

Avis Technique 2/14-1647

Annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1282*V1

Stratifié HPL

Bardage rapporté/vêtage

Built-up cladding

Vorgehängte hinterlüftete
Fassadenbekleidung

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

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Vivix Ossature métallique

Titulaire : Société Formica SA
ZI la Plaine
FR-11500 Quillan

Tél. : 04 68 20 18 30
Fax : 04 68 20 91 44
Internet : www.formica.com

Usines :

Formica Finlande FI-35990 Kolho	Formica Ltd Coast Road North Shields Tyne & Wear GB-NE 29 8RE	Formica SA Crta Valencia Alicante Km 280 46470 ALBAL ES-Valencia (Espagne)
------------------------------------	---	--

Distributeur : Société Formica SA
ZI la Plaine
FR-11500 Quillan

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

Groupe Spécialisé n° 2

Constructions, cloisons et façades légères

Vu pour enregistrement le 20 avril 2015



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 « Constructions, façades et cloisons légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 4 novembre 2014, le système de bardage rapporté/vêtage VIVIX Ossature métallique, présenté par la Société FORMICA SA. Il a formulé sur ce procédé l'Avis ci-après, annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1282*V1. L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de bardage rapporté/vêtage constitué de panneaux de stratifié à base de résines phénoliques armées de fibres cellululosiques (HPL), rivetés ou vissés sur une ossature verticale de profilés métalliques solidarisés au gros-œuvre.

Une isolation thermique est le plus souvent associée à ce bardage à lame d'air ventilée de 30 mm minimum.

Caractéristiques générales :

- Formats standard de fabrication (mm) :

Formats standard (mm)	Lieu de fabrication
3660 x 1525 3050 x 1300 2150 x 950	Formica Ltd (Angleterre)
3050 x 1300	Formica (Finlande)
3050 x 1300 2350 x 1300 2150 x 950	Formica Valencia (Espagne)

Toutes autres dimensions peuvent être réalisées à partir des formats standards.

- Epaisseur des panneaux : 6, 8 et 10 mm,
- Aspect de surface légèrement granité mat,
- Gamme de 68 coloris standard,

1.2 Identification

Les panneaux VIVIX bénéficiant d'un certificat ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} sont identifiables par un marquage conforme au § 6.3 du chapitre 1 des « Exigences particulières de la Certification ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} (EP11) des bardages rapportés, vêtements et vêtages, et des habillages de sous-toiture ».

Le marquage est conforme au § 6 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Mise en œuvre sur parois verticales en maçonnerie d'éléments ou en béton, situées en étage et à rez-de-chaussée de classe d'exposition Q3 ou Q4 selon le tableau 1 du § 2.21.
- Mise en œuvre du vêtage sur supports béton et maçonnerie :
 - Soit antérieurement revêtus par un système d'isolation par enduit mince ou épais sur isolant,
 - Soit préalablement revêtus par une couche isolante en plaques de polystyrène expansé avec un classement minimal I₃ S₁ O₂ L₂ E₁ isolant PSE d'épaisseur 100 mm maxi.
- Exposition au vent selon entraxes de fixations et épaisseur des panneaux conformément aux tableaux 5, 6 et 7 en fin de Dossier Technique

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

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

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

Sécurité en cas d'incendie

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

- Classement de réaction au feu dans le cadre du rapport d'essais (cf. § B) :
 - B-s1,d0 pour les panneaux EDF
 - D-s2,d1 pour les panneaux EDS.
- Masse combustible (mégajoules/m²) :
 - Panneaux 6 mm : 150 ± 10
 - Panneaux 8 mm : 200 ± 12
 - Panneaux 10 mm : 250 ± 14
 - Laine minérale : négligeable au regard des exigences.
 - Isolant P.S.E. : poids en kg/m² x 43

Pose en zones sismiques

En vêtage

Le procédé de vêtage Vivix ossature métallique peut être mis en œuvre sans disposition particulière, selon le domaine d'emploi accepté, en zones et bâtiments suivants, (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	X	X	X	X
2	X	X	ⓐ	
3	X	ⓑ		
4	X	ⓒ		
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté,			
ⓐ	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),			
ⓑ	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 à l'exception : - des renvois ⓐ et ⓑ, - des hauteurs d'ouvrages de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)			

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

En Bardage rapporté

Le système de bardage rapporté Vivix ossature métallique peut être mis en œuvre 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 ^①	X
3	✖	X ^②	X	X
4	✖	X ^②	X	
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages ≤ 3,50 m.			
✖	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 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 ² des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

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

Eléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en $W/(m^2 \cdot K)$.
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m \cdot K)$, (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-équerres).

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

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

Etanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre panneaux adjacents (≤ 8 mm), compte tenu de la nécessaire verticalité de l'ouvrage et de la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Le système de bardage rapporté ainsi que le vêtage appliqué sur un système d'isolation extérieure avec enduit mince ou épais préexistant ou sur isolant préalablement rapporté sur le support permettent la réalisation de murs de type XIII au sens des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique » (*Cahier du CSTB 1833*, Mars 1983), les

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

parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres 2 et 4 de ce document et être étanches à l'air.

Appliqué sans isolation thermique associée, le système de bardage rapporté/vêtage permet par assimilation aux § 2.22 et au 3 de l'annexe du DTU 20.1 « Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site » la réalisation de mur de type III.

Données environnementales

Le procédé Vivix ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux 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.

Informations utiles complémentaires

Du fait de leur rigidité, les panneaux peuvent supporter sans dommage les chocs d'énergie requise pour les emplois correspondants à la classe Q3 définie selon la norme P 08-302 et les *Cahiers du CSTB 3546-V2* et 3534. Sous réserve que les entraxes des montants d'ossature support ne soient pas supérieurs à 0,60 m et 0,70 m respectivement pour les panneaux d'épaisseur 6 et 8 ou 10 mm, l'emploi en classe d'exposition Q4 est possible.

Tableau 1 – Performances aux chocs en paroi facilement remplaçable

Épaisseur des panneaux (mm)	Entraxe des montants supports en mm	
	≤ 600 mm	600 < et ≤ 650
6 mm	Q4	Q3
8 ou 10 mm	Q4	Q4

2.22 Durabilité - Entretien

Les résultats d'essais de dégradations artificielles et la vérification du comportement satisfaisant des réalisations antérieures, permettent d'envisager une durabilité équivalente à celle des bardages traditionnels.

Du point de vue de l'aspect, compte tenu de l'expérience acquise sur les panneaux avec surface traitée mélamine, une lente évolution des coloris vers une atténuation uniforme et une perte de brillance peuvent conduire, à terme variable (10 à 15 ans) selon la teinte et l'exposition des façades, à une rénovation d'aspect. Celle-ci n'est cependant pas prévue par la Société FORMICA SA.

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

2.23 Fabrication et contrôle

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

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un certificat ^{CERTIFIE} **CSTB** ^{CERTIFIED} 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 ^{CERTIFIE} **CSTB** ^{CERTIFIED}, suivi du numéro identifiant l'usine et d'un numéro identifiant le produit.

2.24 Fourniture

La commercialisation effectuée par la Société FORMICA SA porte uniquement sur la fourniture des panneaux découpés au format suivant le calepinage, les vis de fixation des panneaux et aux habillages en aluminium.

Les composants de l'ossature bois, les profilés d'habillage en tôle prélaquée pliée et les plaques ou panneaux d'isolant sont directement approvisionnés par le poseur en conformité avec les prescriptions du Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté/vêtage nécessite une reconnaissance préalable du support et un calepinage précis des éléments et profilés complémentaires et le respect des conditions de pose (cf. § 2.3 du CPT).

La Société FORMICA SA apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Fixations

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

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

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

Ossature métallique

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

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 650 mm.

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 FORMICA SA.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

Le pontage des jonctions entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Jeu de dilatation

Le principe de fixation des panneaux sur l'ossature ne permet de mobiliser la totalité du jeu prévu au droit des fixations que dans la mesure où la mise en œuvre est effectuée dans les conditions hygrothermiques médianes du lieu considéré, et qu'en outre les panneaux se trouvent en état d'équilibre par rapport à ces conditions. Il est donc recommandé d'éviter de poser des panneaux de grands formats dans des conditions proches des extrêmes (temps froid et sec ou chaud et humide).

Vis et rivets de fixation

La densité des fixations des panneaux doit être déterminée en fonction des conditions d'exposition au vent, sur la base des résistances admissibles indiquées au Dossier Technique, la flèche admissible au centre des panneaux entre fixations étant prise égale au 1/100^{ème} de la portée.

En bord de mer, on utilisera des fixations en acier inoxydable austénitique A4.

L'emploi d'une cale appropriée aux rivets pour en limiter le serrage, tant dans la réalisation des points de fixation coulissants d'ossature que pour la fixation des panneaux (à l'exception du point fixe) est impératif.

Dans le cas d'utilisation des vis autoperceuses ou autoforeuses et pour les mêmes raisons, le serrage devra être respecté au moyen de visseuses munies d'une butée de profondeur.

Pose en vêtage

Au moment de la pose du vêtage, les défauts de planéité du support non isolé (désaffleurements, balèvres, lisses et irrégularités diverses), lors de sa réception, ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm et à 1 cm sous la règle de 2 m. Cette planéité doit être prise en compte par les DPM.

En cas de pose directe sur murs en béton bruts ou en maçonnerie enduite par l'extérieur, les lisses verticales devront autant que de besoin être rendues coplanaires à + 2 mm près par emploi de cales complémentaires de dimensions minimales 100 x 100 mm, enfilées sur la cheville et disposées entre lisse et support, d'épaisseur convenable et faites d'un matériau résistant, imputrescible et non corrodable.

Dans le cas de murs neufs, la mise en œuvre du vêtage 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.

Pose en zones sismiques

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

Les montants d'ossature sont fractionnés au droit de chaque plancher.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 30 novembre 2020.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Vice-Président
F. VALEM*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 3^{ème} révision intègre les modifications suivantes :

- L'intégration de l'usine de fabrication de panneaux de VALENCE.
- La mise à jour des formats de panneaux standards de fabrication selon l'usine de fabrication (nouveaux format maximum de 3660x1525 mm)
- Modification de la valeur de dilatation concernant la Stabilité dimensionnelle à température élevée dans le sens longitudinal et transversal :
 - sens Longitudinal $\leq 0,25\%$
 - sens Transversal $\leq 0,20\%$

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des panneaux, constitués de fibres de cellulose imprégnées de résines ; la forte teneur en résines joue un rôle majeur dans le comportement des panneaux vis à vis des variations hygrothermiques.

Le principe de fixation des panneaux sur l'ossature ne permet de mobiliser la totalité du jeu prévu au droit des fixations que dans la mesure où la mise en œuvre est effectuée dans les conditions hygrothermiques médianes du lieu considéré, et qu'en outre les panneaux se trouvent en état d'équilibre par rapport à ces conditions. Il est donc recommandé d'éviter de poser des panneaux de grands formats dans des conditions proches des extrêmes (temps froid et sec ou chaud et humide).

Afin de permettre les mouvements résultant des variations dimensionnelles évoquées ci-dessus, sans générer de contraintes excessives ou de déformations de panneaux, il convient de bien centrer les fixations (vis ou rivets) dans les perçages des panneaux, et de ne pas les bloquer.

Dans la mesure où ce procédé de bardage n'est pas associé à une ossature spécifique, chaque réalisation devra faire l'objet d'une étude particulière portant sur la conception de l'ossature support (*cf. CPT*) et notamment d'une note de calcul.

L'emploi des panneaux en épaisseur 6 mm requiert une ossature support parfaitement plane pour éviter les effets de festonnage.

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.

Les chevilles utilisées doivent faire l'objet d'un ATE ou ETE.

Cet Avis Technique est assujéti à une certification de produits CERTIFIÉ **CSTB** CERTIFIED portant sur les panneaux VIVIX.

*Le Rapporteur Bardage rapporté
du Groupe Spécialisé n°2
S. GILLIOT*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Bardage rapporté/vêtage à base de panneaux stratifiés décoratifs HPL haute pression, compacts, fixés par rivets ou vis sur une ossature métallique constituée de profilés en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé solidarisés au gros-œuvre par pattes-équerres.

2. Domaine d'emploi

Mise en œuvre du bardage rapporté sur parois préexistantes en maçonnerie d'éléments ou en béton, situées en étage et à rez-de-chaussée protégé ou non, des risques de chocs.

Mise en œuvre du vêtage sur les supports communs au bardage rapporté et sur supports revêtus :

- Soit antérieurement par un système d'isolation par enduit mince ou épais sur isolant
- Soit préalablement par une couche isolante en plaques de polystyrène expansé.

La tenue des panneaux VIVIX sur l'ossature, vis à vis des effets du vent, est déterminée à partir des éléments suivants :

- La résistance admissible sous vent normal de la fixation à l'arrachement (vis ou rivet) prise égale à la valeur caractéristique P_k déterminée conformément à la norme NF P 30-310 affectée d'un coefficient de sécurité 3,5. Celle prise en compte pour établir les tableaux 5, 6 et 7 est de 500 N.
- Les résistances unitaires (en N) admissibles sous vent normal sous tête de fixation, données dans le tableau 2 ci-après, en fonction de la localisation (milieu, bord et angle), des entraxes de fixation et de l'épaisseur des panneaux.
- La flèche (f) prise sous vent normal par les panneaux est limitée au 1/100^{ème} de la portée entre points de fixation et se calcule selon la formule :

$$F = K \frac{P.L^4}{E.I} \text{ en mm}$$

dans laquelle, le coefficient K caractérisant la nature des appuis est pris égal à :

- 0,013 pour N = 2 appuis
- 0,0054 pour N ≥ 3.

Avec

N : nombre de montants verticaux supportant le panneau (ou de fixations verticales)

P : pression ou dépression sous vent normal en Pa

E : module d'élasticité en Pa (9.10^9 Pa)

L : plus grande distance verticale ou horizontale entre fixations successives (mm)

I : moment d'inertie = $e^3/12$ (mm³)

e : épaisseur des panneaux (mm)

Tableau 2 - Résistances unitaires admissibles sous vent normal (en Newtons) selon localisation des fixations sur les panneaux

Epaisseur (mm)	Entraxe (mm)	Position des fixations		
		milieu	côté	angle
6	400	410	280	185
	600	380	220	130
8	400	580 (700)	420	240
	600	580 (650)	400	220
	650	580 (610)	380	210
10	400	580 (800)	580 (660)	380
	600	580 (740)	580 (600)	360
	650	580 (700)	550	330

Nota :

- 1) Les valeurs entre parenthèses sont les valeurs de résistance des panneaux, mais, en tout état de cause, la valeur maximale à prendre en compte est de 580 N (rivet AP14 S5 X 21 sur ossature aluminium d'épaisseur 2,0 mm).
- 2) Des valeurs égales ou supérieures obtenues avec d'autres vis ou rivets de dimensions et de forme identiques peuvent être admises sur justifications de la valeur P_k déterminée conformément à la norme NF P 30-310 affectée d'un coefficient de sécurité 3,5.
- 3) Des valeurs relatives à des entraxes verticaux de montants et/ou horizontaux de fixations différentes peuvent être interpolées linéairement.

On trouvera dans les tableaux 5, 6 et 7, les résistances à la dépression (en Pascals) sous vent normal calculées sur la base des éléments précédents, notamment sur la résistance admissible à l'arrachement de la vis ou du rivet de 500 N (perçage à 20 mm des bords) pour un entraxe de montants supports verticaux de 0,65 m (cf. tableau 5), de 0,60 m (cf. tableau 6) et de 0,40 m (cf. tableau 7).

2.1 Utilisés pour la mise en œuvre

- Tôles d'acier galvanisé classe minimale Z 275, d'épaisseur 15 ou 20/10^{ème}, conforme à la norme NF EN 10326 pour les profilés d'ossature en longueur de 6 m.
- Profilés d'ossature en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 selon NF EN 573 en longueur de 3 m, profils type PL2 5638 ou PL2 5671.
- Composants d'ossature ATK 100 MINOR, comprenant :
 - Des consoles de fixation,
 - Des profilés en alliage d'aluminium,
 - Des vis autoperceuses/autotaraudeuses en acier zingué ou inoxydable nuance A2,
 - Des rivets avec corps alu et mandrin acier.
- Profilés divers d'habillage

3. Eléments

Le procédé VIVIX Ossature métallique est un système complet de bardage rapporté/vêtage comprenant les panneaux de parement et définissant l'ossature d'accrochage, les vis et rivets de fixation et les divers accessoires nécessaires au traitement des points singuliers.

3.1 Utilisés pour la fabrication des panneaux VIVIX

Fibres papetières imprégnées de résines thermodurcissables selon composition pondérale moyenne suivante :

- Cellulose 60 %
- Résines thermodurcissables 40 %

3.2 Panneaux de parement

Eléments en stratifié massif décoratif, répondant aux exigences de la norme NF EN 438 : type EDF ou EDS.

Le cœur des panneaux est imprégné de résines phénoliques, les faces décoratives sont à base de résines aminoplastes.

Caractéristiques techniques

Formats standard (mm)	Lieu de fabrication
3660 x 1525 3050 x 1300 2150 x 950	Formica Ltd (Angleterre)
3050 x 1300	Formica (Finlande)
3050 x 1300 2350 x 1300 2150 x 950	Formica Valencia (SPAIN)

- Epaisseurs : 6, 8 et 10 mm
- Tolérances dimensionnelles avant découpe : conformes à la norme NF EN 438.
- Tolérances nominales sur dimensions (en mm) après découpe selon calepinage :
 - longueur : + 1 mm

- largeur : + 1 mm
- épaisseur : ± 0,5
- hors équerre : < 1 mm/m
- Masses surfaciques nominales :
 - 6 mm : 8,5 ± 0,5 kg/m²
 - 8 mm : 11,5 ± 0,5 kg/m²
 - 10 mm : 14,1 ± 0,5 kg/m²
- Coloris : gamme de 68 coloris standard : (cf. tableau 4 en fin de dossier).
- Aspect légèrement structuré ou lisse avec joints entre panneaux ouverts ou fermés selon les dispositions de la figure 2.

Les autres caractéristiques des panneaux sont données dans le tableau 1 en fin de dossier.

3.3 Ossature du bardage

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

3.3.1 Profilés supports (cf. fig. 3 à 5)

L'ossature peut être constituée de profilés supports en tôle acier galvanisé pliée avec des épaisseurs 15 ou 20/10^e mm selon des sections le plus souvent en forme d'oméga (Ω), de cornière (L) ou en (U), les profilés tubulaires étant, par ailleurs, proscrits (cf. fig. 3).

Les profilés supports peuvent être également proposés en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 selon la NF 573, profils type PL2 5638 ou PL2 5671 en longueur de 3 m (cf. fig. 4) d'épaisseur minimale 20/10^e mm pour la fixation des panneaux par rivets et d'épaisseur minimale 25/10^e mm en cas de fixation des panneaux par vis.

La largeur d'appui minimale du profilé doit être de 40 mm.

D'autres ossatures aluminium peuvent être également utilisées. Ce sont généralement des systèmes complets parmi lesquels on peut citer le système ATK 100 MINOR de la Société BWM (cf. fig. 5).

Selon la nature du métal, la section et l'inertie, des profilés seront choisis pour que la flèche prise, tant en pression qu'en dépression sous vent normal, soit inférieure à 1/200^e de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement de plans de détails et d'une note de calcul établie pour l'entreprise de pose et visée par le titulaire.

3.3.2 Pattes de fixation

Selon la nature des profilés porteurs (acier galvanisé ou aluminium), ces pattes sont :

- soit réalisées par pliage de tôle d'acier galvanisé Z 275 au minimum selon NF P 34-310,
- soit réalisées en alliage d'aluminium.

3.4 Ossature du vêtage (cf. fig. 7)

- Les profilés sont de forme OMEGA avec une surface d'appui minimale de 80 mm pour le profil de jonction entre 2 plaques et de 30 mm pour le profil de fixation intermédiaire.

- Profilé d'épaisseur 15/10^e mm minimum en acier galvanisé au moins Z 275 selon la norme NF P 34-310 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée, sinon se référer à la norme NF P 24-351.

- Profilé en aluminium d'épaisseur 30/10^e mm conforme aux classes définies dans la première partie de la norme NF A 91-450.

- Chevilles de fixation de l'ossature vêtage

Les fixations utilisées sont des ensembles vis + chevilles comprenant :

- une vis Ø 7 mm en acier zinguée bichromatée
- une cheville Ø 10 mm en super polyamide du type SPIT NYLON.

3.5 Isolation thermique

L'isolant se présente sous forme de panneaux rigides (polystyrène expansé ou extrudé) ou semi-rigides (laine minérale).

Cet isolant doit être :

- Pour l'emploi en bardage, certifié ACERMI, conforme au *Cahier du CSTB 3586-V2* ;
- Pour l'emploi en vêtage, certifié ACERMI possédant un classement minimal I₃ S₁ O₂ L₂ E₁ (épaisseur maximale de 100 mm).

3.6 Fixation des panneaux

Format maximum de 3050 x 1300mm

Les panneaux peuvent être fixés soit par vis autoperceuses, soit par rivets.

3.6.1 Vis (cf. fig. 16)

Vis autoperceuse de dimensions Ø 5,5 x 28 mm à tête thermolaquée généralement à la couleur des panneaux, référence SX3/10 - D12 - 5,5 x 28 mm de la Société SFS Intec (26902 Valence).

Caractéristiques (selon fournisseur)

- Vis autoperceuse en inox austénitique A2 avec plaquette sertie,
- Tête cylindrique bombée Ø 12 mm thermolaquée,
- Empreinte Torx T 25,
- Capacité de perçage : 3 mm,
- Capacité d'assemblage : 10 mm,
- Diamètre 5,5 mm, longueur sous tête 28 mm.

Valeurs caractéristiques de P_K déterminées conformément à la norme NF P 30-310

	Support acier	Support alu (6060 T5)
e = 1,5 mm	3450 N	—
e = 2,0 mm	5230 N	—
e = 2,5 mm	—	3800 N
e = 3,0 mm	—	4010 N

D'autres vis, de même nature et vérifiées de caractéristiques supérieures ou au moins égales peuvent être utilisées.

3.6.2 Rivets (cf. fig. 17)

Rivets AP 14 S 5 x 21 de la Société SFS.

Caractéristiques

- Fixation pour ossature aluminium ou acier,
- Corps du rivet Al Mg 5 Ø 5 mm,
- Tige en acier inoxydable nuance A3,
- Tête large Ø 14 mm thermolaquée,
- Epaisseur de serrage maximum : 15 mm,
- Résistance en traction : 3900 N,
- Résistance en cisaillement : 2460 N.

Valeurs caractéristiques de P_K déterminées conformément à la norme NF P 30-310

	Support acier	Support alu (6060 T5)
e = 1,5 mm	3 340 N	-
e = 2,0 mm	3 470 N	2040 N
e = 3,0 mm	-	3 240 N

D'autres rivets, de même nature et vérifiés, de caractéristiques supérieures ou au moins égales, peuvent être utilisés.

Format maximum de 3660 x 1525 mm

Rivet alu inoxydable classe A2 ou A4 en 4,8 x 12, 4,8 x 16, 4,8 x 18 et 4,8 x 22 et collerette extra large de 16 mm de chez Etanco.

3.7 Accessoires associés

- Pour le traitement des joints :
 - a) Joints verticaux (cf. fig. 6) : Bande élastomère EPDM pour fond de joint (éventuellement)
 - b) Joints horizontaux (cf. fig. 2) : Profilé alu ou PVC
- Profilés d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figure au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande, en fonction du chantier ; ils doivent répondre aux spécifications minimales suivant NF P 24-351 ci-après :
 - Tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20/10^e mm selon norme NF A 91.450 ou prélaquée selon norme NF EN 1396 - épaisseurs 10/10^e ou 15/10^e mm.
 - Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 de 15 à 20/10^e mm dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée sinon se référer à la norme NF P 24-351.

- Tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 de 15 à 20/10^{ème} et prélaqué selon norme NF EN 10169 dans le cas d'une atmosphère rurale non polluée sinon se référer à la norme NF P 24-351.
- Profilés divers d'habillage réalisés :
 - En alliage d'aluminium pour les pièces principales telles que : encadrements de baies, appuis, bavettes.
 - En aluminium ou en PVC pour les pièces d'angles, rentrants ou sortants et de ventilation, de la Société PROTEKTOR ou similaire.

4. Fabrication des panneaux

Les panneaux sont fabriqués par la Société FORMICA dans ses usines de Finlande et d'Angleterre, certifiées ISO 9001 - 2000.

La fabrication des panneaux VIVIX ne diffère pas de celle des autres stratifiés dans son principe, et s'effectue selon les différentes phases suivantes :

- Réception des matières premières, produits chimiques et papiers.
- Fabrication des résines.
- Imprégnation des papiers par leurs résines respectives.
- Préparation des panneaux par empilage des feuilles imprégnées et mise sous presse.
- Pressage et calibrage : la tolérance sur la longueur et la largeur des panneaux est à cette étape + 10/- 0 mm.
- Découpe et usinage : après usinage, cette tolérance est de ± 1 mm.

5. Contrôles de fabrication

Outre les visites annuelles prévues dans le cadre de cette certification, un contrôle annuel est exercé par un institut indépendant (SP) sur les caractéristiques relatives à la sécurité feu (selon normes suédoises).

5.1 Contrôles sur matières premières

Contrôle des caractéristiques imposées aux producteurs selon le cahier des charges, portant notamment sur :

- Papier Décor : grammage et aspect
- Formol : pourcentage
- Résine : pH, viscosité, extrait sec (%).

5.2 Contrôles en cours de fabrication

- Autocontrôle pendant et après fabrication des résines,
- Imprégnation des feuilles de papier : contrôle sur prélèvement d'échantillon à raison de 3 à 4 par heure,
- Sur chaque panneau contrôle de l'état de surface,
- Après stratification, contrôle de la cohésion par série de fabrication (test des 2 heures à l'eau bouillante).

5.3 Contrôles sur produits finis

Par campagne de production et prélèvement au hasard

Dimensionnel et aspect selon la norme EN-438-2.

Sur tous les panneaux

Aspect visuel

Par prélèvement au hasard/au moins une fois par mois

- Résistance à l'immersion à l'eau bouillante (selon EN 438-2)
- Résistance aux chocs de petits corps durs (selon EN 438-2)
- Stabilité dimensionnelle à température élevée (selon EN 438-2)
- Vérification des caractéristiques de résistance en flexion selon les normes NF EN 438 et NF EN ISO 178,
Valeurs certifiées ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED} :
 - Module d'élasticité ≥ 9000 MPa
 - Contrainte à rupture ≥ 80 MPa

Par prélèvement au hasard/1 fois tous les 50 panneaux

- Usinage et équerrage des panneaux

5.4 Validation d'une nouvelle teinte

D'autres coloris, vérifiés, de comportement équivalent en vieillissement artificiel peuvent être proposés dans le cadre de l'élargissement des gammes actuelles après justifications des caractéristiques de résistance à la lumière sous lampe à arc au Xénon après 4000 heures d'exposition au Xénotest selon les modalités des normes ISO 4892 et DIN 53-387/1 (soit une énergie rayonnée de 6 GJ/m²) et évaluation d'après l'échelle des gris : ≥ 3.

6. Identification

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

Sur le produit

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

Sur les palettes

- Le logo ^{CERTIFIE}CSTB^{CERTIFIED},
- Le numéro du certificat,
- Le nom du fabricant, une identification de l'usine de production,
- L'appellation commerciale du système et l'appellation commerciale du produit,
- Le numéro de l'Avis Technique pour lequel le produit certifié est approprié.

7. Fourniture

La Société FORMICA SA assure la commercialisation des panneaux en France.

Les éléments fournis par la Société FORMICA SA se limitent aux panneaux, aux fixations des panneaux, aux habillages en aluminium et éventuellement aux profilés de l'ossature.

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

8. Mise en œuvre

8.1 Assistance technique

La Société FORMICA SA ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose qui pourront bénéficier, à leur demande, de l'assistance technique la Société FORMICA SA ainsi qu'un démonstrateur pour le démarrage du chantier.

8.2 Principes généraux de pose

Un plan de calepinage doit être prévu. Il n'y a pas de sens particulier de pose.

Les joints horizontaux entre panneaux peuvent être ouverts ou fermés selon les dispositions de la figure 2.

Dans le cas où ils restent ouverts, l'ouverture ne doit pas être supérieure à 8 mm.

Concernant le transport, la manipulation et le stockage des panneaux, des précautions doivent être prises, notamment :

- Quand les panneaux sont stockés pour un certain temps, ils doivent être placés à l'horizontal sur une surface plane et stable, dans un emballage étanche. Il convient de veiller à ce qu'aucune condensation ne se forme.
- Les mêmes consignes s'appliquent pour les piles de panneaux coupés.
- Un stockage inadéquat peut entraîner une déformation des panneaux.

Concernant l'usinage des panneaux VIVIX, semblable à celui des panneaux de bois dur, une fiche technique définissant les conditions d'usinage est disponible sur simple demande.

8.3 Opérations de pose

La pose comporte les opérations suivantes :

- Traçage et repérage,
- Mise en place de l'ossature,
- Mise en place de l'isolant,
- Fixation des panneaux sur l'ossature,
- Traitement des points singuliers.

8.4 Mise en place de l'ossature

8.4.1 Pose en bardage

Le procédé se met en œuvre sur une ossature réglée plane, constituée par un réseau vertical de profilés métalliques (acier ou alu) solidarisés au gros-œuvre par des pattes-équerrées.

La mise en œuvre de l'ossature métallique est réalisée conformément au document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

L'ossature est de conception librement dilatable ou bridée.

Cette ossature doit faire, dans tous les cas, l'objet d'une étude particulière justifiant la stabilité vis à vis de l'ensemble des sollicitations (poids propre, vent, dilatation ...) et précisant les dispositions de montage.

La charge reprise pour chaque cheville sera supposée être égale à celle appliquée à la patte de fixation correspondante, augmentée de l'effet de levier éventuellement créé par la géométrie de la patte de fixation du profilé.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera celle calculée selon l'ATE (ou éventuellement indiquée dans l'Avis Technique dans le cas de certains scellements chimiques sur maçonneries).

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

Le positionnement en avancée des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 30 mm ; cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan de l'ossature verticale.

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

Ossature : Profilé Ω acier ou aluminium

La longueur maximale des profilés entre joints de fractionnement de l'ossature est fixée à 6 m pour les profilés en acier et 3 m pour les profilés en aluminium.

Les assemblages des pattes-équerrés sur les profilés s'effectuent par l'intermédiaire de deux vis de blocage au moins.

Les profilés oméga permettent la réalisation des joints verticaux entre panneaux.

Les profilés intermédiaires (généralement en C) permettent la fixation des panneaux entre les joints verticaux selon l'entraxe calculé et le format des plaques mises en œuvre.

Les profilés cornières sont destinés principalement au traitement des angles ou des arrêts verticaux.

Pour ce type d'ossature, le plan de calepinage devra faire apparaître les différents types de joints :

- Joint de fractionnement du revêtement seul (joint d'aspect),
- Joint de fractionnement, intéressant à la fois le revêtement et l'ossature (espacement maximum de 6 m pour les profilés acier et 3 m pour les profilés d'aluminium)
- Joint de fractionnement, intéressant à la fois le revêtement et l'ossature et qui coïncide avec les joints de compartimentage de la lame d'air ventilée avec un espacement maximum de 18 m.

Ossature ATK 100 MINOR (cf. fig. 5)

Les profilés porteurs sont constitués de profilés T extrudés en alliage d'aluminium, présentant des largeurs d'aile de 120 - 100 - 60 et 40 mm pour une même profondeur d'âme soit 50 mm et d'un profilé cornière à ailes inégales de 42 et 50 mm pour les arrêts verticaux.

Ces profilés, d'épaisseur minimale 20/10^e mm, sont fixés au gros-œuvre à l'aide de pattes-équerrés également débités dans des profilés cornières en alliage d'aluminium selon le principe usuel points fixes et points coulissants.

L'épaisseur minimale de ces pattes est de 3 mm.

8.42 Pose en vêlage

Le système VIVIX ossature métallique peut se mettre en œuvre suivant la technique vêlage. Les plaques sont fixées sur un réseau de profilés verticaux Ω solidarisé au support par des fixations traversantes.

Dans le cas d'une pose sur isolation préexistante, un diagnostic devra être réalisé afin que les performances de l'isolation correspondent à un classement minimum I₃ S₁ O₂ L₂ E₁.

Les montants sont fixés verticalement à la structure porteuse en appui direct sur le support isolé ou non.

Les chevilles sont disposées dans l'axe du montant ou en quinconce, les deux axes d'alignement étant situés à 25 mm du bord respectif.

Les montants seront percés 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 100 mm.

L'entraxe vertical des fixations du montant 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 valeur admissible à l'arrachement des chevilles retenues dans le support considéré eu égard à la profondeur réelle d'enfoncement,
- La flèche du chevron sous vent normal, limitée à 1/200^{ème} 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

Le porte-à-faux d'extrémité d'un chevron après sa dernière fixation ne doit pas dépasser 20 cm.

Le fractionnement de l'ossature ainsi que le raboutage des montants s'effectue conformément aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3316-V2*.

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

8.5 Mise en place de l'isolation thermique éventuelle

En bardage

On respectera les prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

En vêlage

Si elles ne résultent pas d'une isolation antérieure, les plaques de polystyrène expansé seront fixées par chevilles-étoiles.

L'épaisseur de l'isolant ne doit pas être supérieure à 100 mm.

8.6 Pose des panneaux

Les panneaux peuvent subir des variations dimensionnelles maximales de l'ordre de 2,5 mm par mètre linéaire dans le sens longitudinal et 2,0 mm par mètre linéaire dans le sens transversal. Le perçage des trous, comme le traitement des joints, tient compte de ces variations dimensionnelles et des variations de l'ossature support.

Le diamètre de perçage est supérieur de 3 à 4 mm à celui du corps du rivet ou de la vis sauf en un point par panneau où il lui est égal.

Ce point appelé " point fixe " se trouve en partie centrale des panneaux (cf. fig. 7). Son rôle est d'assurer un bon positionnement des panneaux et de répartir les variations dimensionnelles. La mise en place des vis est effectuée à partir de ce point fixe pour éviter les mises en tension.

Pour le format 3660 x 1525, le diamètre de perçage est de 10 mm sauf en un point par panneau où il est égal au diamètre du corps de vis, soit 5 mm.

La garde de perçage du panneau doit être comprise entre 20 et 100 mm par rapport aux bords.

On veillera à ne pas bloquer les vis de façon à laisser les panneaux se dilater librement (visseuses à butée de profondeur).

Pour la mise en place des rivets, il est nécessaire d'utiliser une cale d'épaisseur à positionner sur la tête de la riveteuse de manière à laisser un jeu de 2/10^e mm entre la sous-face de la tête de rivet et la surface du panneau. Cet espace a pour objet de permettre la libre dilatation du panneau. Afin d'assurer un bon centrage des rivets, il est recommandé, dans le cas du perçage en place des panneaux, d'utiliser des forets à étage.

Quel que soit la vis ou le rivet utilisés, le recouvrement minimum du trou de perçage sera de 1 mm. Pour une vis ou rivet donné, dont le diamètre du corps est dc et celui de la tête est dt, le diamètre maximum du perçage dans le panneau dp est donné par la relation suivante :

$$dp \leq 0,5 (dt + dc - 2)$$

dans laquelle les différents diamètres sont exprimés en mm.

Il en résulte que le diamètre de perçage pour la vis prévue sera de 7,75 mm.

Le diamètre de perçage pour les rivets prévus sera de 8,5 mm.

8.7 Traitement des joints

Les joints peuvent rester ouverts (si leur ouverture n'excède pas 8 mm) ou être fermés selon les dispositions montrées en figure 2.

Pour le format 3660x1525, les joints seront fermés par un profil chaise PVC ou alu.

8.8 Points singuliers

Les figures 11 à 15 et 18 à 28 constituent un catalogue d'exemples de solutions.

9. Entretien et réparation

9.1 Nettoyage

La nature non poreuse des surfaces empêche les salissures de pénétrer dans le panneau.

Les panneaux VIVIX se nettoient facilement et ne nécessitent aucun entretien spécial.

Les salissures superficielles peuvent être enlevées à l'aide d'un linge humide et du savon ou tout autre détergent ménager.

Ce dernier ne doit contenir aucun composant abrasif.

Les panneaux salis par des substances tenaces comme les résidus de colle, peinture, encre, rouge à lèvres, etc... peuvent être nettoyés avec un solvant organique comme, par exemple, l'alcool dénaturé.

Les résidus de béton ou de ciment peuvent être enlevés avec un nettoyeur spécifique.

Les cires et les substances similaires pourront être éliminées en grattant avec précaution.

L'utilisation de solvants et nettoyeurs chimiques devra être faite conformément aux règles d'hygiène et de sécurité.

Pour l'élimination des graffitis, inscriptions à la peinture, au feutre ou à l'encre, on peut utiliser des décapants à base de solvants organiques adaptés, disponibles dans le commerce, sans affecter la surface du panneau VIVIX.

Selon les produits chimiques ou organiques utilisés, il est nécessaire de réaliser des essais préalables avant nettoyage définitif.

9.2 Rénovation d'aspect

L'aspect des panneaux VIVIX évoluera très lentement et de façon uniforme vers un affadissement des coloris et une perte de brillance sans qu'il y ait normalement nécessité de rénover.

9.3 Remplacement d'un panneau

Procéder simplement au dévissage ou au retrait des rivets des points de fixation et au remplacement par un panneau neuf.

B. Résultats expérimentaux

Les essais relatifs au comportement des panneaux VIVIX, lorsque soumis aux diverses sollicitations prévisibles en œuvre ont été réalisés par le CSTB.

Ces essais (RE n°37041 et CL99-059) ont porté notamment sur :

- Le comportement aux chocs,
- La résistance au droit des fixations,
- La résistance à la dépression.
- Des essais de vieillissement artificiel ont été réalisés (RE n°CPM 07/26006919).
- Essais de stabilité en zones sismiques : PV CSTB EEM 11-26033166 du 29 mars 2012.
- Rapport de calcul CSTB n° CLC-12-217 de mai 2012.
- Essais de réaction au feu SP Technical Research Institute of Sweden pour les panneaux VIVIX Rapport n° PX17066-2Rev1 et PX170066-3 d'avril 2012.

Cet essai valide les dispositions suivantes :

- Fixations des panneaux mécaniques
- Panneaux d'épaisseur ≥ 6 mm, densité 1400 kg/m^3
- Ossature : bois, aluminium ou acier
- Lamelle d'air : 30 mm minimum
- Substrat : classement au feu A1 ou A2 d'épaisseur 12 mm minimum pour une densité $\geq 525 \text{ kg/m}^3$.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires³

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

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

C2. Autres références

Ce système de bardage est utilisé depuis plus de 20 ans en Suède, Norvège, Hollande, Suisse et Allemagne où selon le demandeur, plusieurs milliers de m² ont été posés selon différents modes de fixation, principalement vis sur ossature bois ou rivets sur ossature aluminium.

Les références en France représentent à ce jour environ 100.000 m², réalisés pour la plupart par fixation vis sur ossature chevrons bois.

³ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 3 - Caractéristiques des panneaux

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs		
Masse volumique apparente	NF T 51-063	1440 kg/m ³ ± 50		
Résistance à la flexion – sens longueur – sens travers	NF EN 438-1 NF EN ISO 178	Std ≥ 100 MPa Igني M1 ≥ 80 MPa		
Module d'élasticité - sens longueur - sens travers	NF EN 438-1 NF EN ISO 178	Std ≥ 10 000 MPa Igني M1 ≥ 9000 MPa		
Résistance à la traction – sens longueur – sens travers	NF EN 438-1 NF EN ISO 527	Std ≥ 70 MPa Igني M1 ≥ 60 MPa		
Stabilité dimensionnelle à température élevée	NF EN 438-2 : 17	sens L ≤ 0.25% sens T ≤ 0.20%		
Résistance à l'eau bouillante reprise en masse reprise en épaisseur	NF EN 438-2	6 mm 1,2 % 0,6 %	8 mm 1,0 % 0,5 %	10 mm - -
Dilatation thermique	ASTM D696	15.10 ⁻⁶ m/m°C		
Résistance à l'humidité	EN 438-2-15	Std : augmentation de la masse de 5 % (max), degré 4 d'apparence (mini) Igني : augmentation de la masse de 8 % (max), degré 4 d'apparence (mini)		
Résistance à la lumière ultraviolette	EN 438-2-28	4contraste min. 3 après 1500h Apparence min 4 après 1500h		
Résistance à l'environnement artificiel	EN 438-2-29	4contraste min. 3 après 650 MJ/m ² Apparence min 4 après 650 MJ/m ²		
Résistance aux chocs climatiques	EN 438-2-19	Indice résistance à la flexion (Ds) 0,95 (min) Indice module de flexion (Dm) 0,95 (min) Classement de l'aspect 4 (min)		
Test incendie (SBI)	EN 13501-1	Std : C-s2,d0 Igني : B-S1,d0		

Tableau 4 - Coloris

F0163	Fantasia Marrón	F5511	Vosges Pear
F0905	Mahogany	F5513	Redwood
F0949	White	F5530	Savoy Beech
K1040	Alpino	F5532	Erable Whisky
F1155	Marrón	F6050	Barn Oak
K1181	Irish Cream	F6051	Mission Oak
K1192	Porcelana	F6052	Cottage Oak
K1238	Carnaval	F6053	Chalet Oak
K1301	Gobi	F6057	Ash Microplank
F1614	Punga Punga Wood	F6058	Bark Microplank
K1834	Kashmir	F6059	Sienna Cumaru
K1902	Eldorado	F6060	Marron Cumaru
K1903	Café	F6063	Rust Materia
K1998	Oslo	F6064	Oxide Materia
K2001	Baikal	F6065	Bronze Materia
K2005	Paprika	F6067	Steel Materia
K2010	Malibu	F6068	Shadow Strié
K2020	Tornado	F6069	Delta Strié
F2200	Dark Chocolate	F6071	Millsawn Stone
F2253	Diamond Black	F6074	Millsawn Slate
F2288	Peach	F6901	Vibrant Green
F2297	Terril	F7846	Grotto
F2302	Doeskin	F7851	Spectrum Blue
F2510	Golden Morning Oak	F7853	Ocean Grey
F2833	Sandstone	F7858	Pumice
F2966	Opal	F7884	China Blue
F3007	Pale Olive	F7912	Storm
K3734	Radon	F7927	Folkestone
K3735	Krypton	F7940	Spectrum Yellow
F3855	Clear Maple	F7967	Hunter Green
F4161	Terracotta	F7969	Navy Blue
F4168	Campanula	F8751	Mojave
F5347	Maui		
F5488	Smoky Brown Pear		
F5493	Arctic Blue		
F5494	Aquamarine		

Tableau 5 - Entraxe des montants supports verticaux H = 0,65 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseurs Panneaux	Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V)					
		200	300	400	500	600	700
		Valeurs admissibles en Pascals (Pa)					
2 x 2	6 mm	550	550	550	550	550	-
	8 mm	1300	1300	1300	1300	1300	860
	10 mm	2540	2540	2540	2540	2540	1680
3 x 2 n x 2	6 mm	550	550	550	550	550	-
	8 mm	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	10 mm	2540	2540	2540	2540	2490	2150
2 x 3 2 x n	6 mm	1200	1200	1200	1000	580	-
	8 mm	2840	2840	2420	1980	1370	860
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	2860	2420	1680
3 x 3 n x n	6 mm	1200	1200	1010	810	680	-
	8 mm	2840	2070	1550	1240	1030	890
	10 mm	> 3000	2070	1550	1240	1030	890

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants verticaux)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des montants verticaux)

Tableau 6 - Entraxe des montants supports verticaux H = 0,60 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseurs Panneaux	Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V)					
		200	300	400	500	600	700
		Valeurs admissibles en Pascals (Pa)					
2 x 2	6 mm	710	710	710	710	580	-
	8 mm	1680	1680	1680	1680	1370	860
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	2670	1680
3 x 2 n x 2	6 mm	710	710	710	710	710	-
	8 mm	1680	1680	1680	1680	1680	1410
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	2970	2490	2150
2 x 3 2 x n	6 mm	1540	1540	1330	1000	580	-
	8 mm	> 3000	> 3000	2420	1980	1370	860
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	2860	2420	1680
3 x 3 n x n	6 mm	1540	1350	1110	810	680	-
	8 mm	> 3000	2070	1550	1240	1030	890
	10 mm	> 3000	2070	1550	1240	1030	890

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants verticaux)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des montants verticaux)

Tableau 7 - Entraxe des montants supports verticaux H = 0,40 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur Panneaux	Entraxes des fixations (mm) le long des montants (V)					
		200	300	400	500	600	700
		valeurs admissibles en Pascals (Pa)					
2 x 2	6 mm	2670	2670	1950	1000	580	-
	8 mm	> 3000	> 3000	> 3000	2360	1370	860
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	2670	1680
3 x 2 n x 2	6 mm	2670	2670	2670	1690	1390	-
	8 mm	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	2580	2110
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000
2 x 3 2 x n	6 mm	> 3000	> 3000	1950	1000	580	-
	8 mm	> 3000	> 3000	> 3000	2360	1370	860
	10 mm	> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	2670	1680
3 x 3 n x n	6 mm	2990	2050	1560	1170	980	-
	8 mm	> 3000	2900	2210	1790	1500	1290
	10 mm	> 3000	2900	2210	1790	1500	1290

n > 3

V : fixations sur la verticale (le long des montants verticaux)

H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des montants verticaux)

Sommaire des figures

Figure 1 – Disposition des fixations.....	15
Figure 2 – Joint horizontal – Coupes verticales.....	15
Figure 3 – Profils en acier.....	16
Figure 4 – Profils en aluminium.....	16
Figure 5a – Ossature Alu ATK 100 MINOR.....	17
Figure 5b – Ossature Alu ATK 100 MINOR.....	17
Figure 5c – Ossature Alu ATK 100 MINOR – Equerres de fixation.....	17
Figure 6 – Joint vertical.....	18
Figure 7 – Profils métalliques – Vêtage.....	18
Figure 8a – Vêtage avec profils métalliques verticaux.....	19
Figure 8b – Vêtage avec profils métalliques verticaux.....	19
Figure 9 – Eclissage sur profil en aluminium.....	20
Figure 10 – Disposition des fixations.....	20
Figure 11 – Départ d’ouvrage – Coupe verticale.....	21
Figure 12 – Acrotère – Coupe verticale.....	21
Figure 13 - Encadrement de baie - Tableau.....	22
Figure 14 – Encadrement de baie : appui.....	23
Figure 15 – Encadrement de baie : linteau.....	23
Figure 16 –Vis de fixation des panneaux.....	24
Figure 17 – Rivet de fixation des panneaux.....	24
Figure 18 – Départ d’ouvrage – Coupe verticale - Vêtage.....	25
Figure 19 – Joint de dilatation – Coupe horizontale - Vêtage.....	25
Figure 20 – Acrotère – Coupe verticale - Vêtage.....	26
Figure 21 – Linteau - Vêtage.....	26
Figure 22 – Joint de dilatation.....	27
Figure 23 – Angle rentrant - Vêtage.....	27
Figure 24 – Angle sortant – Vêtage.....	28
Figure 25 – Angle sortant - Vêtage.....	28
Figure 26 – Tableau - Vêtage.....	29
Figure 27 – Fractionnement de l’ossature.....	30
Figure 28 – Fractionnement de la lame d’air.....	31
Figures de l'Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher.....	34
Figure A2 - Traitement du joint de dilatation pour joint compris entre 12 et 15 cm.....	35

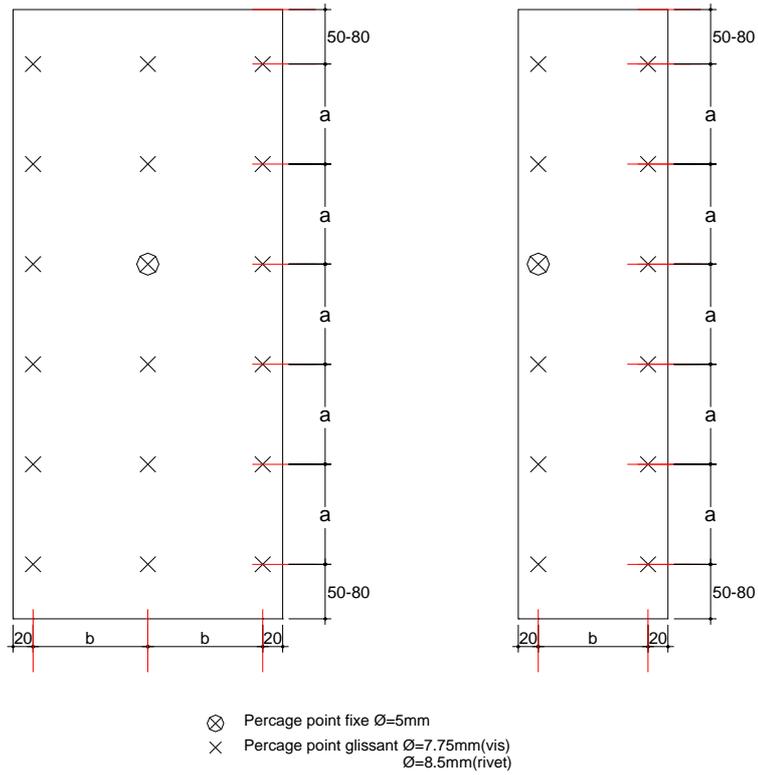
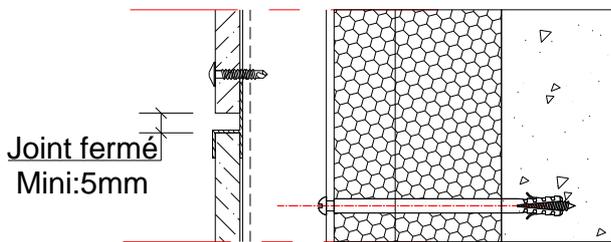
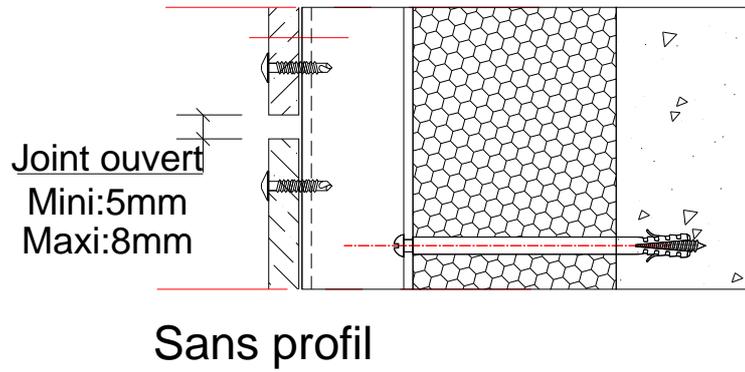
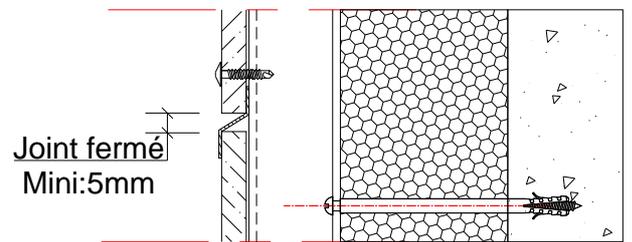


Figure 1 – Disposition des fixations

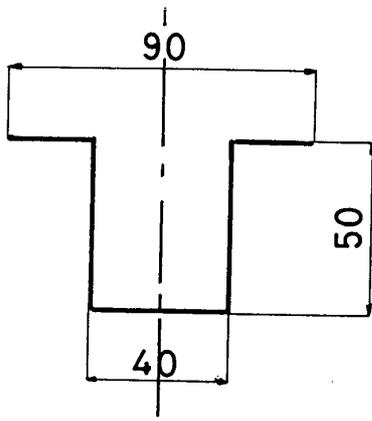


Avec profil

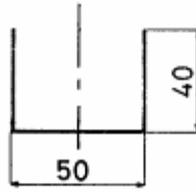


ALU.

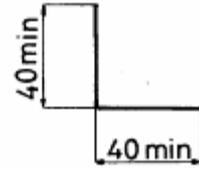
Figure 2 – Joint horizontal – Coupes verticales



PROFIL OMEGA
 $I = 10,48 \text{ cm}^4$

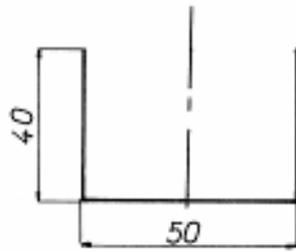


PROFIL EN C
 $I = 3,2 \text{ cm}^4$

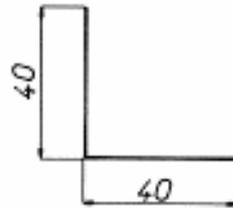


PROFIL EQUERRE
 $I = 1,59 \text{ cm}^4$

Figure 3 – Profils en acier



PROFIL en C
 $I = 3,2 \text{ cm}^4$



PROFIL EQUERRE
 $I = 1,59 \text{ cm}^4$

Figure 4 – Profils en aluminium

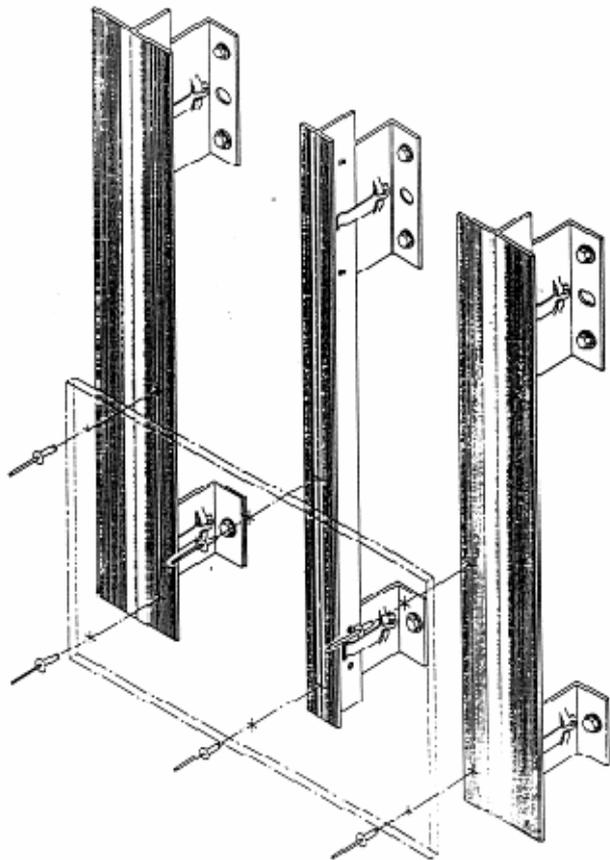


Figure 5a – Ossature Alu ATK 100 MINOR

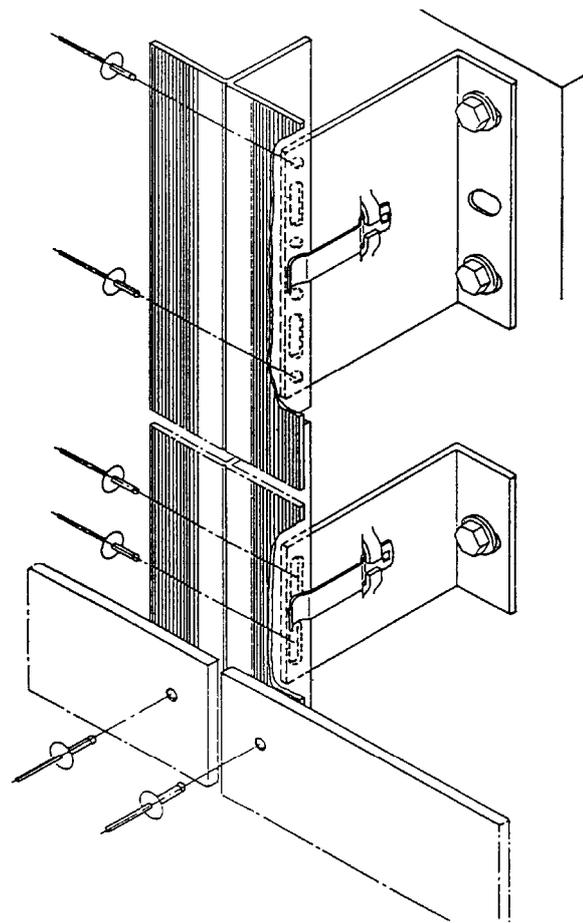


Figure 5b – Ossature Alu ATK 100 MINOR

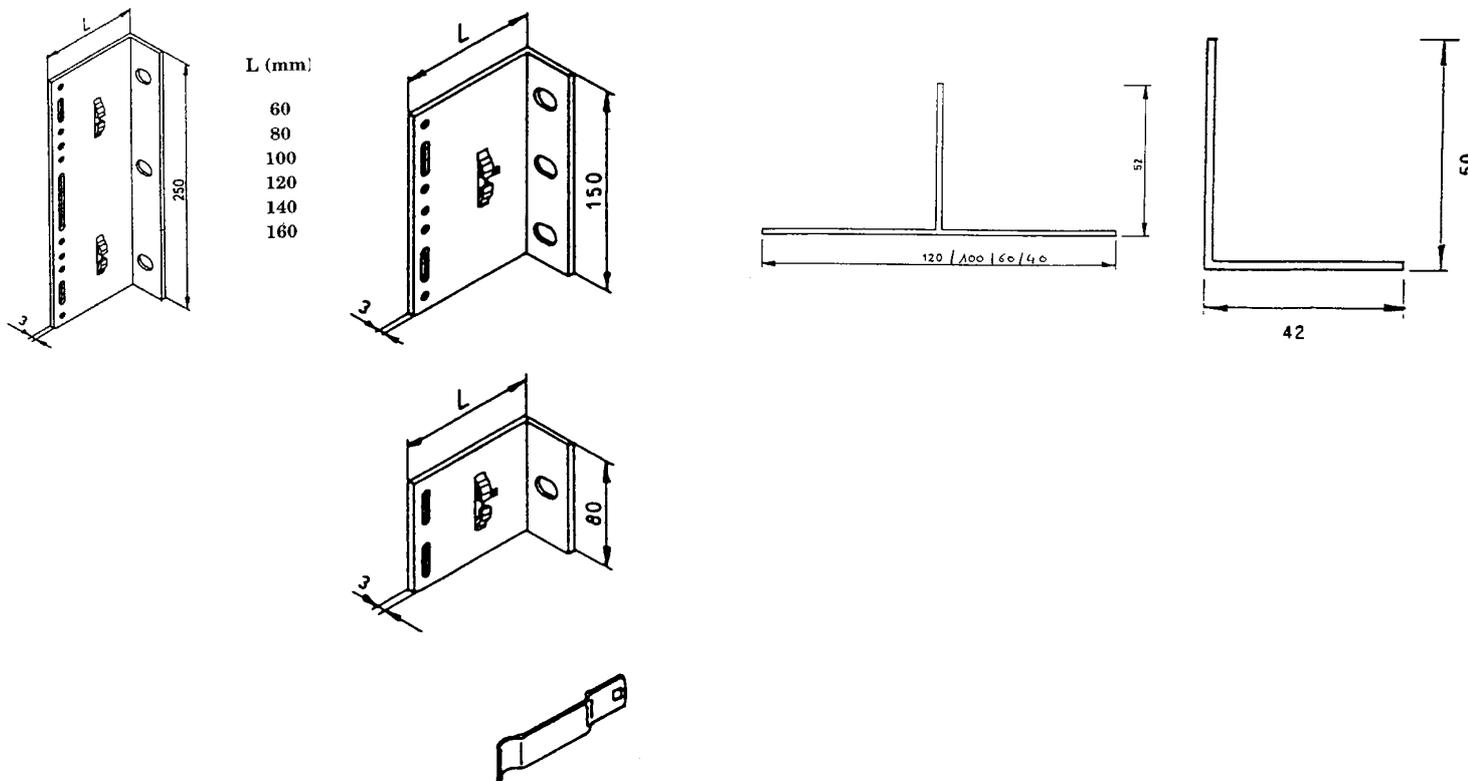
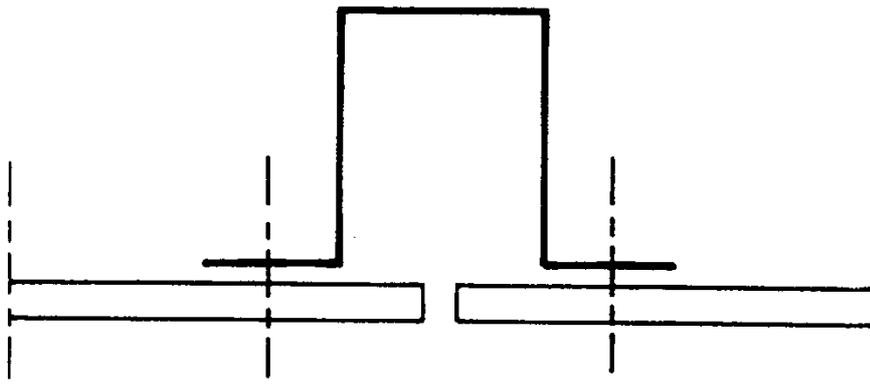
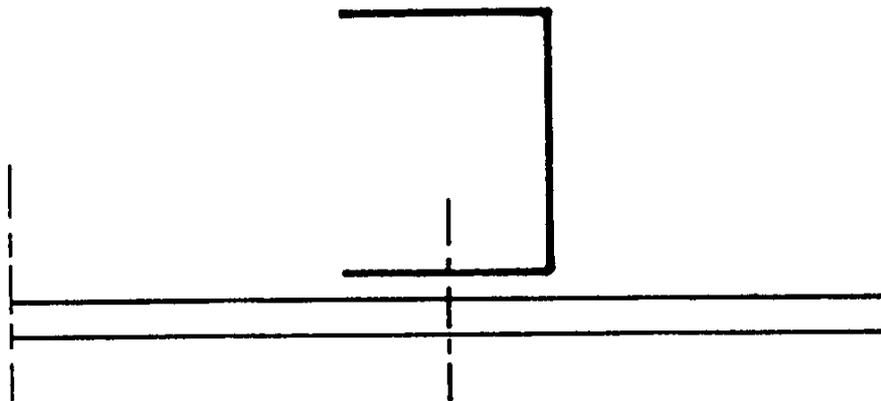


Figure 5c – Ossature Alu ATK 100 MINOR – Equerres de fixation

Profils supports

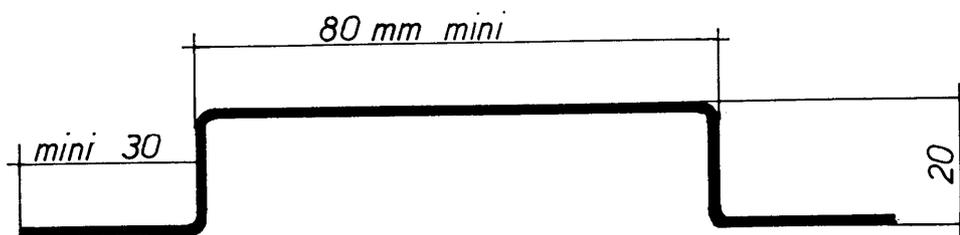


Sur profil de jonction

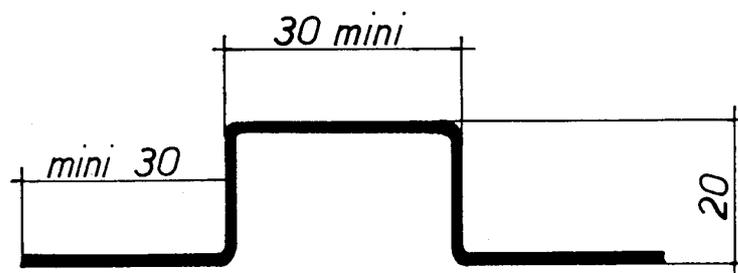


Sur profil intermédiaire

Figure 6 – Joint vertical



Profil OMEGA pour joint entre panneaux



Profil OMEGA pour fixation intermédiaire

Figure 7 – Profils métalliques – Vêtage

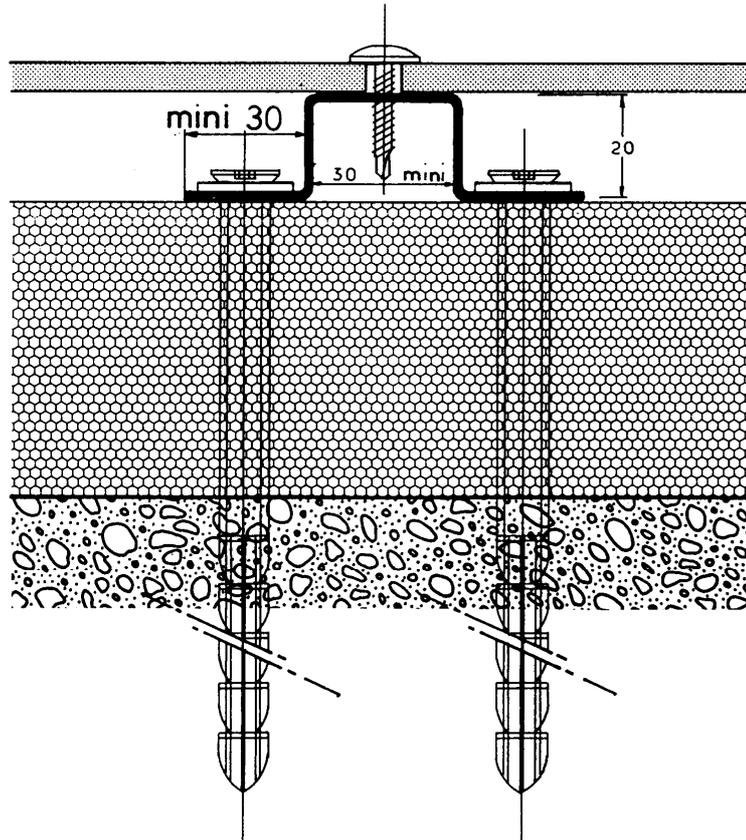


Figure 8a – Vêtage avec profils métalliques verticaux

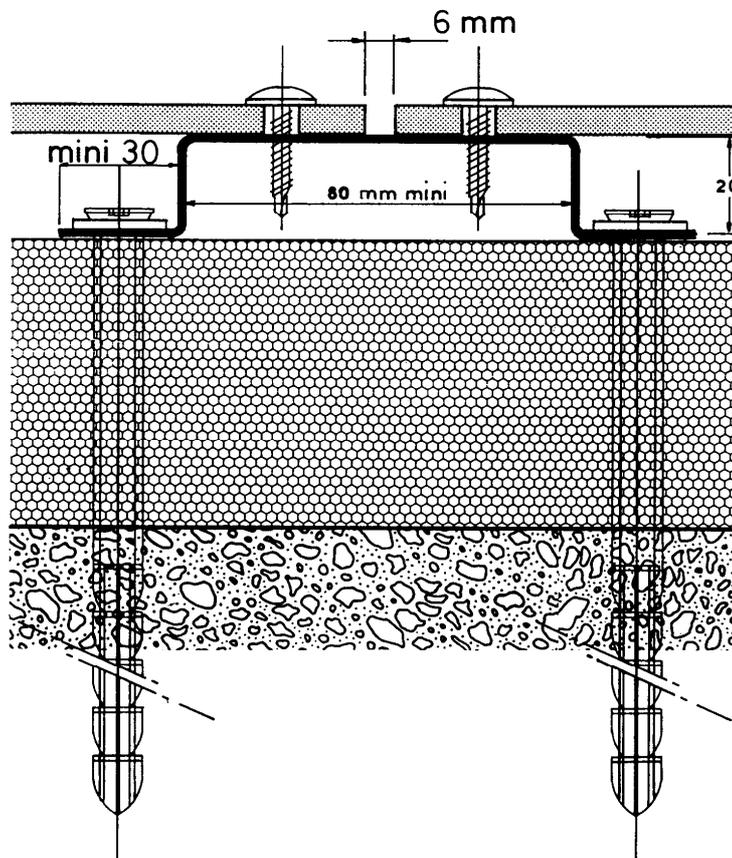


Figure 8b – Vêtage avec profils métalliques verticaux

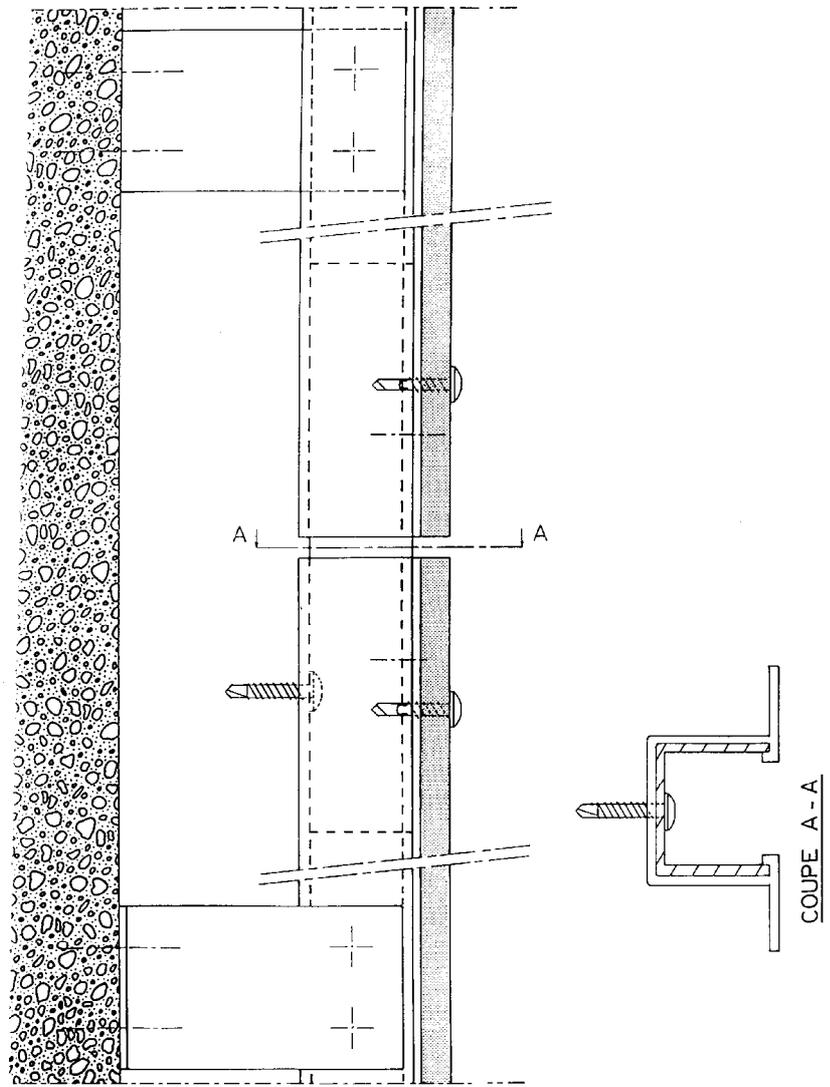


Figure 9 – Eclissage sur profil en aluminium

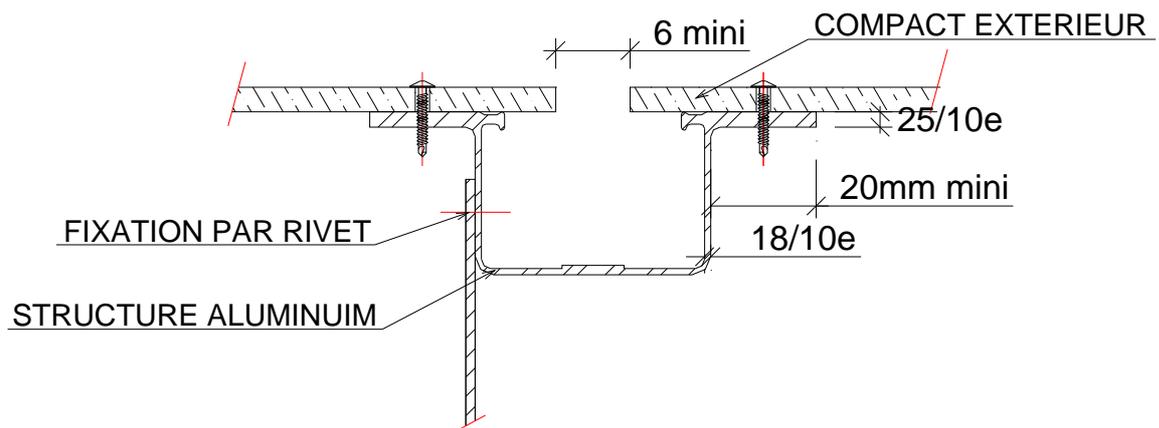


Figure 10 – Disposition des fixations

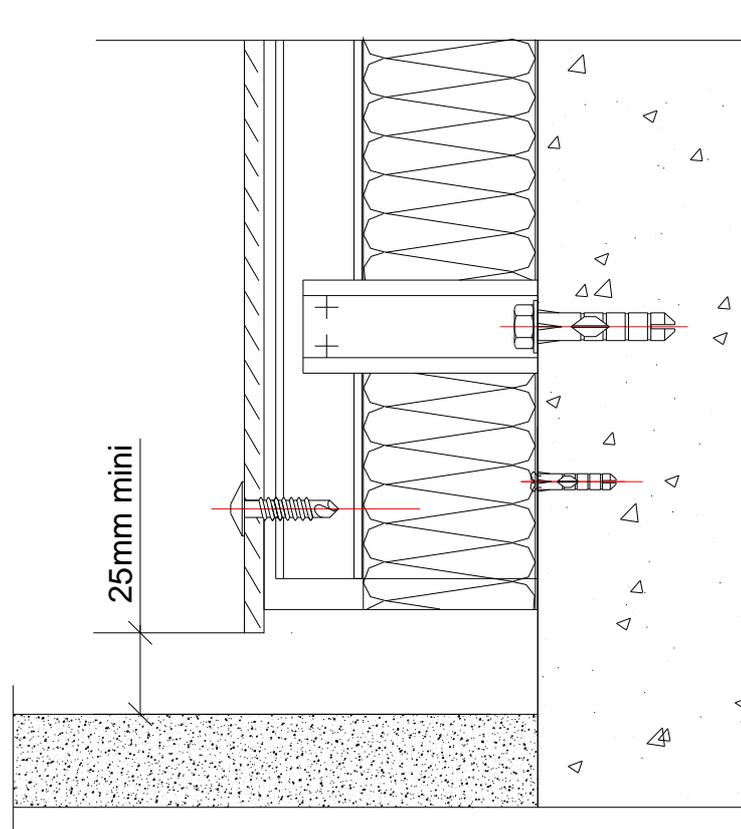


Figure 11 – Départ d'ouvrage – Coupe verticale

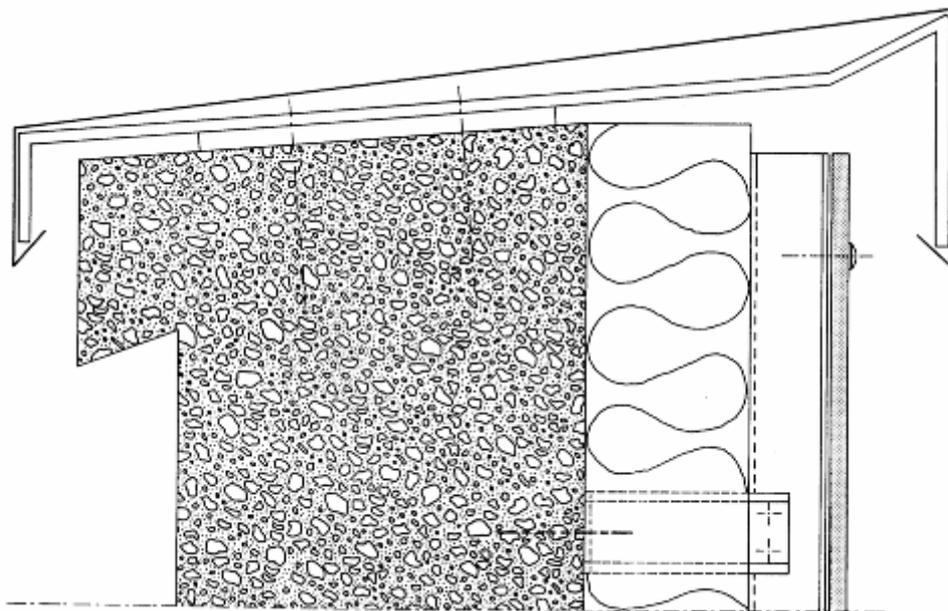


Figure 12 – Acrotère – Coupe verticale

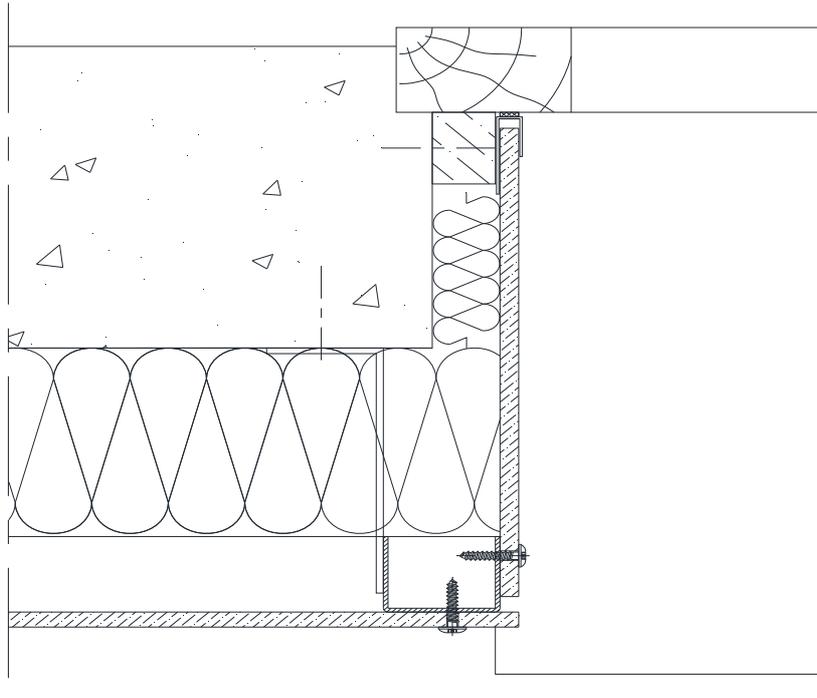


Figure 13 - Encadrement de baie - Tableau

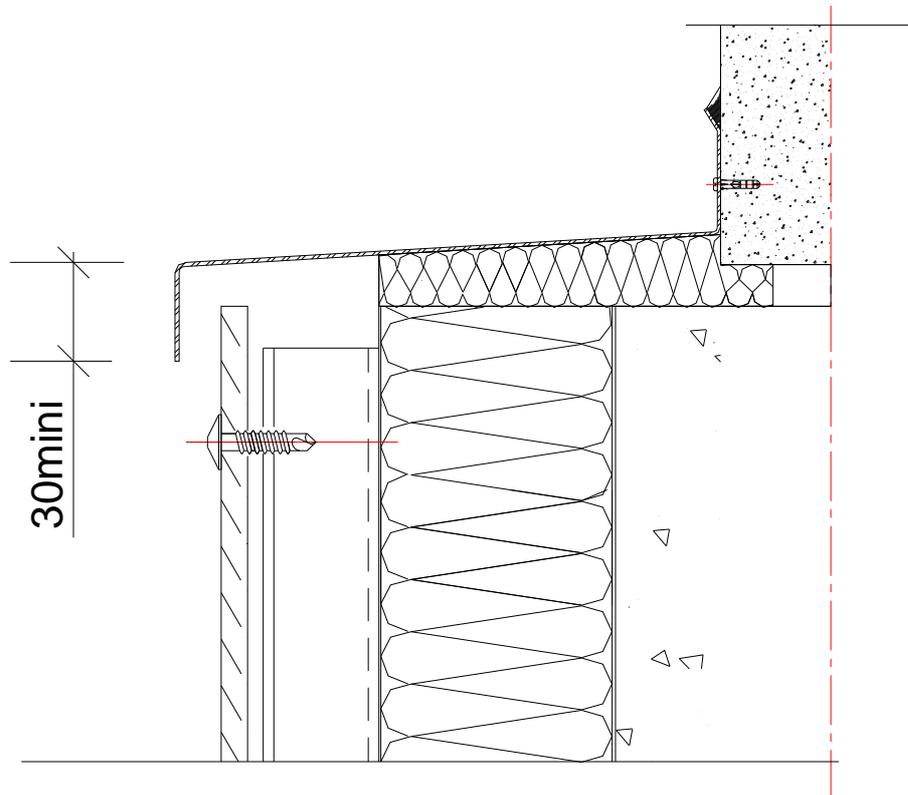


Figure 14 – Encadrement de baie : appui

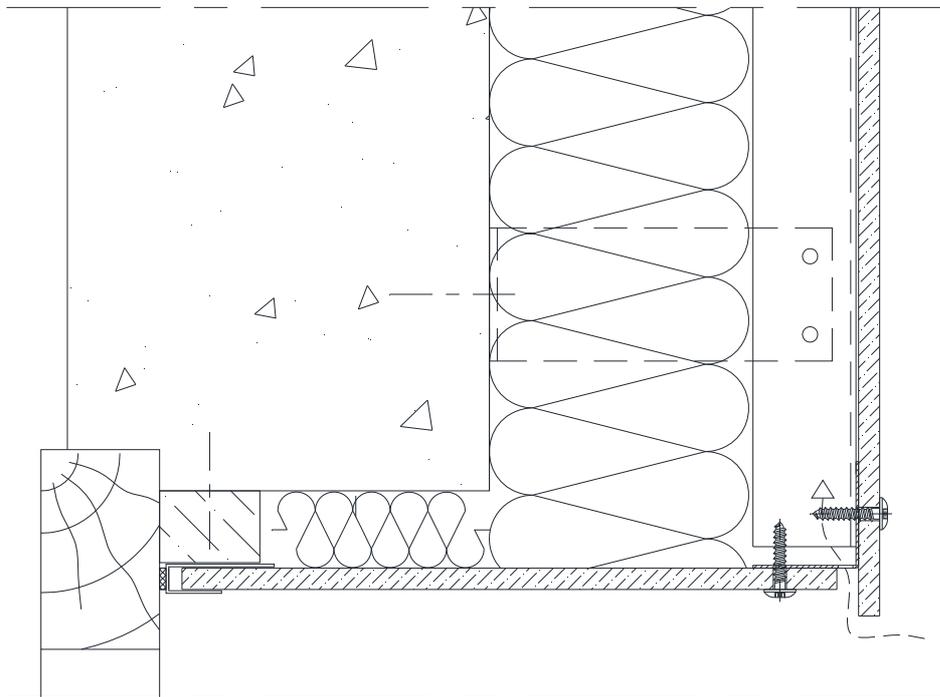


Figure 15 – Encadrement de baie : linteau

SX3/10-D12-5,5x28 (Torx T25) (France)

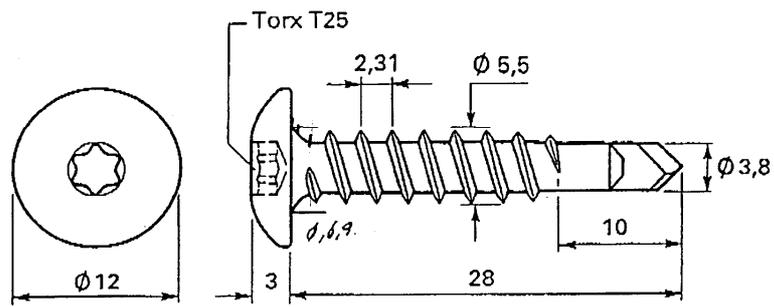


Figure 16 – Vis de fixation des panneaux

RIVET AP14-S-5 x 21 mm

RIVET AP14-Sx21mm

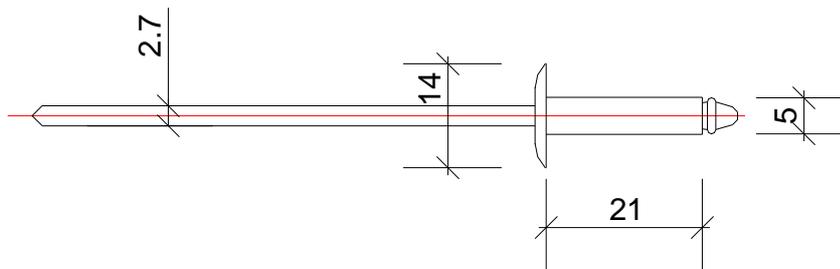


Figure 17 – Rivet de fixation des panneaux

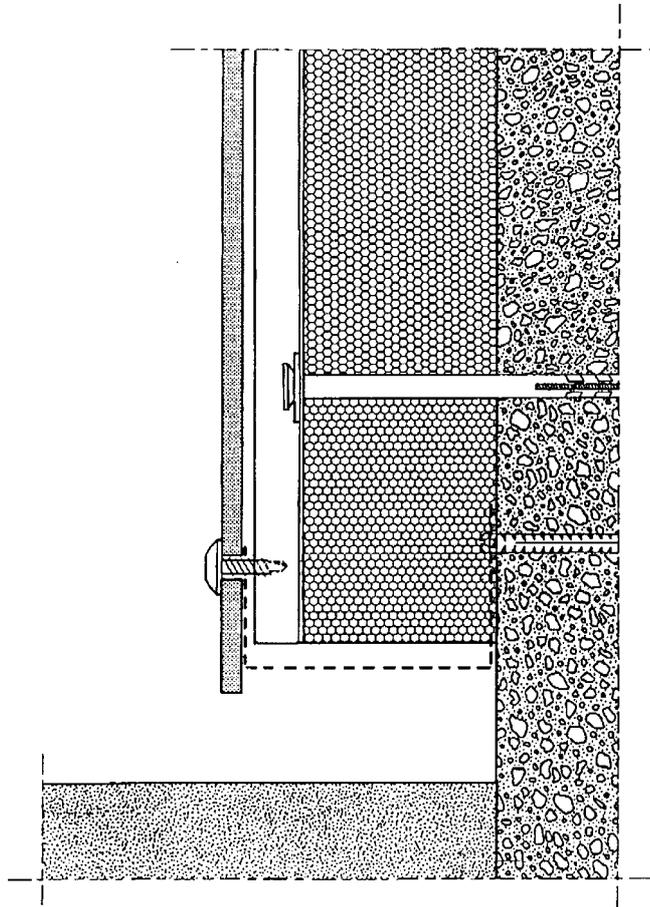


Figure 18 – Départ d'ouvrage – Coupe verticale - Vêtage

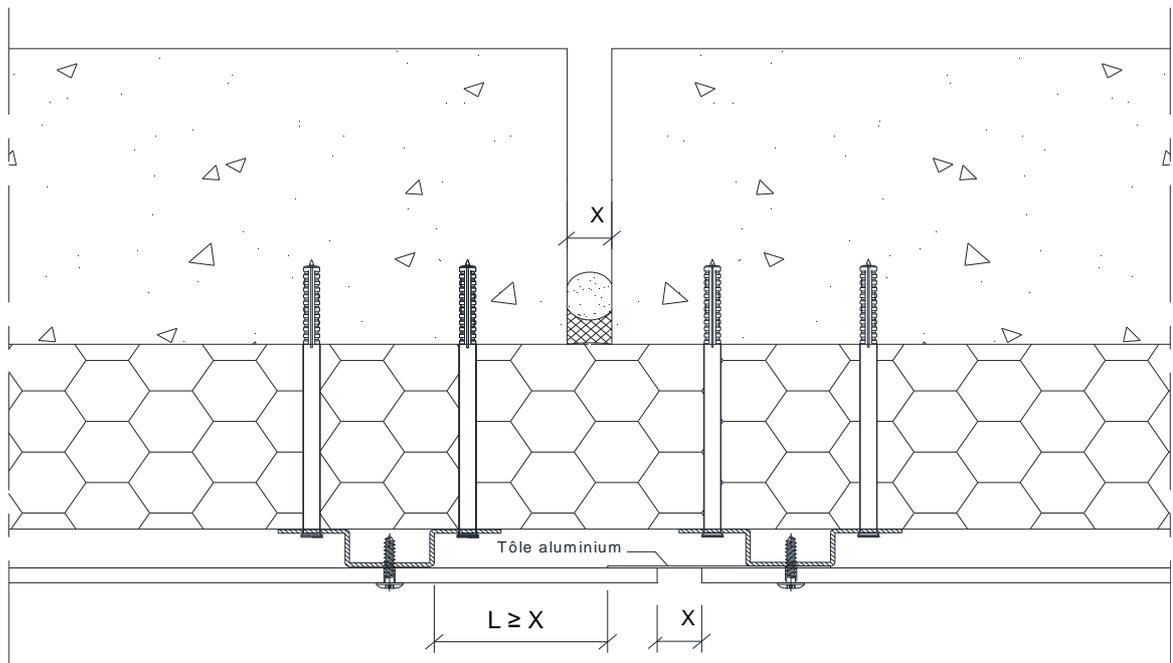


Figure 19 – Joint de dilatation – Coupe horizontale - Vêtage

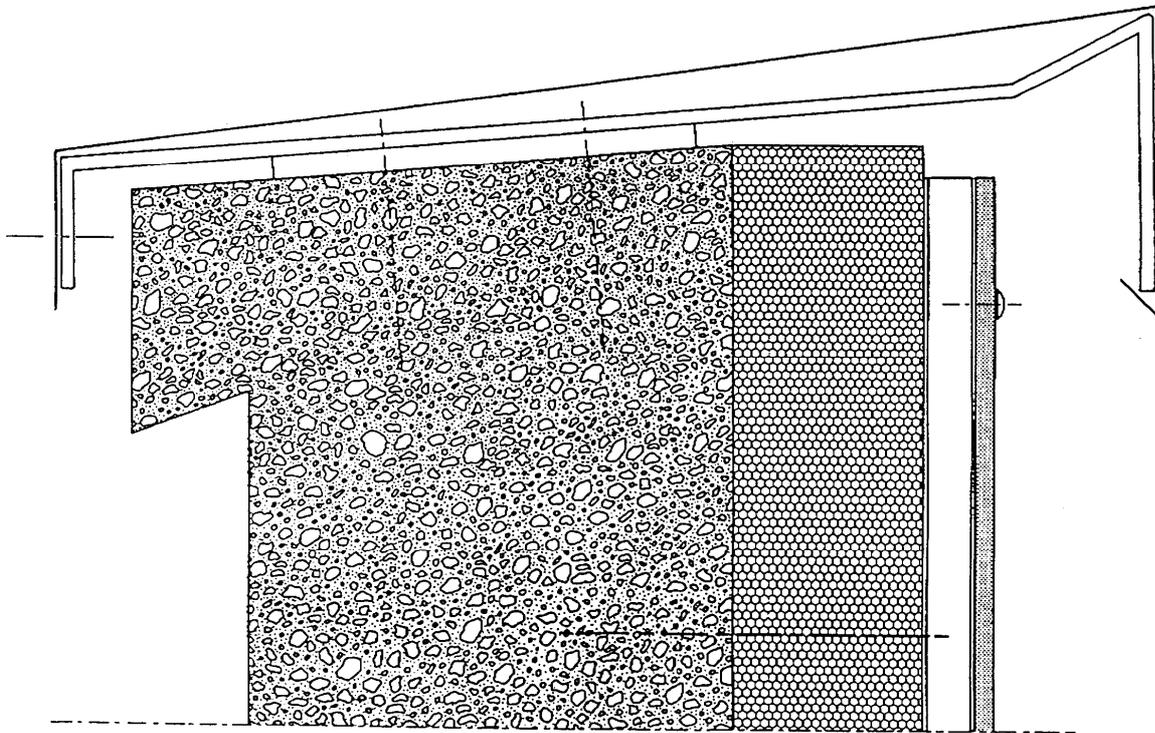


Figure 20 – Acrotère – Coupe verticale - Vétage

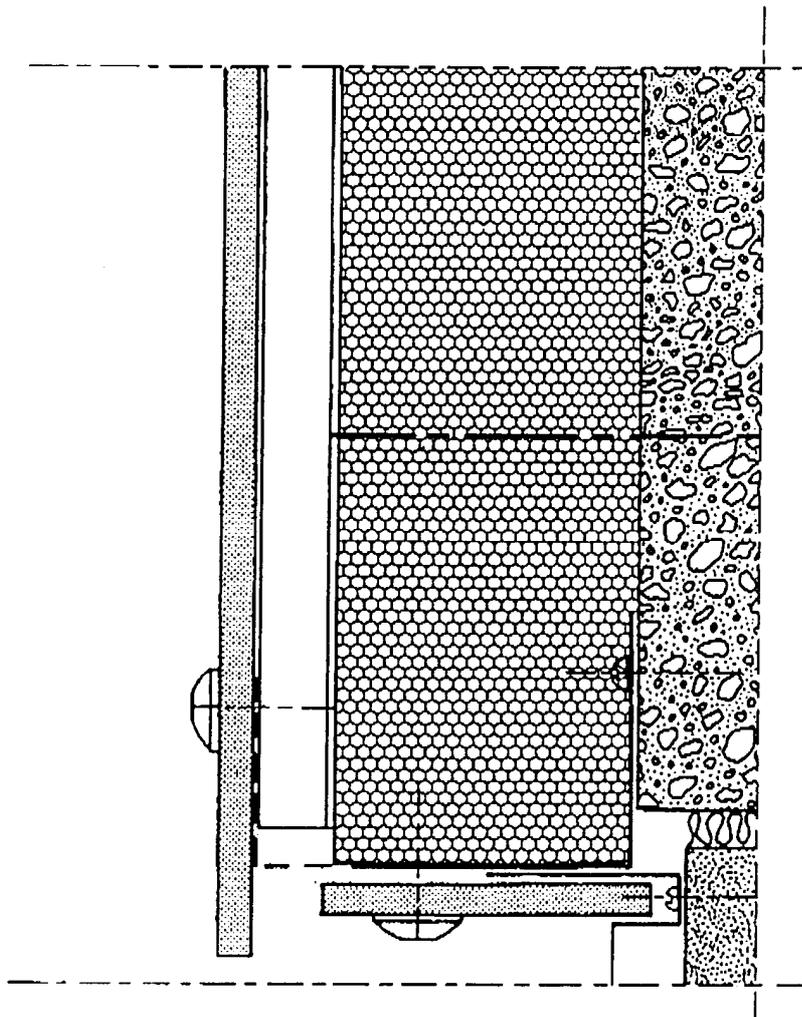


Figure 21 – Lindeau - Vétage

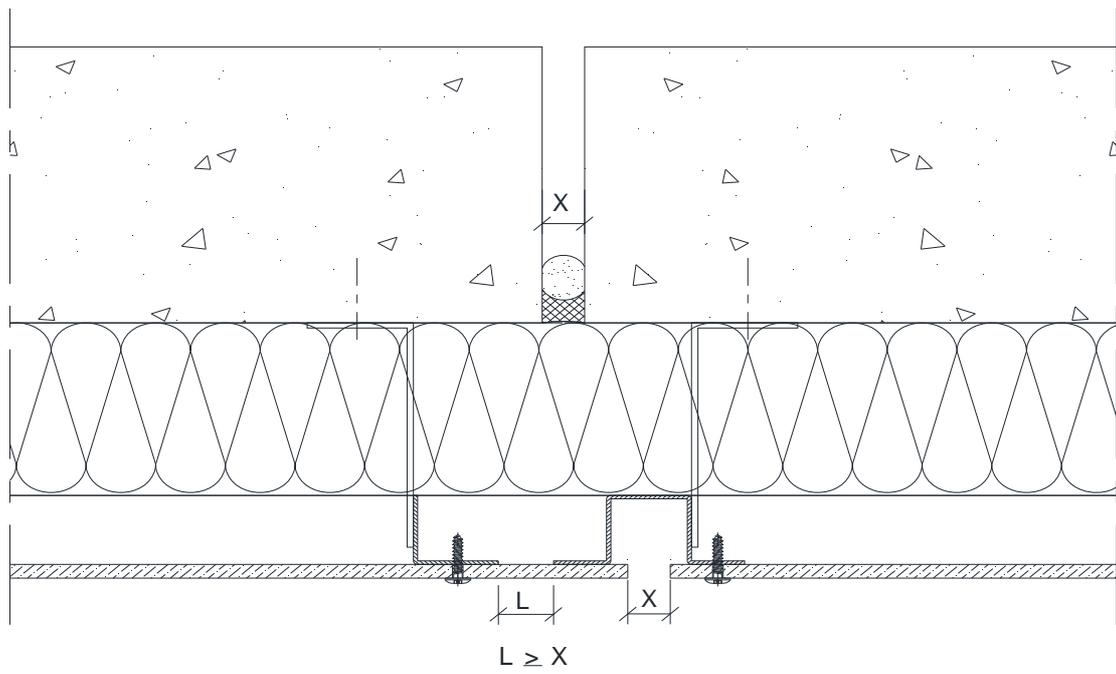


Figure 22 – Joint de dilatation

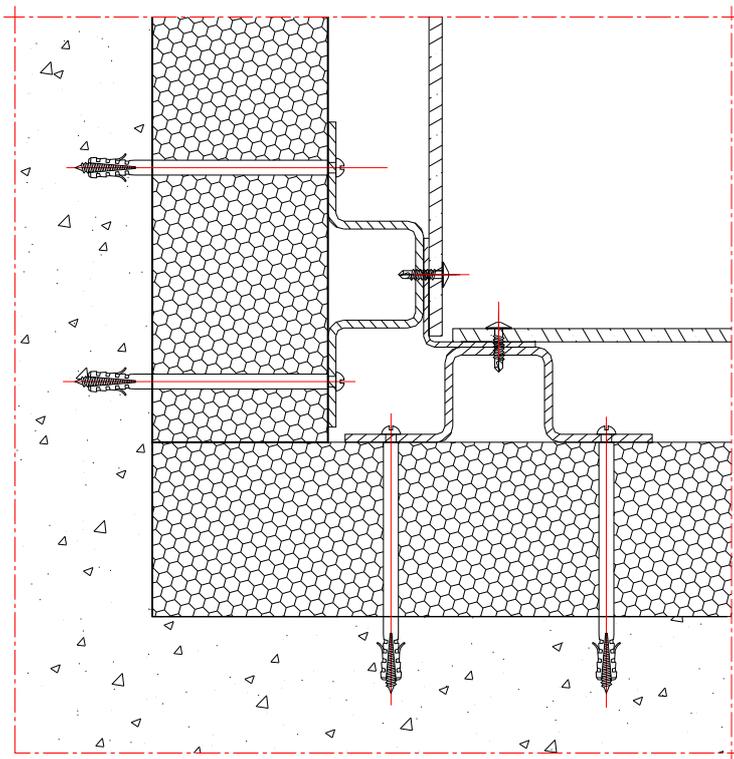


Figure 23 – Angle rentrant - Vêtage

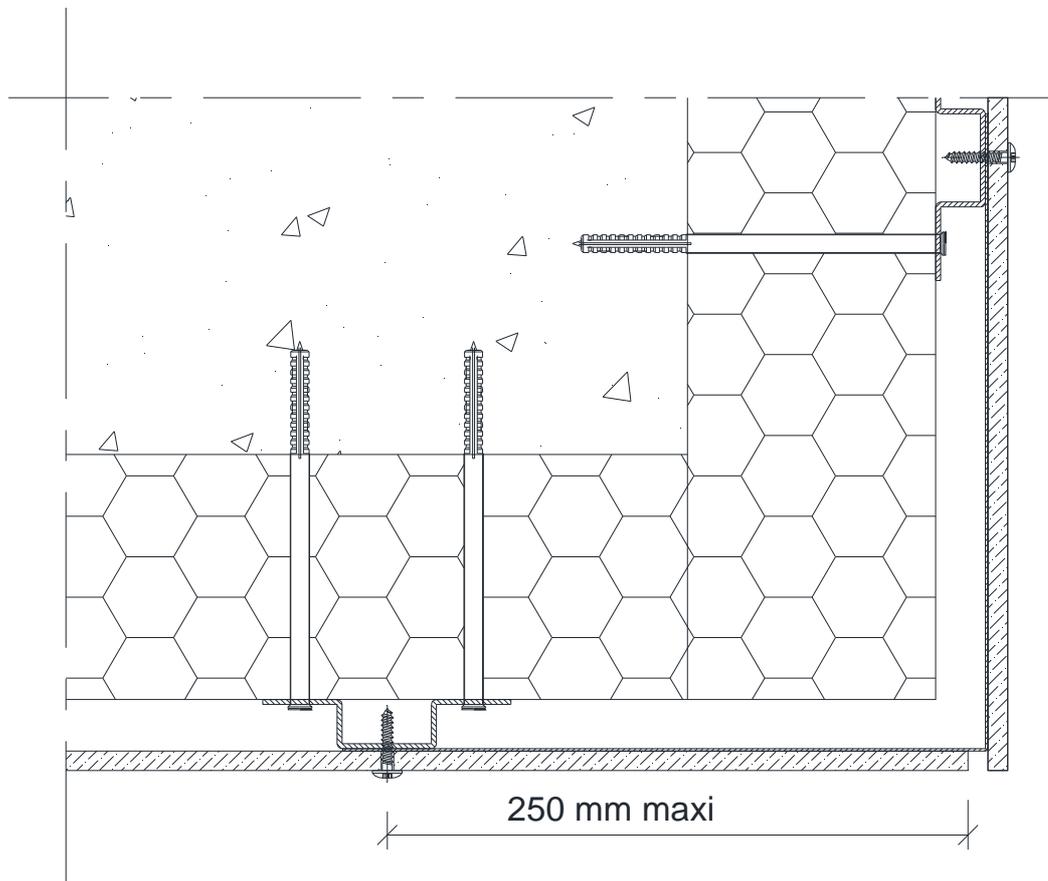


Figure 24 – Angle sortant – Vêtage

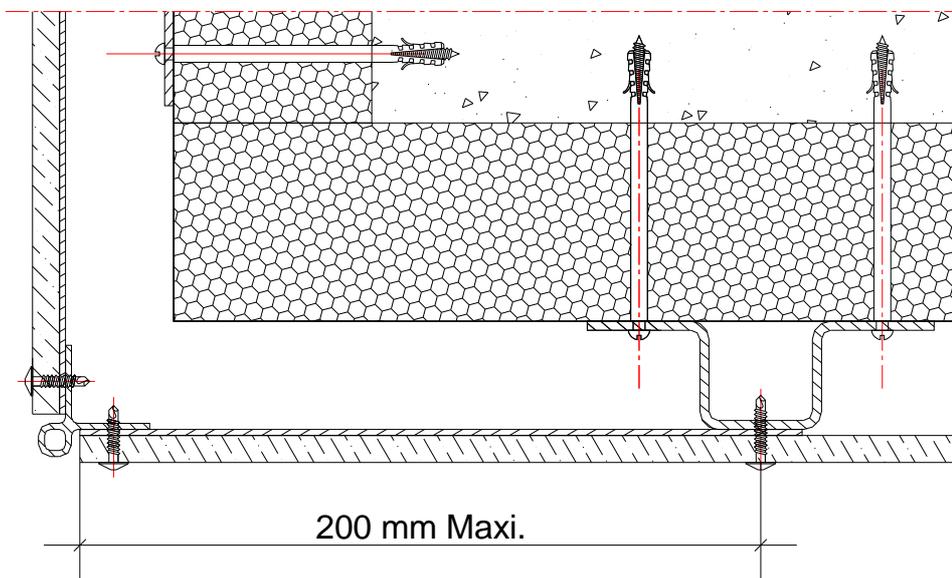


Figure 25 – Angle sortant - Vêtage

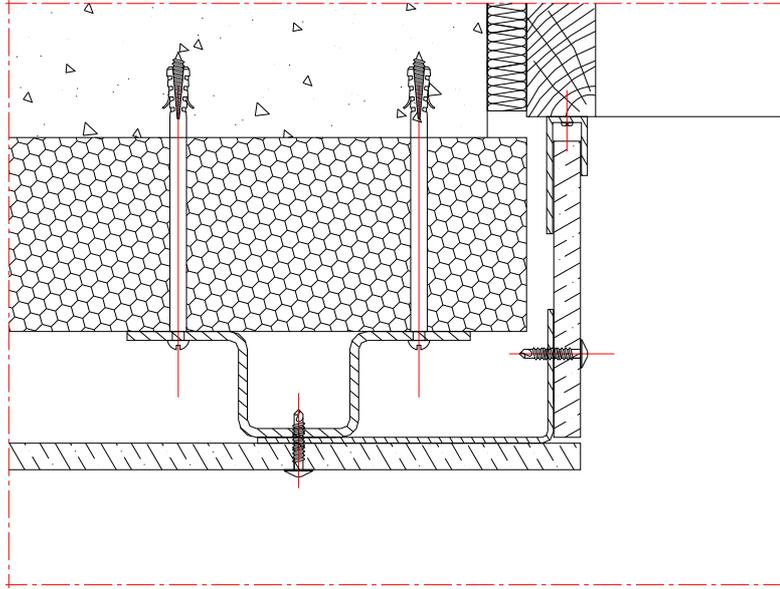


Figure 26 – Tableau - Vêtage

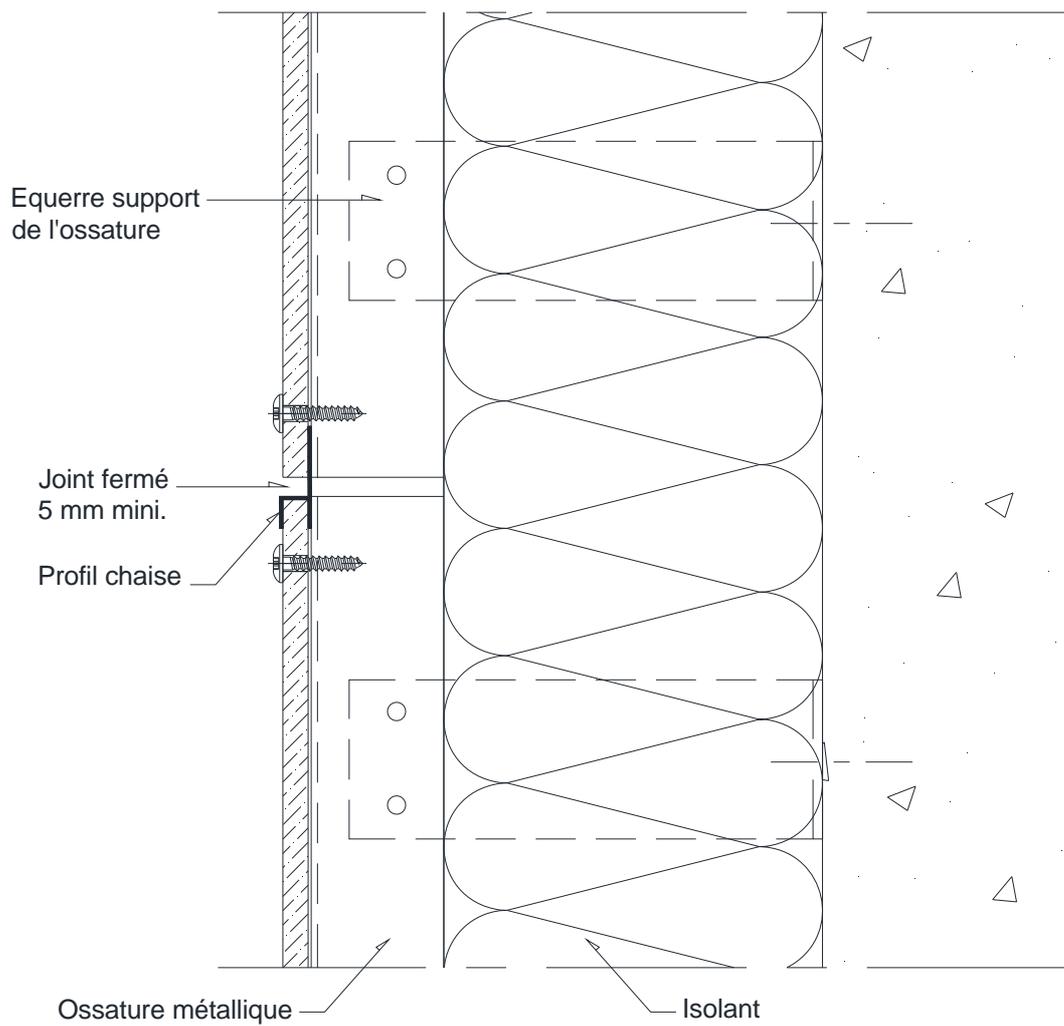
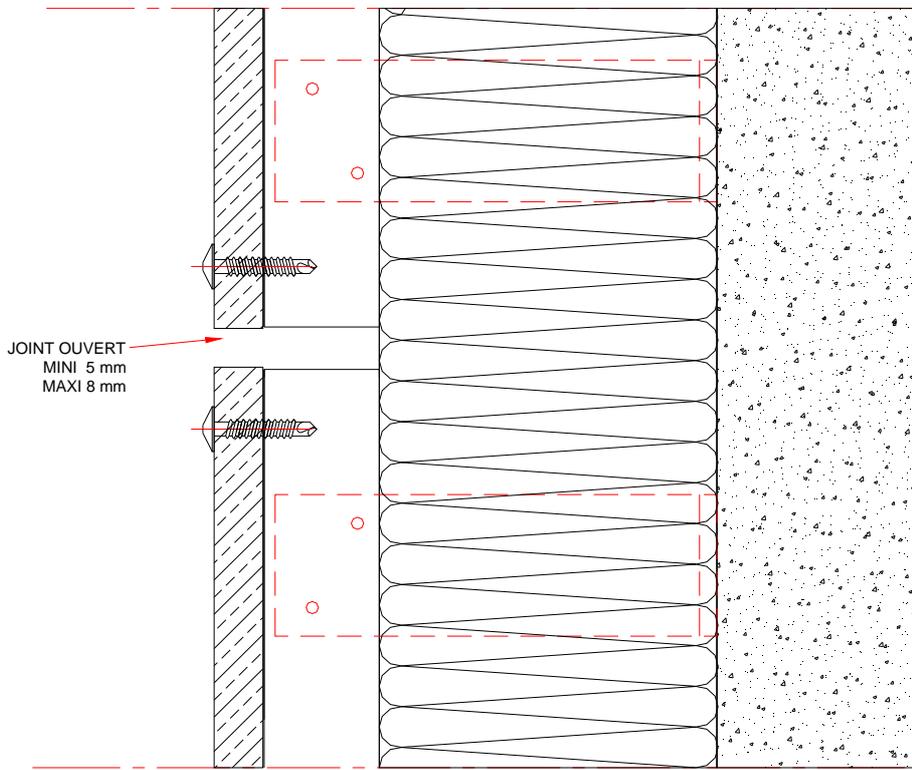
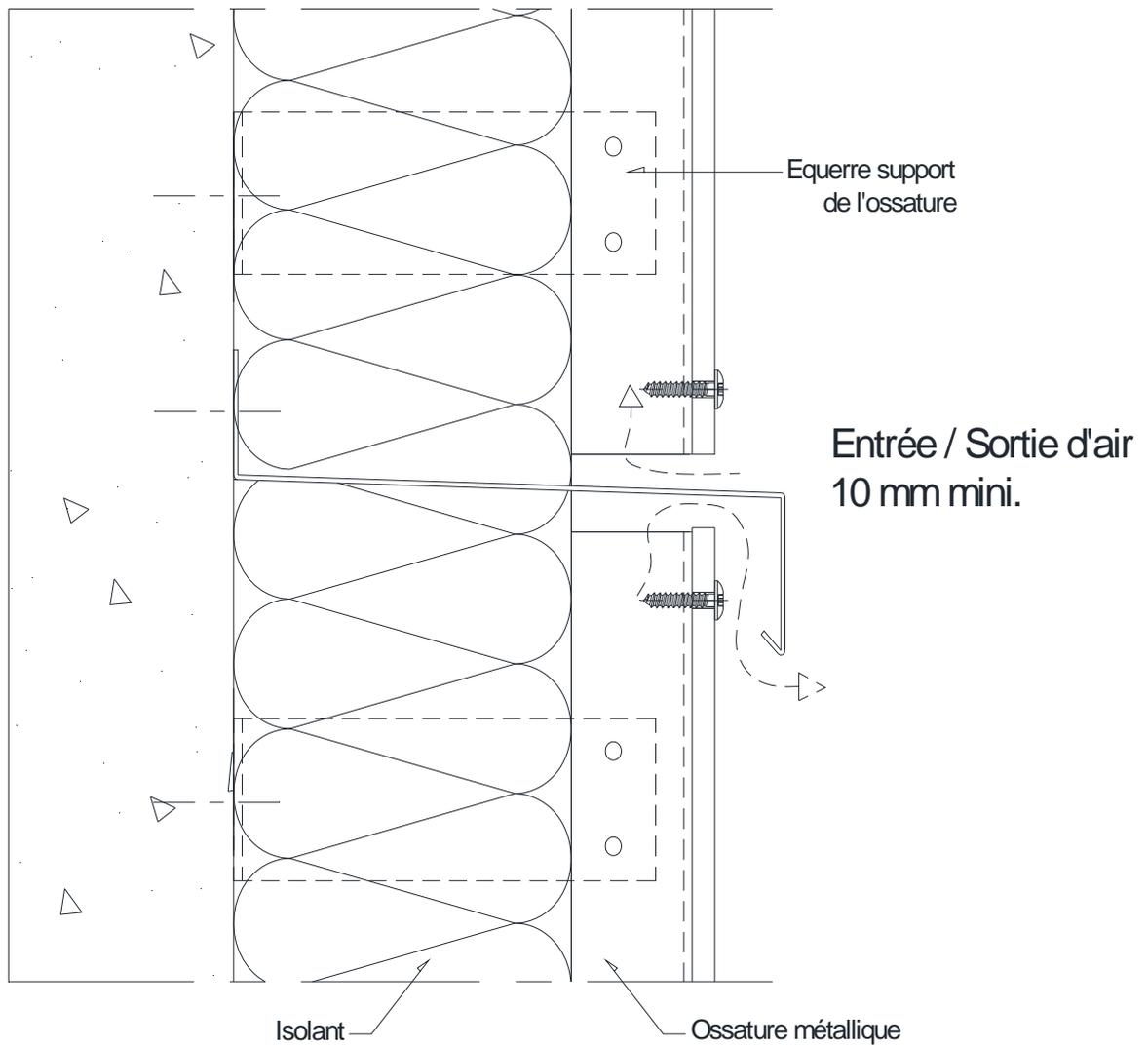


Figure 27 – Fractionnement de l'ossature



Fractionnement de la lame d'air - Pose en bardage
 Montants de longueur supérieure à 5,40 ml

Figure 28 – Fractionnement de la lame d'air

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté/Vêtage VIVIX Ossature métallique en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

En Bardage rapporté

Le système de bardage rapporté Vivix ossature métallique d'épaisseur 6, 8 et 10 mm peut être mis 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 ^①	X
3	✖	X ^②	X	X
4	✖	X ^②	X	
X	Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions décrites dans l'Annexe A. L'Annexe sismique ne s'applique pas pour des hauteurs d'ouvrages ≤ 3,50 m.			
✖	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 ⁴ 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 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée			

En vêtage

Le procédé de vêtage Vivix ossature métallique d'épaisseur 6, 8 et 10 mm peut être mis en œuvre sans disposition particulière, selon le domaine d'emploi accepté, en zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance suivants (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	X	X	X	X
2	X	X		
3	X	X ^②		
4	X	X ^②		
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté			
①	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires à un seul niveau (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 ⁴ 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 ⁴ des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
	Pose non autorisée à l'exception : - des renvois ① et ②, - des hauteurs d'ouvrages de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)			

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

A2. Assistance technique

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises qualifiées. La Société FORMICA SA peut apporter, à la demande de l'entreprise de pose, son assistance technique pour les études et la vérification des notes de calcul et met à leur disposition, sur demande, un technicien pour le démarrage du chantier.

A3. Prescriptions

A3.1 Support

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

A3.2 Ossature métallique

L'ossature est de conception librement dilatable, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2, renforcées par celles ci-après :

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible des pattes-équerres aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 3 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 650 mm.

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 Formica SA.

A3.3 Fixations

La fixation au gros-œuvre est effectuée par chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE (ou ETE) selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (ou DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'annexe E (ou DEE) 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.

Les chevilles métalliques doivent résister aux sollicitations sismiques données dans le tableau A1. Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB* 3725.

A3.31 Fixations des panneaux sur les profilés

Les panneaux Vivix sont fixés sur les montants aluminium par rivets aluminium/inox de dimension Ø 5 x 12 mm CL14 LR ETANCO.

L'entraxe vertical entre fixations est de 375 mm maximum.

Les panneaux ne peuvent pas ponter les jonctions d'ossature.

A3.32 Fixation des profilés au support par pattes-équerres

Des profilés aluminium FACALU T 80/52/2 en partie courante et FACALU L 50/42/2 aux extrémités sont fixés verticalement par pattes-équerres en aluminium ISOLALU LR 150 en partie haute (point fixe) et ISOLALU LR 80 en partie courante (point mobile) de longueur 60 à 200 mm, d'épaisseur 30/10^{ème}, de marque LR ETANCO à l'aide de rivets aluminium/inox C14 Ø 5 x 12 mm (LR ETANCO).

Les pattes-équerres sont posées en quinconce avec un espacement maximum de 1m.

Tableau et figures de l'Annexe A

Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées à la cheville métallique Ossature aluminium, montants de hauteur 3 m espacés de 650 mm et fixés par 4 pattes-équerres de longueur 200 mm posées en quinconce et espacées de 1 m Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs et l'Eurocode 8

	Zones de sismicité	Plan perpendiculaire à la façade			Plan parallèle à la façade		
		Classes de catégories d'importance des bâtiments			Classes de catégories d'importance des bâtiments		
		II	III	IV	II	III	IV
Sollicitation traction (N)	2		1195	1219		1739	1854
	3	1240	1278	1316	1953	2133	2314
	4	1327	1382		2363	2626	
Sollicitation cisaillement (V)	2		276	276		281	282
	3	276	276	276	284	287	290
	4	276	276		291	298	

	Domaine sans exigence parasismique
	Pose non autorisée

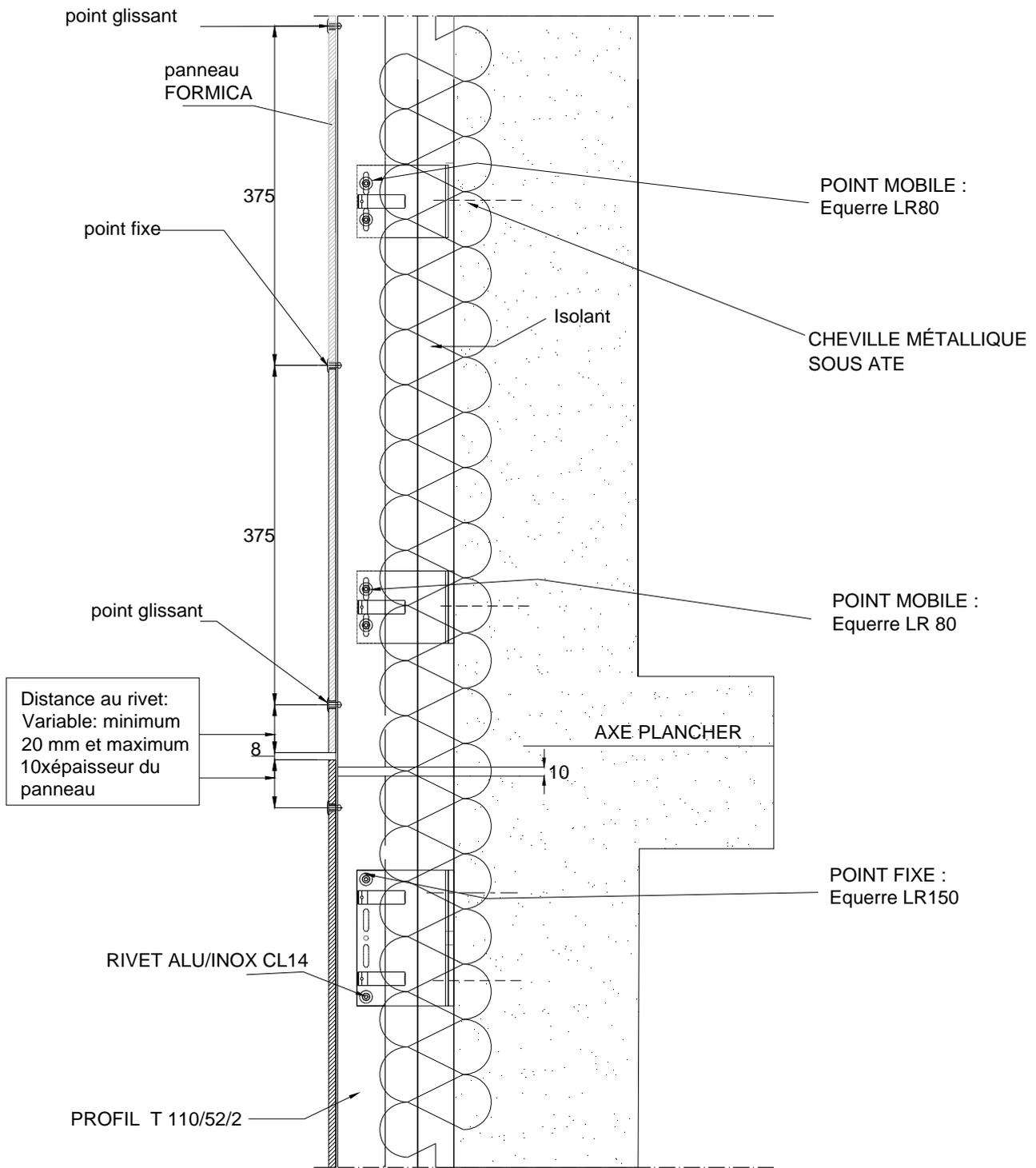


Figure A1 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher

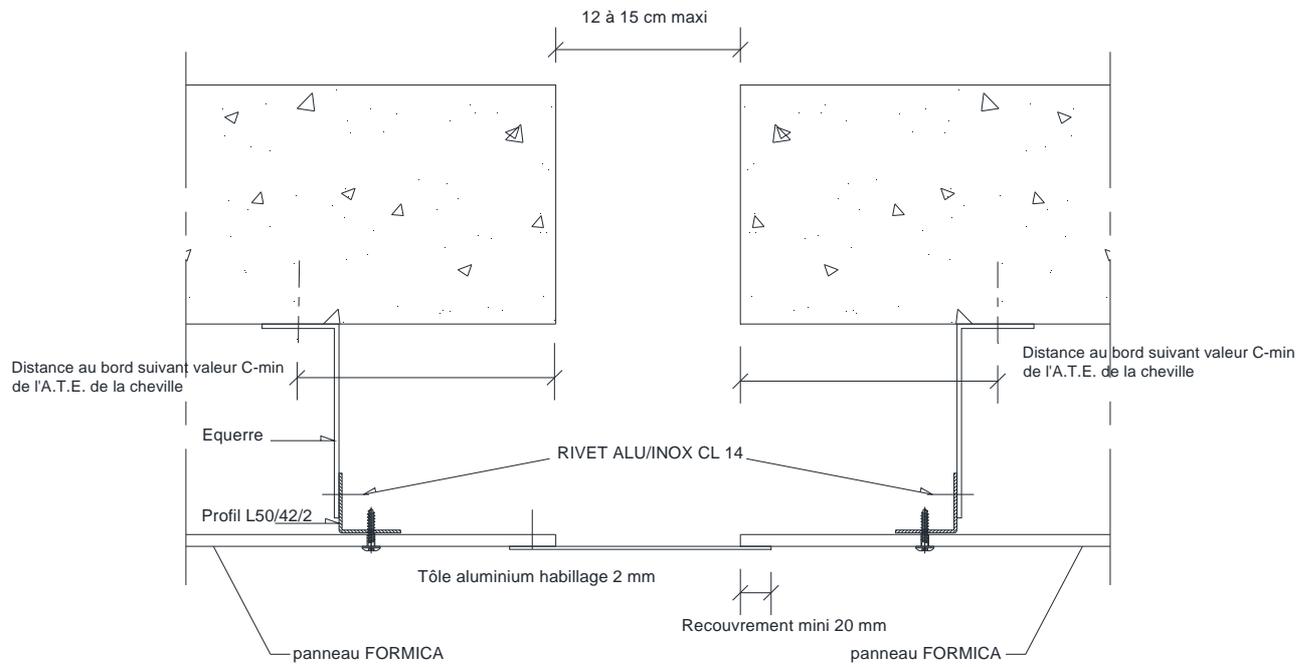


Figure A2 - Traitement du joint de dilatation pour joint compris entre 12 et 15 cm