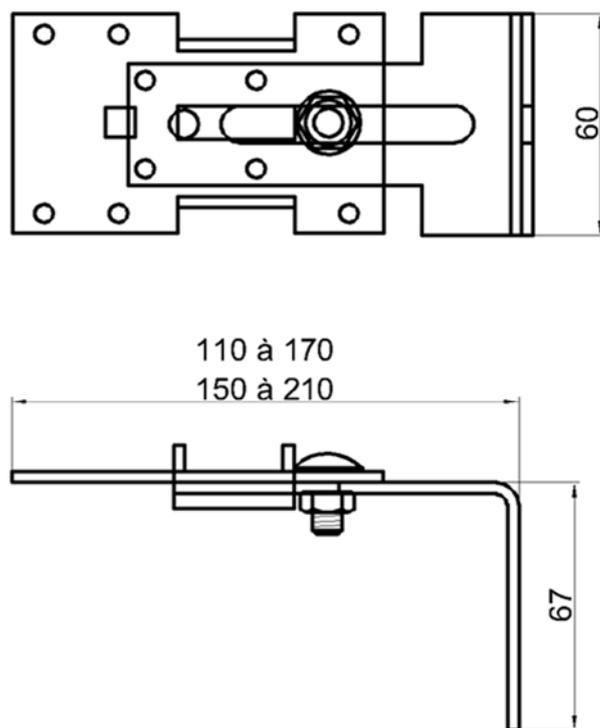
Profil de raccord



Profil de départ pose verticale

cotation en mm

Figure 5 – Patte-équerre Equerelo

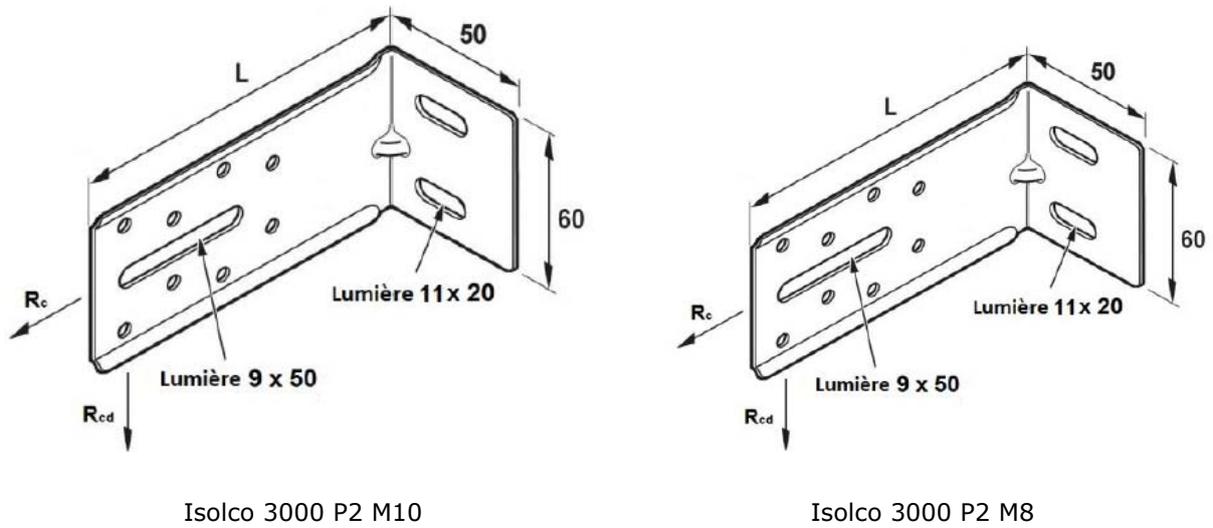


cotation en mm

Résistances admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées de l'équerre Equerelo pour une déformation de 3 mm, obtenues conformément à l'annexe 2 du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Type d'équerre	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage déformation à 3mm	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent selon les NV65 modifiées (Dépression)
EQUERELO 100	23,5 daN	76 daN
EQUERELO 150	14 daN	80 daN

Figure 6 – Pattes-équerre ISOLCO 300 P2 M10



Isolco 3000 P2 M10

Isolco 3000 P2 M8

Résistances admissibles sous vent normal selon les NV65 modifiées de l'équerre ISOLCO 3000 P pour une déformation de 3 mm, obtenues conformément à l'annexe 2 du *Cahier du CSTB 3316_V3*.

Longueur équerres	Résistance admissible sous charge de poids propre du bardage déformation à 3mm en daN	Résistance admissible vis-à-vis des charges de vent selon les NV65 modifiées (Dépression) en daN
100	34	113
110	32	
120	31	
130	30	
140	28	
150	26	
160	24	
170	23	
180	21	
190	20	
200	19	
210	18	
220	17	
230	7	
240	6	
250	6	
260	5	
270	5	
280	4	
290	4	
300	3,56 daN	

Figure 7 – Joints horizontaux – Fixation sur chevron principal sur le support béton ou maçonné avec enduit

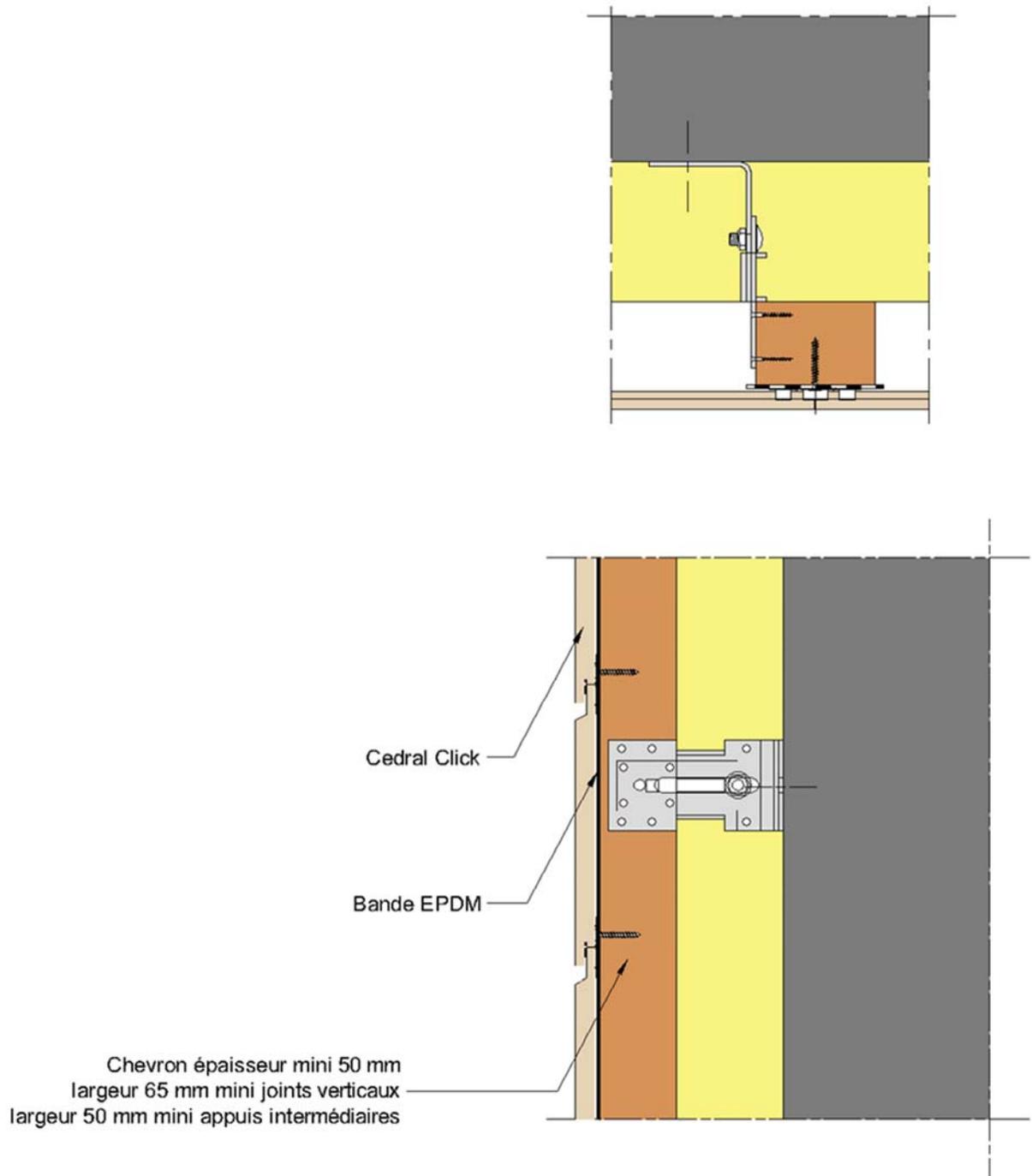


Figure 7bis – Joints horizontaux – Fixation sur chevron principal pose directement sur le support béton ou maçonné avec enduit

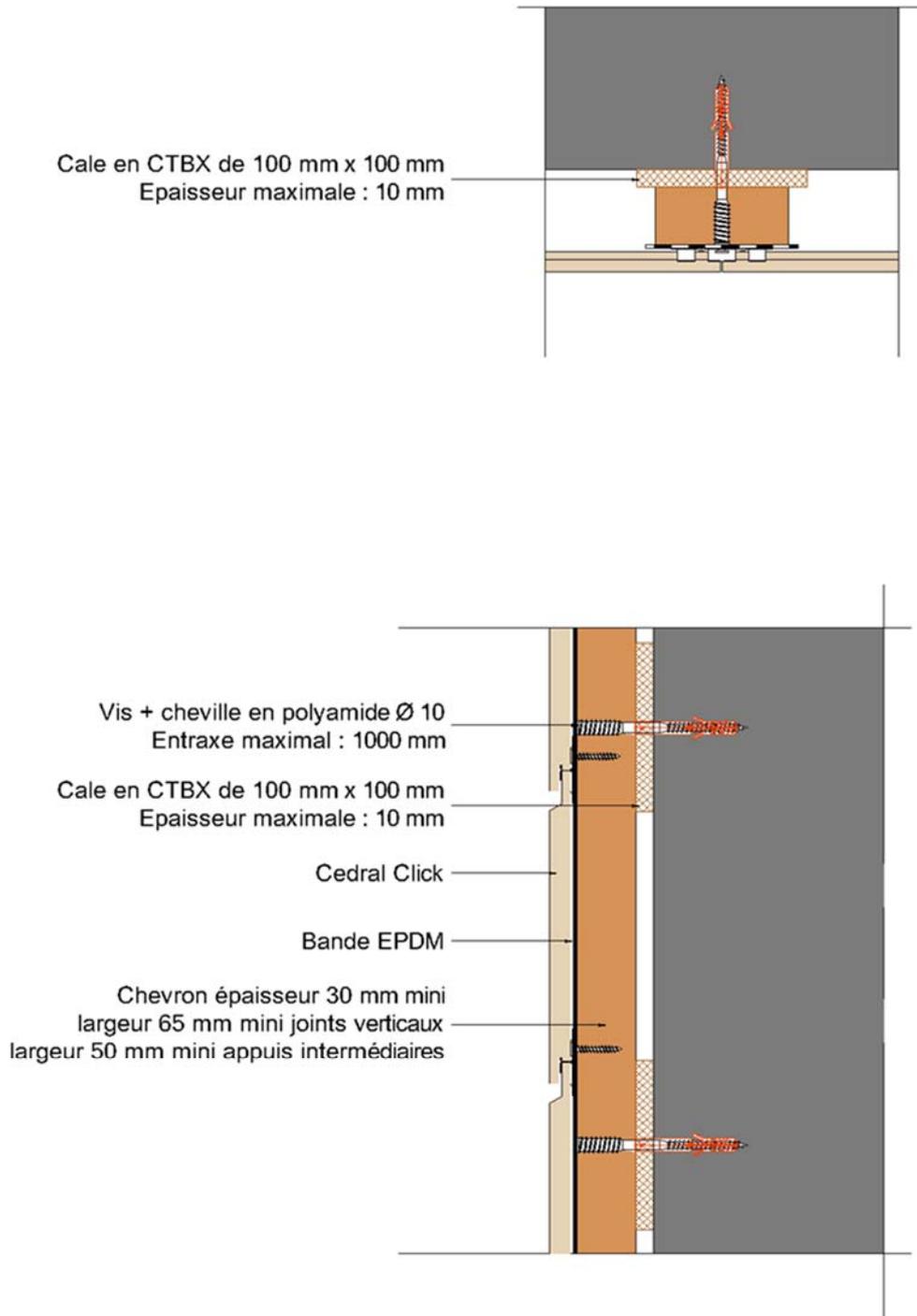
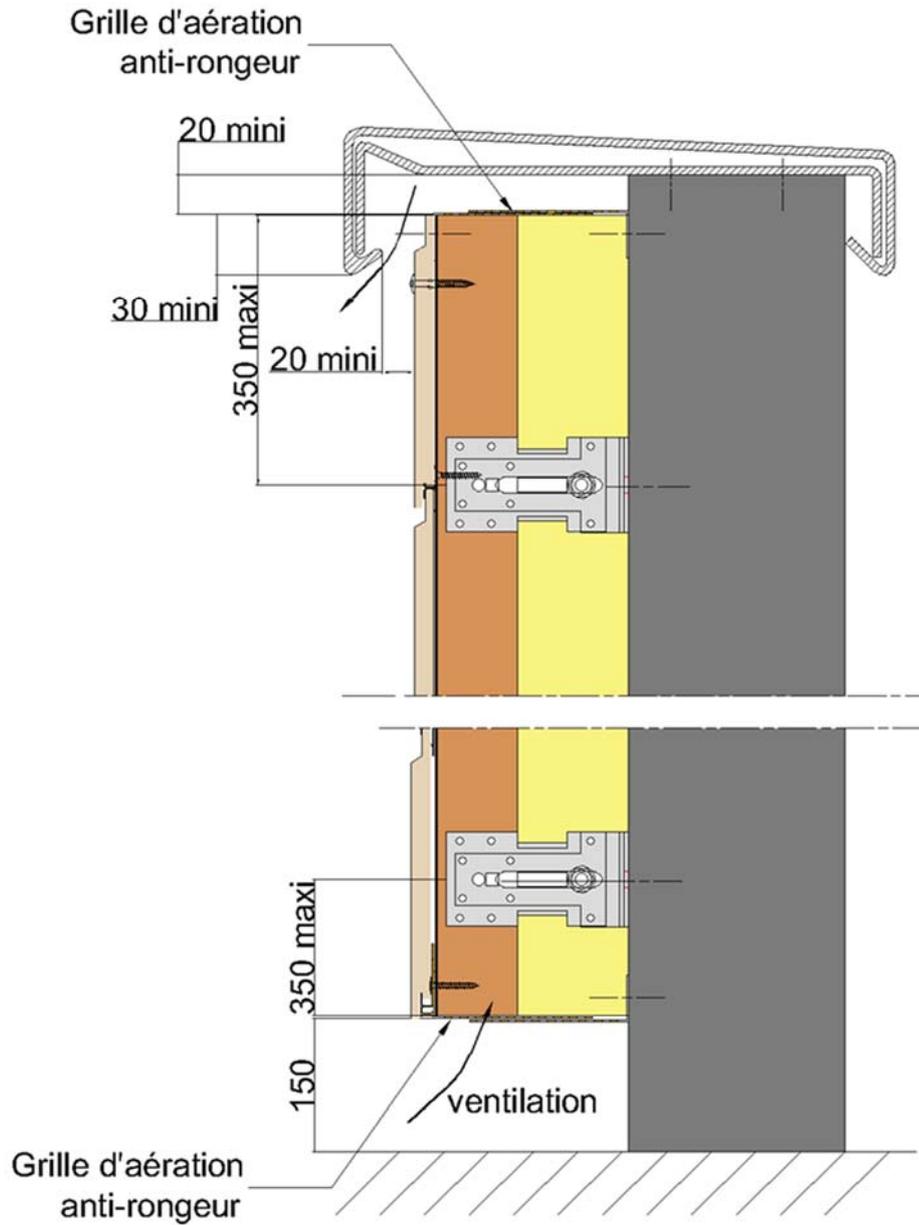
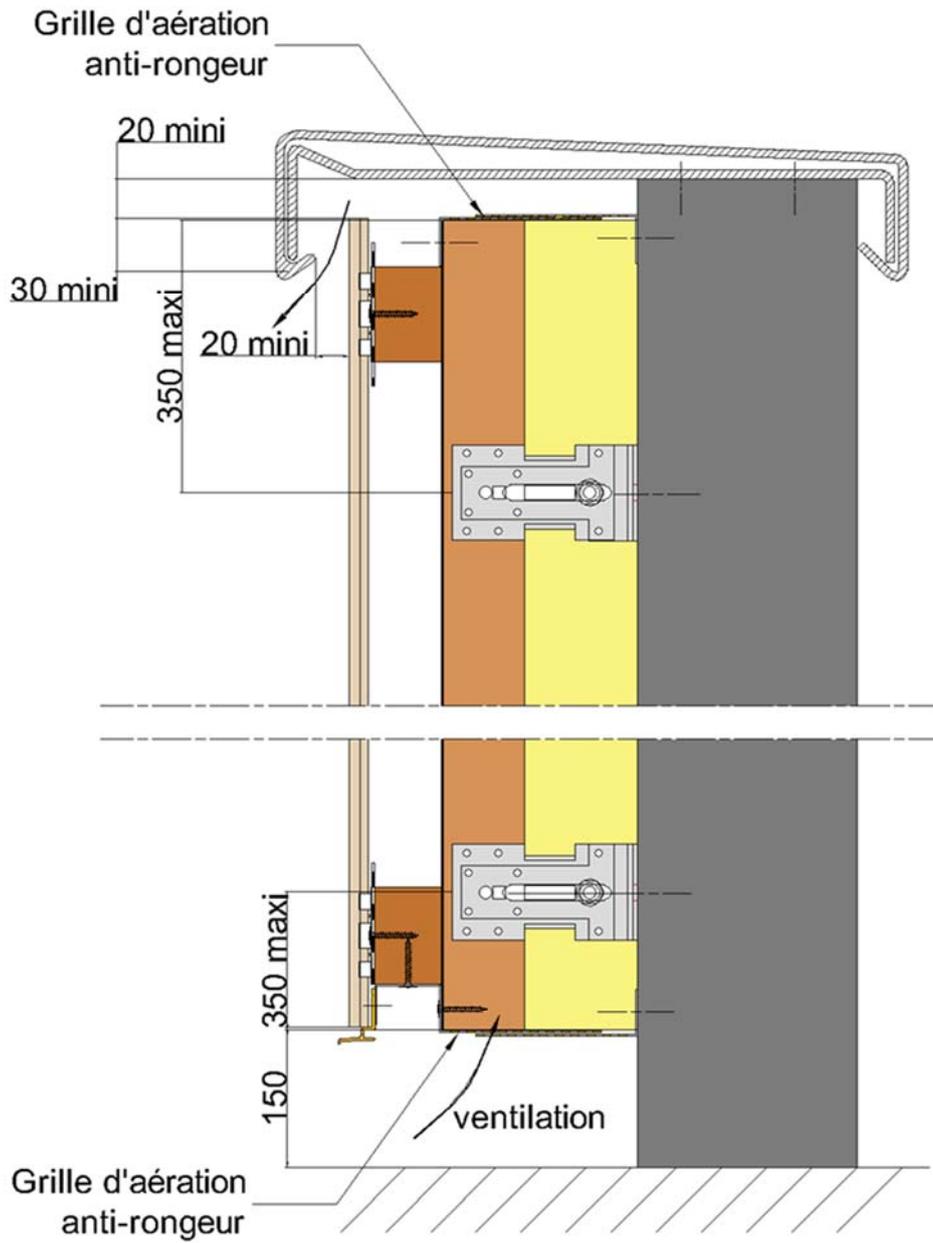


Figure 8 – Départ de bardage et arrêt sur acrotère



cotation en mm

Figure 8bis – Départ de bardage et arrêt sur acrotère – Pose verticale CEDRAL CLICK



cotation en mm

Figure 9 - Arrêt latéral

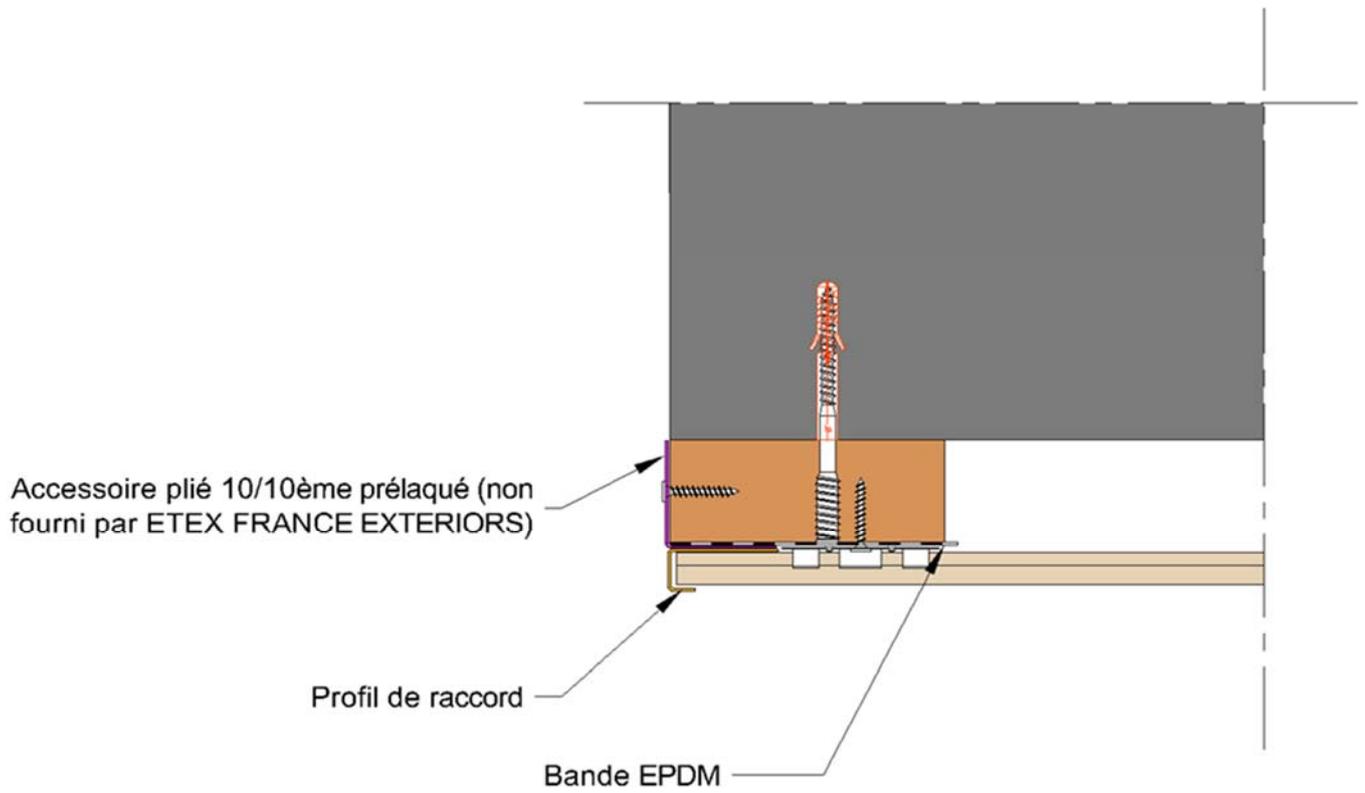
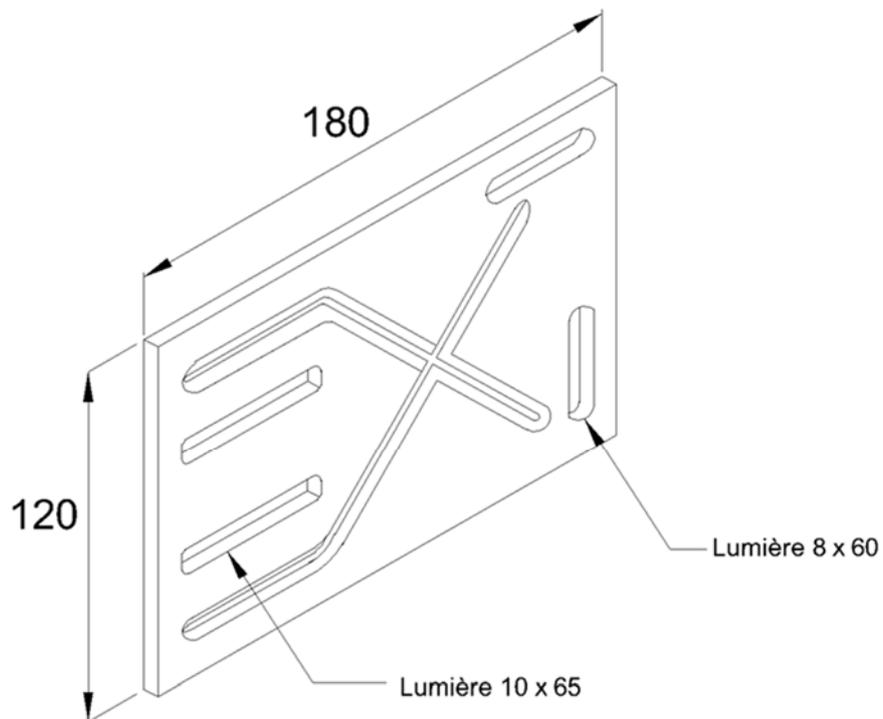
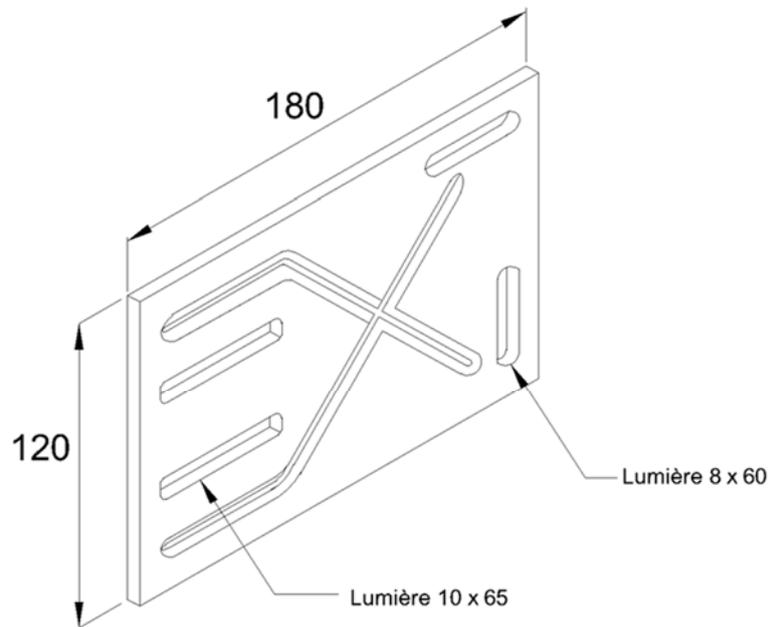
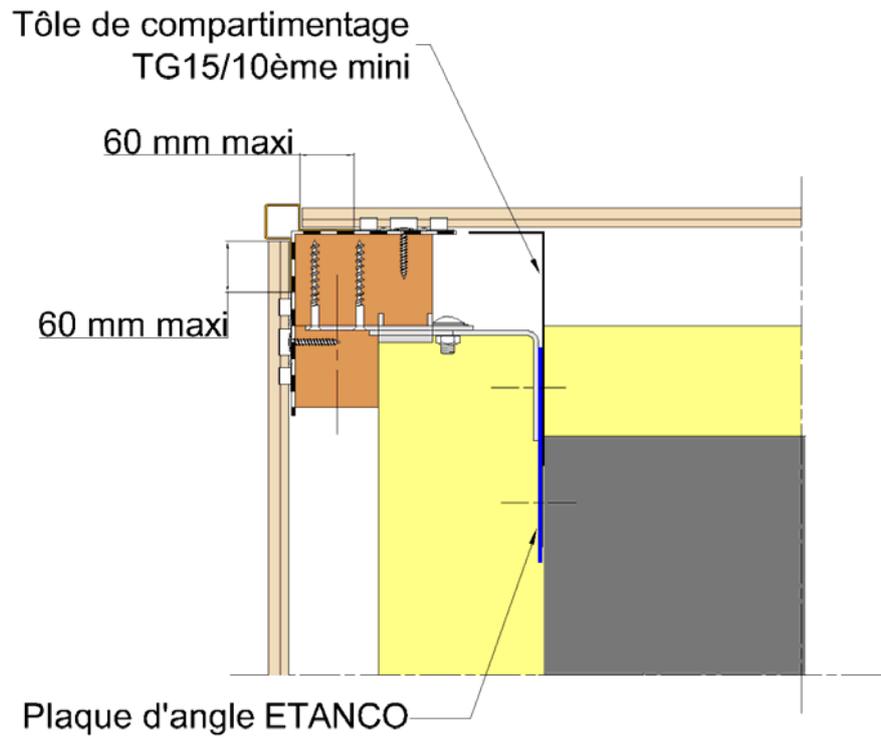


Figure 10 – Plaque Etanco



Plaque d'angle 120 mm x 180 mm
 Epaisseur: 25/10ème
 Acier galvanisé Z350

Figure 11 – Angle sortant



Plaque d'angle 120 mm x 180 mm
Epaisseur: 25/10ème
Acier galvanisé Z350

Figure 12 – Angle rentrant

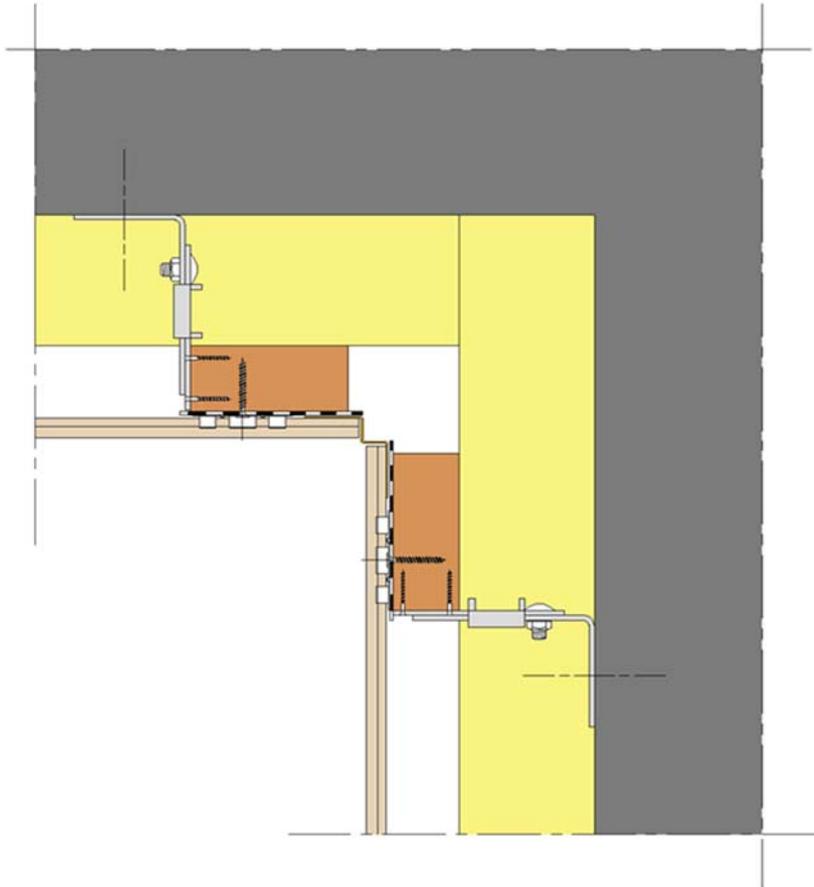


Figure 13 – Appui et linteau

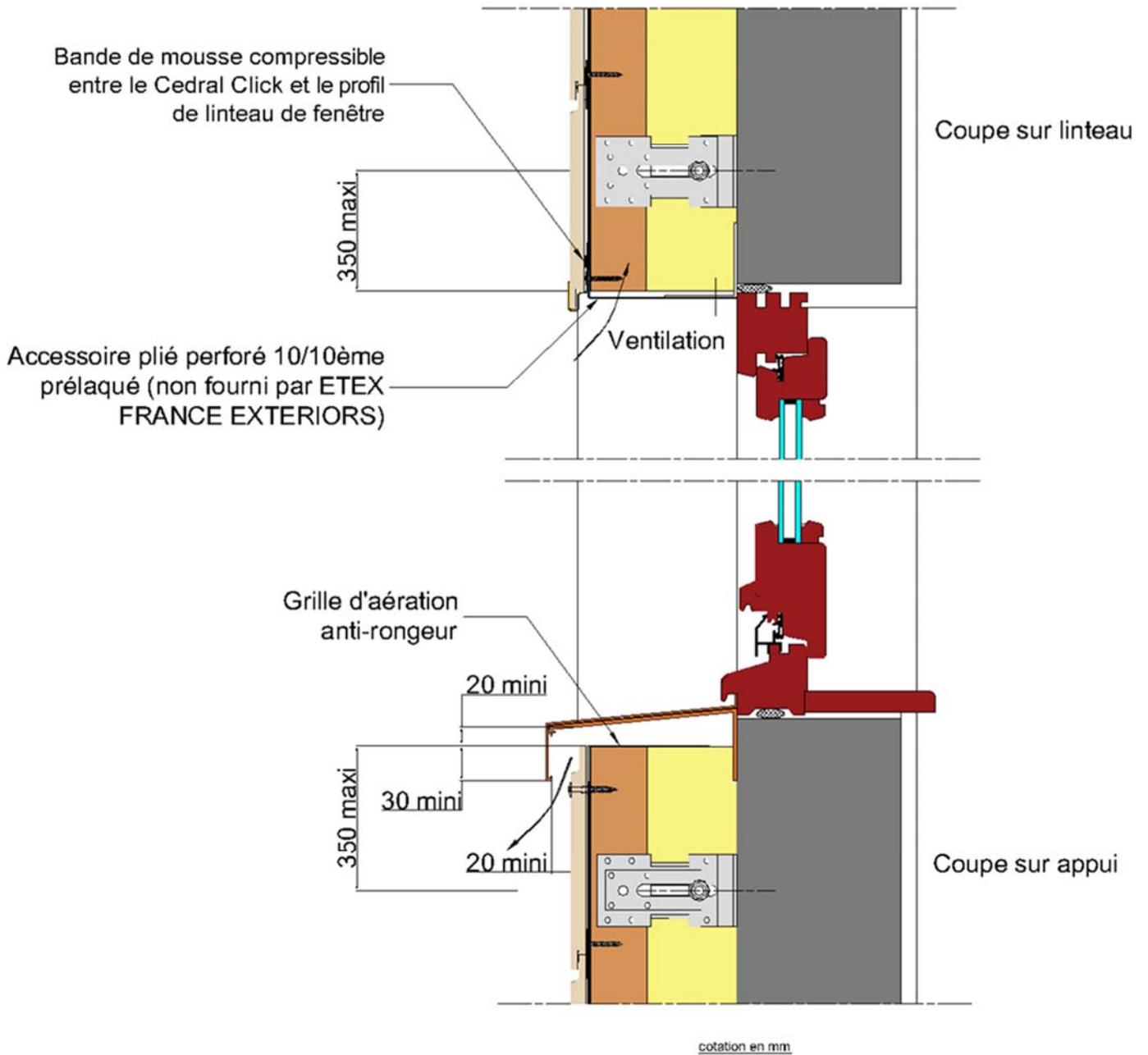


Figure 14 – Coupe sur tableau

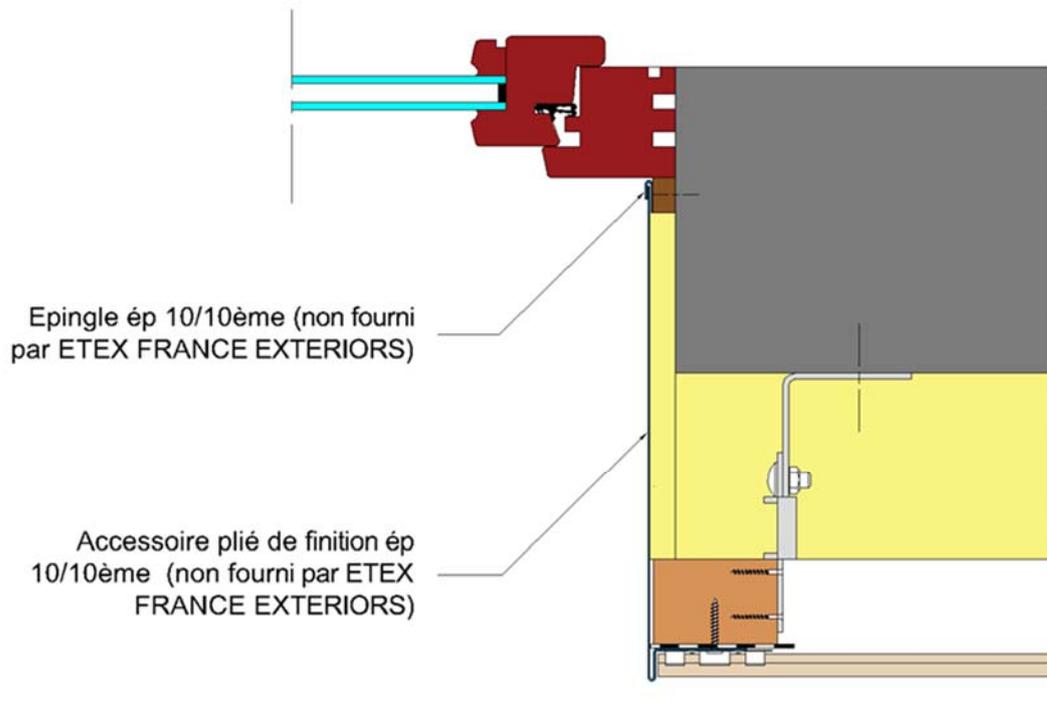


Figure 14bis – Coupe sur tableau avec CEDRAL BOARD

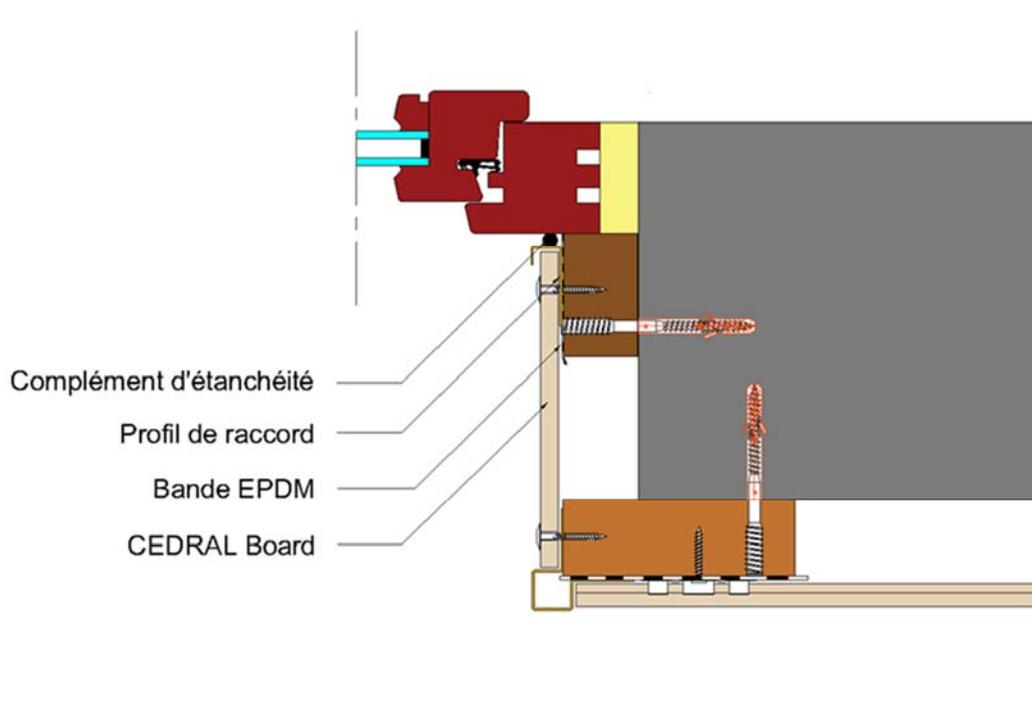


Figure 15 – Fractionnement de la lame d'air (pose horizontale)

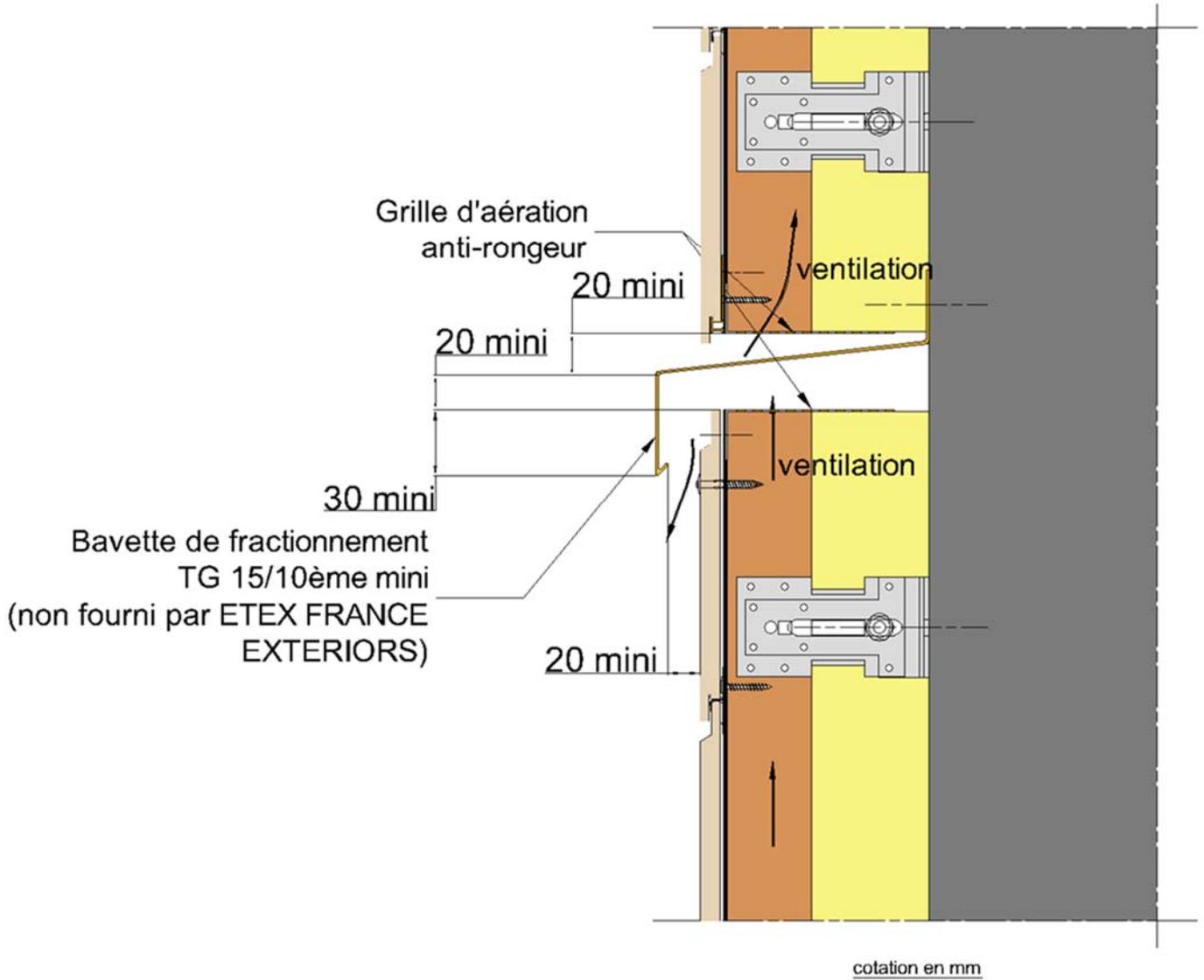


Figure 15bis – Fractionnement de la lame d'air (pose verticale)

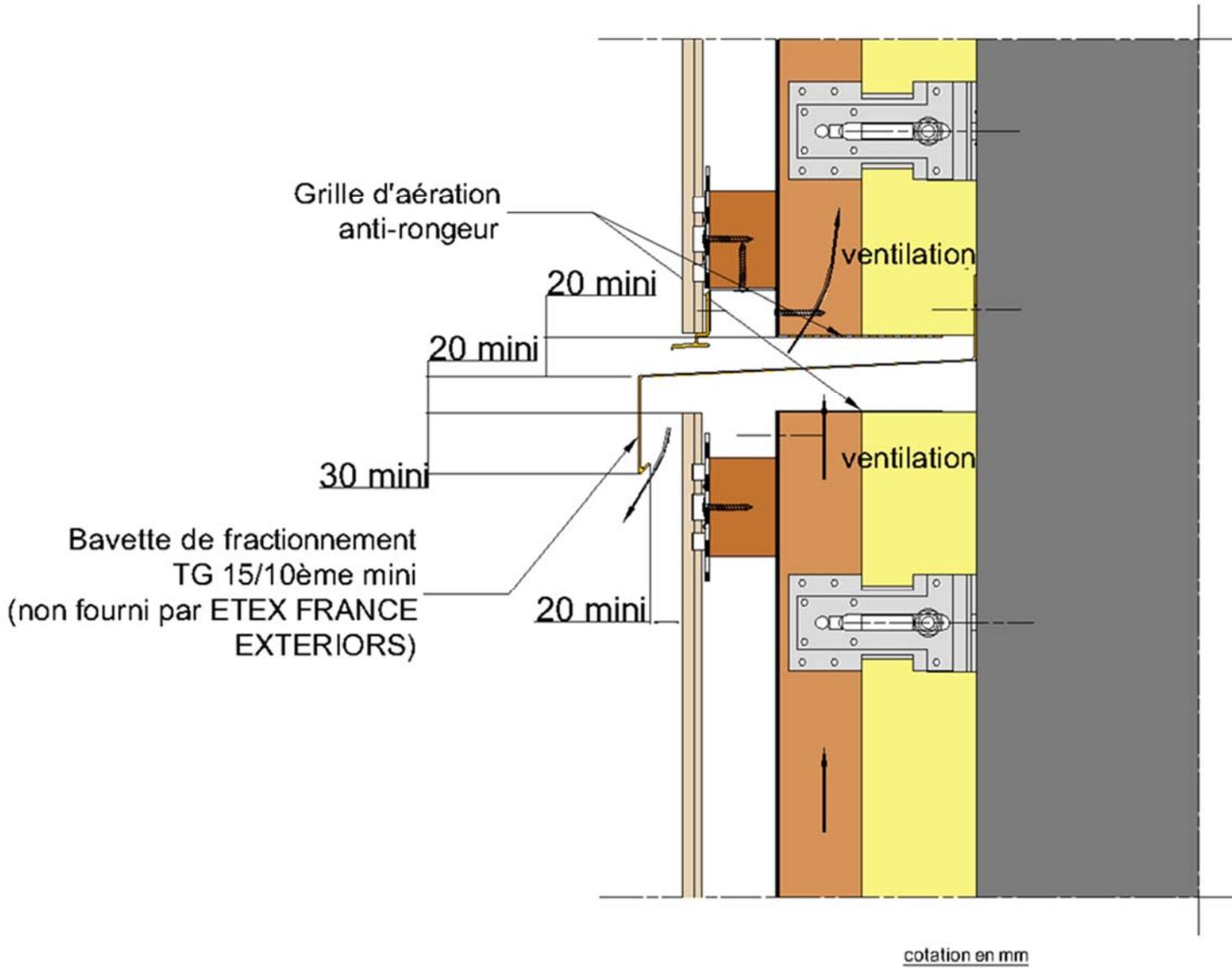


Figure16– Joint horizontal en pose verticale tous les 3,6 m

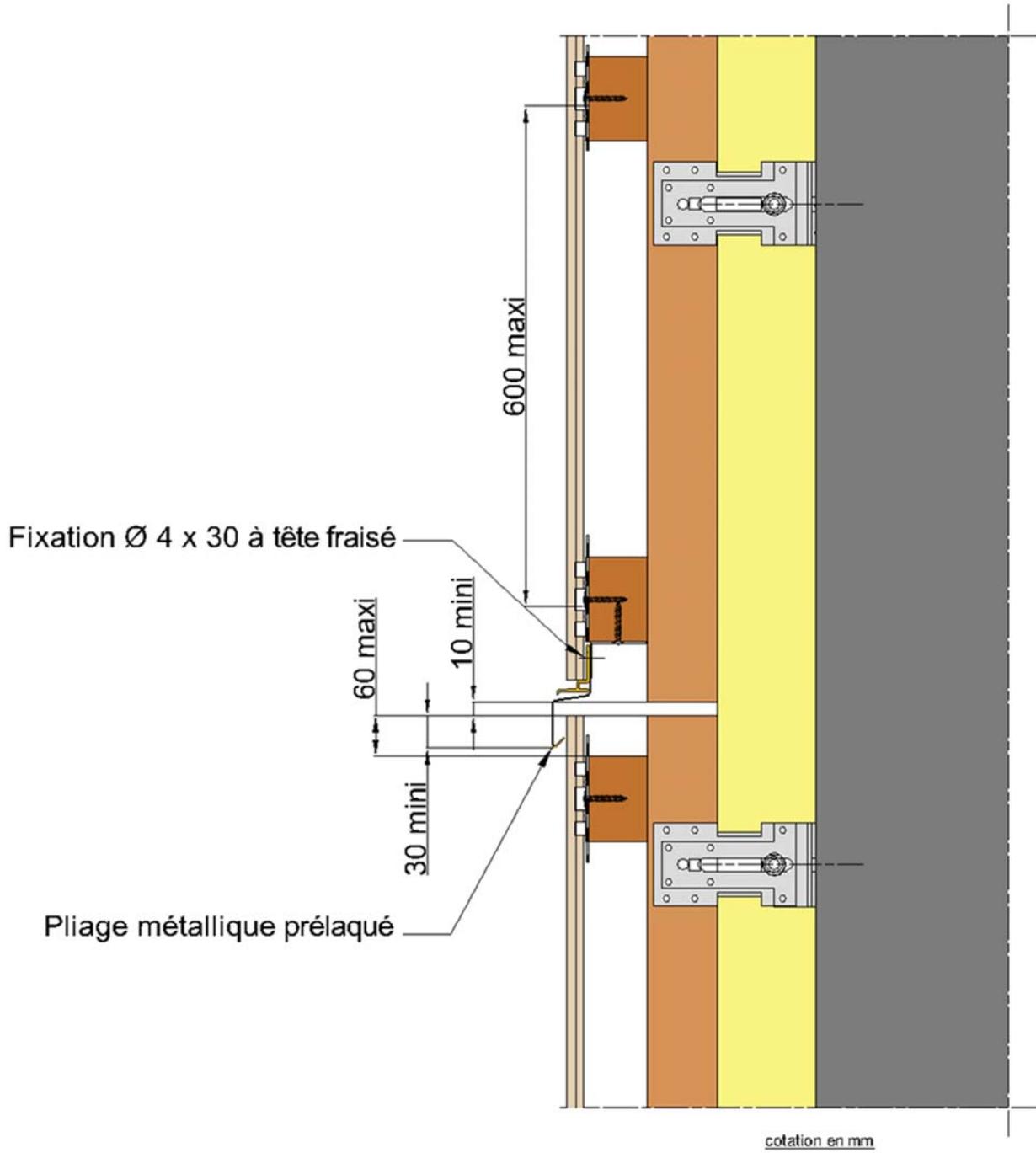
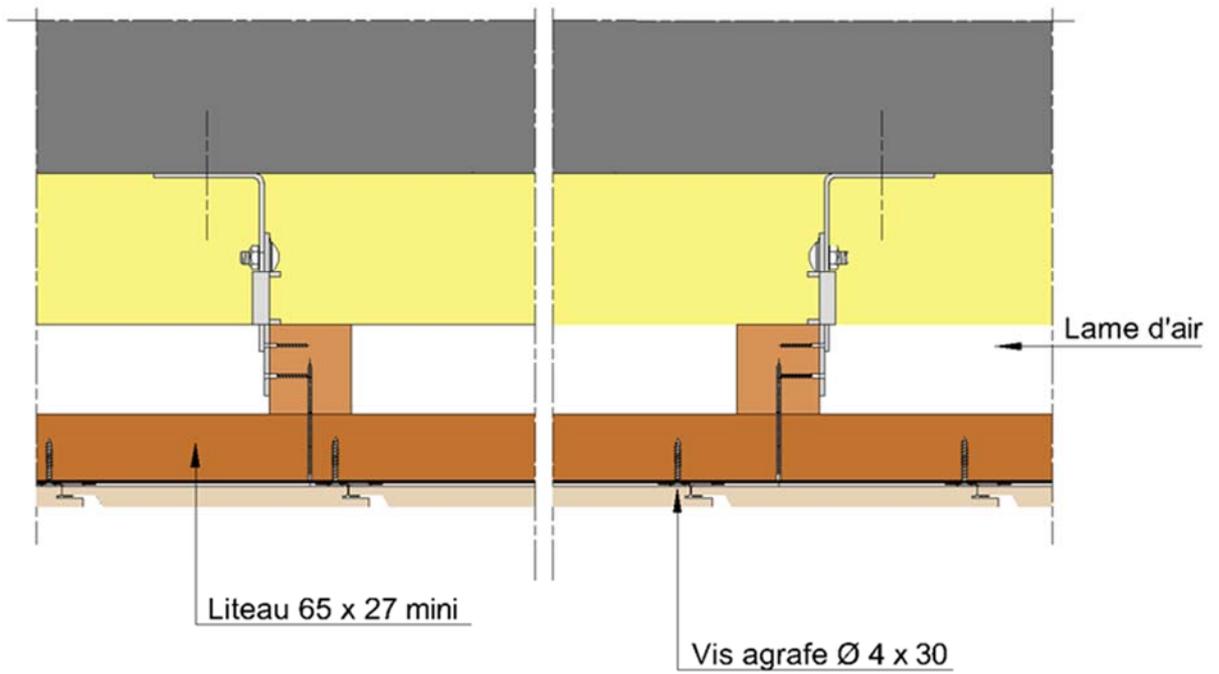


Figure 17 – Pose verticale des clins Cedral



cotation en mm

Figure 18 – Fractionnement de l'ossature pour des montants d'une longueur < 5,4 m

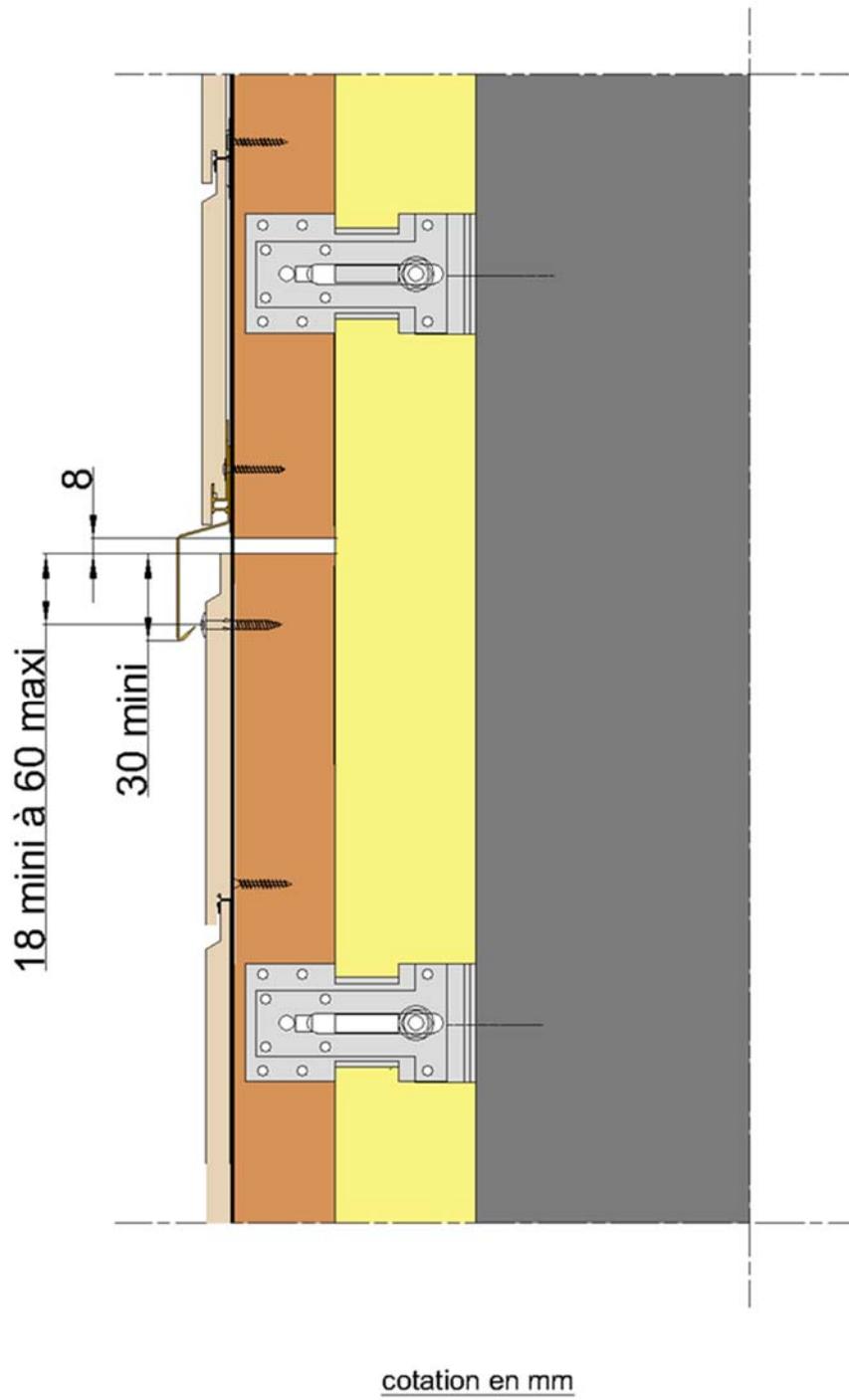


Figure 18bis – Fractionnement de l'ossature pour des montants raboutés sur 12 m

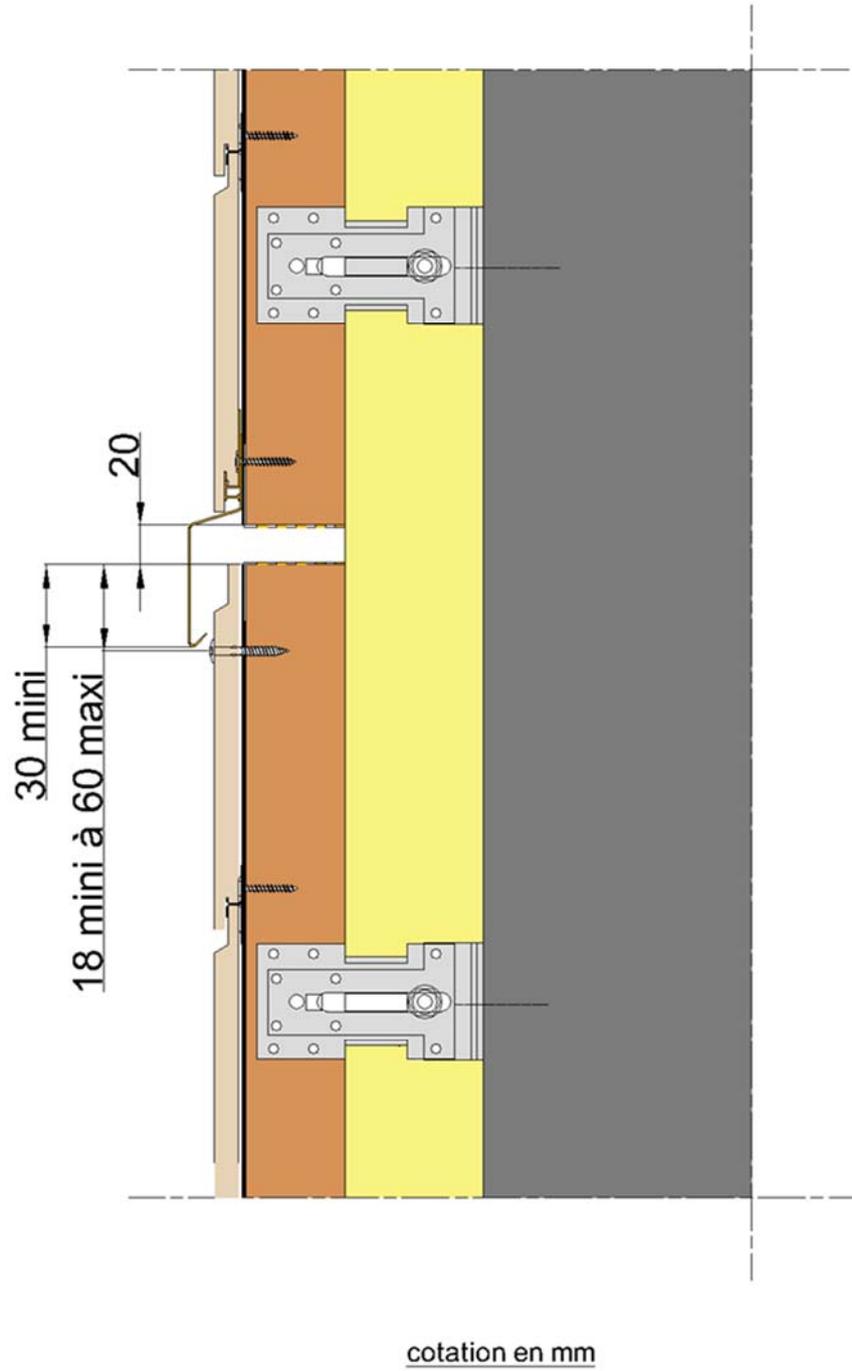
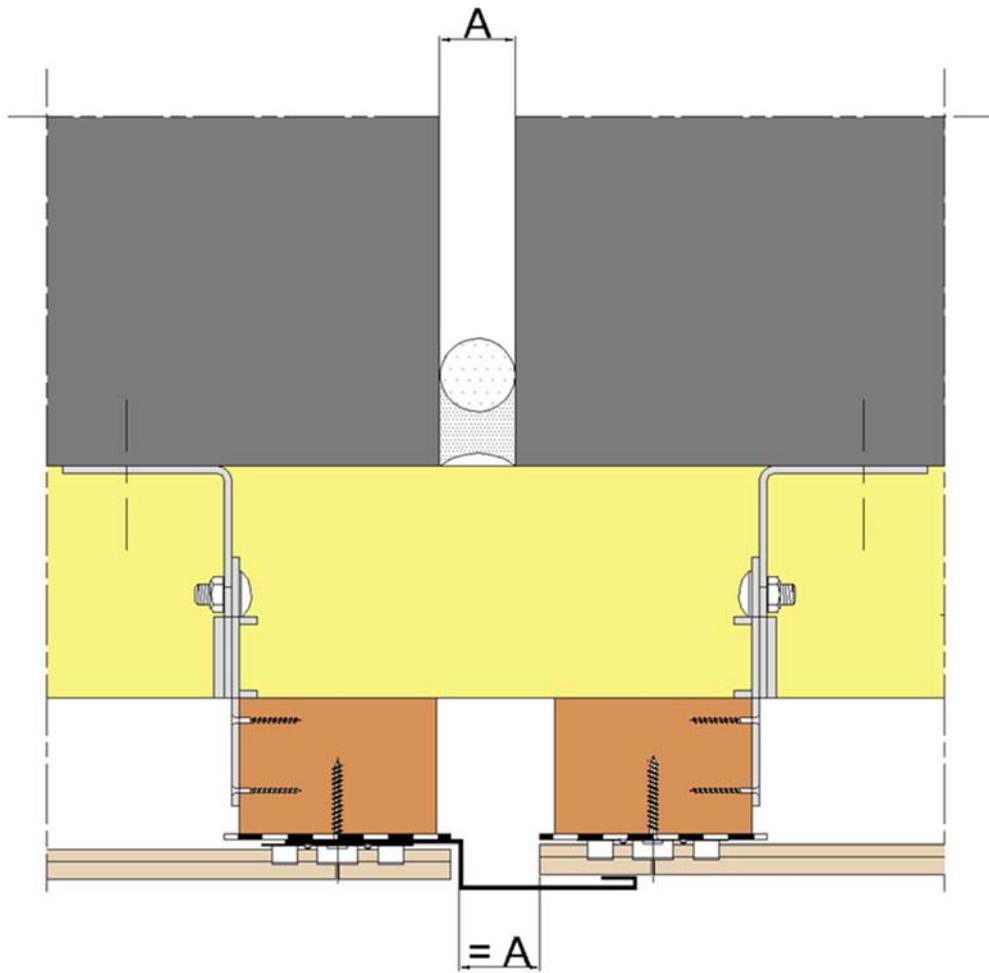


Figure 19 – Joint de dilatation



A = 150 mm maxi

Pose sur COB

Figure 20 – Coupe verticale sur COB

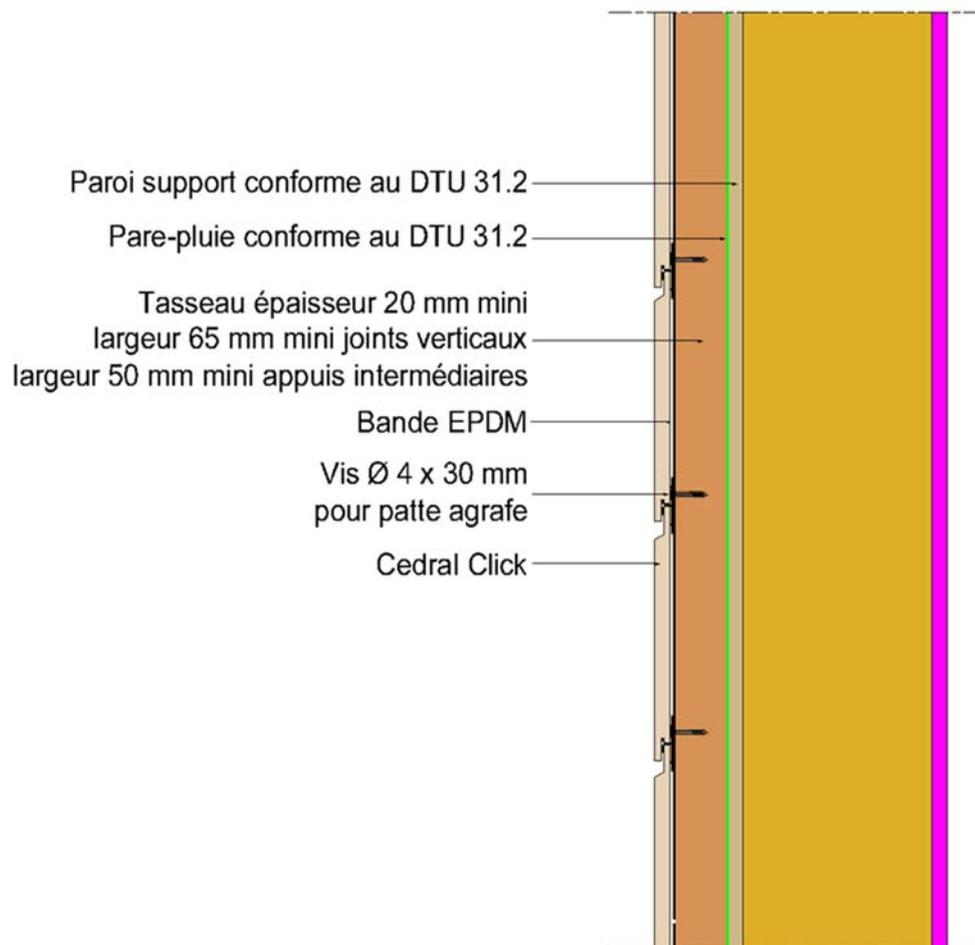


Figure 21 – Rive haute et basse sur COB

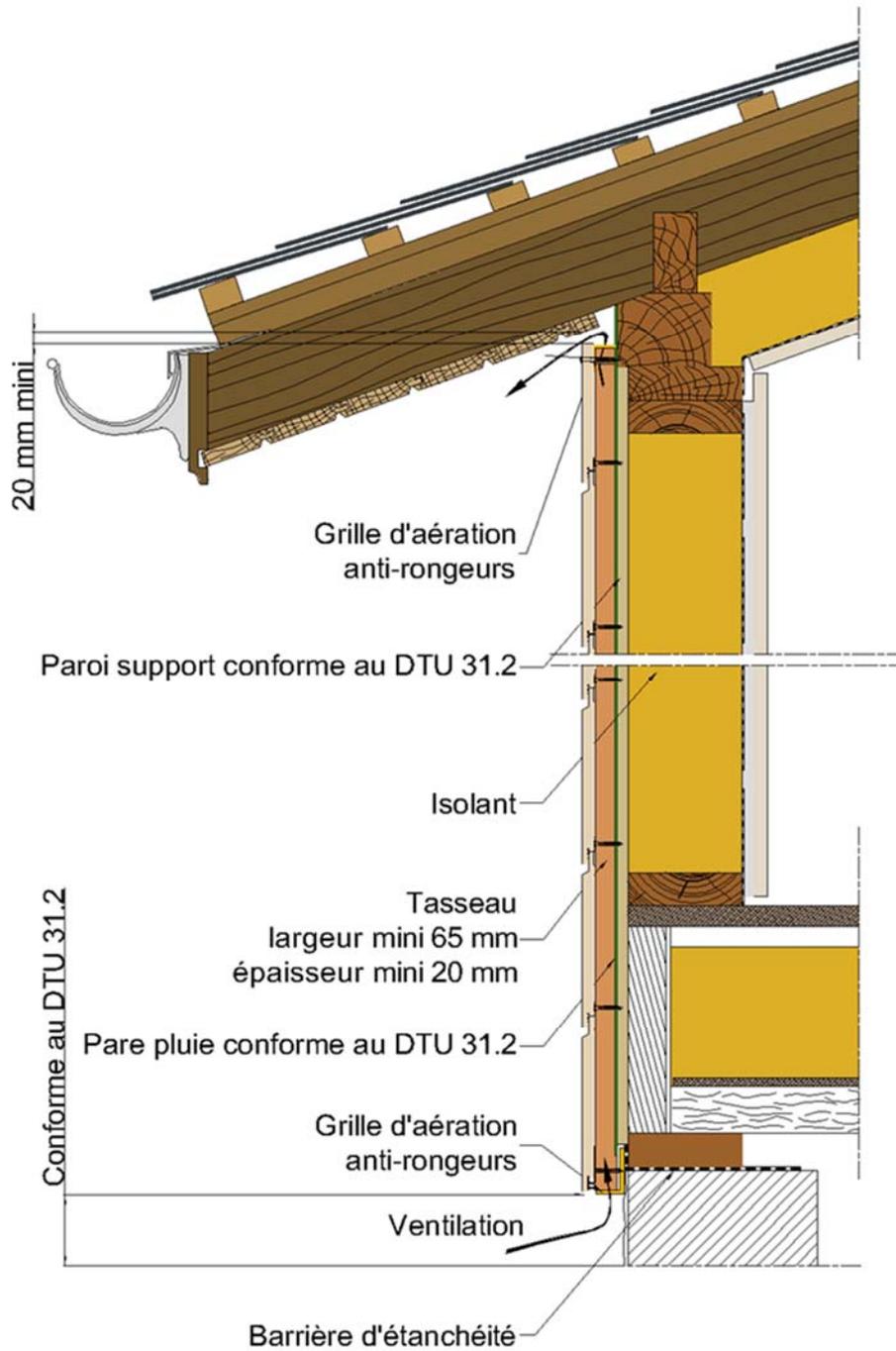


Figure 22 – Coupe horizontale sur COB

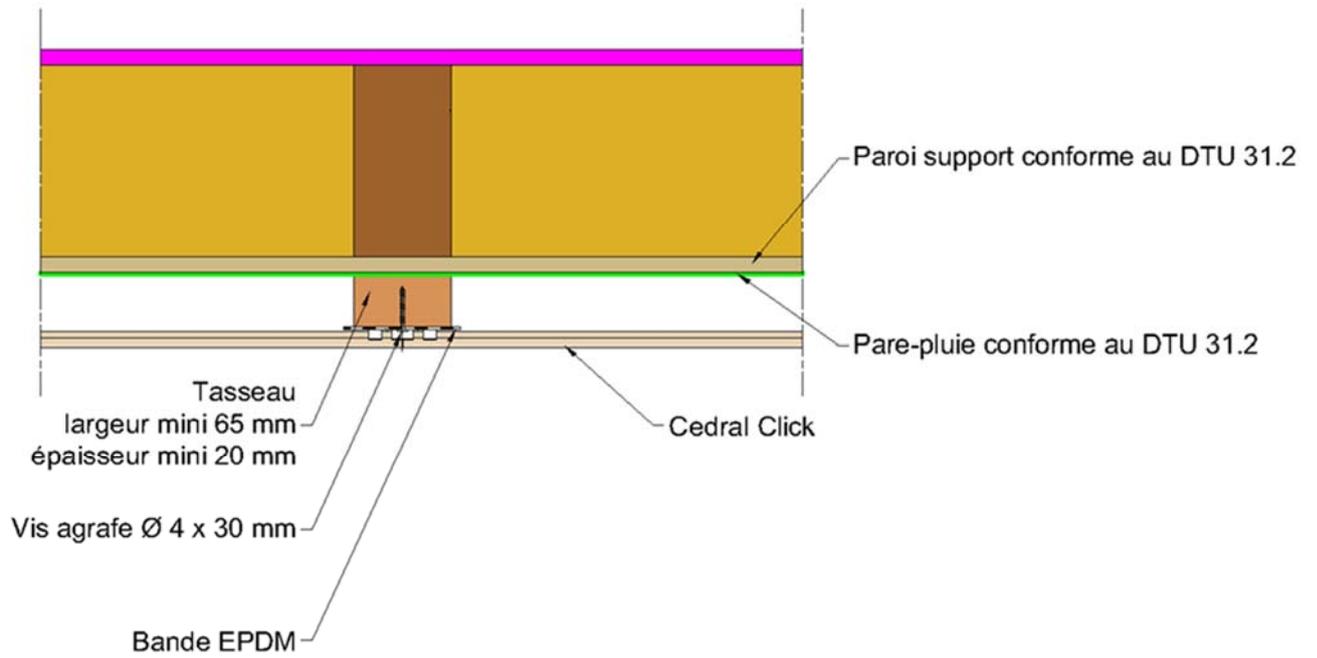


Figure 23 – Angle sortant sur COB

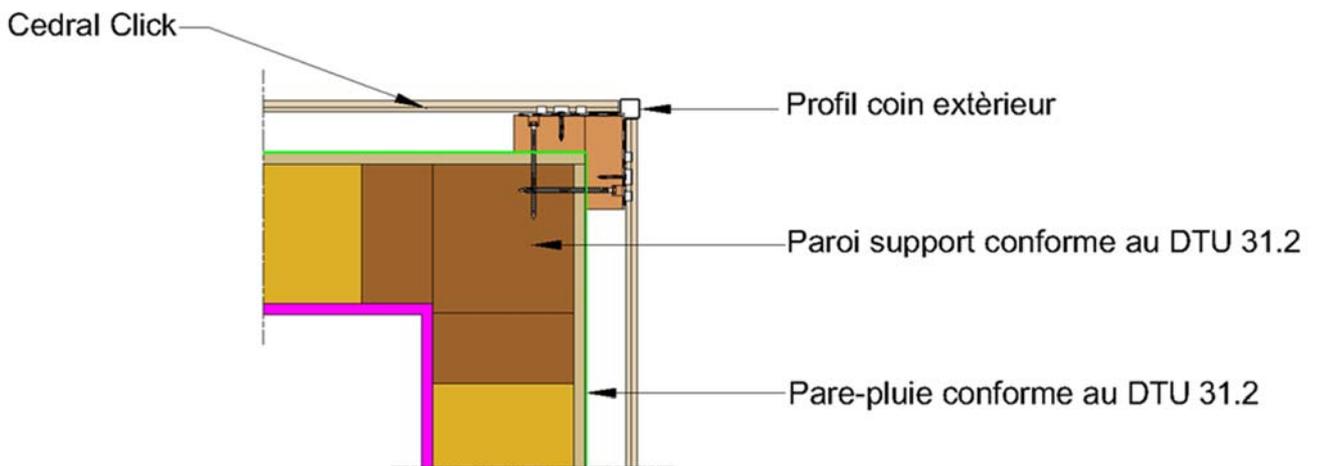


Figure 25– Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur linteau de baie

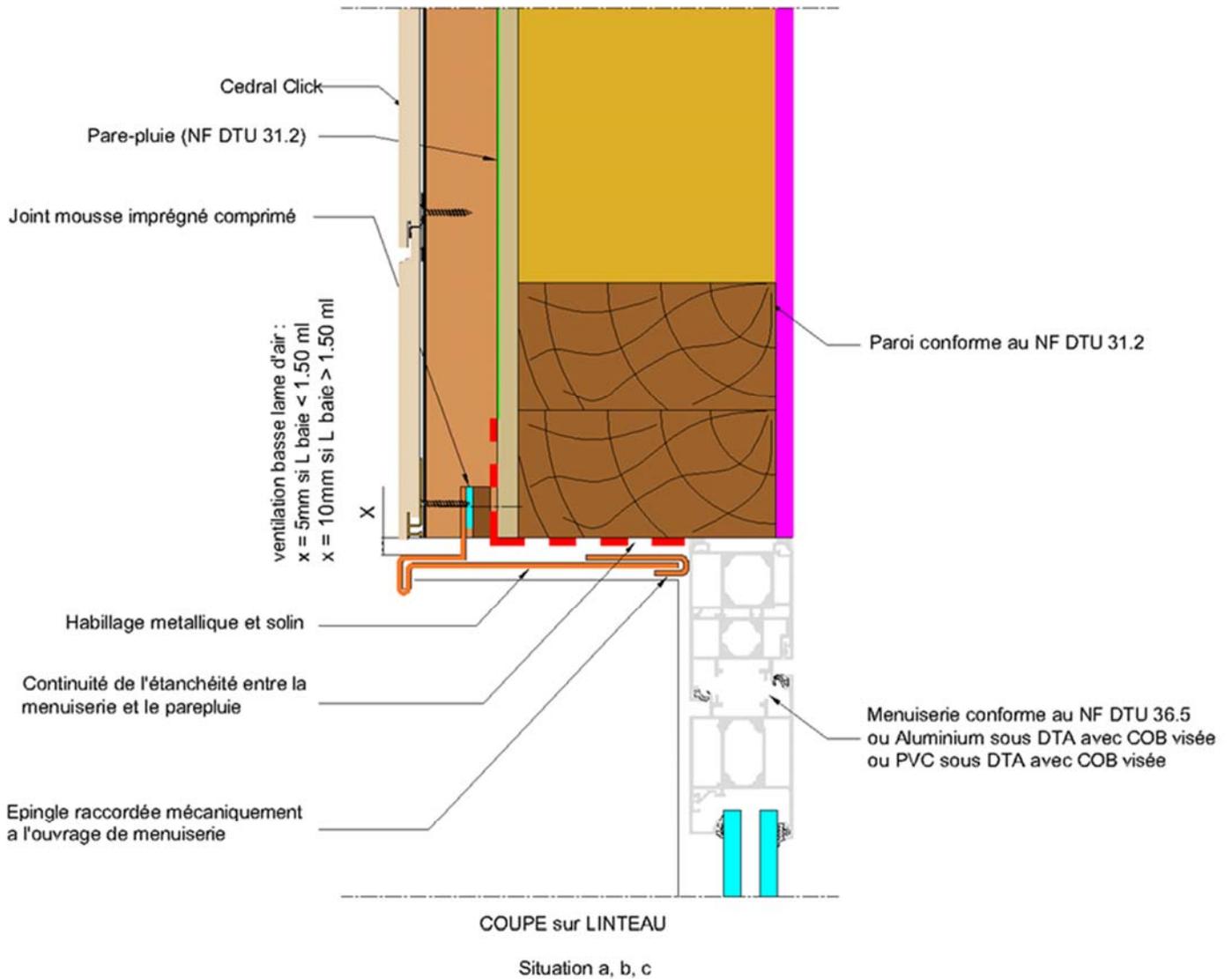


Figure 26 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur appui de baie

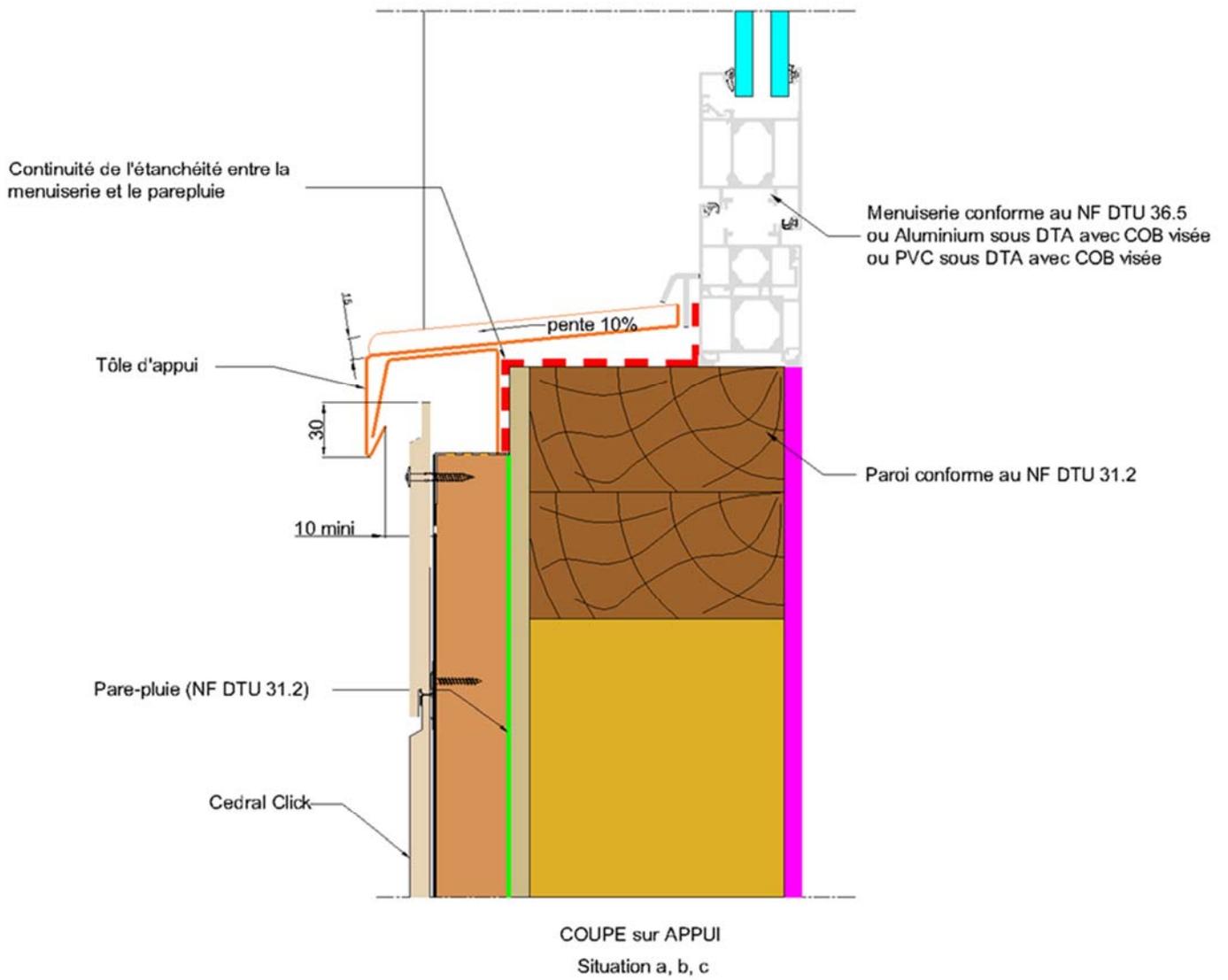
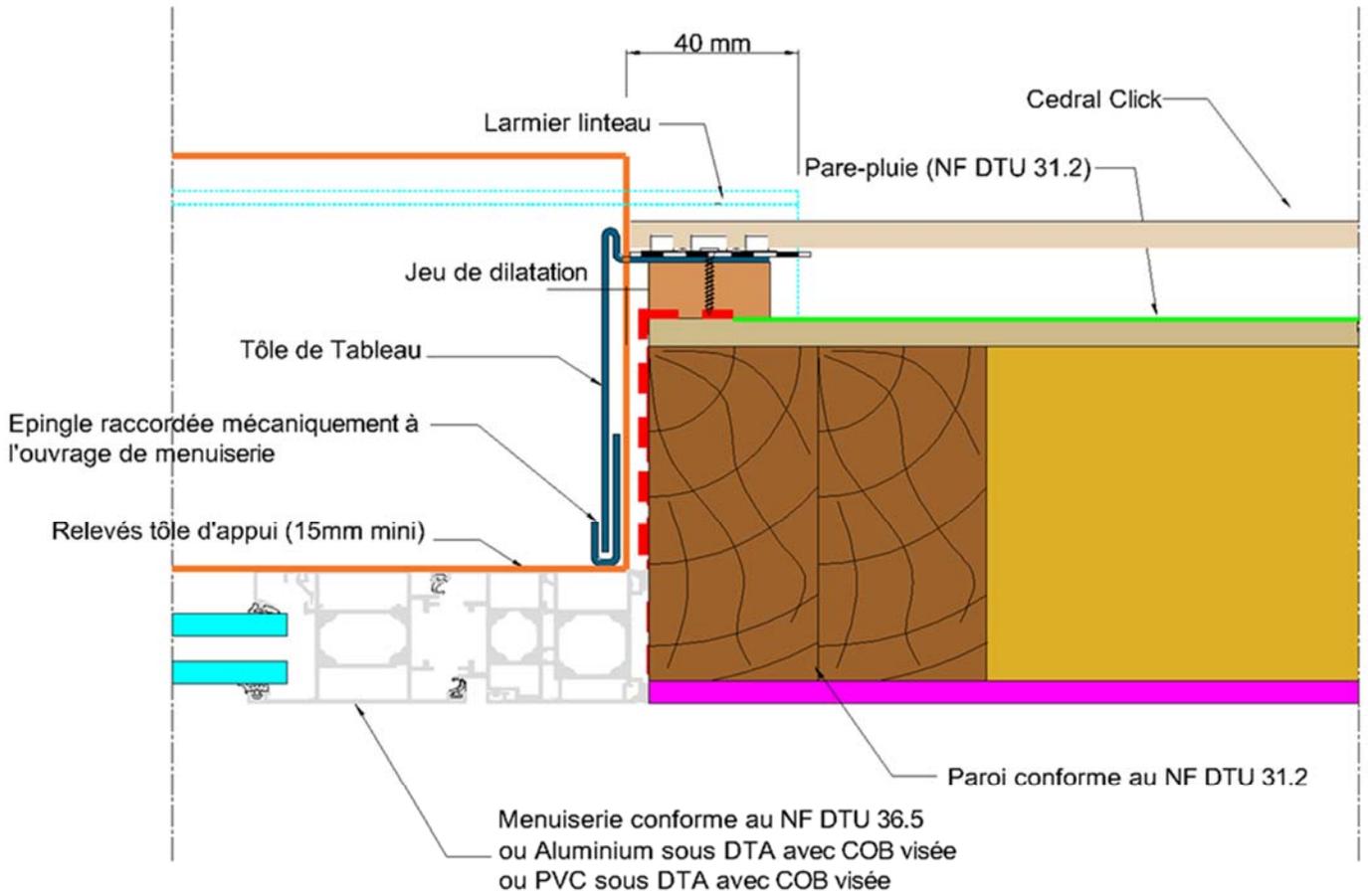
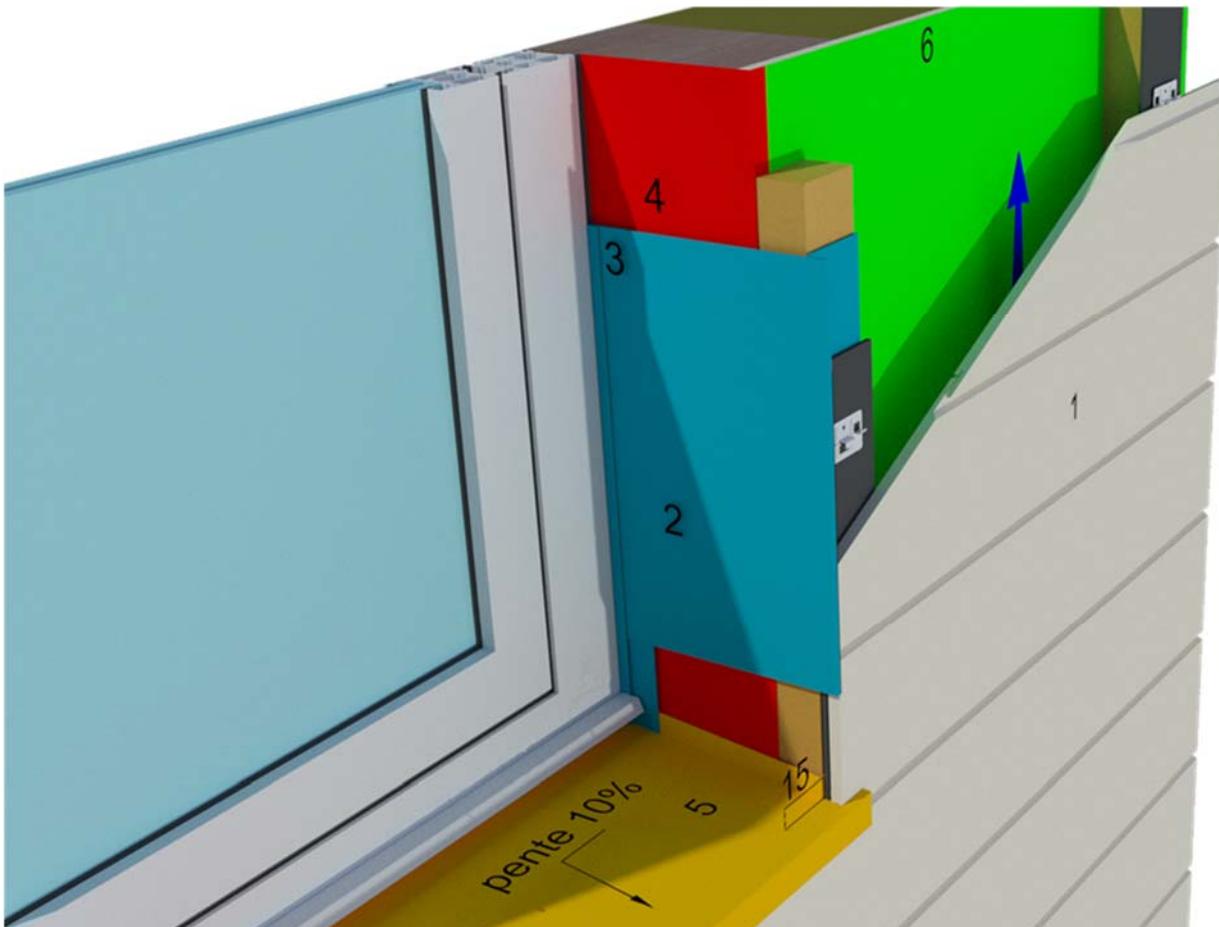


Figure 27 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel intérieur – Coupe sur tableau de baie



COUPE sur TABLEAU
Situation a, b, c

**Figure 28 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel intérieur – Perspective**



- 1 : Lame CEDRAL
- 2 : Tôle de tableau
- 3 : Epingles raccordées mécaniquement à l'ouvrage de menuiserie
- 4 : Continuité du plan d'étanchéité entre la menuiserie et le pare-pluie
- 5 : Tôle d'appui
- 6 : Pare-pluie (NF DTU 31.2 de 2019)

Figure 29 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies Menuiserie en tunnel extérieur – Coupe sur linteau de baie

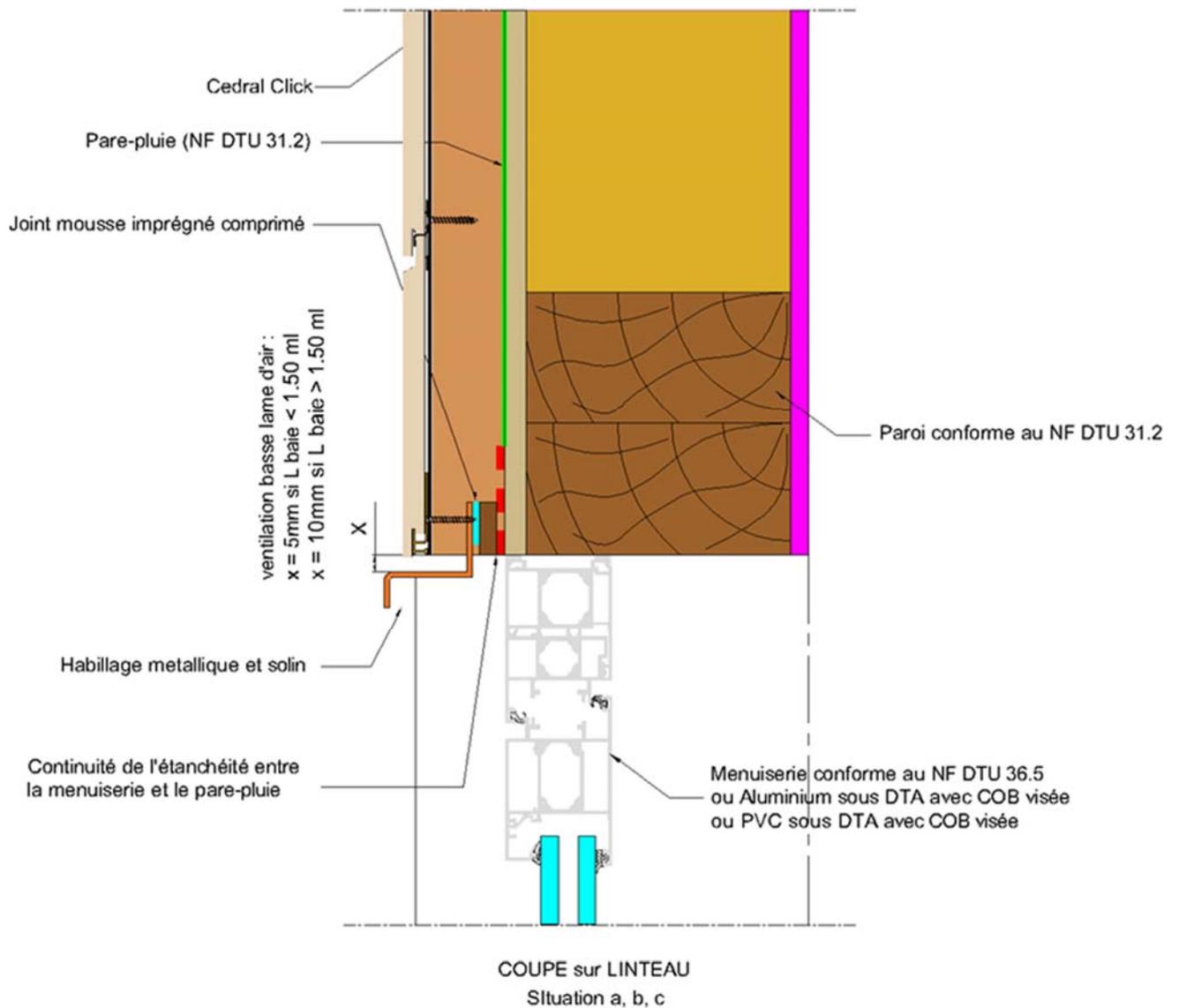


Figure 30 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel extérieur – Coupe sur appui de baie

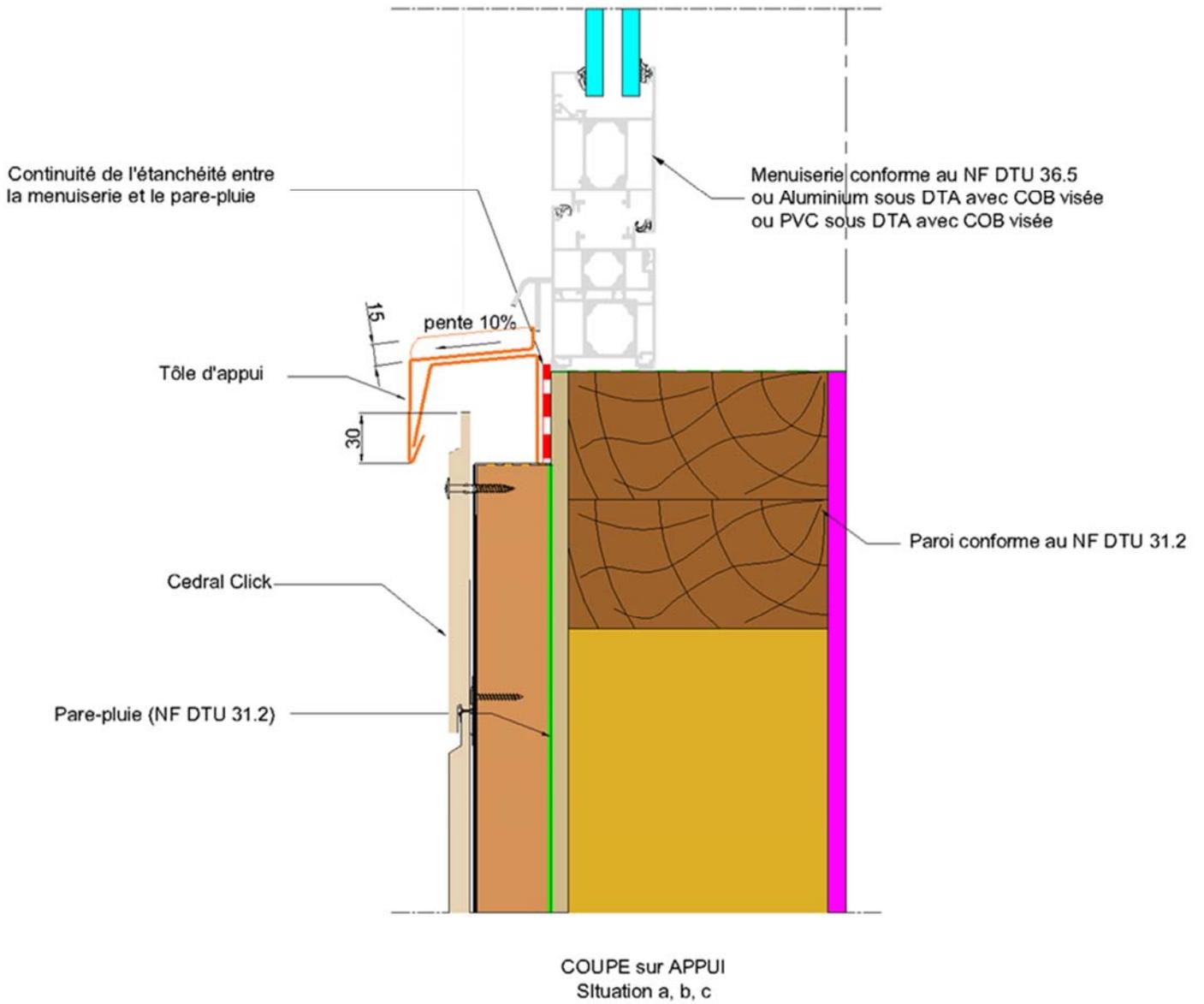
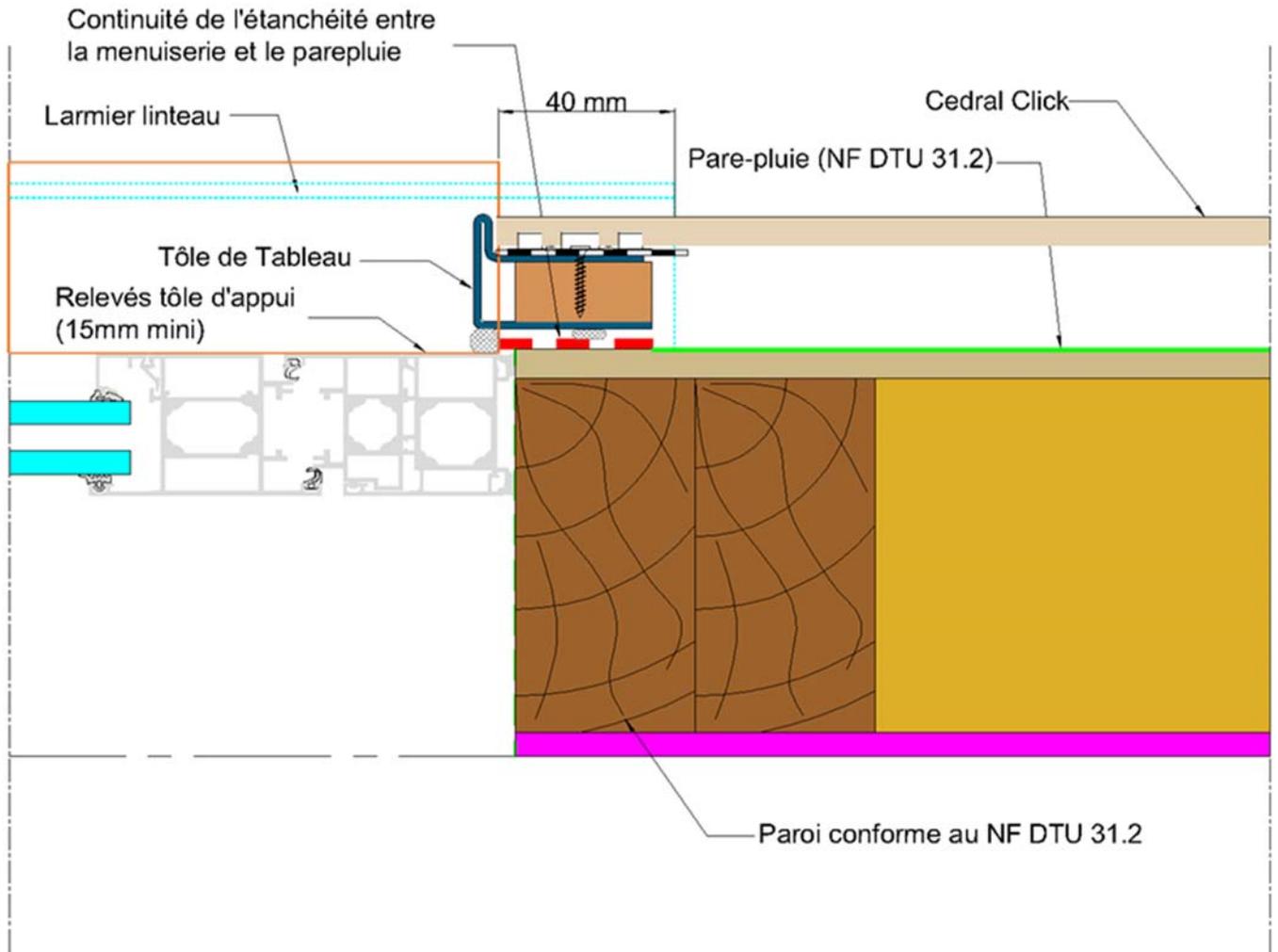


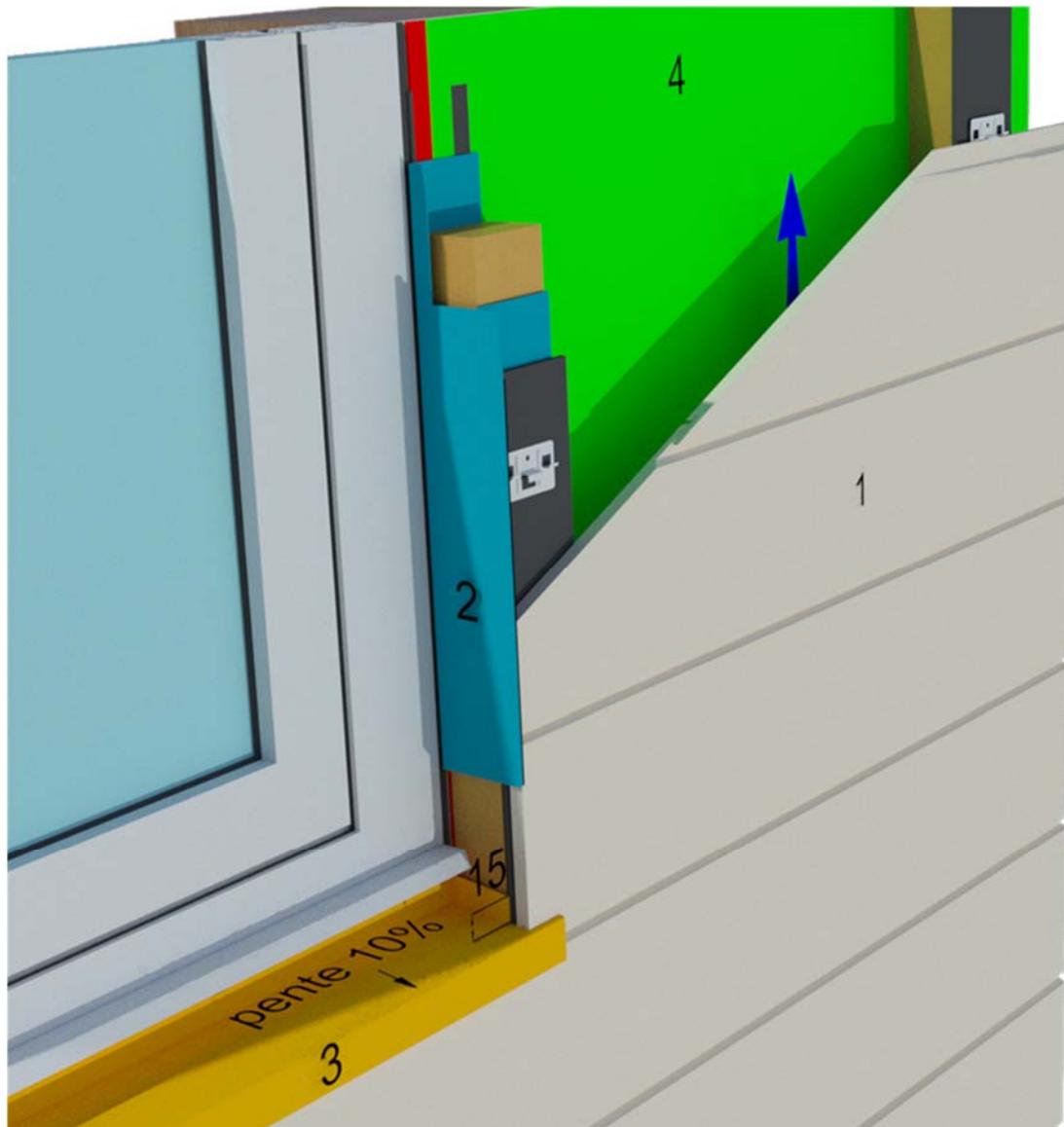
Figure 31 - Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel au nu extérieur – Coupe sur tableau de baie



COUPE sur TABLEAU

Situation a, b, c

**Figure 32 – Pose sur COB – Dispositions particulières du traitement des baies
Menuiserie en tunnel extérieur – Perspective**



- 1 : Lame CEDRAL
- 2 : Tôle de tableau
- 3 : Tôle d'appui
- 4 : Pare-pluie (NF DTU 31.2 de 2019)

Figure 33 – Pose sur COB – Coupe horizontale sur double réseau

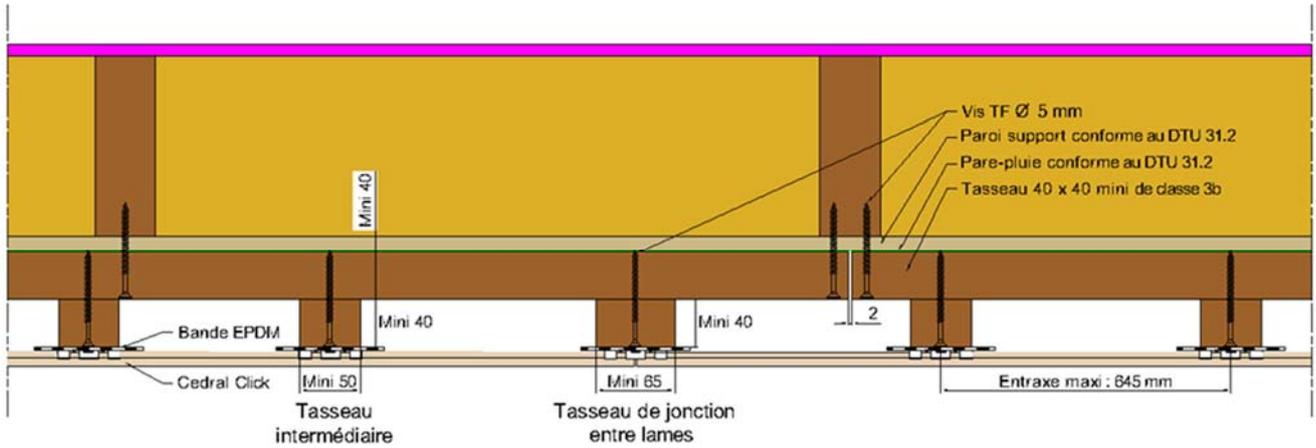
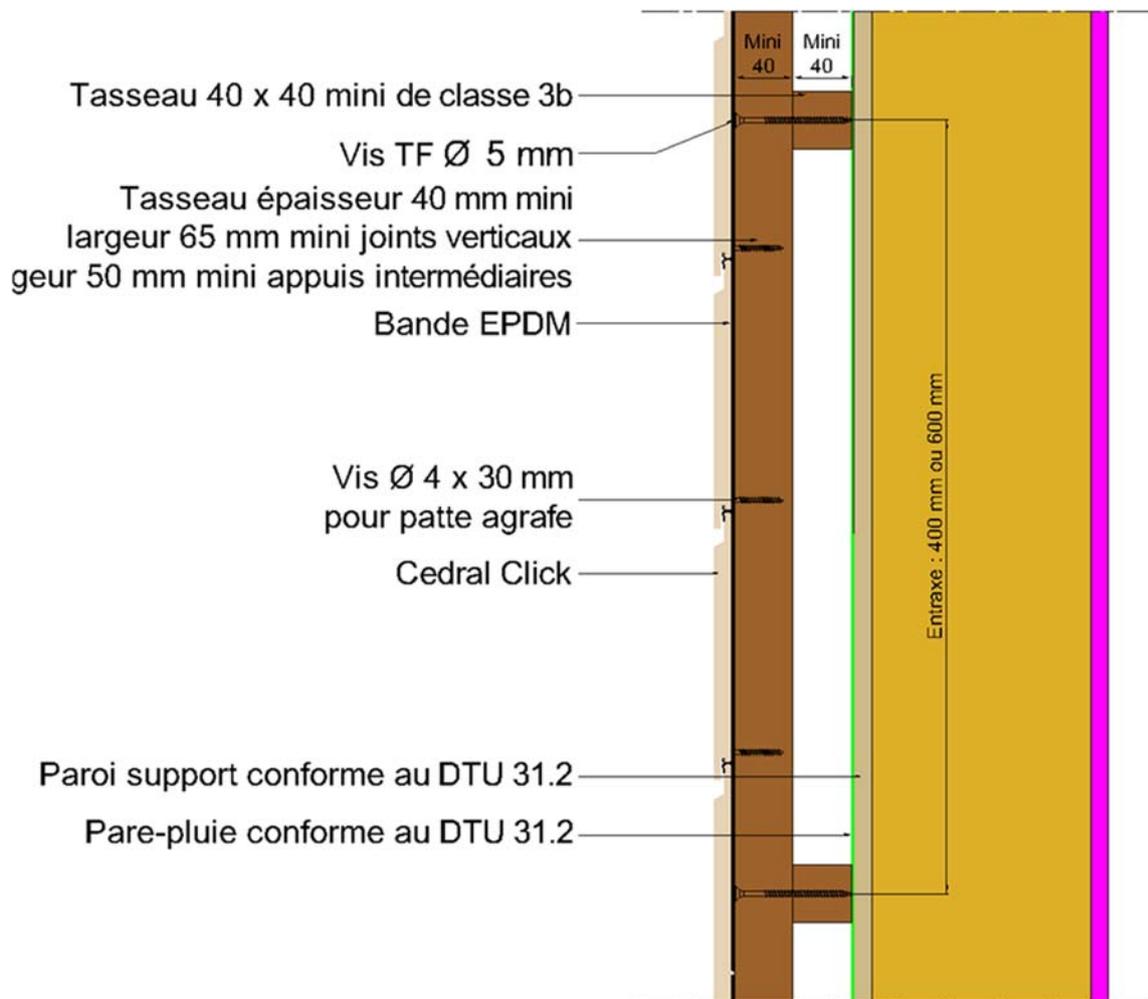


Figure 34 – Pose sur COB – Coupe verticale sur double réseau



Pose sur isolant « rigide »

Figure 35 – Pose en vêtage sur isolant sur support préalablement revêtu par un système enduit sur isolant « rigide »

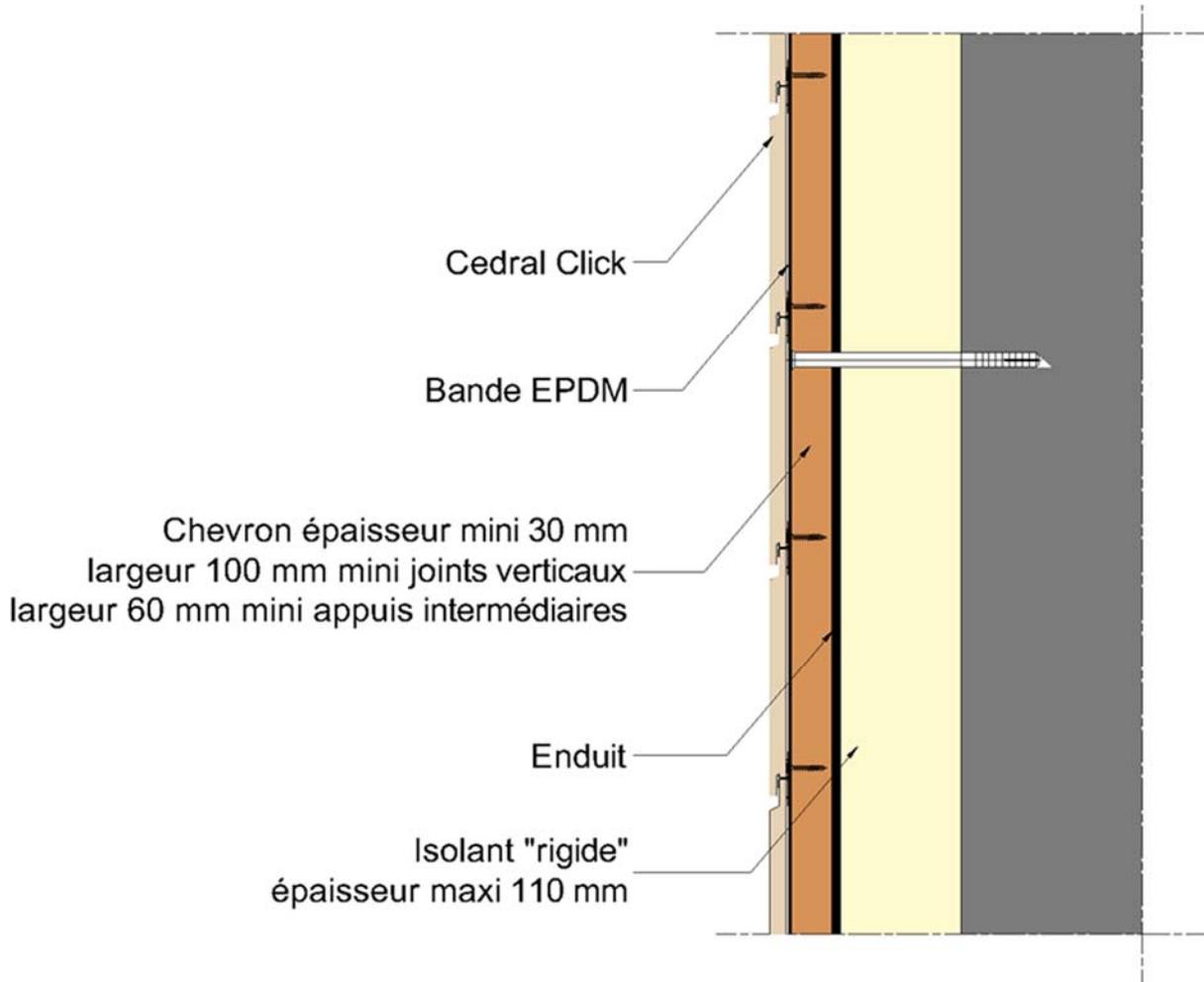
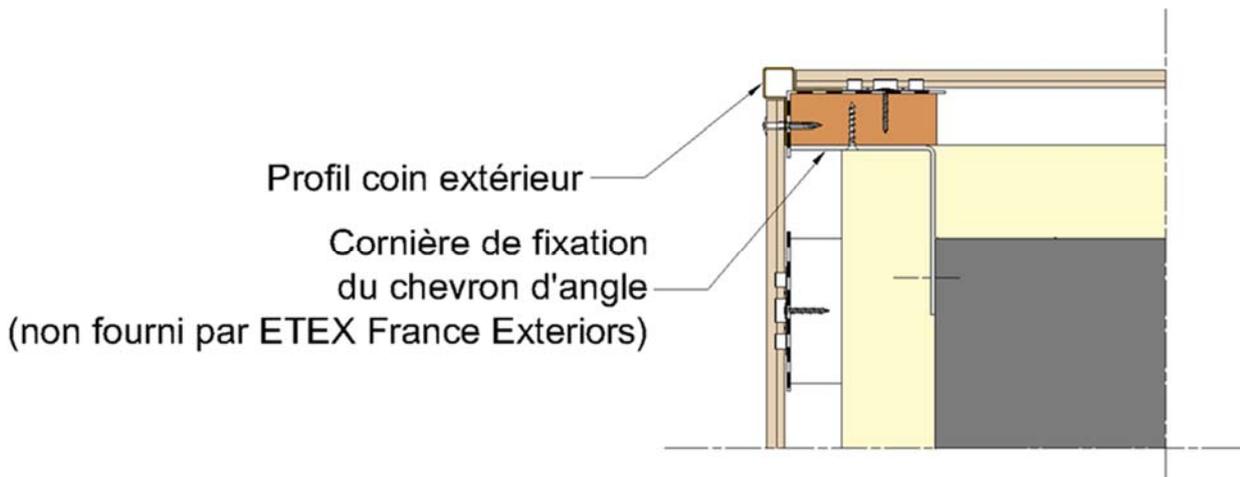


Figure 36 – Pose sur isolant « rigide » - angle sortant



Annexes A

2.10. Pose du système de bardage rapporté CEDRAL CLICK en zones sismiques

2.10.1. Domaine d'emploi

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

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	✕	✕	✕	✕
2	✕	✕	X ^①	X
3	✕	X ^②	X	X
4	✕	X ^②	X	X
✕	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
X	Pose autorisée sur parois planes, verticales en béton ou de COB, conforme au NF DTU 31.2 de 2019 ou de CLT visées par un Avis Technique du GS n°3, selon les dispositions décrites dans cette Annexe,			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ² des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
②	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ³ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			

2.10.2. 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.

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 CLICK en zones sismiques.

2.10.3. Prescriptions

2.10.3.1. Support

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou en parois de COB conformes au NF DTU 31.2 de 2019 et à l'Eurocode 8-P1.

2.10.3.2. 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 aux tableaux A1 lorsque les chevrons sont posés avec des pattes-équerres.

Exemple de cheville répondant aux sollicitations répondant aux tableaux A1, A2 et A3:

Cheville FM753 CRACK ZN M10 de la Sté Friulsider pour la pose avec pattes-équerres ISOLCO 3000 et M8 pour le reste du tableau A1 et les tableaux A2 et A3. 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.

2.10.3.3. Fixations des chevrons sur COB et CLT

Sur parois conformes au NF DTU 31.2 de 2019 ou parois de CLT visées par un Avis Technique du GS n°3, la fixation des chevrons est assurée par tirefonds.

Ces tirefonds doivent résister à des sollicitations données aux tableaux A2 et A3.

Le tirefond référencé IG-T-6,0xL de la Société SFS Intec peut convenir.

² Le paragraphe 1.1 de la norme NF P06-014 décrit son domaine d'application

Pour les configurations non envisagées dans les tableaux A2 et A3 les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725* en tenant compte que chaque fixation de montant (chevron ou profilé) reprend une masse calculée selon la formule suivante :

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

Où

- ms : masse surfacique des clins,
- L : entraxe des chevrons = 0.6m (ou 645 mm sur COB,)
- H_m : Hauteur du montant,
- m_m : masse par mètre linéaire du montant,
- R_a : coefficient de réaction d'appui,
- n : nombre de fixations du montant.

2.10.3.4. Ossature Bois

2.10.3.4.1. Chevrons

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

- 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 des chevrons est de 600 mm au maximum (ou 645 mm sur COB).
- Au moment de leur mise en œuvre, les chevrons et les liteaux en bois devront avoir une humidité cible maximale de 18%, avec un écart entre deux éléments au maximum de 4 %. Le taux d'humidité des éléments doit être déterminé selon la méthode décrite par la norme NF EN 13183-2 (avec un humidimètre à pointe)
- Les chevrons fixés sur équerres ou directement au support béton auront une section de 65 mm x 50 mm pour les chevrons princi-paux et 50 mm x 50 mm pour les chevrons intermédiaires.
- Les chevrons fixés sur la COB auront une section minimale de 65 mm x 30 mm pour les chevrons principaux et 45 mm x 30 mm pour les chevrons intermédiaires.

2.10.3.4.2. Condition de mise en œuvre en pose directe sans isolant des chevrons

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 (cf. fig. A2).

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

2.10.3.4.3. Fixation des chevrons au support béton par pattes-équerres

- Equerre EQUERELO, type 100 (110 x 66 x 3 mm) ou EQUERELO 150 (150 x 66 x 3 mm) avec coulisse, réglable, en tôle d'acier E24 embouti galvanisé à chaud au minimum Z 275 selon la norme NF EN 10326. L'aile destinée à être fixée sur la structure porteuse présente un trou ovalisé Ø 10 x 32 mm horizontal et il lui est associé une rondelle série large Ø 10 x 27 mm. L'aile destinée à fixer le chevron présente 4 trous Ø 5 mm et un trou central Ø 8 mm,
- Equerre en acier galvanisé Z350, épaisseur 25/10ème de longueur maxi 240 mm ISOLCO 3000P de LR ETANCO,
- Les chevrons sont solidarisés aux équerres :
 - EQUERELO 100 et 150 par 3 vis à bois de dimensions minimales Ø 3,5x40 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- 4,5x35 disposées en diagonale de L.R. ETANCO.
- Les équerres sont fixées en quinconce le long des chevrons avec un espacement de 1 m maximum.

2.10.3.4.4. Fixations des clins sur chevrons

- L'agrafe en acier inoxydable A2 60 x 37 mm avec des crochets adaptés aux dimensions du CEDRAL CLICK,
- La vis en acier inoxydable A2 CEDRAL CLICK de dimensions 4 x 30 mm avec une tête adaptée à la fixation de l'agrafe (tête plate avec un dessous partiellement plat),
- La vis apparente de fixation des CEDRAL CLICK en partie haute de bardage et lors du remplacement d'un clin, de dimensions 4,4 x 38 mm avec tête bombée de diamètre 12 mm.

2.10.4. Principe de pose

Les principes de pose en zones sismiques sont schématisés en figures A1 à A6.

2.10.4.1. Pose sur bâtiments à structure béton

Les prescriptions de mise en œuvre en zones sismiques restent celles énoncées au § 2.4 du présent dossier en dehors de celles décrites ci-dessus, en particulier :

- La discontinuité de l'ossature au niveau de chaque plancher,
- Les fixations de l'ossature décrites au § 2.10.3.6,
- L'écartement entre équerres limité à 1 m.

2.10.4.2. Pose sur COB et CLT (cf. fig. A3 à A5)

Les prescriptions de mise en œuvre en zones sismiques restent celles énoncées au § 2.5 du présent dossier sauf pour les points suivants :

- La discontinuité de l'ossature est assurée au niveau de chaque plancher,
- Les fixations de l'ossature sont celles décrites au paragraphe A3.3.

Tableaux de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées à la cheville métallique Chevron de longueur 3200 mm maintenu par 4 équerres d'entraxe 1000 mm (cf. E1 en fig. A1) Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, et l'Eurocode 8-P1

Sollicitations	EQUERRELO 100				EQUERRELO 150				ISOLCO 3000			
	Zone	Classe Bâtiment			Zone	Classe Bâtiment			Zone	Classe Bâtiment		
		II	III	IV		II	III	IV		II	III	IV
traction (daN)	2		184	205	2		348	388	2		406	468
	3	184	205	226	3	348	388	428	3	406	468	530
	4	186	206	225	4	353	389	426	4	425	482	538
cisaillement (daN)	2		39	43	2		39	43	2		39	43
	3	39	43	48	3	39	43	48	3	39	43	48
	4	39	43	47	4	39	43	47	4	39	43	47

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 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 A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en daN) appliquées au tire-fond sur COB ou à la cheville en pose directe sans isolant sur le support Chevron 65 mm x 100 mm de longueur 2800 mm maintenu par 4 fixations d'entraxe 850 mm Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, et l'Eurocode 8-P1

CEDRAL CLICK lame de longueur 3600 mm									
Sollicitations	Zone de sismicité	Classe de catégorie d'importance des bâtiments			Sollicitations	Zone de sismicité	Classe de catégorie d'importance des bâtiments		
		II	III	IV			II	III	IV
Traction (daN)	2		42	52	Cisaillement (daN)	2		90	101
	3	42	52	63		3	90	101	111
	4	48	57	67		4	92	101	111
Cisaillement (daN)	2		48	48					
	3	48	48	48					
	4	44	44	44					

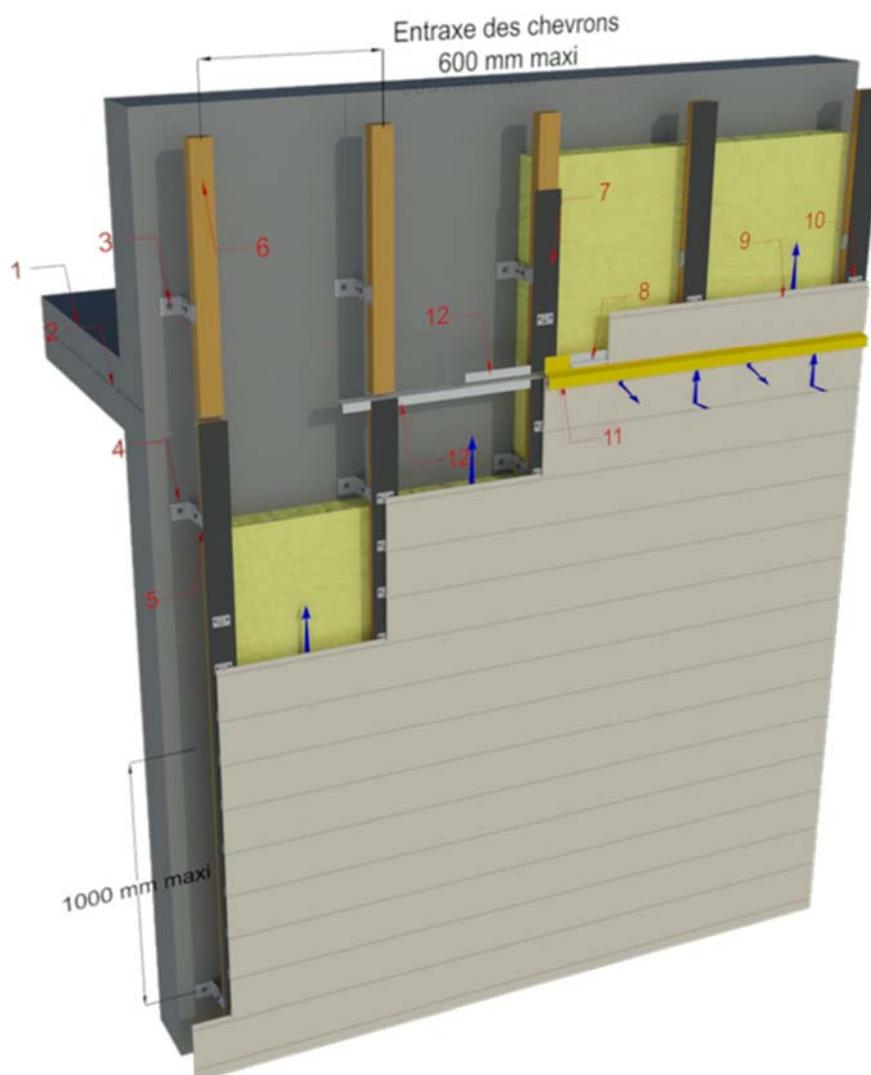
Tableau A3 - Sollicitations combinées en traction-cisaillement (en daN) appliquées au tire-fond sur COB ou à la cheville en pose directe sans isolant sur le support Chevron 65 mm x 100 mm de longueur 3600 mm maintenu par 5 fixations d'entraxe 850 mm Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, et l'Eurocode 8-P1

CEDRAL CLICK lame de longueur 3 600 mm									
Sollicitations	Zone de sismicité	Classe de catégorie d'importance des bâtiments			Sollicitations	Zone de sismicité	Classe de catégorie d'importance des bâtiments		
		II	III	IV			II	III	IV
Traction (daN)	2		54	67	Cisaillement (daN)	2		116	130
	3	54	67	81		3	116	130	143
	4	61	73	86		4	118	130	142
Cisaillement (daN)	2		62	62					
	3	62	62	62					
	4	57	57	57					

 Domaine sans exigence parasismique

Figures de l'Annexe A

Figure A1 – Principe de pose



- 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 : mise en œuvre en quinconce entraxe maximum 1000 mm
- 5 - Fixation des chevrons sur les équerres
- 6 - Chevron bois : épaisseur minimum 50 mm, largeur 65 mm minimum aux joints verticaux et 50 mm minimum aux appuis intermédiaires
- 7 - Bande EPDM
- 8 - Profil départ Click
- 9 - Lame CEDRAL
- 10 - Clip Cedral Click + fixation diamètre 4 x 30 mm
- 11 - Bavette rejet d'eau
- 12 - Grille d'aération anti-rongeurs

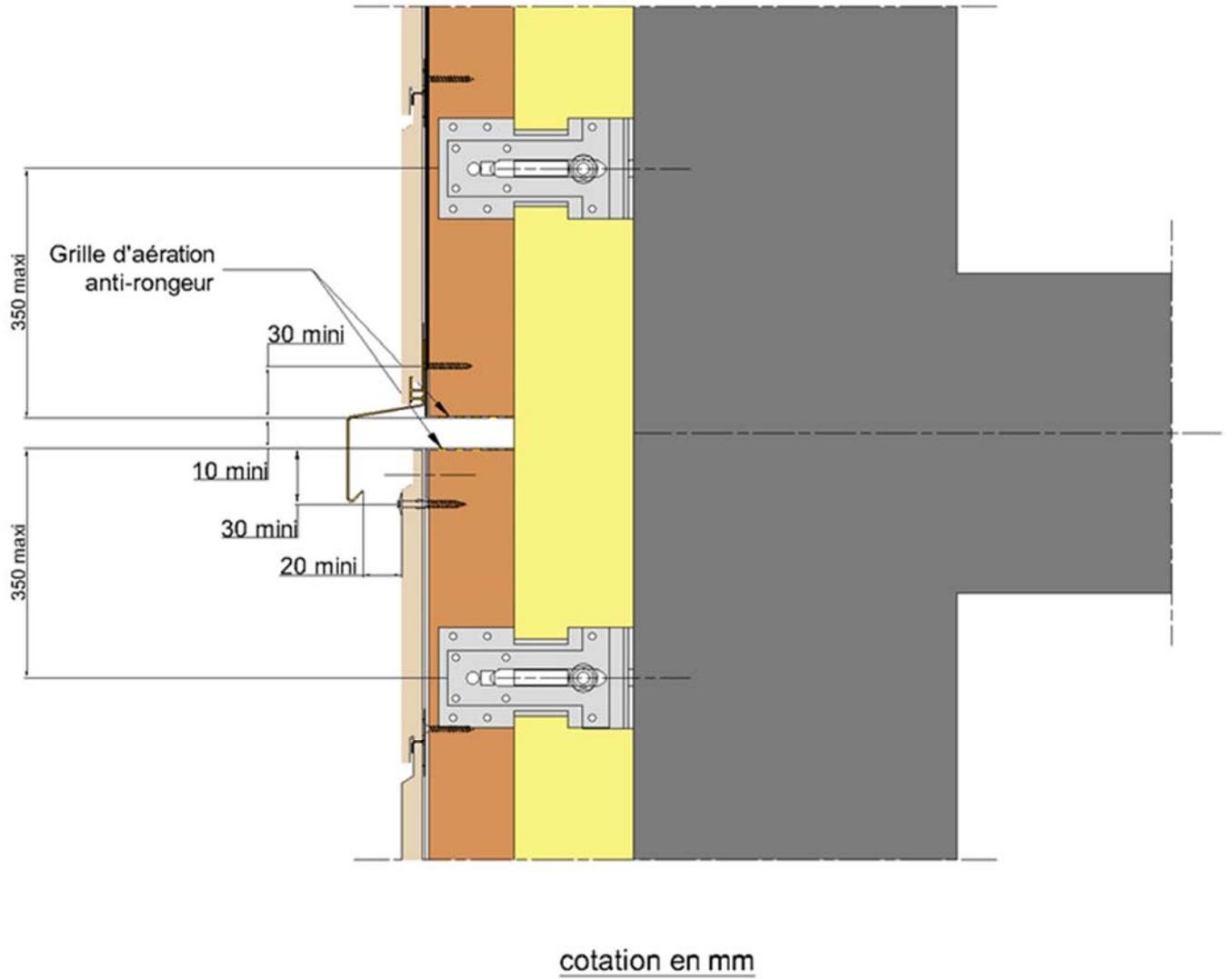
Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher en zones sismiques

Figure A3 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur COB

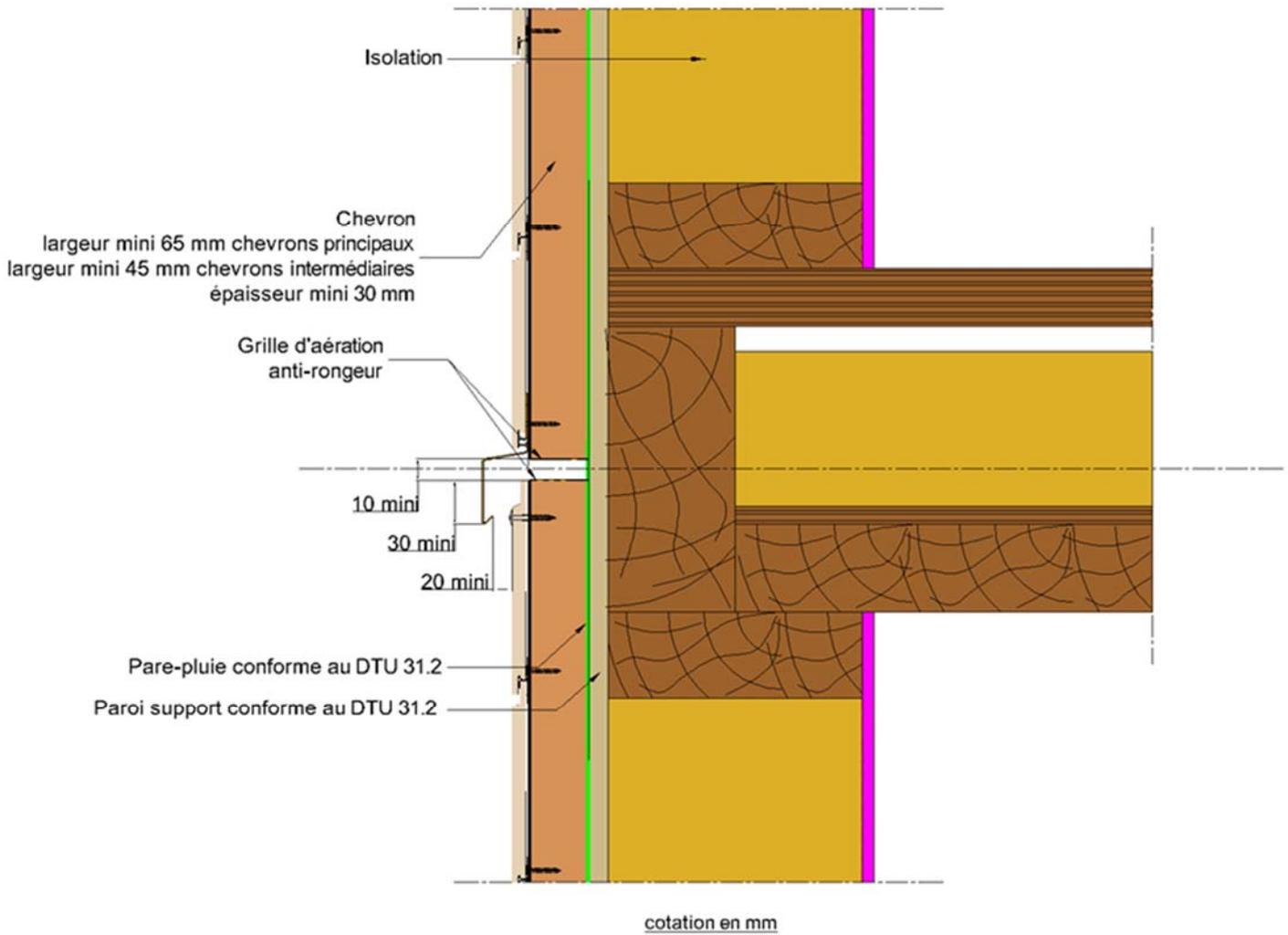


Figure A4 – Fixation des chevrons en zones sismiques

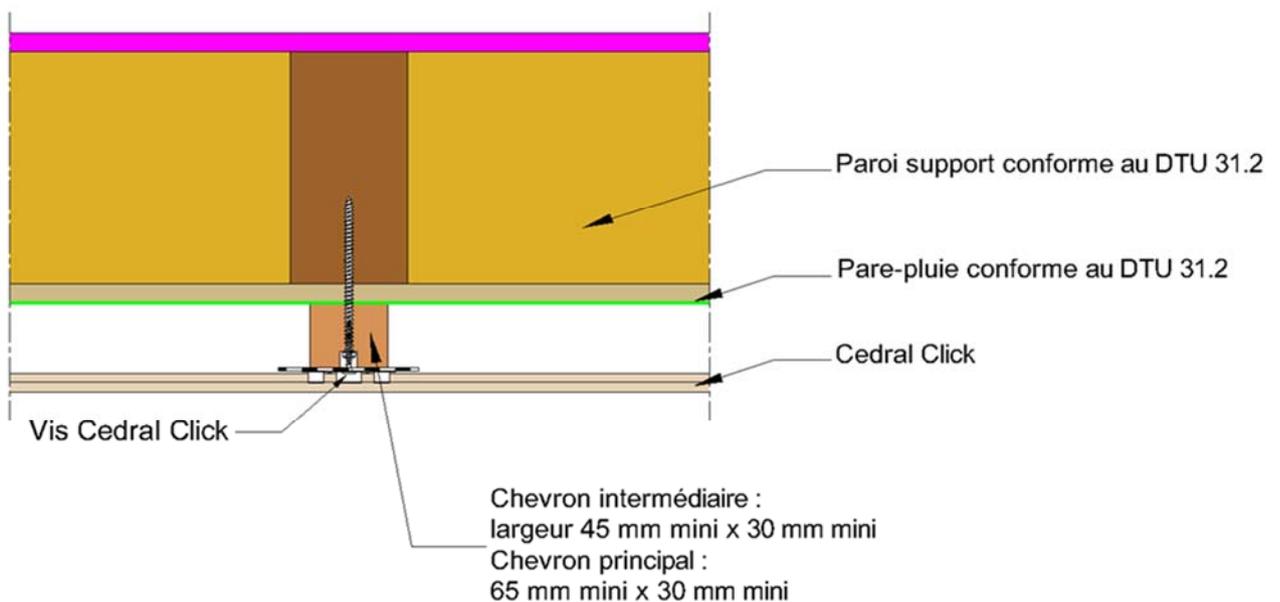


Figure A5 – Angle sortant en zones sismiques

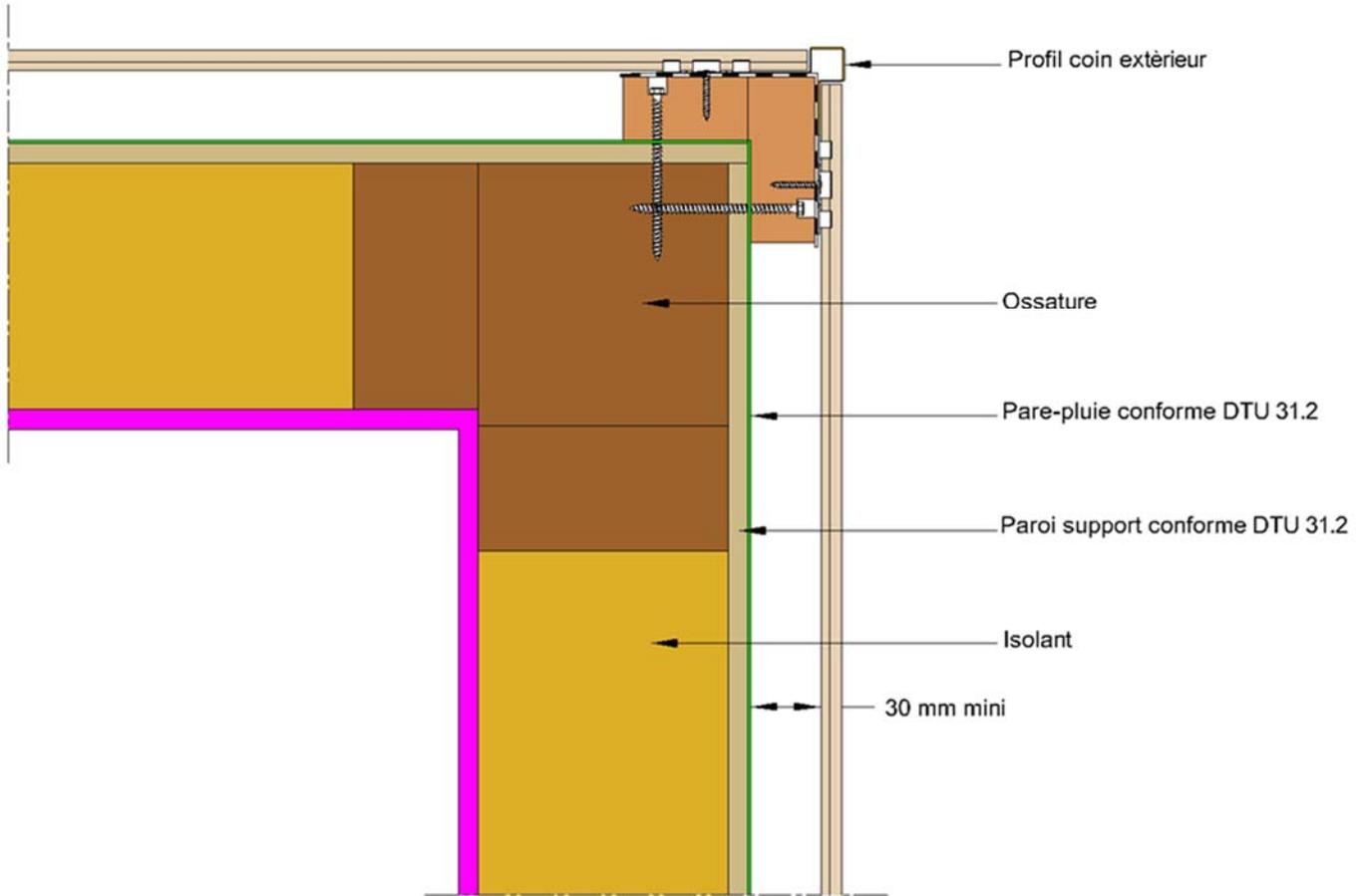
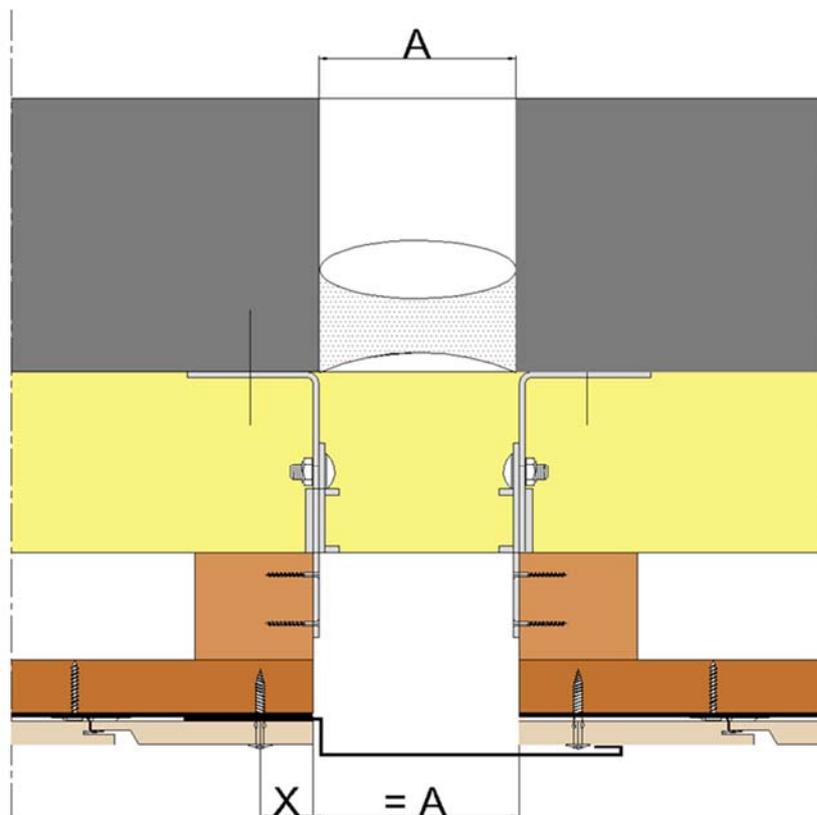


Figure A6 – Joint de dilatation compris entre 12 et 15 cm



$X = \text{maxi } 50 \text{ mm}$