

Avis Technique 2.2/08-1303_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1303 et 2/08-1303*01 Add

*Bardage rapporté
en composite*
*Built-up cladding
with composite panels*

ISOFRAN

Titulaire : Société A.M.C (Arcelor Mittal Construction)
Zone industrielle
Site 1
FR-55800 CONTRISSON
Tél. : 03 29 79 77 00
Internet : <http://www.arcelormittal.com/construction>

Distributeur : Société A.M.C (Arcelor Mittal Construction)
Zone industrielle
Site 1
FR-55800 CONTRISSON
Tél. : 03 29 79 77 00
Internet : <http://www.arcelormittal.com/construction>

Groupe Spécialisé n° 2.2

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

Publié le 28 septembre 2017



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé N° 2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, translucide, vêlage et vêtage » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné le 16 mai 2017, le procédé de bardage rapporté ISOFRAN, présenté par la Société A.M.C (Arcelor Mittal Construction). Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 2/08-1303 et son additif et 2/08-1303*01 Add. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte



Système de bardage rapporté à base de panneaux composites fixés sur une ossature verticale ou horizontale en profilés métalliques. Ces éléments sont solidarisés à l'ouvrage par des pattes réglables.

Le panneau ISOFRAN est constitué d'une âme maintenue par collage entre deux tôles d'acier.

Caractéristiques générales

- Deux types de panneaux ISOFRAN :
 - ISOFRAN standard à bords profilés (cf. fig. 1.1 à 1.3) utilisés pour la pose verticale et horizontale,
 - ISOFRAN à bords pliés (cf. fig. 2) utilisés pour la pose verticale uniquement,
- Dimensions des panneaux :
 - largeur jusqu'à 1450 mm,
 - longueur :
 - * jusqu'à 6 m pour les largeurs \leq 1160 mm,
 - * jusqu'à 4 m pour les largeurs \geq 1160 mm
 - épaisseur 15,5 mm
 - masse surfacique 14,0 kg/m²
- Tôle de parement : acier laqué gamme Hairplus, Hairultra, Naturel, Authentic, Edyxo, Irysa, Intense, Pearl, Hairexcel ou Sinéa.

1.2 Identification

Les éléments ISOFRAN bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  (QB15) des bardages rapportés, vêtages 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 du bardage rapporté sur parois planes et verticales, neuves ou préexistantes, en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au NF DTU 20.1) ou en béton (conforme au DTU 23.1), situées en étage et rez-de-chaussée protégé des risques de chocs. La classe d'exposition selon la norme P 08-302 est Q3 en difficilement remplaçable.
- Est admise une inclinaison à 15° par rapport à la verticale (avec fruit négatif).
- Exposition au vent correspondant à des pressions et dépressions sous vent normal selon les règles NV65 modifiées, conformément aux tableaux 2 et 3 du Dossier Technique.
- Le procédé de bardage rapporté ISOFRAN peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction 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

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

- la réaction au feu du parement extérieur: cf. §B et Rapport de classement Européen n° ES541160180 (euroclasse) et n° RA17-0109 (classement M) au § B
- la masse combustible du parement extérieur : cf. §B et Rapport de caractérisation de la masse combustible n° RA16-0171.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ISOFRAN peut être mis en œuvre en zones sismiques et bâtiments définis au § 2 du Dossier Technique selon les dispositions particulières décrites en Annexe A.

Isolation thermique

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

Éléments de calcul thermique

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

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

Avec :

- U_c est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K).
- ψ_i est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i, en W/(m.K), (ossatures).
- E_i est l'entraxe du pont thermique linéique i, en m.
- n est le nombre de ponts thermiques ponctuels par m² 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 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.

Étanchéité

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

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante 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.

Données environnementales

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

Aspects sanitaires

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

Performances aux chocs

Le comportement aux essais de charge statique en service (appui d'échelle, par exemple) est satisfaisant. Pour éviter tout marquage, il convient de revêtir les appuis par des matériaux protecteurs souples.

Les panneaux ISOFRAN sont sensibles aux chocs de petits corps durs (0,5 kg/3J), sans toutefois que le revêtement en soit altéré. La trace des chocs normalement subis en étages ou à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs est considérée comme acceptable, en conséquence l'emploi en classe d'exposition Q3 en difficilement remplaçable de la norme P 08-302 est possible.

Le remplacement d'un élément accidenté nécessite le démontage de toutes les plaques situées au-dessus de l'élément accidenté lorsque les plaques sont posées horizontalement ou toutes les plaques situées latéralement à droite ou à gauche de l'élément accidenté lorsque les plaques sont posées verticalement.

2.22 Durabilité - Entretien

La liaison entre les tôles de parement et d'âme en acier est considérée comme durable compte tenu de la technologie employée et des résultats d'essais.

L'effet de bilame est négligeable. Les dispositions prises lors de la mise en œuvre permettent d'absorber les effets de la dilatation sans causer de dommages au produit.

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 mais non sans risque de modifications de l'aspect, à plus court terme en fonction des finitions adoptées.


Le choix du revêtement des tôles sera choisi en fonction de l'exposition conformément à la norme XP P 34-301 (tableau 4 en fin de Dossier Technique).

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

2.23 Fabrication et contrôle

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

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

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

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

2.24 Fourniture

La Société A.M.C. ne fournit que les panneaux ISOFRAN et éventuellement les profilés d'habillage. Elle peut aussi fournir la tôle pour la fabrication des éléments d'habillage.

Les autres éléments tels que l'ossature métallique, les fixations et l'éventuel isolant rapporté, sont directement approvisionnés par l'entreprise de pose en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

2.25 Mise en œuvre

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

Cette mise en œuvre fait appel à des dispositifs extérieurs de montage tels que nacelles et échafaudages et relève des dispositions couramment utilisées dans les procédés de revêtement de façade.

La société A.M.C. met à la disposition de l'entreprise de pose toutes les informations nécessaires à la mise en œuvre de l'ISOFRAN.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Panneaux ISOFRAN

Le choix de la finition doit tenir compte de l'agressivité de l'atmosphère ainsi que des conditions climatiques.

Calepinage des panneaux

Le "pontage" des jonctions entre profilés porteurs, par les panneaux ISOFRAN standard en pose horizontale, est prévu et ne remet pas en cause la tenue des panneaux. Par contre, il n'est pas possible pour les panneaux maintenus par fixations traversantes sur les deux cotés longitudinaux.

Après réglage d'horizontalité des panneaux, la valeur du recouvrement des plaquettes de fixation ne sera pas inférieure à 10 mm (cf. fig. 5.2).

Lorsque les panneaux ISOFRAN sont posés sur 3 appuis et plus, pour limiter le phénomène de fatigue (deboutonnage sous tête de fixation) due aux effets du vent en pression et en dépression, il est nécessaire de doubler les fixations intermédiaires.

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'ATE ou ETE selon l'ETAG 001, 020 ou 029.

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

Les vis de maintien des panneaux sur l'ossature seront :

- Soit en acier inoxydable (austénitique A2) selon la norme E 25-033.
- Soit en acier de cémentation selon NF EN 10084 avec revêtement métallique renforcé + revêtement superficiel complémentaire permettant d'obtenir une résistance minimale à la corrosion de 12 cycles Kesternich selon NF EN ISO 3231 (à 2 litres de SO₂ sans apparition de rouille rouge).

Ossature acier

Généralités

L'ossature est de conception librement dilatable ou bridée, 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 :

L'ossature est constituée :

- Acier : nuance S 320 GD minimum
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 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 A.M.C.

Réseau vertical

En complément :

- Les équerres de fixation devront avoir fait l'objet d'essais selon l'annexe 1 du *Cahier du CSTB 3194* en tenant compte d'une déformation sous charge verticale d'au plus 1 mm.
- L'entraxe des montants est au maximum de 2400 mm.

Réseau horizontal

En complément des dispositions du réseau vertical, il est impératif :

- De vérifier le comportement de l'ossature vis-à-vis des charges de poids propre du bardage rapporté et des effets du vent en tenant compte des points suivants :
 - Sous charge permanente due au poids propre des éléments de peau que l'ossature supporte, la flèche verticale prise entre les pattes soit au plus égales au 1/300^{ème} de la portée de l'ossature,
 - Sous les charges momentanées dues aux actions du vent, tant en pression qu'en dépression sous vent normal, la flèche horizontale prise entre les pattes soit au plus égale à 1/200^{ème} de la portée de l'ossature.
- De prévoir une lame d'air ventilée d'épaisseur minimale 20 mm en dos des panneaux ISOFRAN.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Un calepinage préalable doit être prévu.

La planéité de l'ossature réalisée sera conforme à la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

La mise en œuvre des panneaux ISOFRAN standard ou non sur une ossature métallique horizontale doit répondre aux exigences concernant l'aménagement d'une lame d'air continue et ventilée de 20 mm au minimum (*Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2).

Un compartimentage de la lame d'air doit être prévu en angle des façades adjacentes ; ce cloisonnement réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé Z 275 par ex.) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

Pose directe sur le support

Dans le cas de la pose verticale des panneaux ISOFRAN à bords pliés (*cf. § 8.23 et fig. 12*), les montants métalliques Oméga étant fixés directement sur le support, les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 août 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

- Intégration de l'additif 2/08-1303*01 Add.
- Ajout revêtement métallique « ZM Evolution » faisant l'objet d'une ETPM.
- Ajout d'un nouveau fournisseur de colle KLEIBERIT « PUR 542.1 +541.5 ».
- Ajout d'une nouvelle âme « NESTPLAST 8 » de Nidaplast.

Le caractère non traditionnel du système tient à la nature des panneaux composites constitués d'une âme textile revêtue sur ses deux faces d'une tôle en acier.


L'appréciation portant sur la pérennité de la liaison âme-parois du complexe ISOFRAN s'est fondée sur les résultats d'essais mécaniques à l'issue de divers conditionnements hygrothermiques d'une part et de fatigue d'autre part.

La fabrication des éléments ISOFRAN pliés et cintrés met en œuvre une technique particulière. En conséquence, il appartient à A.M.C. de réaliser ces éléments en son usine de CERONS et de les fournir aux dimensions requises.

Dans la mesure où ce procédé de bardage rapporté n'est pas associé à une ossature métallique spécifique, chaque réalisation devra faire l'objet d'une étude particulière portant sur la conception de l'ossature support (*cf. § 2.3*).

Ce procédé présente la particularité d'une mise en œuvre possible sur une paroi inclinée sur l'extérieur compte tenu de sa faible masse surfacique et de son mode de fixation.

La couple âme « NESTPLAST 8 » avec colle « KLEIBERIT » n'a pas été évalué vis-à-vis des exigences feu (classement de réaction au feu et PCS).

Cet Avis est assujéti à une certification de produit  portant sur les panneaux ISOFRAN.

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

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

ISOFRAN est un système de revêtement de façade rapporté à base de panneaux composites fixés sur une ossature verticale ou horizontale en profilés métalliques. Ces éléments sont solidarités à l'ouvrage par des pattes réglables.

Une isolation complémentaire peut éventuellement être disposée entre l'ouvrage et le revêtement, cette isolation étant ventilée par une lame d'air circulant entre l'isolant et la face arrière des panneaux.

2. Domaine d'emploi

L'ISOFRAN peut être employé sur supports plans et verticaux, en maçonnerie d'éléments conforme au NF DTU 20.1 ou en béton conforme au DTU 23.1, en construction neuve ou en réhabilitation, aveugles ou percés de baies, situé en étage et à rez-de-chaussée protégés des risques de chocs.

La classe d'exposition selon la norme P08-302 est Q3 en difficilement remplaçable.

Le choix des revêtements est effectué en fonction de l'agressivité de l'atmosphère conformément à la norme XP P 34-301.

Le panneau ISOFRAN standard à bords profilés (cf. fig. 1.1 à 1.3 et 6.2) peut être posé horizontalement ou verticalement.

Le panneau ISOFRAN à bords pliés est posé verticalement uniquement (cf. fig. 2, 11 et 12).

Le procédé ISOFRAN peut être mis en œuvre dans une pose inclinée avec fruit négatif (de 0 à 15°).

2.1 Pose en zones sismiques

Le procédé de bardage rapporté ISOFRAN peut être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

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

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).			

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

3. Eléments

Le procédé ISOFRAN est un système complet de bardage comprenant les éléments suivants :

3.1 Matériaux utilisés pour la fabrication des panneaux

3.1.1 Paroi externe en tôle d'épaisseur nominale 0,75 mm

- Soit acier nuance S 320 GD selon la norme NF EN 10027, galvanisée selon la norme P 34-310, éventuellement prélaqué conformément à la norme XP 34-301.
- Soit acier nuance S 320 GD selon la norme NF EN 10027, revêtue en continu d'alliage de zinc aluminium (95-5) selon la norme NF EN 10326, éventuellement prélaqué conformément à la norme XP P 34-301.
- Soit acier nuance S 320 GD selon la norme NF EN 10027 revêtue à chaud en continu du revêtement métallique ZM Evolution™ AMC selon EPTM ZM Evolution™ AMC et NF EN 10143, éventuellement prélaqué conformément à la norme XP P 34-301 et NF EN 10169.
- Soit acier inoxydable, nuances X2 Cr Ni-18-10 ou X2 Cr Ni Mo 17-12-2 selon la norme NF EN 10088-2.

La nature des prélaquages peut être Hairplus, Hairultra, Naturel, Authentique, Edyxo, Irysa, Intense, Pearl, Hairexcel ou Sinéa selon le nuancier A.M.C.

3.1.2 Paroi interne en tôle d'épaisseur nominale 0,75 mm minimum.

- Soit nuance S 280 GD selon la norme NF EN 10027, galvanisée selon la norme XP 34-310, éventuellement prélaquée conformément à la norme XP P 34-301.
- Soit nuance S 280 GD selon la norme NF EN 10027 (A 02-005), revêtue en continu d'alliage de zinc aluminium (95-5) selon la norme NF EN 10-214, éventuellement prélaqué conformément à la norme XP P 34-301.
- Soit nuance S 320 GD selon la norme NF EN 10027 revêtue à chaud en continu du revêtement métallique « OPTIGAL™ AMC » selon EPTM « OPTIGAL™ AMC » et NF EN 10143, éventuellement prélaqué conformément à la norme XP P 34-301 et NF EN 10169.
- Soit inoxydable, nuances X2 Cr Ni-18-10 ou X2 Cr Ni Mo 17-12-2 selon la norme NF EN 10088-2.

La nature des prélaquages peut être Hairplus, Hairflon, Hairultra, Naturel, Authentique, Edyxo, Irysa, Intense, Pearl, Hairexcel ou Sinéa selon nuancier Colorissime d'A.M.C.

3.1.3 Ames et colle

3.1.3.1 Nature de l'âme

- Soit âme alvéolaire textile imprégnée « 3 D-TEX » de Mayser (certifiée ISO 9001) constituée d'une nappe de fibres polyester imprégnée de résine mélanine.
 - Masse surfacique : 260 ± 30 g/m²
 - Epaisseur : $14 \pm 0,3$ mm
 - Format standard : 1450 x 3000 mm
- Soit âme nid d'abeille extrudé en polypropylène, faces revêtues d'un non tissé polyester « NESTPLAST 8 » de Nidaplast.
 - Masse surfacique : $1,12 \pm 0,02$ kg/m²
 - Epaisseur : $14 +0/-0,5$ mm
 - Format standard : 1220 x 2500 mm.

3.1.3.2 Adhésif

Colle polyuréthane bi-composant sans solvant de la société :

- HENKEL (Certifié ISO 9001) réf. : UK 8680 B10/UK 5400 ou
- KLEIBERIT (Certifié ISO 9001) : PM 542.1/PM 541.5

Le collage est effectué par pulvérisation de l'adhésif en film mince et continu à raison de 350g/m²/face au minimum.

3.133 Panneau ISOFRAN âme « 3 D –TEX » et âme « NESTPLAST 8 »

Tableau 1 – Combinaisons possibles colle/âme

	Colle	
	HENKEL réf. : UK 8680 B10/UK 5400	KLEIBERIT réf. : PM 542.1 / PM 541.5
Ame « 3 D-TEX »	Possible	Non évaluée
Ame « NESTPLAST 8 »	Non évaluée	Possible

3.14 Profilés de rives

Profilés de rive EPDM noir extrudé vulcanisé de la Société MAGTECHNIC (Certifiée ISO 9001).

3.2 Matériaux utilisés pour la mise en œuvre

- Ossature métallique 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) et constituée de :
 - Profilés de départ en acier galvanisé à chaud (Z 275 minimum) d'épaisseur minimum 2 mm.
 - Profilés d'ossature en acier galvanisé à chaud (Z 275 minimum) d'épaisseur minimum 2 mm.
 - Pattes de fixation en acier galvanisé (Z 275 minimum) d'épaisseur minimum 2 mm.
 - Organes de fixation
 - joint mousse en bande autocollante de largeur 10 mm pour pose sur pièce basse de départ. Ce joint n'étant pas fourni pas AMCF permet d'éviter un contact direct métal/métal source de bruit éventuel de dégradation lors de l'usage de la façade.
 - Isolant
- Visserie en acier protégé ou inoxydable 10-18.
- Mastic colle polyuréthane pour la fixation des accessoires (type capot, cf. fig. 12)
- Profilés de traitement des points singuliers en tôle identique à celle permettant de réaliser les éléments de paroi.

3.3 Panneaux ISOFRAN

L'ISOFRAN est un élément de revêtement de façade façonné en usine selon calepinage et livré sur chantier prêt à poser sur ossature.

Ils peuvent se décliner en deux versions :

- Panneau ISOFRAN standard à bords profilés : les bords longitudinaux sont profilés; les bords transversaux sont à bord franc, à bords rabattus ou fermé par un joint EPDM (cf. fig. 1).

Des plaquettes de maintien d'épaisseur 15/10ème mm et de section 100 x 70 mm en tôle acier S320GD galvanisé Z275, Z350 ou en acier Inoxydable 1.4301 sont fixées, en usine, par 3 rivets Inox A2 Ø corps 4 mm et Ø tête 8 mm en partie basse des panneaux (cf. fig. 5.1 et 5.2).

La fonction des plaquettes est d'empêcher le déboitement de la rive non fixée des panneaux. Les plaquettes sont montées en usine sur les panneaux standards sur la base d'un plan de calepinage des panneaux et des ossatures.

La matière constituant les plaquettes est définie selon les atmosphères conformément à l'Annexe 3 du *Cahier du CSTB 3194* en considérant qu'elles sont protégées et situées dans une lame d'air ventilée.

Elles doivent être situées entre 0,10 et 0,25 m des extrémités, à raison d'au moins deux plaquettes dans chaque travée espacées d'au plus 1m.

- Panneau ISOFRAN à bords pliés : les bords longitudinaux sont pliés ; les bords transversaux sont à bord franc, à bords rabattus ou fermé par un joint EPDM (cf. fig. 2). Pour assurer l'étanchéité à l'eau de l'âme en pose verticale, la présence de joint EPDM est obligatoire. La jonction bout à bout entre 2 panneaux se fait avec une bavette rejet d'eau (cf. fig. 13.2).

Le panneau ISOFRAN standard à bords profilés (cf. fig. 6.2) est posé sur une ossature perpendiculaire à la longueur du panneau (pose verticale ou horizontale).

Le panneau ISOFRAN à bords pliés est posé sur une ossature perpendiculaire ou parallèle à la longueur du panneau (cf. fig. 11 et 12) (pour pose verticale uniquement).

Lors de la mise en place en usine des joints EPDM, il est laissé un léger jeu (ouverture de 5 mm) aux extrémités des bords transversaux pour assurer une ventilation de l'âme.

Les rives transversales des plaques standards et à bords pliés peuvent être aussi réalisées à chants plats, par pliage de la tôle extérieure,

formant un bord rabattu (cf. fig.1.2). Les caractéristiques générales des panneaux et leurs performances sont inchangées.

Les extrémités de la rive longitudinale côté fixations, sont grugées pour laisser un jeu de 10 mm, permettant l'emboîtement des panneaux.

Un léger jeu est laissé entre les extrémités de la paroi interne et le pli rabattu, ainsi que sur l'angle au raccord avec la rive longitudinale, pour assurer une ventilation de l'âme.

Le tableau en annexe définit les conditions de choix des revêtements de la face exposée en fonction de chaque type d'exposition.

Les plaques peuvent être planes, pliées selon une arête (éléments d'angle par exemple) ou cintrées en usine.

Il n'existe pas de différenciation commerciale : le type de panneaux, sans bords ou à bords pliés, et la présence ou non de joints EPDM est défini par l'assistance technique A.M.C. en collaboration avec le client.

Caractéristiques dimensionnelles

Épaisseur nominale de la plaque : 15,5 mm +0,17/-0,29 mm.

- Hauteur : jusqu'à 1450 mm ± 1,0 mm
- Longueur : jusqu'à 6 m ± 2 mm

Pour les hauteurs supérieures à 1160 mm, la longueur est limitée à 4 mètres.

- Equerrage : ± 1 mm sur diagonale
- Alignement des faces : +0,5/-1,5 mm
- Masse surfacique : environ 14 kg/m²
- Masse volumique : 890 kg/m³

Caractéristiques mécaniques

- Résistance en compression : 0,1 MPa (selon la norme NF T 54-602)
- Module de cisaillement : 1,54 MPa (flexion 4 points selon l'annexe A1 de QB 15 EP 11)
- Force de pelage : 1 N/mm (selon la norme NF T 76-112)

3.4 Fixations

Vis autoperceuses

Vis autoperceuses Ø 5,5 x 25 mm et tête Ø 10 mm en acier protégé ou Inoxydable X2 Cr Ni 18-10.

La résistance admissible à l'arrachement de la fixation dans le support à savoir acier galvanisé d'épaisseur 2 mm (Pk déterminé conformément aux normes NF P 30-310 ou 314) affectée d'un coefficient de sécurité de 2,36 doit être supérieur à 750 N.

Exemple de fixation répondant à ces exigences : vis autoperceuse SX3-15-D12-5,5x30 ou SX3-15-L12-S16-5,5x32 de SFSintec, Goldovis 5,5 x 32 ou DRILLINOX 5,5 x 32 de chez Etanco.

3.5 Ossature

Ossature métallique

Les composants de l'ossature sont conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2.

L'ossature est considérée en atmosphère extérieure protégée et ventilée.

Ossature verticale

En partie basse, un profil dit « profil de départ » en U assure le blocage de la première plaque par coincement des plaquettes basses de maintien (cf. fig. 7).

L'ossature verticale est en acier S320GD minimum, galvanisé Z275 minimum, elle est de conception librement dilatable (cf. fig. 3) est constituée, de profilés type oméga en acier d'épaisseur 2 mm minimum et de longueur maximale 6 m solidarisés au gros œuvre par des pattes équerres.

Les montants secondaires (ou intermédiaires) sont réalisés par des omégas ou profilés équerres assemblés dos à dos en U (cf. fig. 6.2).

Ils présentent une surface d'appui minimale de 40 mm pour la fixation des plaques.

Ossature horizontale

En complément des dispositions du réseau vertical, il est impératif de vérifier le comportement de l'ossature vis-à-vis des charges de poids propre du bardage rapporté et des effets du vent en tenant compte des points suivants :

Sous charge permanente

- Sous charge permanente due au poids propre des éléments de peau que l'ossature supporte, la flèche verticale prise entre les pattes soit au plus égale au 1/300^{ème} de la portée.
- Sous les charges momentanées dues aux actions de vent, tant en pression qu'en dépression sous vent normal la flèche horizontale prise entre pattes soit au plus égale à 1/200^{ème} de la portée.

Pour la pose verticale des panneaux, l'ossature horizontale est en acier S320GD minimum, galvanisé Z275 minimum, d'épaisseur 2 mm. Elle peut être constituée de profilés de types oméga, tube, cornière, etc. de longueur maximale 6 m.

Le premier panneau est soit constitué d'un panneau d'angle (cf. fig. 14) ou d'un panneau de départ fixé mécaniquement sur les deux rives (cf. fig. 2).

La hauteur maximale des plaques à bords francs est égale à 1500 mm ± 5mm.

La hauteur maximale des plaques à bords profilés est égale à 1450 mm ± 5mm.

La surface d'appui minimale des profilés d'ossature avec les panneaux doit être au minimum de 40 mm.

3.6 Isolant

Isolant, certifié ACERMI avec classement minimal équivalent au classement : I₁ S₁ O₂ L₂ E₁, conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586-V2.

3.7 Accessoires associés

3.7.1 Angle, couverture et bavette

Les angles, couvertines, bavettes et pièces d'entourage de baies sont réalisés en usine par pliage d'une tôle identique à celle permettant de réaliser les éléments de parois.

A titre indicatif les détails suivants sont proposés :

- Entourage de baie (cf. fig. 10.1 à 10.3 et 16.1 à 16.3).
- Accessoire d'angle (cf. fig. 8 et 14)
- Couronnement d'acrotère (cf. fig. 9 et 15)

Le dimensionnement de ces éléments se fera par une étude qui tiendra compte des contraintes de mise en œuvre sur chantier.

Les plaques peuvent être planes, pliées selon une arête (éléments d'angle par exemple) ou cintrées en usine.

3.7.2 Colle

La colle utilisée pour la fixation des accessoires (type capot, cf. fig. 12) sera un mastic colle polyuréthane sous label SNJF (ex : SIKAFLEX 11FC de SIKA).

3.7.3 Pattes-attaches

Les pattes d'attaches sont en acier galvanisé S320 GD et Z 275 minimum d'épaisseur 2 mm minimum (cf. fig. 11).

4. Fabrication

Les éléments ISOFRAN sont fabriqués par la Société A.M.C. dans son usine de Cérons (33) sur une installation en discontinu.

L'usine de Cérons est certifiée ISO 9001.

Panneaux standard

- Découpe des parois en acier.
- Profilage ou pliage des rives longitudinales et transversales éventuellement des peaux
- Encollage de la première peau
- Mise en place de l'âme
- Encollage de la face supérieure de l'âme
- Mise en place de la deuxième peau
- Pressage à chaud (50°C pendant 15 minutes)
- Éventuellement : pose d'un profilé EPDM avec un collage par points
- Préperçage de la peau arrière et fixation par rivetage (en aveugle) des plaquettes.

La fabrication en usine des éléments pliés et cintrés met en œuvre une technique particulière (grand, petit rayon et ultracourt).

Panneaux cintrés

- Débit, cisailage, poinçonnage, profilage et encollage sur ligne comme pour les panneaux plans
- Mise en place du premier parement dans le conformateur en polystyrène spécialement fabriqué pour la commande
- Dépose de l'âme sur le parement
- Dépose du second parement sur l'âme
- Pressage de l'ensemble pendant environ 1h30 (environnement clos et chauffé)
- Contrôle, pose éventuelle du joint EPDM et des plaquettes.

Panneaux pliés

- Débit et cisailage comme pour les panneaux standard,

- Traçage du ou des axes de pliage,
- Découpe en forme,
- Fabrication sur ligne comme pour les panneaux standards (profilage, encollage et pressage),
- Pose éventuelle des joints EPDM et des plaquettes,
- Pliage des panneaux suivant axe précédemment tracé,
- Finition de l'envers du panneau au mastic silicone à l'endroit des découpes de forme.

Un film de protection est appliqué sur la face vue des panneaux ISOFRAN. La garantie d'enlèvement du film est de 2 mois à compter de la date demandée de mise à disposition et de 10 jours à compter de la pose.

Les plaques sont emballées sur la ligne de fabrication ; l'emballage standard comprend :

- Une caisse ou une palette en bois,
- Un film de polystyrène entre chaque panneau et une plaque de polystyrène de 20 mm sur le plancher de la caisse,
- Des cales de polystyrène pour l'inclinaison et le calage des panneaux de façon verticale (panneaux cintrés),
- Un cerclage par feuillards transversaux,
- Un film plastique d'emballage enrobant toute la caisse.

5. Contrôles de fabrication

Sur matières premières

L'âme et la colle sont livrées accompagnées d'un certificat de conformité au Cahier des Charges ou d'un bulletin d'analyse.

En cours de fabrication

- Recoupe des flans
 - Largeur de tôle : chaque commande et chaque revêtement
 - Longueur de tôle : chaque commande et chaque revêtement
 - Equerrage : chaque commande et chaque revêtement
- Profilage
 - Largeur du retour en Z : 2 fois par poste
 - Hauteur utile du panneau : 2 fois par poste
 - Hauteur des retours : 2 fois par poste
 - Aspect (planéité ; rayures ; emboutis) : chaque panneau
- Encollage
 - Aspect visuel de la répartition de la colle : chaque panneau
 - Poids de la colle : 1 fois par semaine
- Pressage
 - Vérification de la température : 1 fois par poste ou toutes les 4 heures
 - Vérification du temps de pressage : 1 fois par poste ou toutes les 4 heures

Sur produits finis

- Planéité : chaque panneau
- Contrôle des joints : chaque panneau
- Contrôle des plaquettes de fixation : chaque panneau
- Essais de flexion 4 points selon la méthode A1 de l'annexe 4 de la partie 2 du référentiel : 1 fois par opération et par semaine.



Valeurs certifiées : 

≥ 50 daN/m avec âme « 3 D -TEX »


≥ 350 daN/m avec âme « NESTPLAST 8 »

force par unité de largeur engendrant une déformation du panneau de 1/200e de la portée


6. Identification

Les éléments ISOFRAN bénéficiant d'un certificat  sont identifiables par un marquage conforme aux « Exigences particulières de la Certification  des bardages rapportés, vêtures et vêtages, et des habilages 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.

7. Fourniture et Assistance technique

La société A.M.C. fournit les panneaux ISOFRAN et éventuellement les profilés d'habillage. Elle peut aussi fournir la tôle pour la fabrication des éléments d'habillage réalisés par l'entreprise de pose. Tous les autres éléments, à savoir plaques d'isolant, chevilles et vis de fixation, profilés d'ossature secondaire et pattes attache sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le présent document.

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

8. Mise en œuvre de l'isolation thermique et de l'ossature

8.1 Isolation thermique

L'isolant, certifié ACERMI, est mis en œuvre conformément 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*).

8.2 Ossature acier

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

L'ossature est constituée :

- Acier : nuance S 220 GD minimum
- La coplanéité des montants doit être vérifiée entre montants adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.

8.2.1 Ossature parallèle aux rives longitudinales ou pose directe (cf. fig. 12)

La pose directe des ossatures Oméga sur le mur support est possible uniquement pour les panneaux à bords pliés.

Les défauts de planéité de ce support (désaffleurements, balèvres, bosses et irrégularités diverses) ne doivent pas être supérieurs à 5 mm sous la règle de 20 cm, et à 10 mm sous la règle de 2 m.

Dans ce cas (panneau ISOFRAN à bords pliés fixés de chaque côté sur une ossature parallèle à sa longueur) la portée à prendre en compte, dans les tableaux 2 et 3 en fin de dossier, est l'entraxe des fixations le long des profilés.

8.2.2 Mise en œuvre de l'ossature métallique verticale

Les profilés d'ossature sont fixés au support à l'aide des pattes équerres, les panneaux ISOFRAN standard à bords profilés ISOFRAN ou à bords pliés sont alors posés en horizontal.

Les pattes équerres permettent le réglage de nu du plan d'ossature recevant les panneaux ISOFRAN. Elles sont disposées en quinconce pour éviter la rotation des profilés. Pour la fixation sur les profilés, les équerres seront prévues (cf. fig. 3) :

- Avec trous oblongs,
- Sans trous oblongs sur l'équerre du milieu de profilé (ce point étant considéré comme point fixe pour la dilatation).

Les montants verticaux seront espacés de 600 à 2400 mm en fonction des efforts de vent repris par la plaque et des largeurs utiles des plaques.

Pour une raison d'esthétique, il est conseillé de ne pas dépasser 2000 mm.

Afin d'éviter les déformations des profilés d'ossature dues aux charges de vent en dépression, les pattes-équerres sont à disposer au droit des fixations de panneaux.

Dans le cas de panneaux de grande longueur (au-delà de 2000mm), les montants secondaire sont fixés par deux pattes équerres posées dos à dos en forme de U (cf. fig. 6.2)

Les montants de type « oméga » sont adaptés à cette mise en œuvre.

L'ossature doit être réglée telle que (cf. fig. 4) :

- l'aplomb dans le sens de la façade soit inférieur à H/1000 pour les profilés d'extrémité de H/500 pour les profilés intermédiaires, H étant la hauteur (pose verticale) ou la longueur (pose horizontale) réalisée.
- L'aplomb dans le sens perpendiculaire à la façade soit inférieur à H/1000, H étant la hauteur réalisée.
- Le retrait ou l'avancement mesuré entre 3 montants soit inférieur à L/1000, L étant l'entraxe des montants.

8.2.3 Mise en œuvre de l'ossature métallique horizontale

Cette configuration de pose d'ossature implique :

- une pose verticale des panneaux ISOFRAN standard à bords profilés ou ISOFRAN à bords pliés (cf. fig. 11 ou 13.1).
- l'utilisation de pattes attache définies au §.3.7

Chaque patte d'attache est fixée à l'ossature par deux vis autoperceuses Ø 6.3 mm.

9. Mise en œuvre des panneaux

9.1 Principes généraux de pose

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

Pour les panneaux standards la pose verticale ou horizontale est possible. La pose verticale est uniquement possible pour les panneaux à bords pliés.

9.1.1 Pose horizontale des panneaux

Après avoir réglé la pièce basse de départ, on pose la première plaque en la coinçant sur cette pièce basse. On vient alors la fixer en partie haute à l'aide de vis autotaraudeuses ou autoperceuses sur l'ossature secondaire (cf. § 3.4). Le second panneau sera alors posé sur le premier en intercalant des cales. Ces cales ont une hauteur équivalente au jeu préconisé entre plaques. Cette deuxième plaque viendra s'enfourcher sur la première et sera fixée en partie supérieure. Il en sera de même pour toutes les autres plaques.

La prise des plaquettes arrière des panneaux étant de 10 mm minimum permet le pontage des profilés d'ossature (cf. fig. 5.1 et 5.2). Les profilés d'ossature ayant une longueur maximale de 6 m et le point fixe étant situé au milieu de cette longueur, la variation dimensionnelle due à la dilatation est au maximum de 3 mm (d'autant que les coefficients de dilatation thermique des profilés et des panneaux ISOFRAN sont très proches).

Si les plaques sont protégées par un film fléché, il est impératif de disposer ces plaques avec un fléchage toujours dans le même sens.

Les plaques sont mises en œuvre avec un jeu horizontal et vertical compris entre 5 et 15 mm.

La fabrication sur mesure permet d'éviter les découpes sur chantier. En cas d'absolue nécessité, les opérations de découpe sont exécutées au moyen du matériel approprié (scie sauteuse, grignoteuse, scie à denture fine). L'emploi d'une tronçonneuse est rigoureusement pros- crit. On veillera à éviter l'incrustation de particules chaudes sur le revêtement (découpage d'ossature métallique à proximité par exemple). Toutes les souillures (limaille, copeaux) doivent être éliminées sans délais. Les tranches découpées sur chantier doivent être protégées contre la corrosion par un moyen approprié.

9.1.2 Pose verticale des panneaux

Deux types de panneaux sont posés verticalement.

Panneaux standard à bords profilés (cf. fig. 1.1 à 1.3)

Dans ce cas, la pose est semblable à celle décrite au § 9.11 : l'ensemble subissant une rotation de 90° (cf. fig. 13.1 à 13.3).

Les montants sont montés à l'horizontale.

Le jeu vertical entre plaques est compris entre 5 et 15mm.

Panneaux à bords pliés (cf. fig. 2)

Les panneaux sont posés sur les lisses horizontales. Ils sont alignés verticalement et horizontalement et fixés sur toutes les lisses d'ossature secondaire. (cf. fig. 11).

La mise en œuvre s'effectue de bas en haut avec interposition éventuelle de bavettes en partie supérieure des panneaux si la hauteur est supérieure à 6 m (cf. fig. 13.2).

Les pattes attaches (cf. fig. 11) permettent une circulation d'air contre la paroi intérieure du panneau.

9.2 Traitement des joints

Les plaques sont généralement mises en œuvre avec un jeu horizontal compris entre 5 et 10 mm et un jeu vertical compris entre 5 et 15 mm.

9.3 Ventilation de la lame d'air

Des ouvertures permettant la ventilation de la lame d'air sont prévues en arrêts haut et bas de bardage, les sections de ventilation sont conformes au *Cahier du CSTB* 3194 et son modificatif 3586

Dans le cas de la pose verticale de l'ossature, le réglage en avancée sur la structure porteuse des profilés verticaux doit prévoir une épaisseur minimale de la lame d'air égale à 20 mm entre nu de l'isolant et la face arrière des plaques.

Dans le cas de la pose horizontale de l'ossature (pose verticale des panneaux), l'épaisseur de la lame d'air ventilée en face arrière des plaques doit être réglée à l'aide des pattes attaches (cf. fig. 11).

Lorsque la façade traitée présente une hauteur supérieure à 18 m, celle-ci est partagée en modules de hauteur maximale de 18 m, séparés par un compartimentage de la lame d'air avec reprise sur une nouvelle entrée d'air.

Au niveau de ce joint horizontal de fractionnement, il est prévu un habillage par profilé bavette, les lames d'air inférieures et supérieures débouchant dans les sections minimales d'ouverture indiquées ci-avant (cf. fig. 13.2).

En départ de bardage, l'ouverture est protégée par un profil en U à âme perforée constituant barrière anti-rongeur.

En arrêt haut, l'ouverture est protégée par une avancée (par exemple bavette rapportée) munie d'un larmier.

En angle vertical, un compartimentage de la lame d'air sera réalisé pour éviter le cumul des effets de vent (pression + dépression).

9.4 Points singuliers

Les figures 5.1 et 6.1.1 à 10.3 pour la pose horizontale et les figures 2 et 11 à 17 pour la pose verticale constituent un catalogue d'exemples de solution pour le traitement des points singuliers.

Les points singuliers sont traités de la même manière que pour un bardage classique en respectant les principes suivants :

- Les fixations seront cachées.
- Les tranches des tôles seront cachées au maximum.

10. Entretien et réparation

10.1 Entretien, nettoyage

L'entretien de la paroi en tôle prélaquée s'effectue selon le processus suivant :

- Lessivage avec une lessive ménagère non javellisante.
- Ne jamais utiliser d'abrasifs, de solvants et éviter les lavages excessifs.
- Rinçage à l'eau claire et séchage.
- Les rayures, griffes et autres détériorations localisées du revêtement peuvent être reprises avec une peinture bâtiment définie en accord avec le fabricant.

10.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'une plaque nécessite le démontage de toutes les plaques situées au-dessus de la plaque abîmée dans le cas d'une pose horizontale ou le démontage de toutes les plaques situées latéralement à droite ou à gauche de la plaque abîmée dans le cas d'une pose verticale.

B. Résultats expérimentaux

- Réaction au feu : P.V. LNE H60231 – CEMATE/1 du 12/07/2007: classement M1
- Classement F : P.V. LNE 508 0218 DMAT/1 Orientation F0.
- Acoustique : Rapport ENTPE URA 1652.
- Essais de flexion : Interne (site Montataire).
- Essais au cataplasme humide.
- Essais de résistance aux chocs et aux effets du vent (ruine et fatigue) RE CSTB n° CL99-025.
- Essais de vieillissement accéléré RE CSTB n° CL99-025.
- Rapport d'essais sismique n° EEM 0826014195 de septembre 2008.
- Rapport de calcul interne ArcelorMittal de septembre 2008.
- Rapport d'essai DUR 2 sur ISOFRAN âme « 3D Tex » et ISOFRAN âme « Nidaplast » – PV n° 1504GPI021000071.
- Rapport d'essais de durabilité n° FaCeT n° 16-26062212 du 28/10/2016 sur âme « Nidaplast » et colle KLEIBERIT.
- Rapport d'essais de détermination du PCS (tissu alvéolaire 3D-TEX) n° RA16-0171 selon NF ISO 1716 :2013 du 20/07/2016.

- Rapport de classement de réaction au feu n° n° ES541160180 du RA17-0112 de 2017 établi selon NF EN 13501 validant le classement C-s2,d2 valable pour les caractéristiques suivantes :
 - Une épaisseur de l'âme « 3D-TEX » de 14 mm.
 - Une masse surfacique nominale de l'âme 3D-TEX de 260 ± 30 g/m².
 - Une épaisseur nominale du parement en tôle d'acier de 0,75 mm.
 - Un produit de collage du parement référencé « LOCTITE UK 8680 B10 + UK 5400 » ou « 542.1 + 541.5 » appliqué à raison de 350 g/m² par face.
 - Les finitions figurant dans l'annexe à la page 2 de cette attestation.
 - Des coloris divers (finition).
- Le classement est valable pour les conditions d'utilisation finales suivantes :
 - Système fixé mécaniquement sur ossature métallique.
 - Une ouverture d'environ 30 mm entre les panneaux avec un joint intérieur en caoutchouc EPDM.
 - Avec une lame d'air ≥ 20 mm au dos du produit.
 - Sans isolant ou avec tout isolant en laine minérale classé A1 ou A2-s1,d0 de masse volumique ≥ 30 kg/m³ et d'épaisseur ≥ 20 mm.
 - Sans substrat ou avec tout substrat classé A1 ou A2-s1,d0 de masse volumique ≥ 652 kg/m³ et d'épaisseur ≥ 9 mm
- Rapport de classement de réaction au feu panneaux n°RA17-0109 de 2017 sur panneaux ISOFRAN avec âme NESTPLAST 8 validant un classement « M1 » valable pour les paramètres suivants :
 - Une épaisseur nominale totale de 15,5 mm.
 - Une masse surfacique totale mesurée d'environ 13,8 kg/m².
 - Une masse volumique de l'âme nid d'abeille en polypropylène "NESTPLAST 8" de 65 kg/m³.
 - Une épaisseur nominale des parements en tôle d'acier de 0,75 mm.
 - Une colle référencée Kleiberit PUR 542.1+541.5 appliquée à raison de 350 g/m² par face pour le collage des parements.
 - La nature des finitions de la tôle d'acier en coloris divers et mentionnées dans le PV n° RA17-0109.
- RAPPORT du 20/07/2016 N° RA16-0171, de caractérisation de la masse combustible selon l'instruction technique n° 249. Masse combustible du panneau ISOFRAN $\leq 24,84$ MJ/m² pour les dispositions suivantes :
 - Epaisseur nominale des parements en tôle d'acier : 0,75 mm.
 - Epaisseur nominale de l'âme : $14 \pm 0,3$ mm.
 - âme « 3D-TEX » : avec masse surfacique nominale 260 ± 30 g/m²
 - Quantité de colle appliquée (collage de l'âme) : 350 g/m² par face
 - Masse surfacique totale du panneau : 14,0 kg/m².
 - Epaisseur totale du panneau : 15,5 mm.
 - Coloris de l'âme : blanc.
 - Coloris des finitions : divers selon rapport d'essai N° RA16-0171.

C. Références

C1. Données Environnementales²

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

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

C2. Autres références

Depuis la dernière révision environ 7 200 m² ont été posés en France.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Les valeurs admissibles d'exposition au vent normal selon NV 65 modifiées des panneaux façonnés (pression et dépression) sont données dans les tableaux :

Tableau 2 - Valeurs de pression admissible sous vent normal selon règles NV 65 modifiées (en Pa)

Portée en m	Hauteur du panneau en m									
	0,60		0,90		1,00		1,20		1,50	
Appui	Simple	Multiple	Simple	Multiple	Simple	Multiple	Simple	Multiple	Simple	Multiple
1,00	3 000 <	3 000 <	3 000 <	3 000 <	2 850	3 000 <	2 540	2 950	2 230	2 680
1,25	2 310	2 650	1 930	2 290	1 740	2 060	1 580	1 880	1 430	1 700
1,50	1 500	2 010	1 280	1 600	1 150	1 430	1 070	1 260	990	1 100
1,75	940	1410	890	1 170	800	1050	760	960	730	880
2,00	830	1080	670	760	650	700	600	660	530	600
2,25	750	960	610	680	590	630	540	600	500	540
2,40	690	900	550	610	540	560	500	530	480	500

Tableau 3 - Valeur de dépression admissible sous vent normal selon règles NV 65 modifiées (en Pa)

Portée en m	Hauteur du panneau en m									
	0,60		0,90		1,00		1,20		1,50	
Appui	Simple	Multiple	Simple	Multiple	Simple	Multiple	Simple	Multiple	Simple	Multiple
1,00	1 200	2 030	750	1 350	725	1 200	710	1 015	690	810
1,25	1 070	1 620	730	1 080	715	970	690	810	650	650
1,50	960	1 350	700	900	670	810	630	670	540	540
1,75	860	1 160	660	770	630	700	580	580	460	460
2,00	770	1 010	620	670	600	610	500	500	400	400
2,25	700	900	560	600	540	540	450	450	—	—
2,40	640	840	500	560	490	500	420	420	—	—

	Limitation de la flèche
	Ruine des plaquettes

Ces tableaux ont été établis par essais et calculs à partir des critères suivants :

- Flèche maximale verticale à mi-hauteur des panneaux : $h/100$, h étant la hauteur des panneaux,
- Flèche maximale horizontale à mi-travée des panneaux : $l/200$, l étant la portée,
- Résistance admissible sous vent normal des plaquettes supérieure à 1500 N sous vent normal,
- Résistance admissible à l'arrachement de la fixation dans le support (P_k avec un coefficient de sécurité de 2,36) supérieure à 750 N,
- Fixations doublée sur les appuis intermédiaires ; 1 fixation au minimum au croisement de chaque appui d'extrémité
- Coefficient de sécurité de 2,5 par rapport à la ruine (échappement des panneaux).

Dans le cas des ossatures parallèles aux rives longitudinales ou pose directe (cf. fig. 12) pour panneau ISOFRAN à bords pliés uniquement, la portée à prendre en compte, dans les tableaux 2 et 3 est l'entraxe des fixations le long des profilés.

Tableau 4- Conditions de choix des revêtements des deux faces en fonction de chaque type d'exposition conformément à la norme NF P 34-301

Revêtement métallique mini.	Revêtement Organique	Catégorie selon NF P34-301	Atmosphères extérieures										
			EN 10169+A1		Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				Spéciale	
			Catégorie U.V.	Catégorie corrosion		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer < 3 km ⁽¹⁾	Mixte	Fort U.V.	Particulière
Z225	Hairplus®	IV	RUV3	RC3	■	■	-	■	○	-	-	○	-
ZM EVOLUTION™ AMC 100	Hairflon® 25	IV	RUV4	RC3	■	■	-	■	○	-	-	○	-
Z225 ou Z275 ZM EVOLUTION™ AMC 120	Hairultra®/Edyxo®/Irysa®	VI	RUV4	RC4	■	■	○	■	■	■	○	■	○
	Naturel/Authentic	VI	RUV4	RC4	■	■	○	■	■	■	○	■	○
	Hairflon® 35	VI	RUV4	RC4	■	■	○	■	■	■	○	■	○
	Hairexcel®	VI	RUV4	RC5	■	■	○	■	■	■	○	■	○
	R'Unik	VI	RUV4	RC5	■	■	○	■	■	■	○	■	○
	Intense/Pearl/Flontec®	VI	RUV4	RC5	■	■	○	■	■	■	○	■	○
	Sinea®	VI	RUV4	RC5	■	■	○	■	■	■	○	■	○

Pour chaque type d'atmosphère extérieur ou d'exposition ci-dessus indique :

- Les revêtements adaptés à l'exposition,
 - Les revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord de A.M.C.
 - Les revêtements non adaptés
- * A l'exclusion des conditions d'attaque directe par l'eau de mer et/ou par les embruns – bord de mer < 1 km, pour lesquels le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.
- ** selon ETPM OPTIGAL™ AMC.

Les conditions de choix des revêtements de la face exposée des tôles en acier de nuance S 320 GD revêtue en continu d'alliage de zinc aluminium (95-5) seront choisies, en fonction de chaque type d'exposition, conformément à la norme NF P 24-351 (indice P 24-351) et EN 10169+A1.

Tableau 5 – Condition de choix des nuances d'acier inoxydable des deux faces par référence aux expositions définies par l'annexe B de la norme NF DTU 40.44 P1-1 et au guide de choix des matériaux défini dans la norme NF DTU 40.44 P1-2.

Appellation normalisée des tôles d'acier Inoxydable selon NF EN 10-088-2	Rurale non polluée	ATMOSPHERES EXTERIEURE							
		Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale	
		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer < 3 km ⁽¹⁾	mixte	Fort UV	particulière
X5 Cr Ni 18-10/1-4301	■	■	○	■	■	○	○	-	-
X2 Cr Ni Mo 17-12-2/1-4404	■	■	○	■	■	■	■	○	○

⁽¹⁾ A l'exception du front de mer évalué comme une exposition « Agressive »

Sommaire des figures

Figure 1.1 - Panneau Standard ISOFRAN à bords profilés âme « 3 D TEX »	13
Figure 1.2 - Panneau Standard ISOFRAN à bords profilés avec âme « Nidaplast »	14
Figure 1.3 – Panneau Standard ISOFRAN à bords profilés avec rives transversales à chants pliés.....	15
Figure 2 - Panneau ISOFRAN à bords pliés – Pose verticale	16
Figure 3 - Disposition de pattes équerres - Point fixe – Point libre pour des formats de panneaux <2000mm	17
Figure 4 – Critères d’alignement des montants d’ossature.....	18
Figure 5.1 - Panneau ISOFRAN à bords profilés -Pose horizontale - Vue de face arrière	19
Figure 5.2 - Détails des plaquettes montées d'usine sur face arrière des panneaux ISOFRAN à bords profilés	20
Figure 6.1.1 – Panneau ISOFRAN à bords profilés -Pose horizontale - Joint vertical	21
Figure 6.1.2 – Panneau ISOFRAN à bords pliés - joint vertical	22
Figure 6.2 – Panneau ISOFRAN >2000mm– Pose horizontale – ossature secondaire.....	23
Figure 6.3 – Panneau ISOFRAN à bords profilés - Pose horizontale - Joint horizontal	24
Figure 6.4 – Fractionnement de l’ossature de conception bridée (montants jusqu’à 6m) Panneau ISOFRAN à bords profilés - Pose horizontale	25
Figure 6.4bis – Fractionnement de l’ossature de conception librement dilatable (montants jusqu’à 6m) Panneau ISOFRAN à bords profilés – Pose horizontale.....	25
Figure 6.5 – Détail joint de dilatation (Panneaux ISOFRAN standard à bords profilés)	26
Figure 7 – Panneau ISOFRAN pose horizontale - Panneau Bas de départ (côtes en mm)	27
Figure 8 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - Accessoire d’angle (côtes en mm).....	28
Figure 9 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - Couronnement d’acrotère	29
Figure 10.1 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - Linteau	30
Figure 10.2 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - tableau	31
Figure 10.3 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - appui de baie	32
Figure 11 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Joint vertical.....	33
Figure 12 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Joint vertical (côtes en mm)	34
Figure 13.1 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Joint vertical (côtes en mm)	35
Figure 13.2 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Bavette de raccord intermédiaire (côtes en mm)	36
Figure 13.3 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Pied de bardage	36
Figure 14 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Détail d’angle	37
Figure 15 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Couronnement d’acrotère.....	37
Figure 16.1 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - linteau de baie	38
Figure 16.2 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - tableau de baie	38
Figure 16.3 - Appui	39
Figure 17 – Panneau ISOFRAN à bords pliés - Fractionnement de la lame d’air - Pose verticale (ossature horizontale).....	40
Figures de l’Annexe A - Pose en zones sismiques	
Figure A1 – Géométrie de la patte-équerre ISOLCO 3000 P ETANCO	43
Figure A2 – Fractionnement de l’ossature au droit de chaque plancher sur béton	44
Figure A3 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm	45

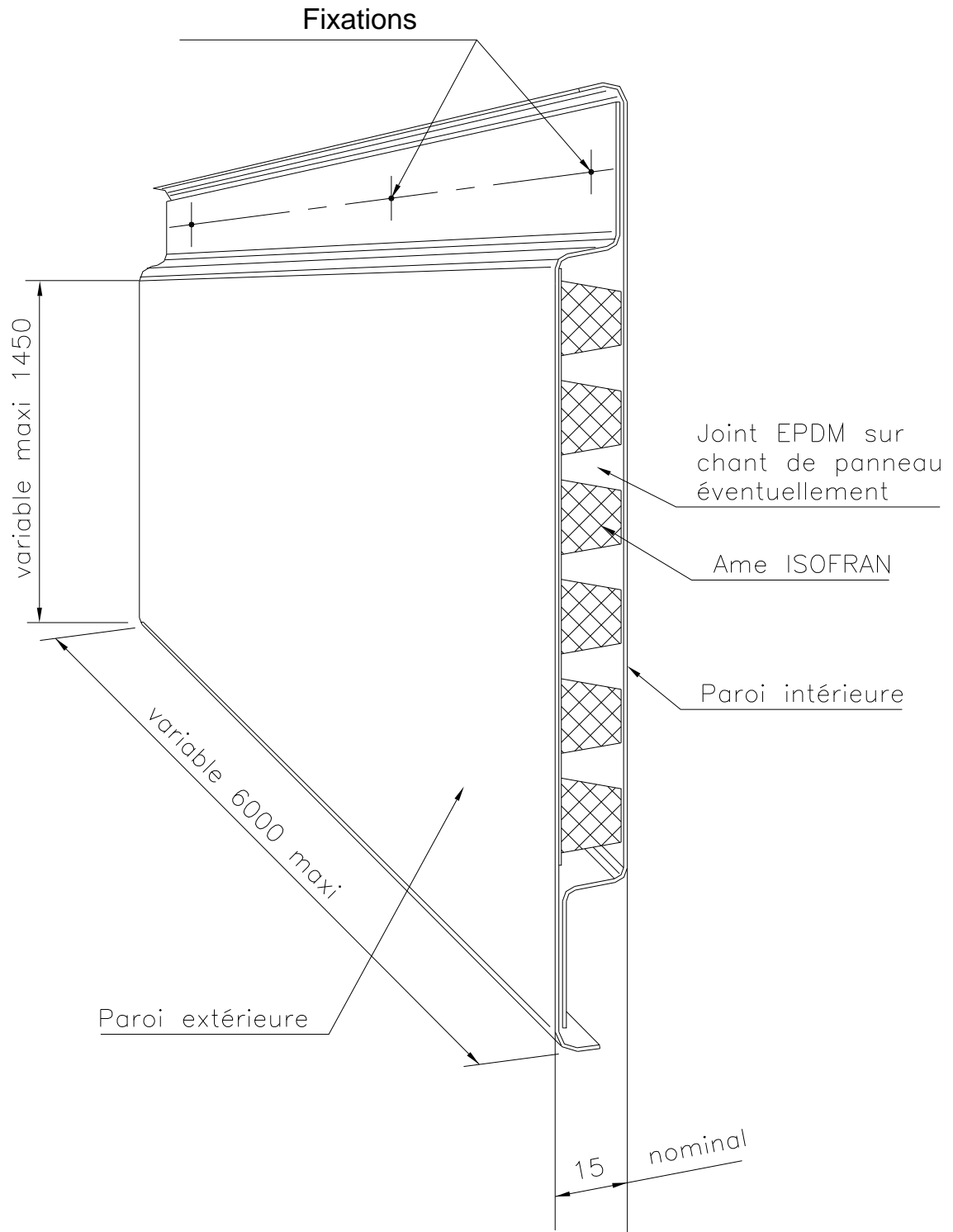


Figure 1.1 - Panneau Standard ISOFRAN à bords profilés âme « 3 D TEX »

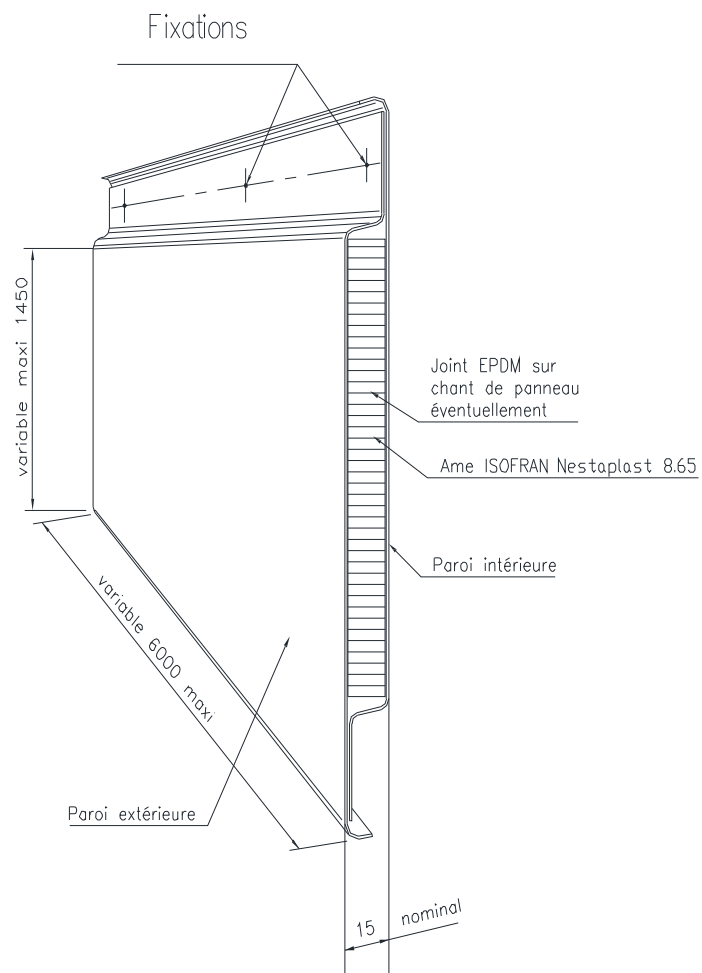


Figure 1.2 - Panneau Standard ISOFRAN à bords profilés avec âme « Nidaplast »

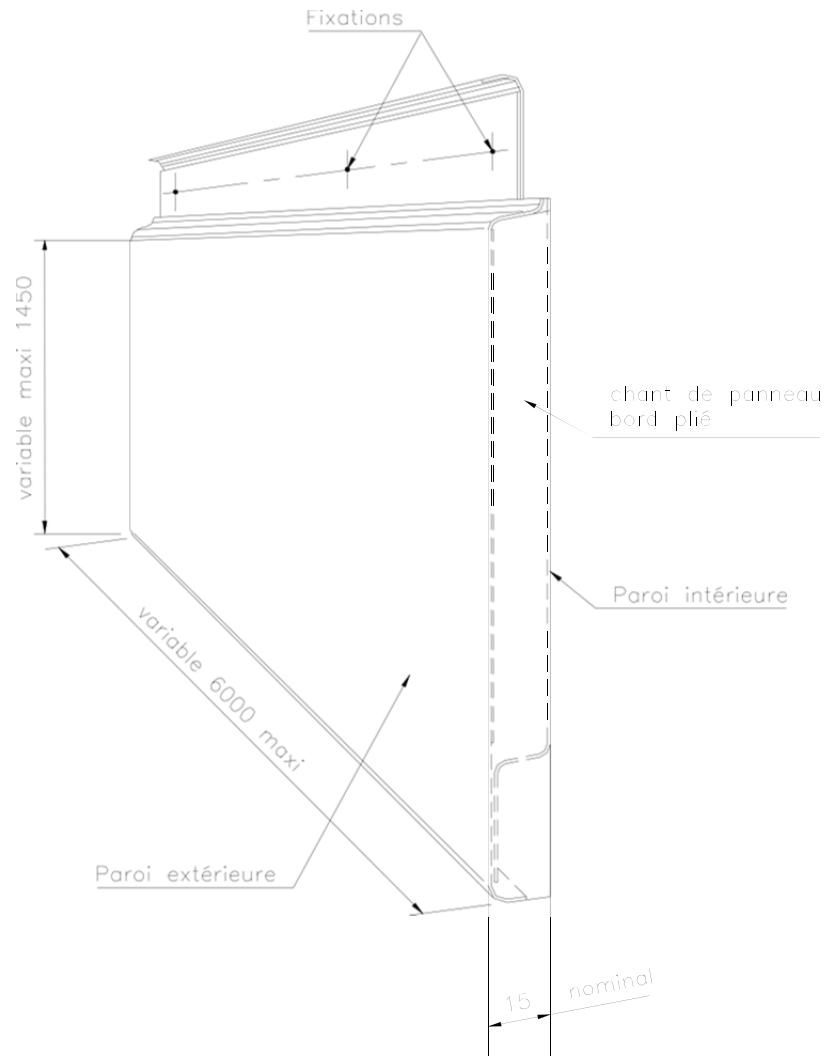


Figure 1.3 – Panneau Standard ISOFRAN à bords profilés avec rives transversales à chants pliés

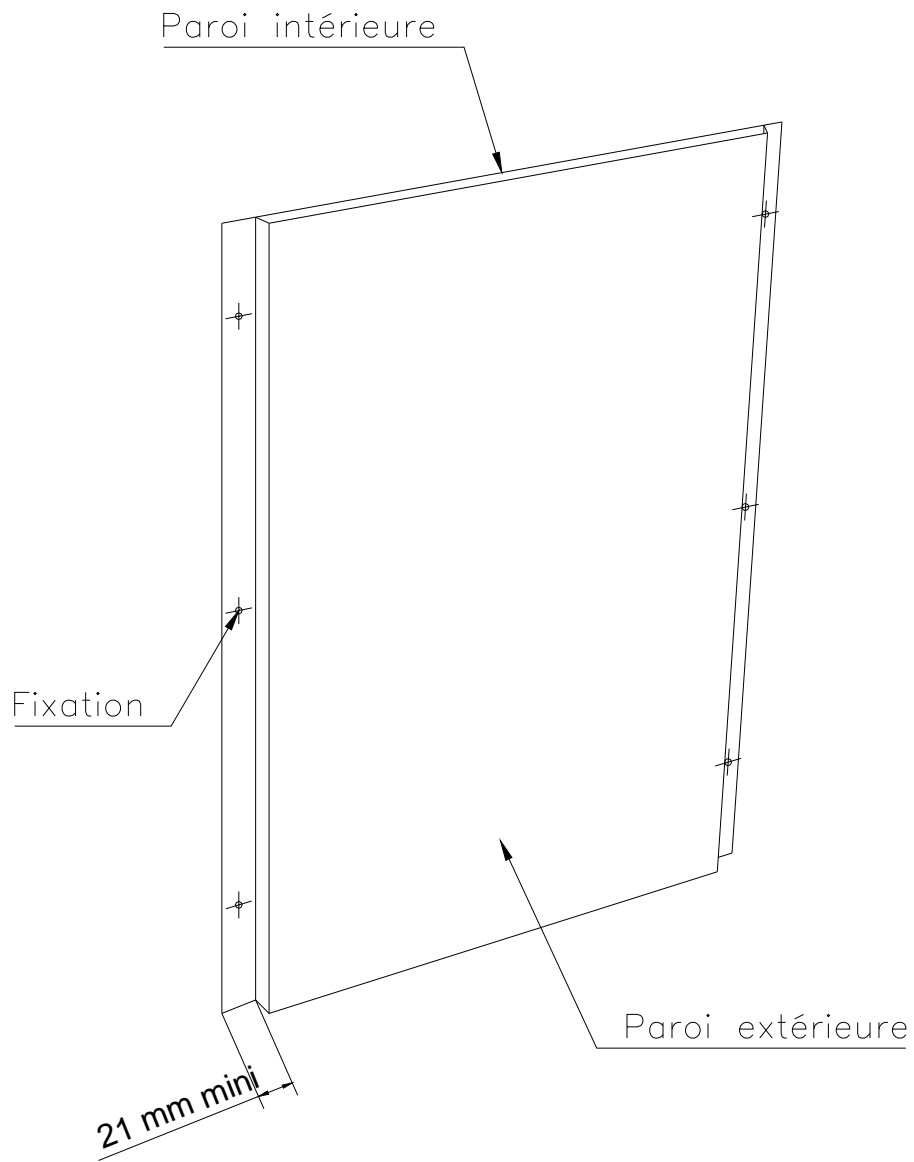


Figure 2 - Panneau ISOFRAN à bords pliés – Pose verticale

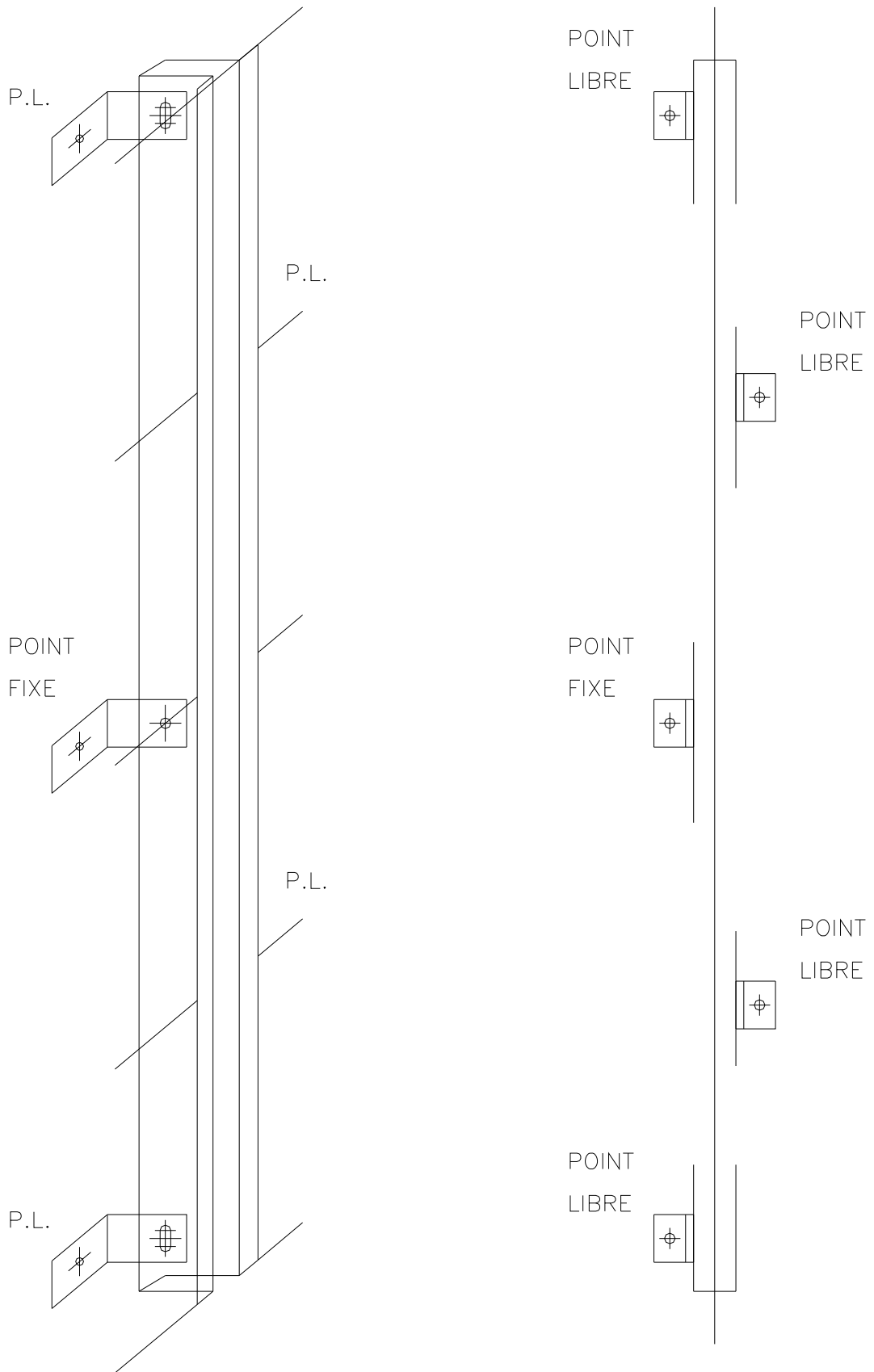
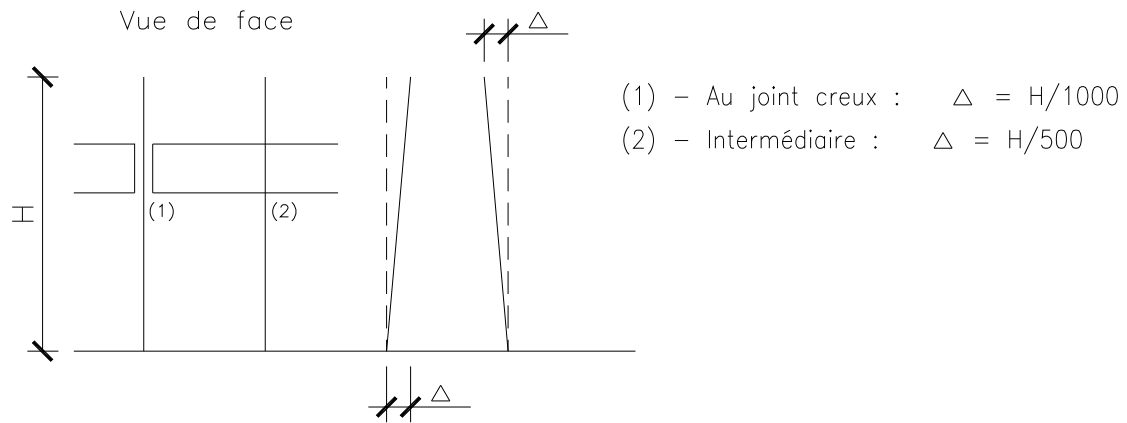
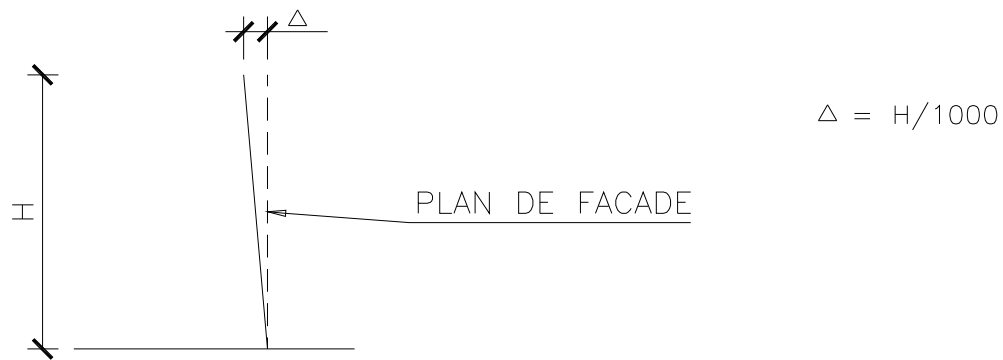


Figure 3 - Disposition de pattes équerres - Point fixe – Point libre pour des formats de panneaux <2000mm

a) Aplomb dans le plan de façade



b) Aplomb dans le sens perpendiculaire à la façade (Inclinaison possible du plan de façade par rapport à la verticale $\pm 5^\circ$)



c) Retrait et avancement

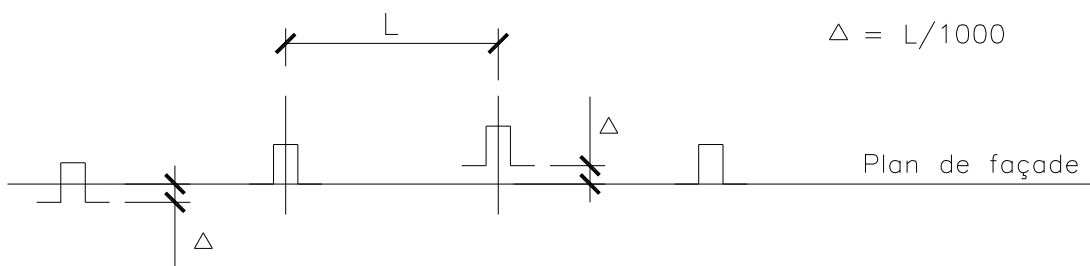


Figure 4 – Critères d'alignement des montants d'ossature

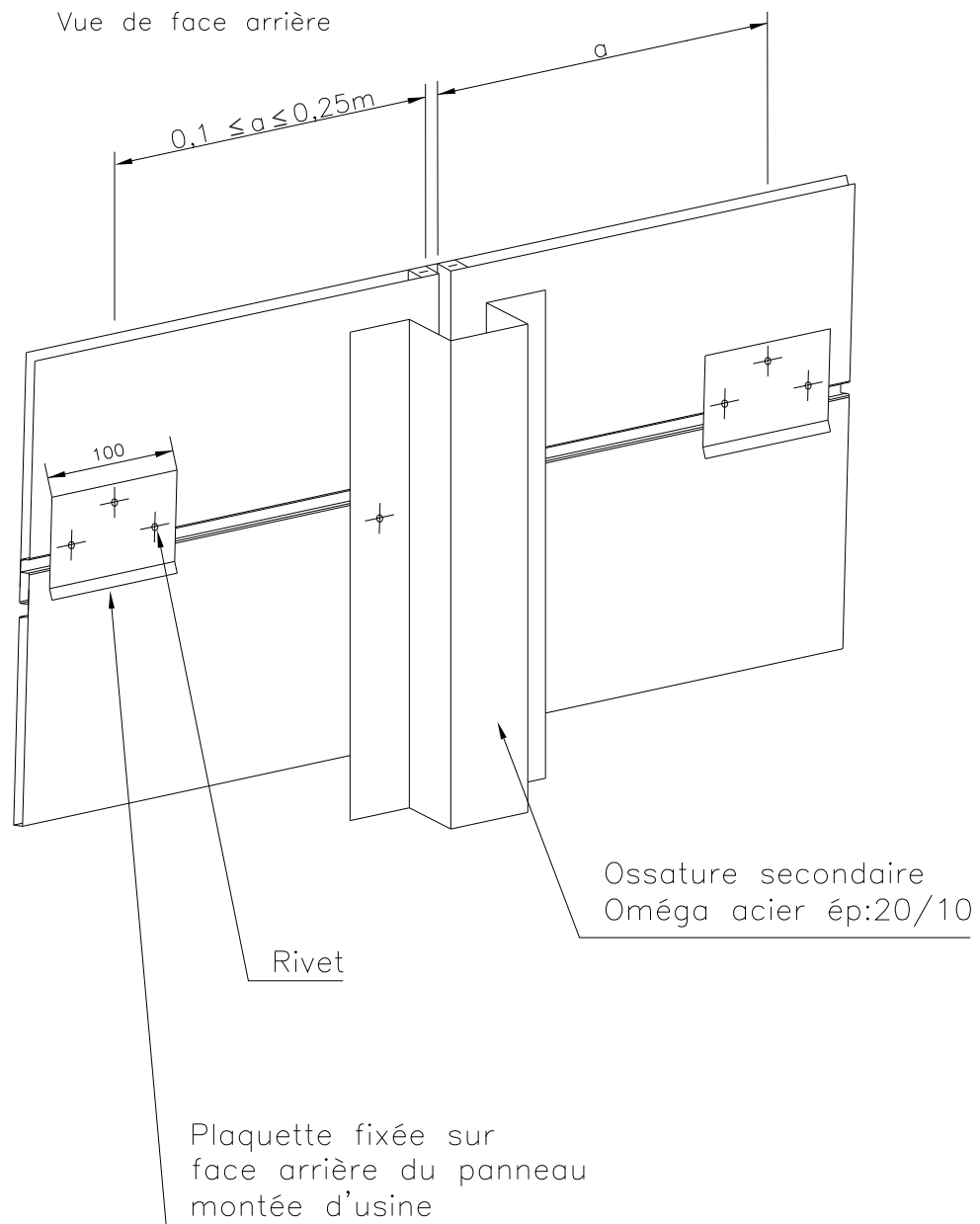


Figure 5.1 - Panneau ISOFRAN à bords profilés -Pose horizontale - Vue de face arrière

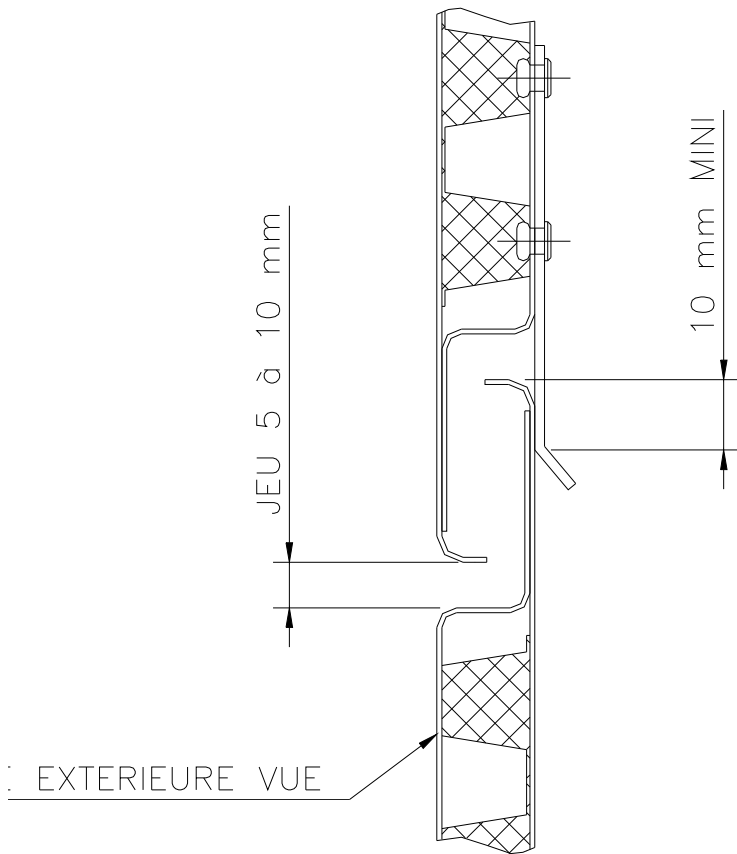
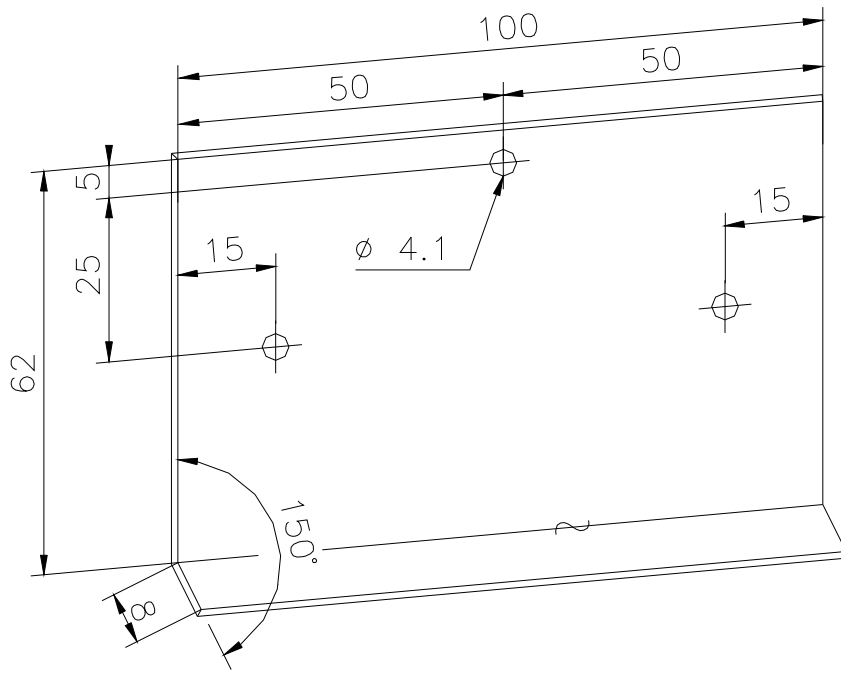


Figure 5.2 - Détails des plaquettes montées d'usine sur face arrière des panneaux ISOFRAN à bords profilés

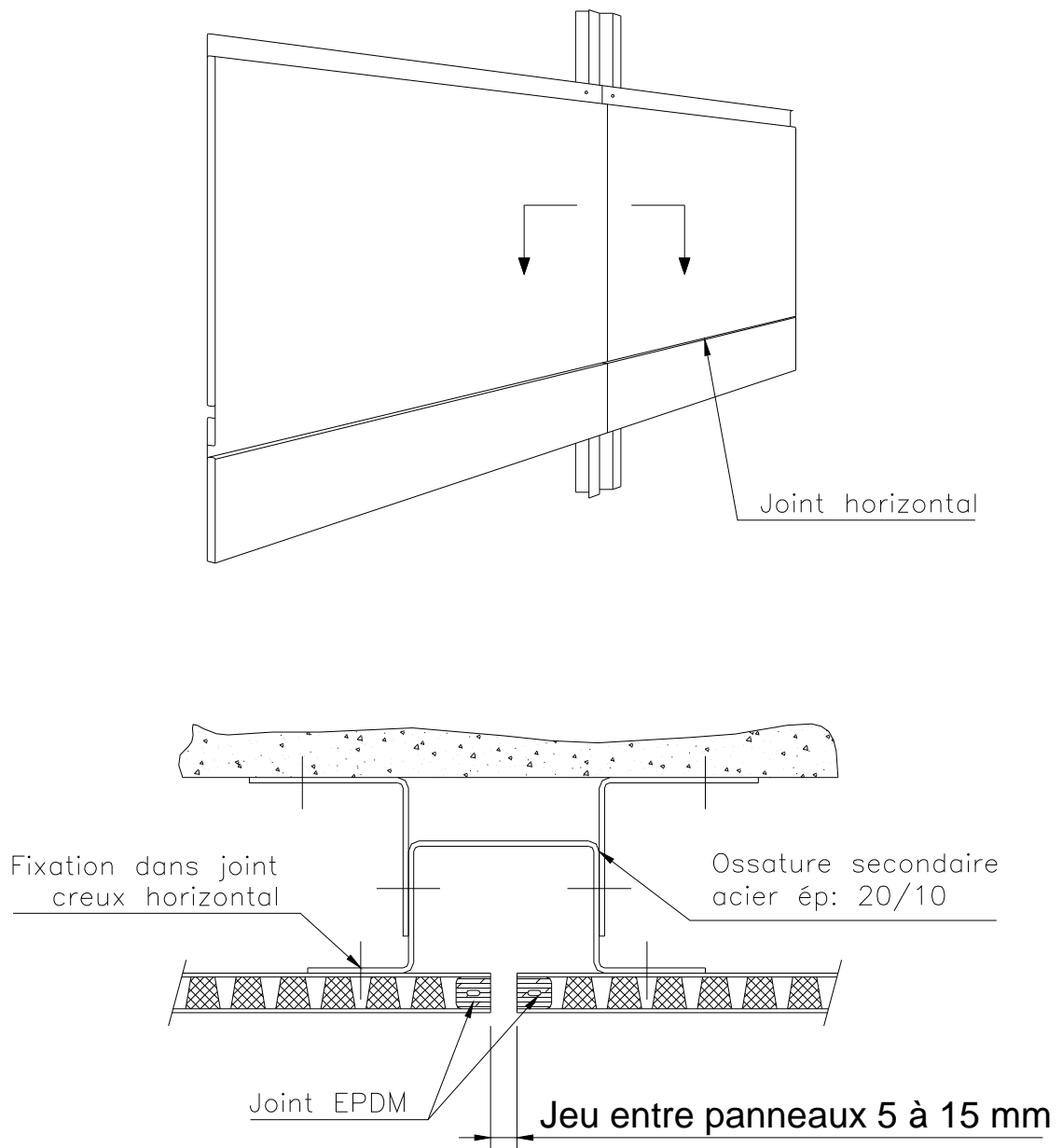


Figure 6.1.1 – Panneau ISOFRAN à bords profilés -Pose horizontale - Joint vertical

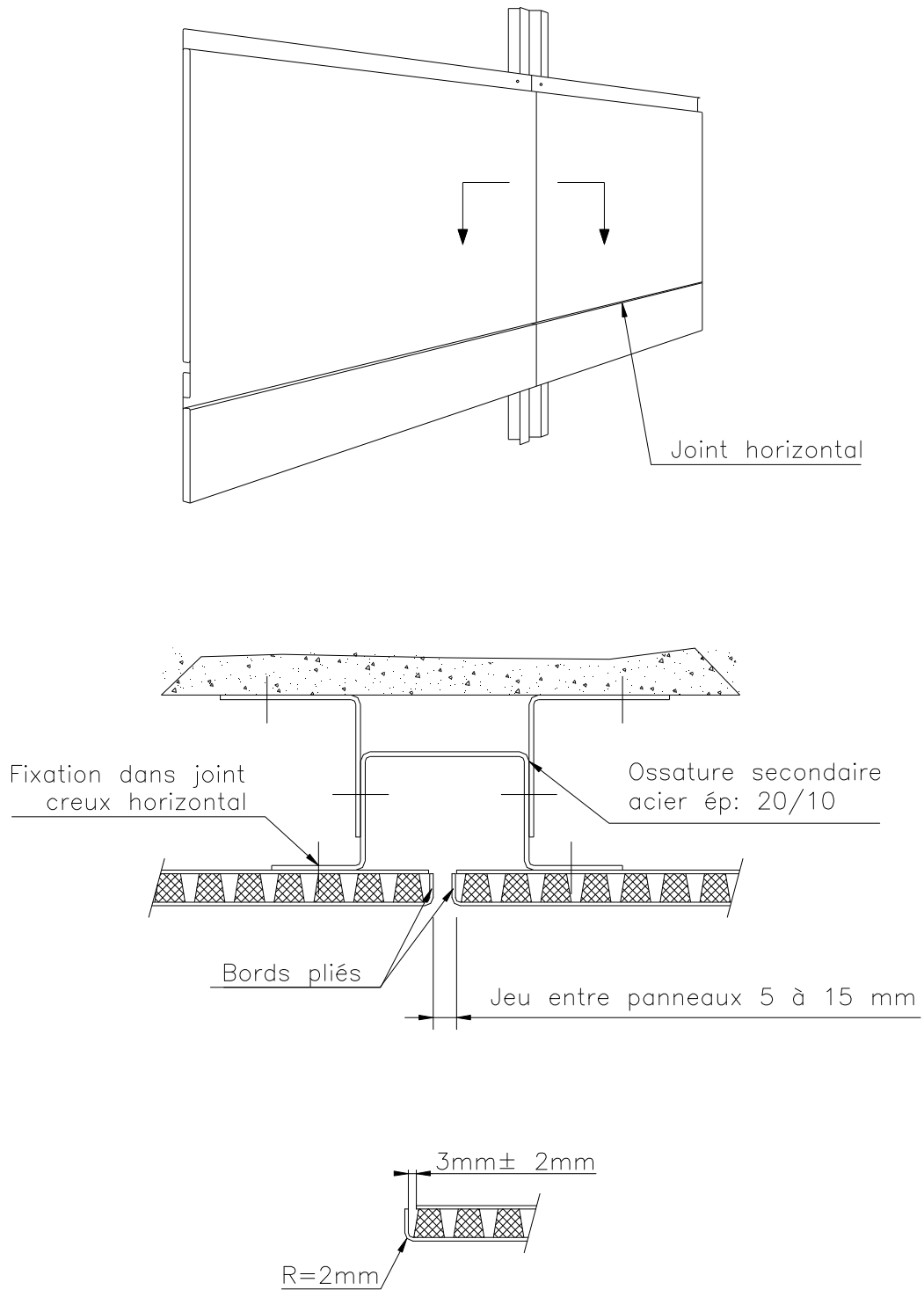
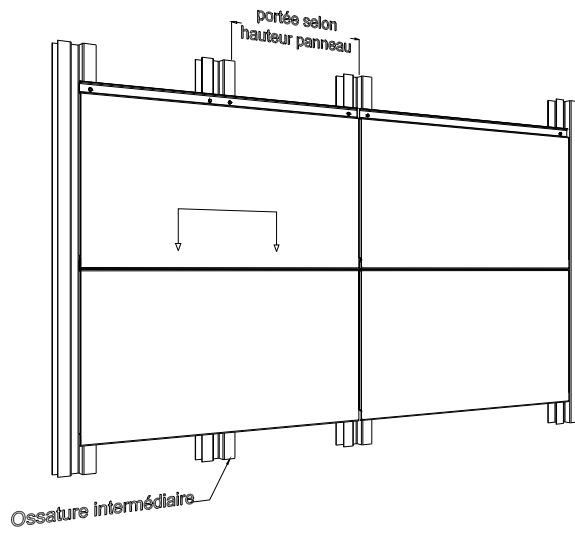
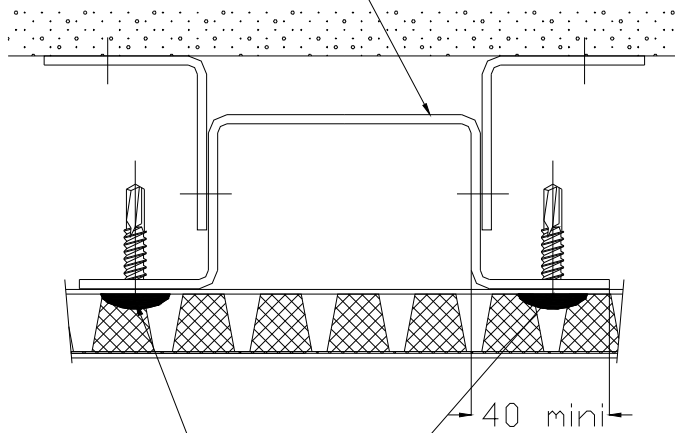


Figure 6.1.2 – Panneau ISOFRAN à bords pliés - joint vertical



Ossature secondaire
Acier Ep 20/10



2 vis de fixation
sur appuis intermédiaires

Figure 6.2 – Panneau ISOFRAN >2000mm– Pose horizontale – ossature secondaire

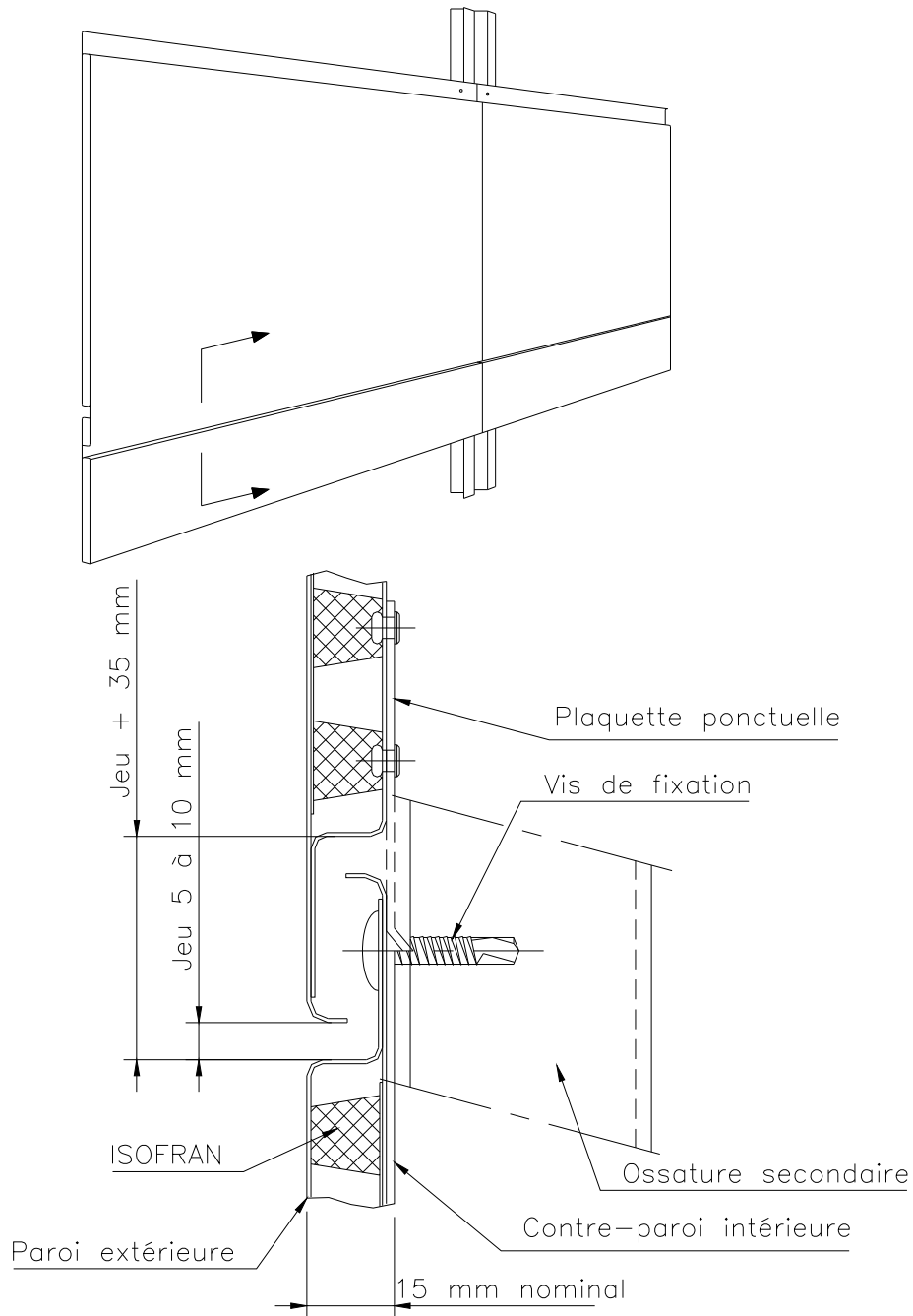
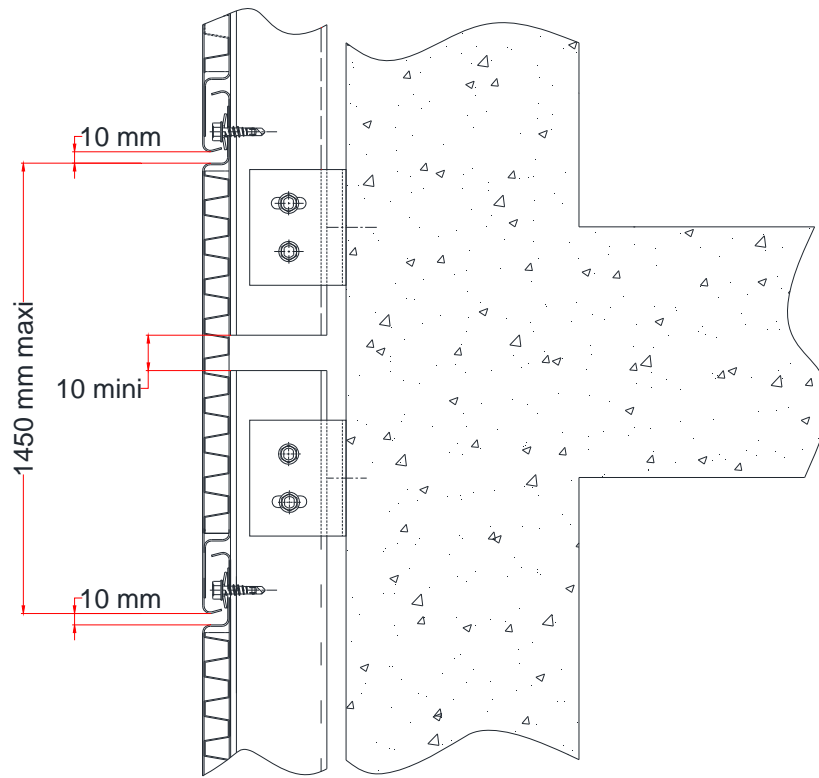
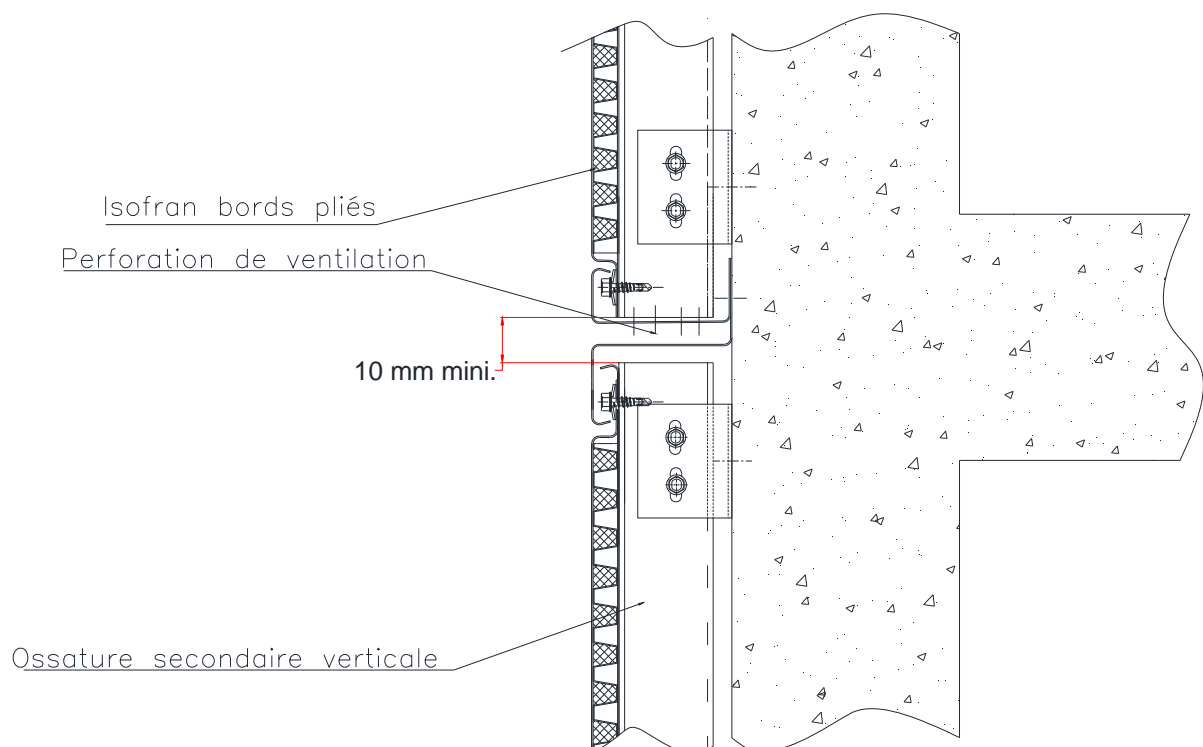


Figure 6.3 – Panneau ISOFRAN à bords profilés - Pose horizontale - Joint horizontal



**Figure 6.4 – Fractionnement de l'ossature de conception bridée (montants jusqu'à 6m)
Panneau ISOFRAN à bords profilés - Pose horizontale**



**Figure 6.4bis – Fractionnement de l'ossature de conception librement dilatable (montants jusqu'à 6m)
Panneau ISOFRAN à bords profilés – Pose horizontale**

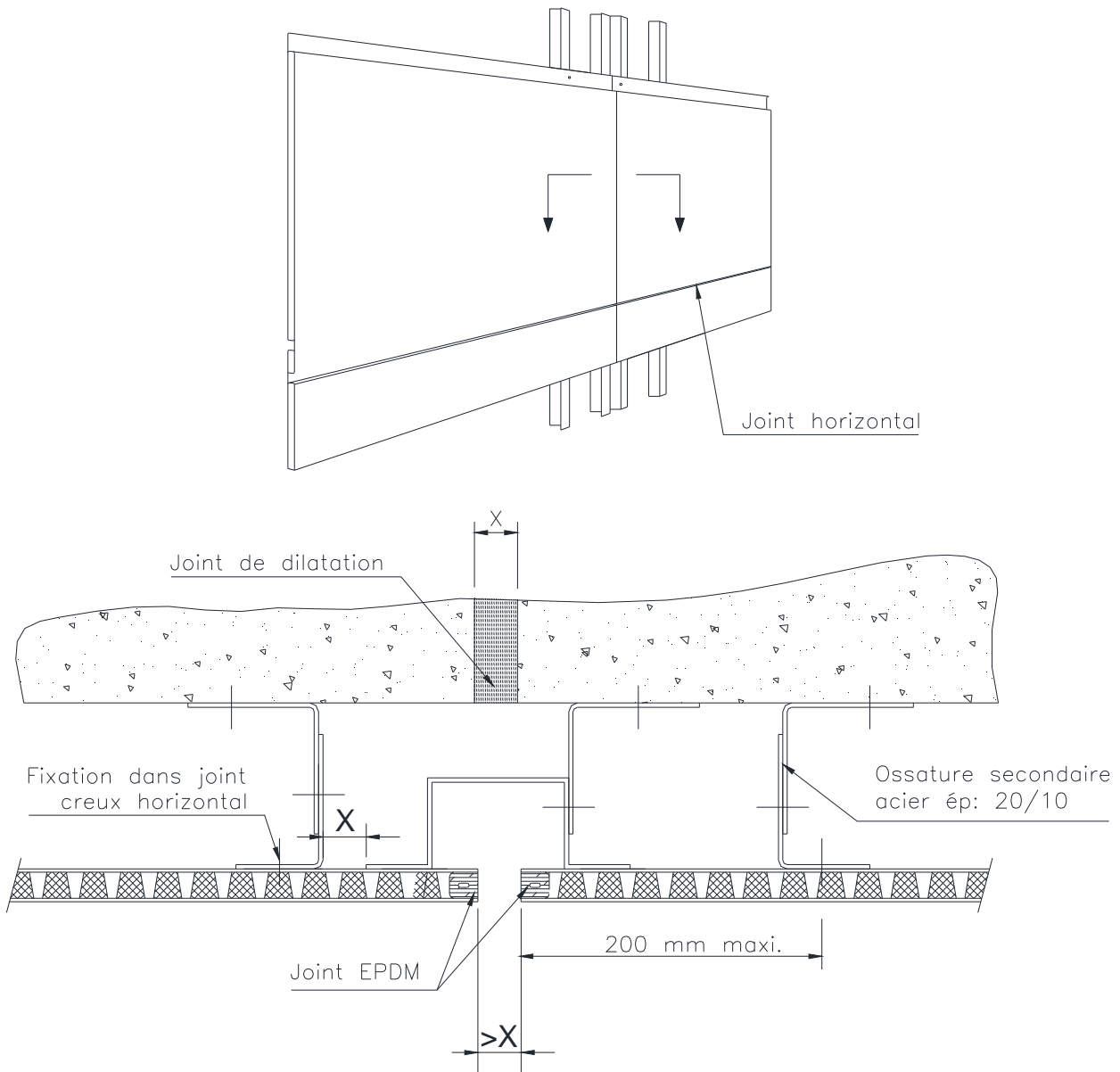
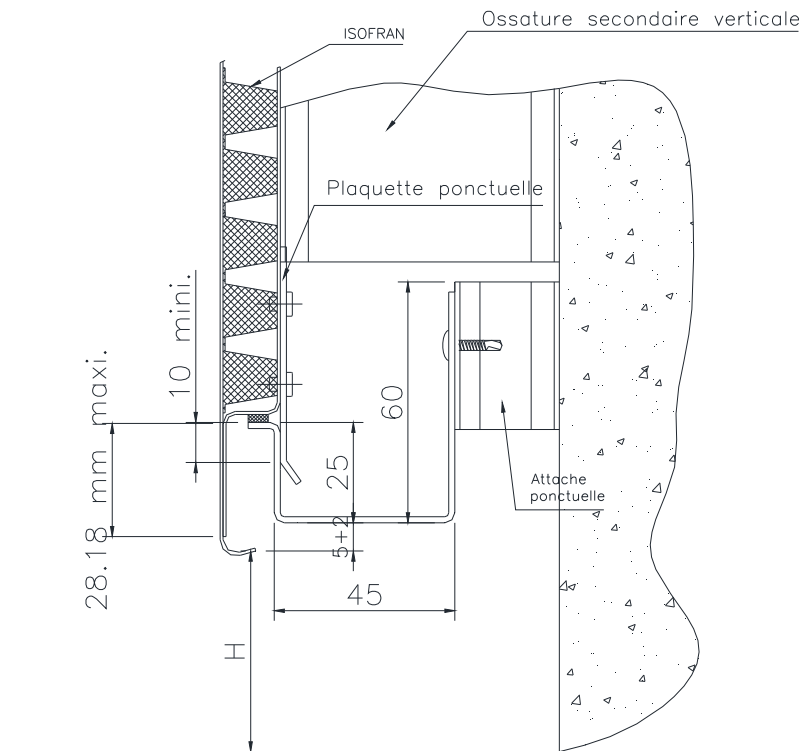
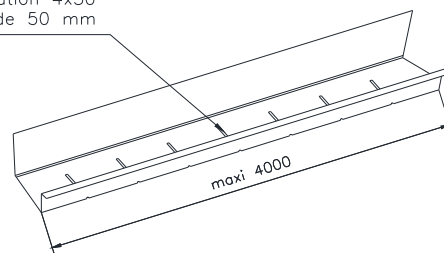


Figure 6.5 – Détail joint de dilatation (Panneaux ISOFRAN standard à bords profilés)



H = 5 cm si enrobé ou béton,
15 cm si sol meuble

Perforation 4x30
au pes de 50 mm



Pièce basse de départ ventilée

Figure 7 – Panneau ISOFRAN pose horizontale - Panneau Bas de départ (côtes en mm)

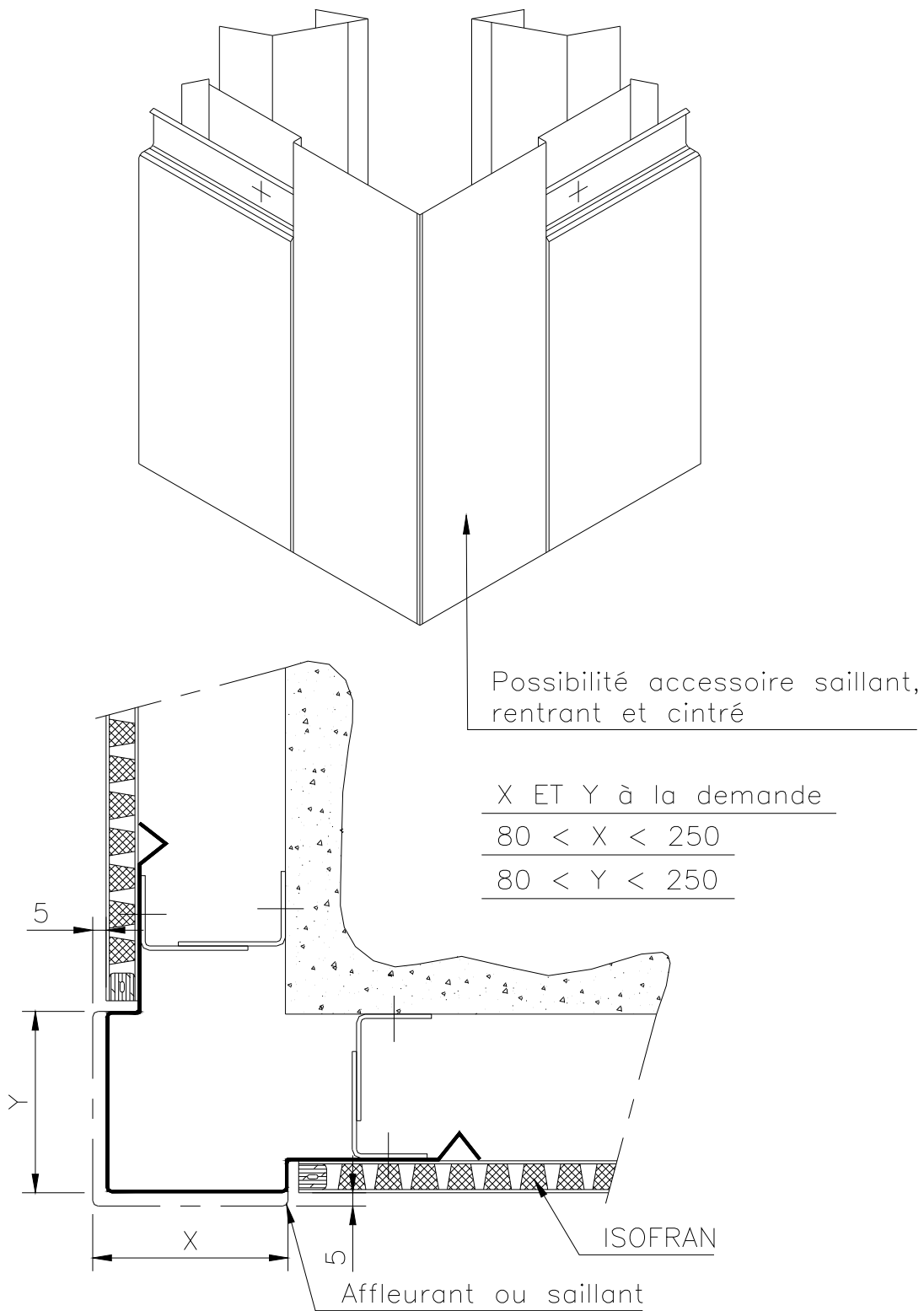


Figure 8 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - Accessoire d'angle (côtes en mm)

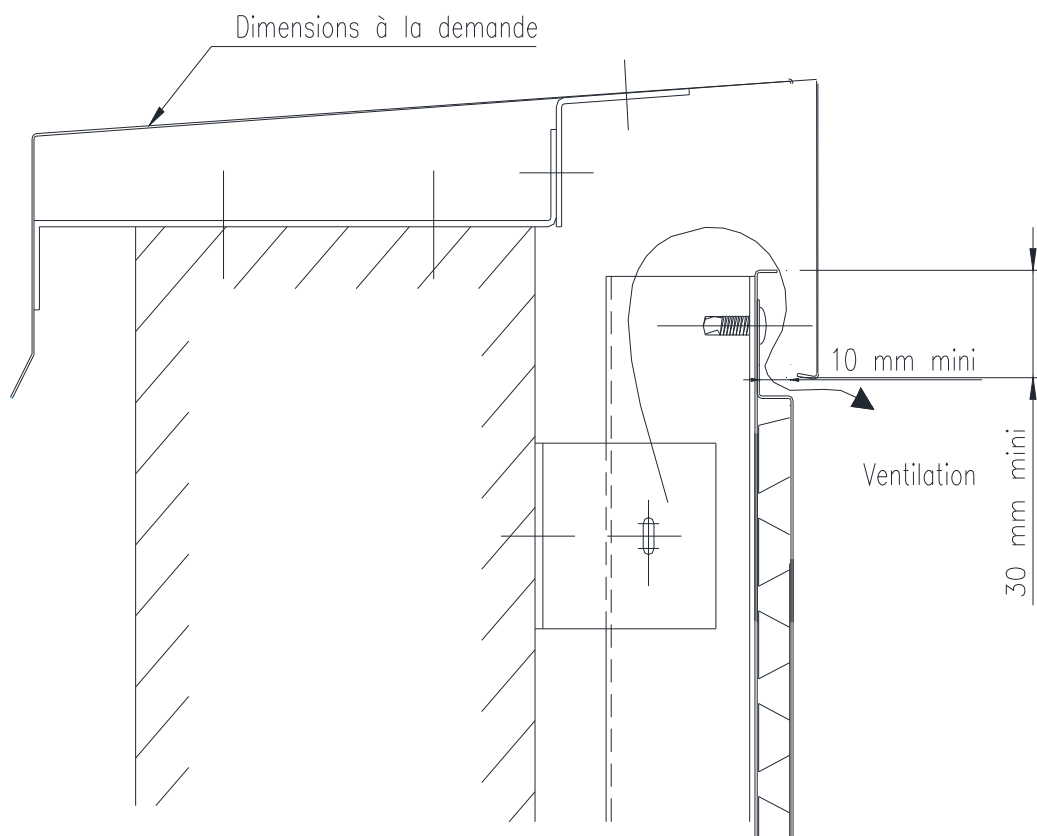
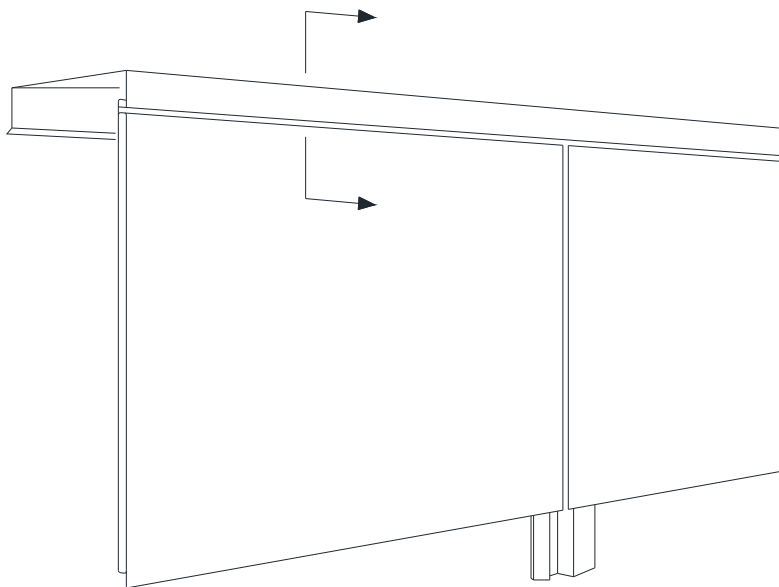


Figure 9 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - Couronnement d'acrotère

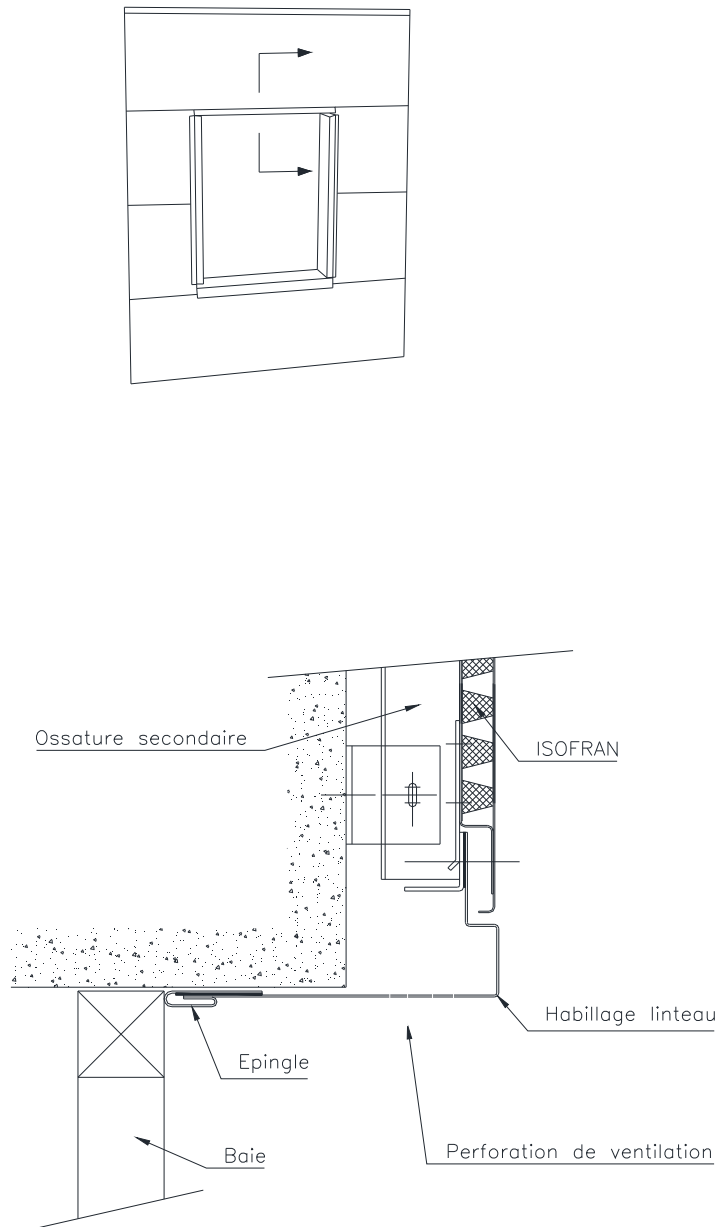


Figure 10.1 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - Linteau

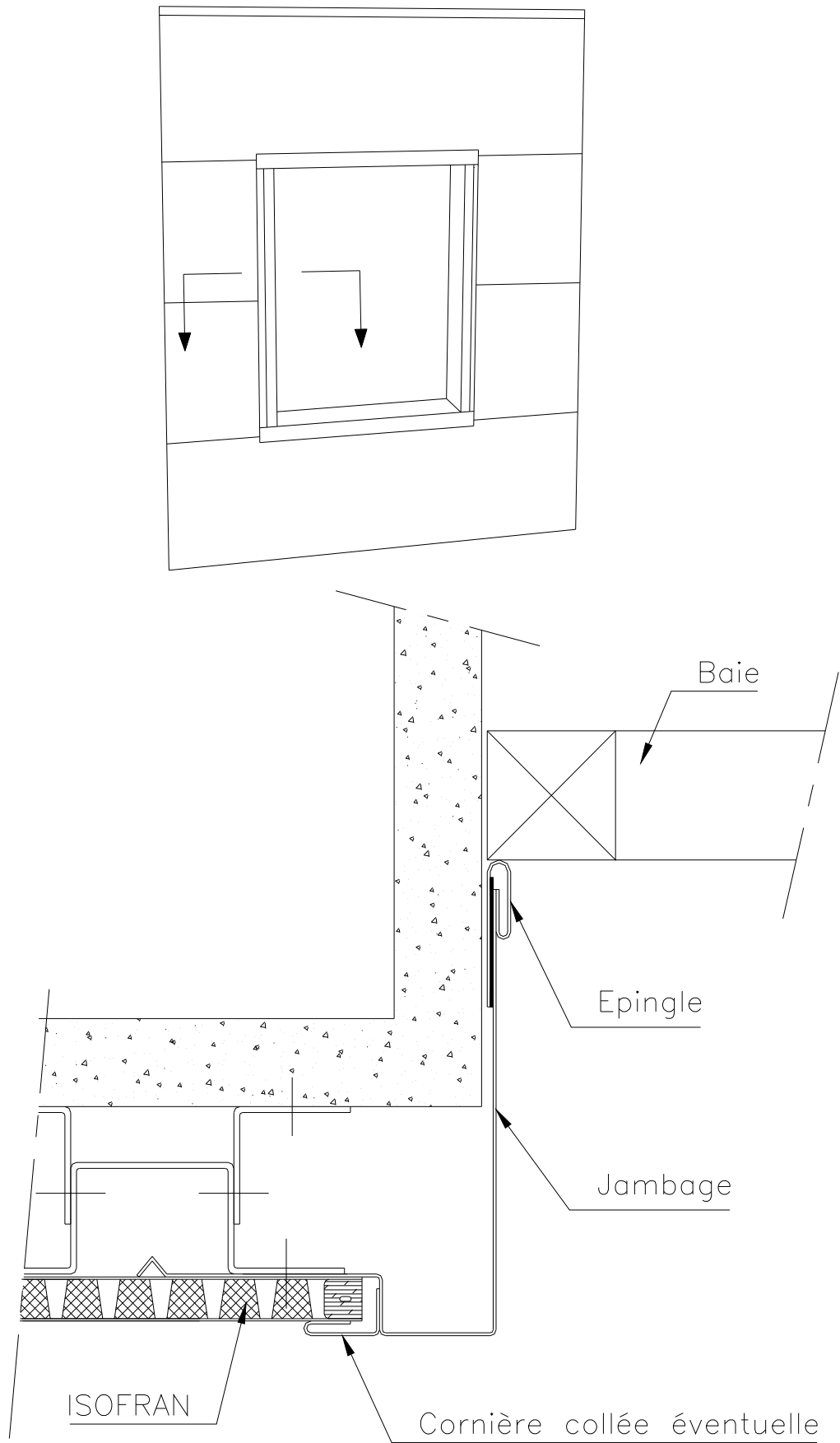


Figure 10.2 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - tableau

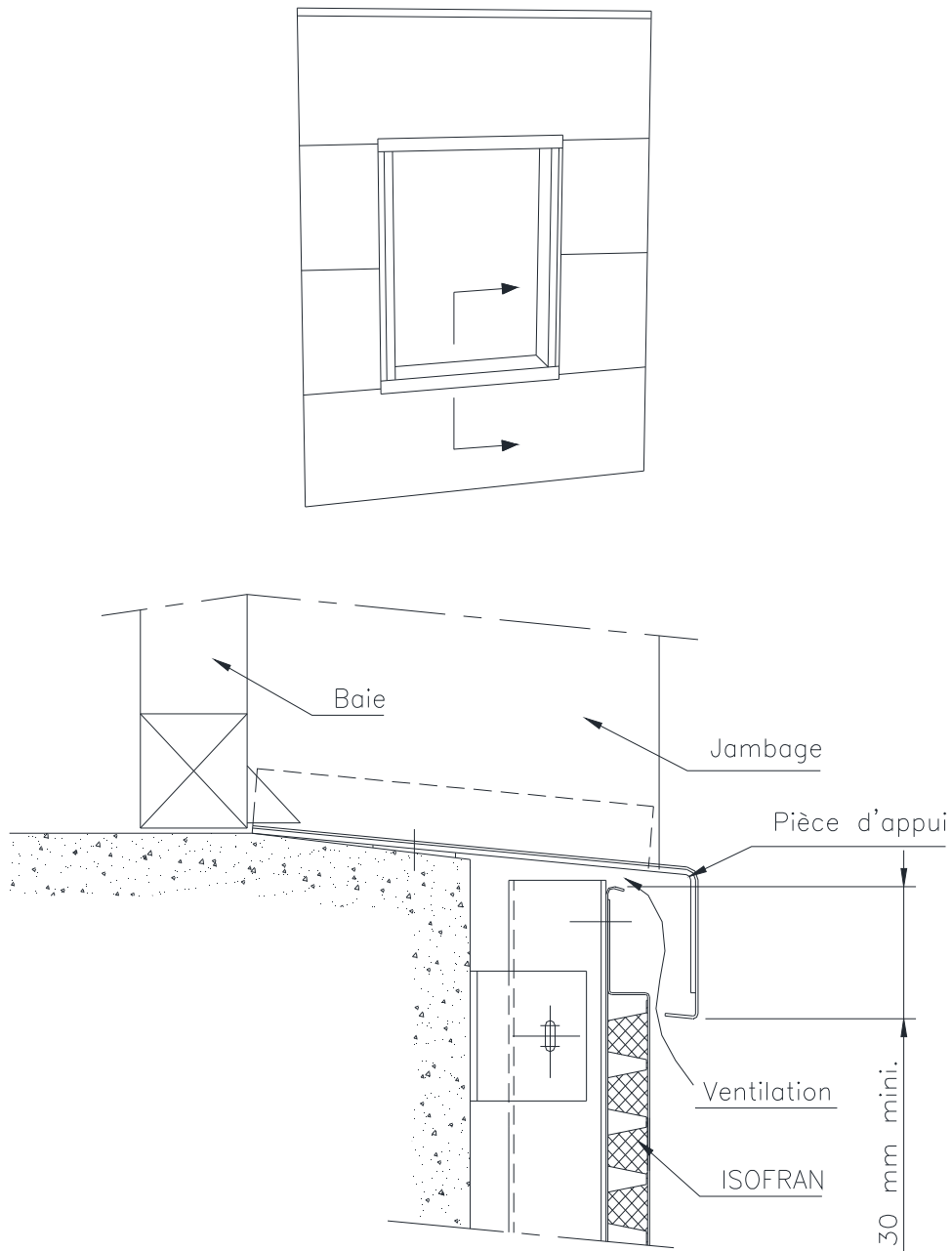


Figure 10.3 - Panneau ISOFRAN Pose horizontale - appui de baie

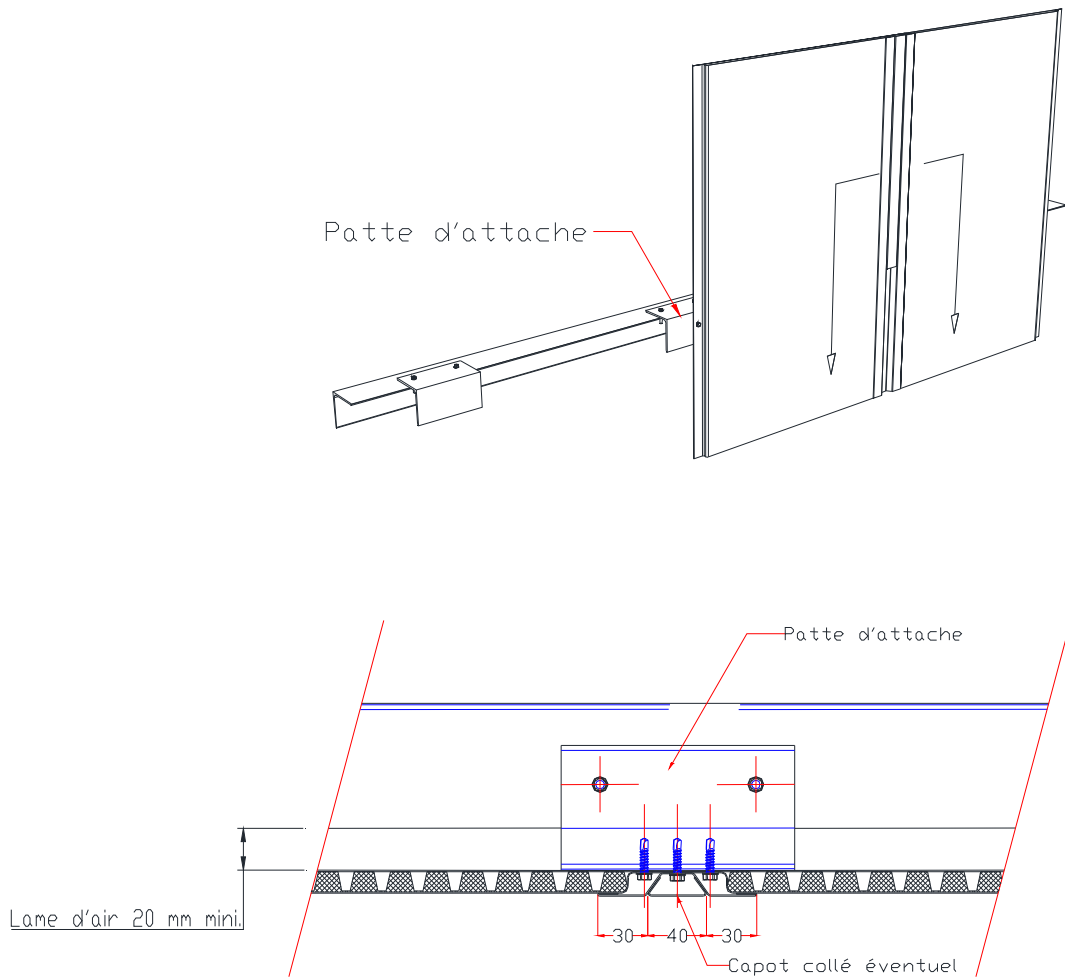


Figure 11 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Joint vertical

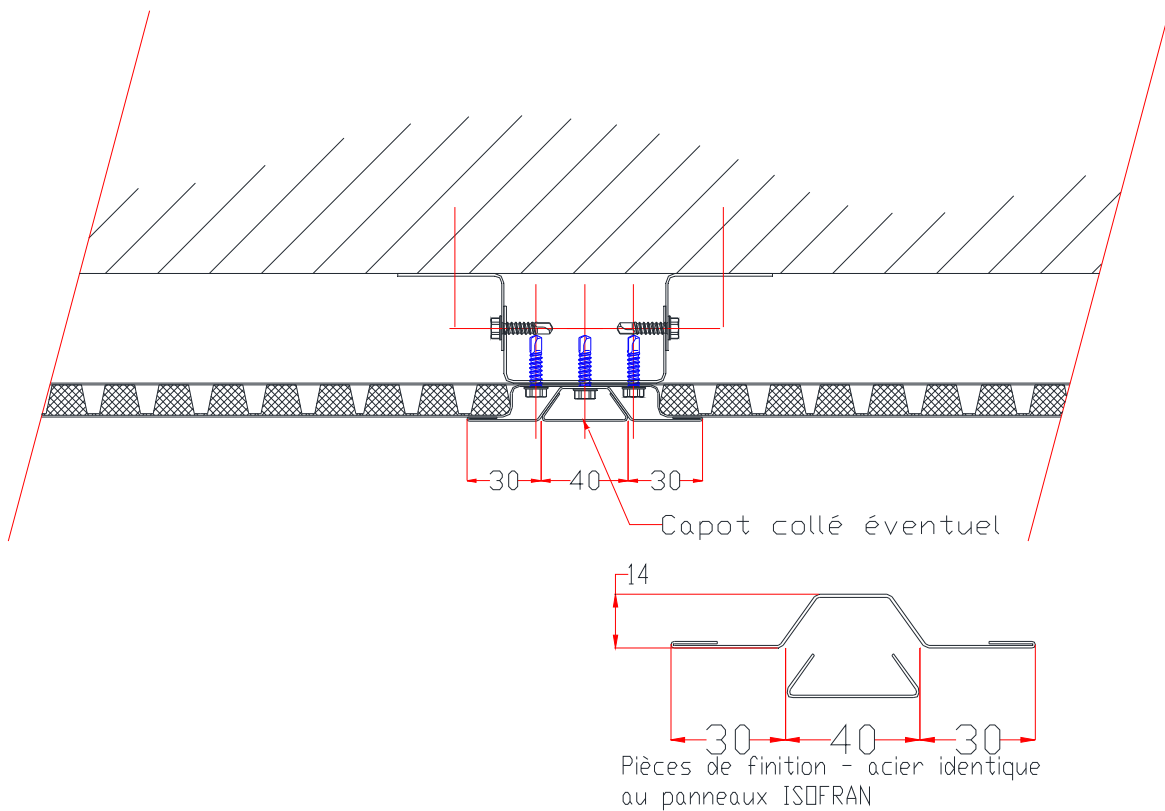
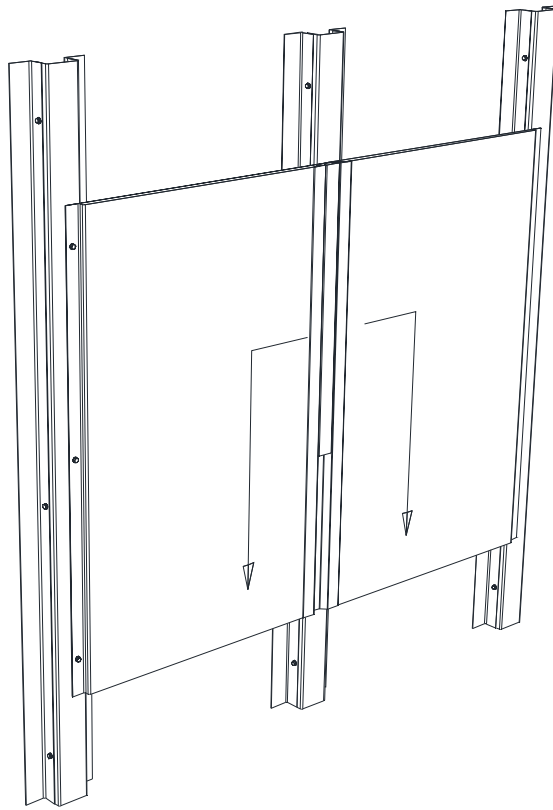


Figure 12 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Joint vertical (côtes en mm)

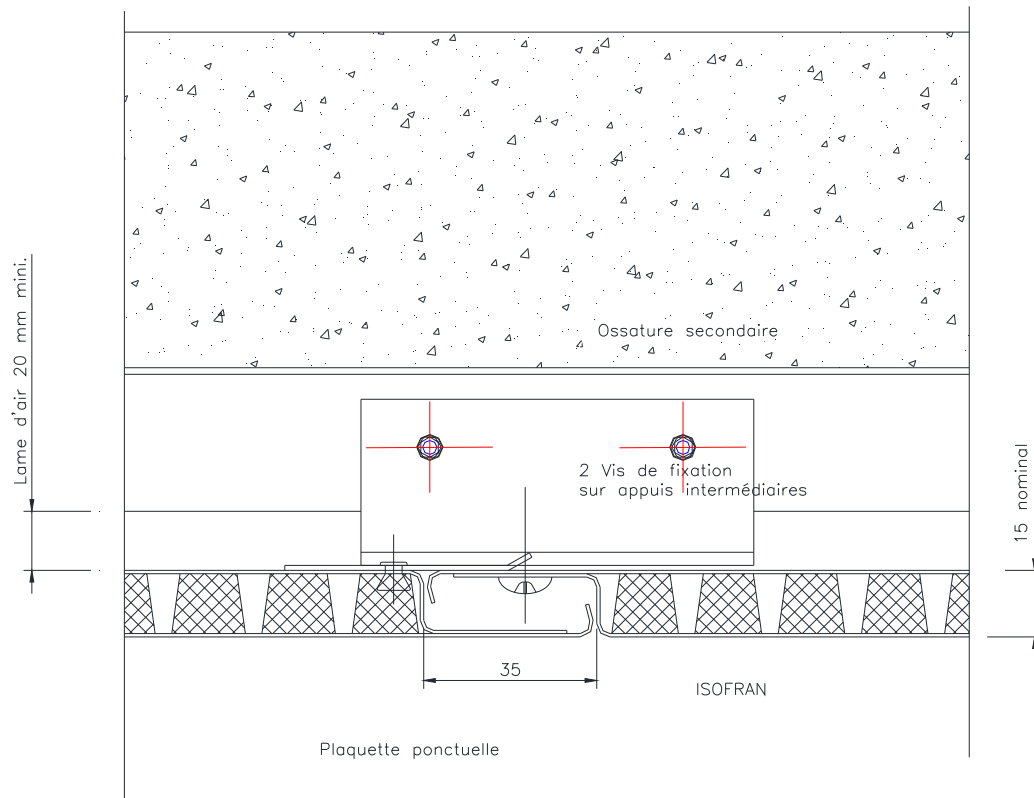
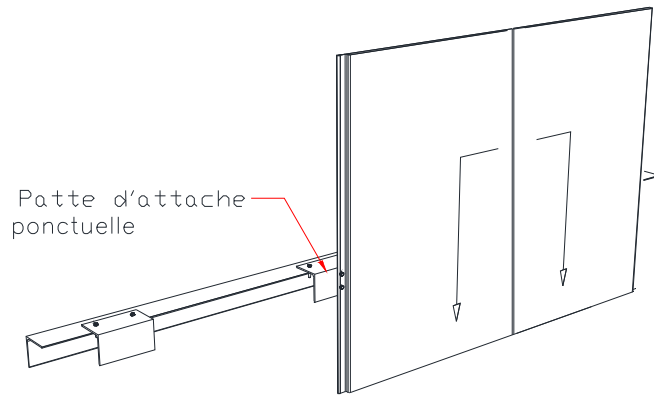


Figure 13.1 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Joint vertical (côtes en mm)

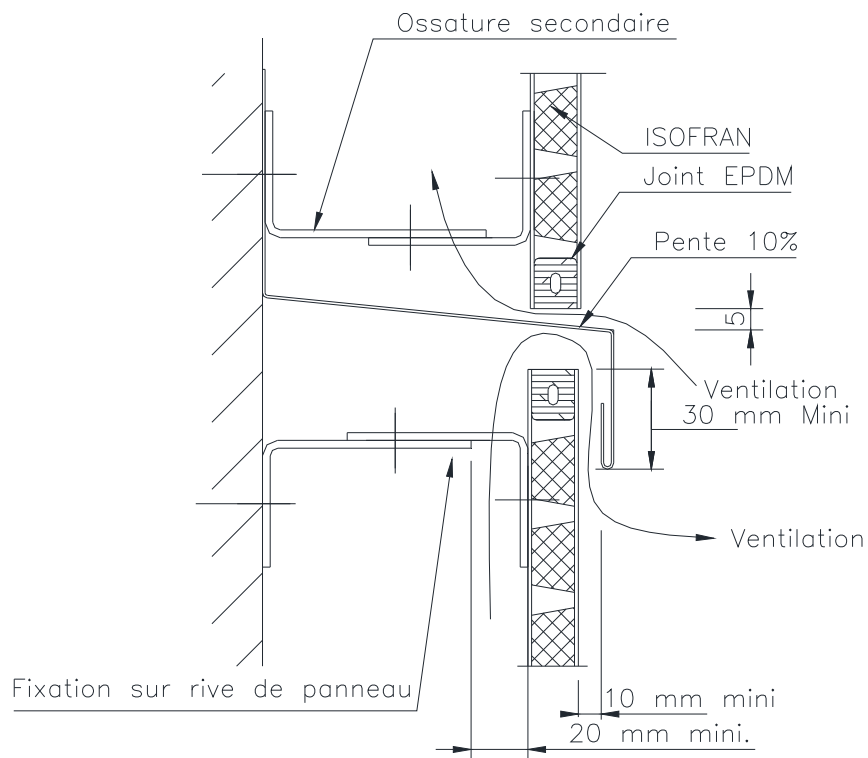


Figure 13.2 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Bavette de raccord intermédiaire (côtes en mm)

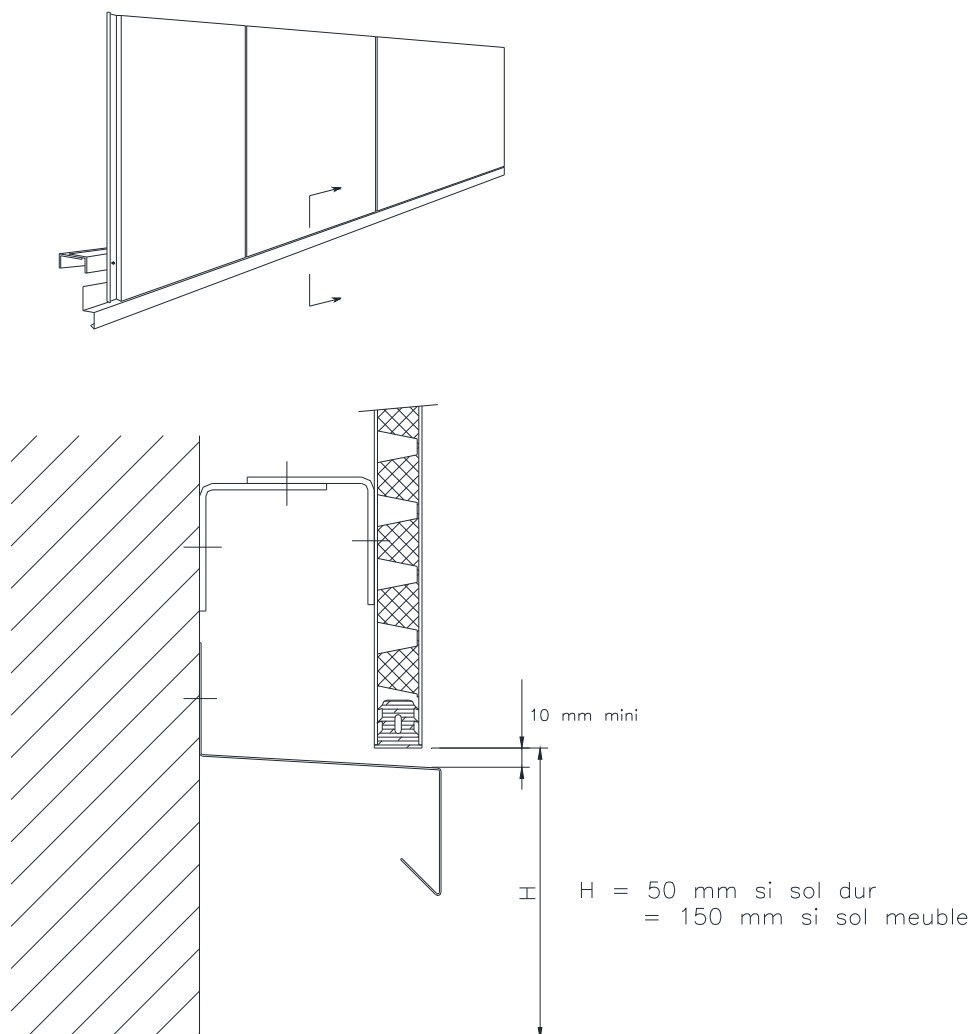


Figure 13.3 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Pied de bardage

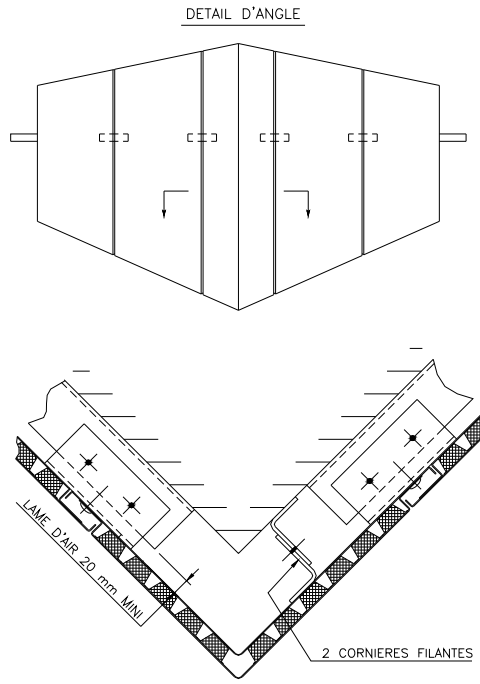


Figure 14 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Détail d'angle

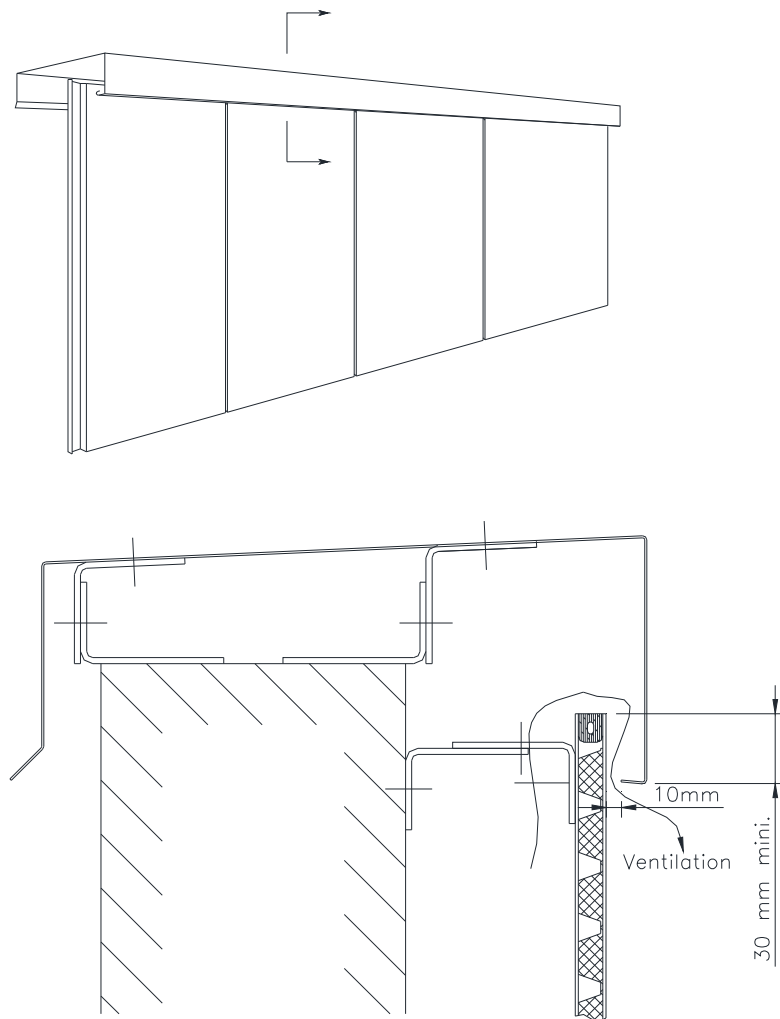


Figure 15 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - Couronnement d'acrotère

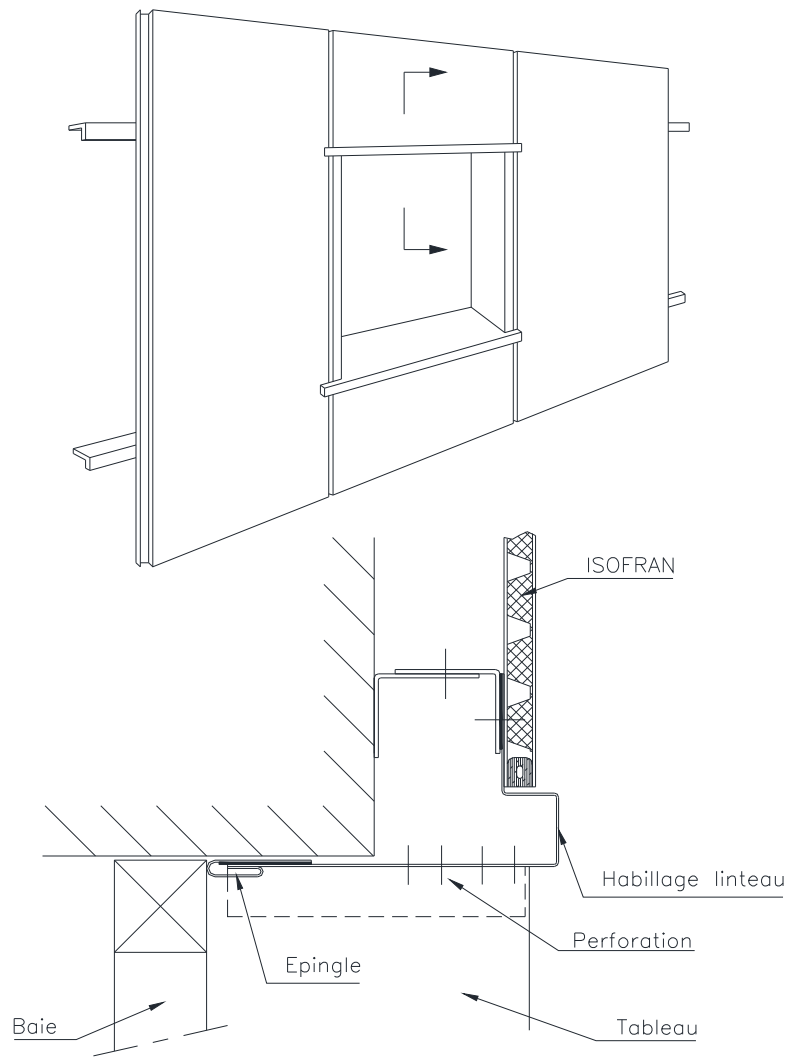


Figure 16.1 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - linteau de baie

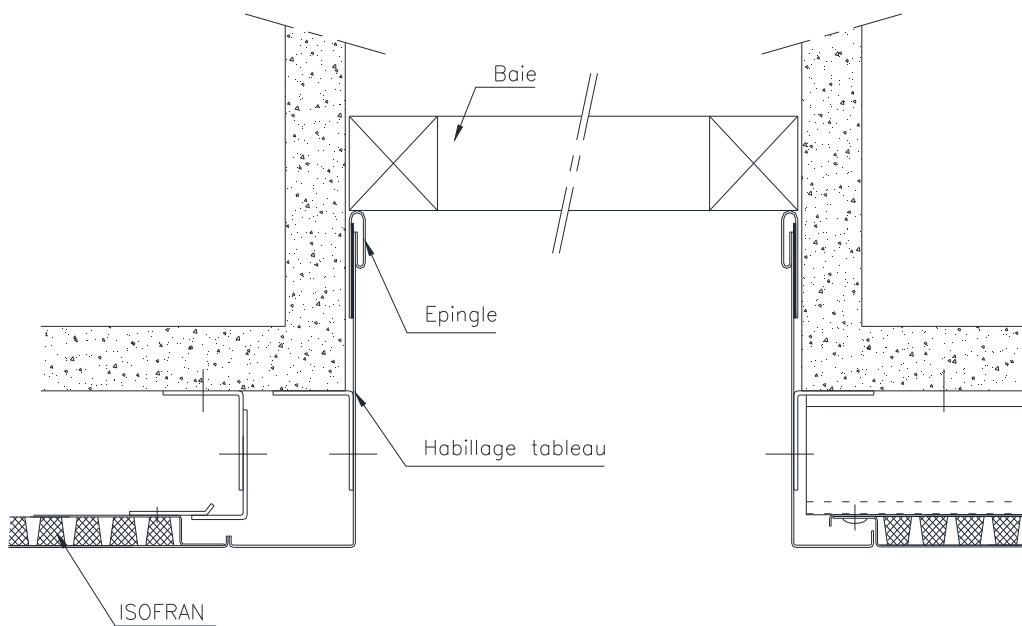


Figure 16.2 – Panneau ISOFRAN à bords pliés Pose verticale - tableau de baie

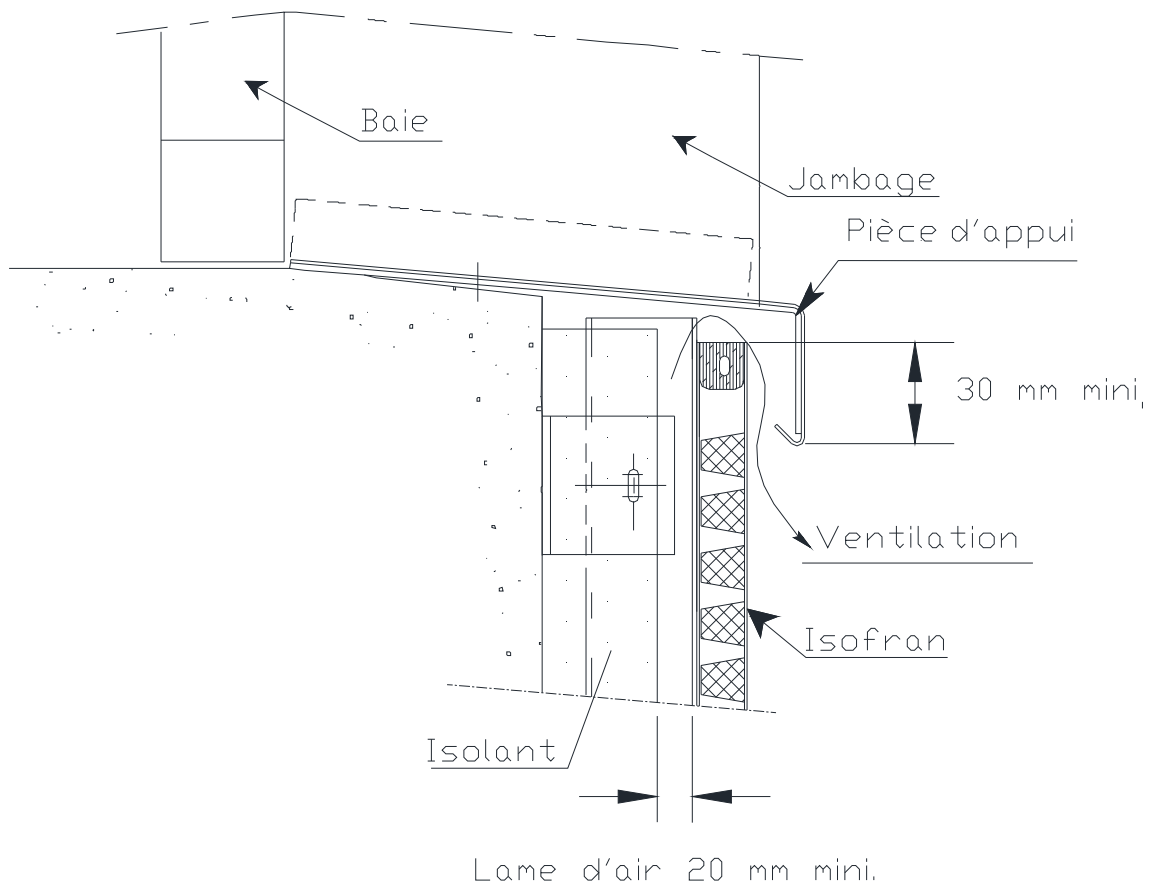


Figure 16.3 - Appui

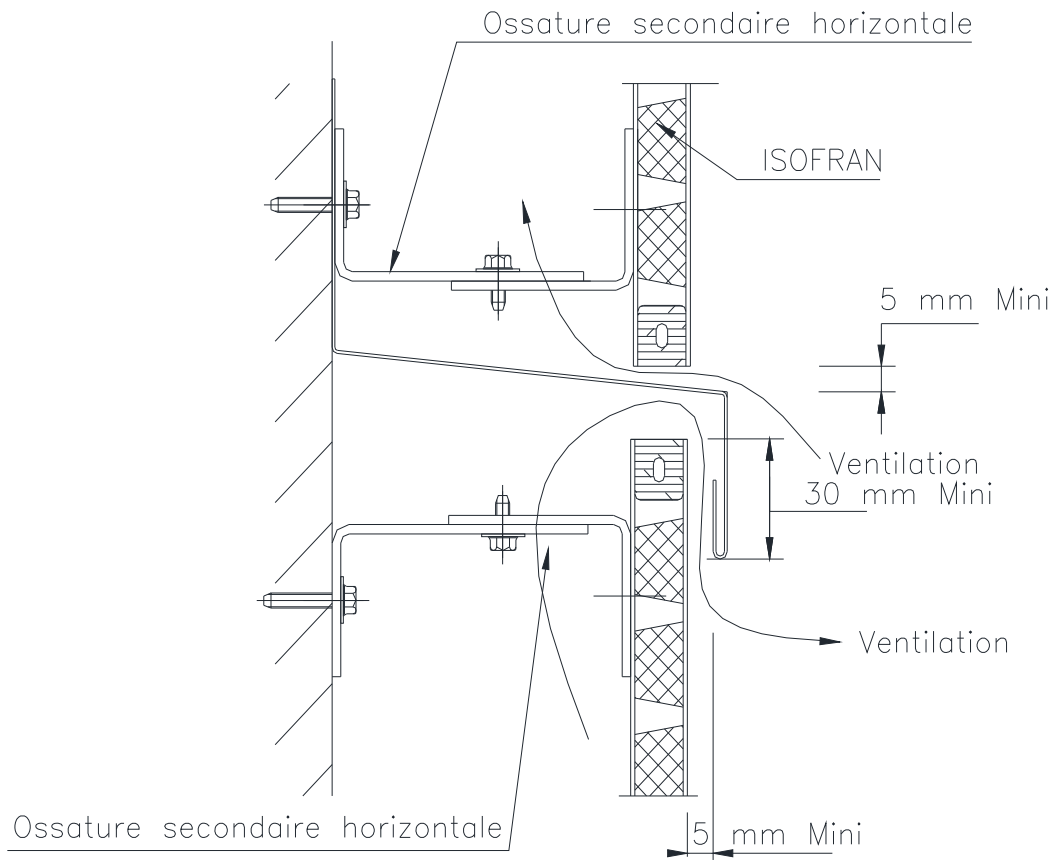


Figure 17 – Panneau ISOFRAN à bords pliés - Fractionnement de la lame d'air - Pose verticale (ossature horizontale)

Annexe A

Pose du procédé de bardage rapporté ISOFRAN sur Ossature acier en zones sismiques

A1. Domaine d'emploi

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

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

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

A2. Assistance technique

La Société A.M.C ne pose pas elle-même.

La pose est réalisée par une entreprise spécialisée dans l'isolation extérieure à laquelle A.M.C apporte, sur demande, son assistance technique.

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-P1.

A3.2 Chevilles de fixation au support béton

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

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

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

Ces chevilles métalliques doivent résister à des sollicitations données au tableau A1 et A2.

Exemple de cheville FM 753 CRACK Ø 10 de la Société Friulsider répondant aux sollicitations répondant aux tableaux A1 et A2.

Pour les configurations non envisagées dans ces tableaux, les sollicitations peuvent être calculées selon le *Cahier du CSTB 3725*, dans la limite du domaine d'emploi accepté.

A3.3 Fixation des montants au support par pattes-équerres

- Les pattes-équerres en acier galvanisé, épaisseur 25/10^{ème} mm de longueur 60 à 200 mm sont de marque ETANCO référencées ISOLCO 3000 P.
- Les pattes-équerres sont posées en quinconce avec un espacement maxi de 1 m.
- Les profils sont fixés sur les pattes-équerres par deux vis autoperceuses Fastovis 6,3 x 25 mm disponibles chez ETANCO.

A3.4 Ossature acier

L'ossature acier est de conception bridée et est conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB 3194* et son modificatif 3586-V2 et au paragraphe 3.5 du Dossier Technique.

L'ossature est constituée :

- Acier : nuance S 280 GD minimum
- Les profils métalliques type oméga pour les montants de jonction et type cornières pour les montants intermédiaires.
- Les profils en acier galvanisé d'une épaisseur de 20/10^{ème} mm sont de conception bridée.
- Les profils sont posés avec un entraxe de 2000 mm maximum.
- Leur longueur est limitée à 3000mm.
- Les profils sont fractionnés au droit, de chaque plancher de l'ouvrage, un joint de 10 mm est ménagé entre montants successifs (cf. fig. A1).

A3.5 Eléments de bardage

La fixation des éléments de bardage est conforme au Dossier Technique.

A3.6 Points singuliers

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

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

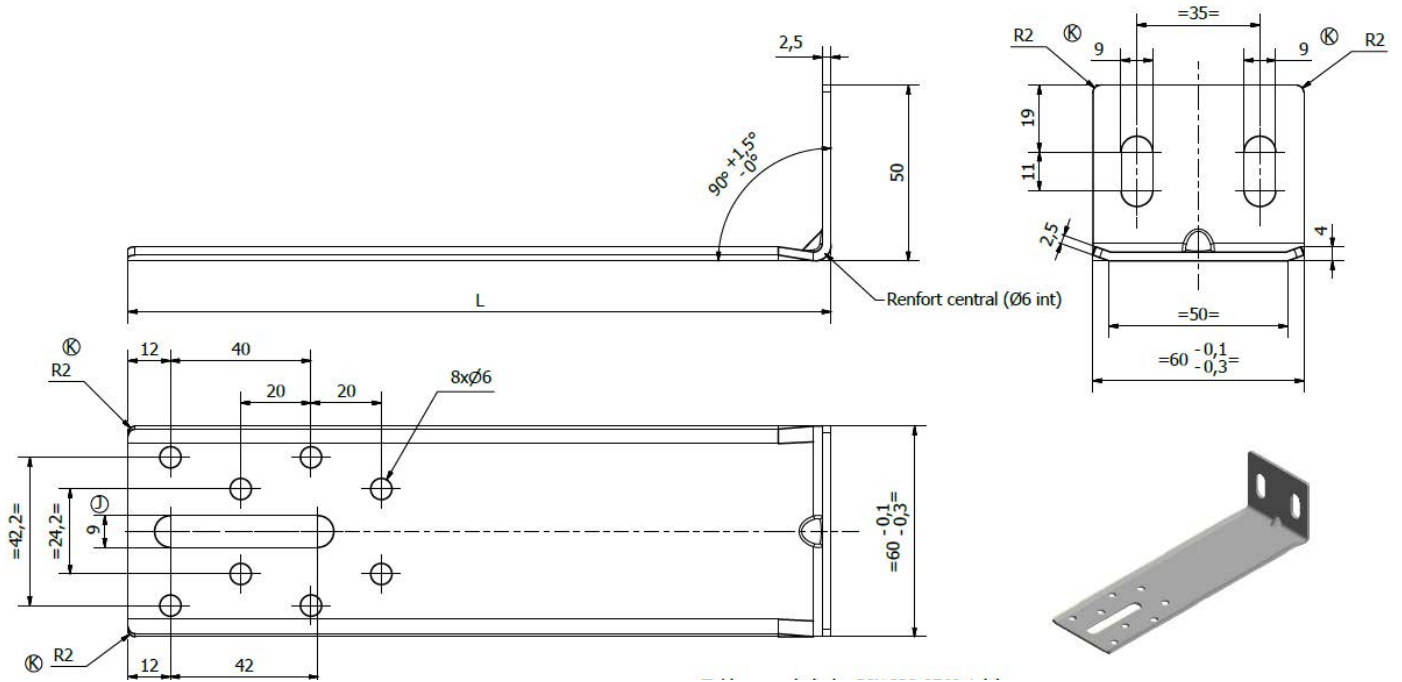
Tableaux et figures de l'Annexe A

**Tableau A1 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées une cheville métallique
Montant maintenu par des pattes-équerres de longueur 60 mm d'entraxe 1000 mm posées en quinconce**

	Zones	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		850	1035		348	407
	3	850	1035	1220	348	407	466
	4	1035	1220	1404	407	466	526
Sollicitation cisaillement (N)	2		559	559		745	832
	3	559	559	559	745	832	926
	4	559	559	559	756	842	934

**Tableau A2 - Sollicitations en traction-cisaillement (en N) appliquées une cheville métallique
Montant maintenu par des pattes-équerres de longueur 200 mm d'entraxe 1000 mm posées en quinconce**

	Zones	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		1242	1427		1566	1833
	3	1242	1427	1610	1566	1833	2098
	4	1427	1610	1795	1833	2098	2364
Sollicitation cisaillement (N)	2		508	508		745	832
	3	508	508	508	745	832	926
	4	559	559	559	832	926	1027



Résistance Admissible déterminées à partir des essais de l'annexe 2 du cahier 3316-V2 et 3194 du CSTB			
Longueur des Equerres en mm	Résistances Admissibles aux charges verticales		Résistances Admissibles aux charges horizontales (daN)
	R α en daN / f1 mm (coef. 1.5)	R α en daN / f3 mm (coef. 1.5)	
40 ≤ 100	17,8	30,0	65
120	16,5	27,7	65
140	15,2	25,3	65
160	13,9	25,2	65
180	12,6	21,4	65
200	11,2	19,8	65

Figure A1 – Géométrie de la patte-équerre ISOLCO 3000 P ETANCO

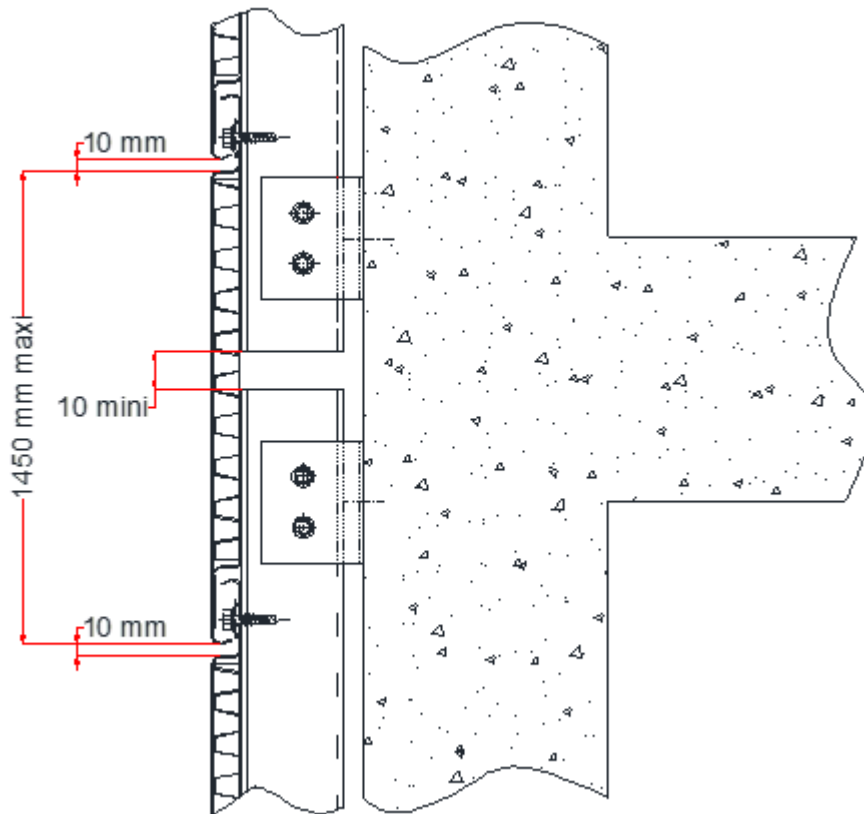


Figure A2 – Fractionnement de l'ossature au droit de chaque plancher sur béton

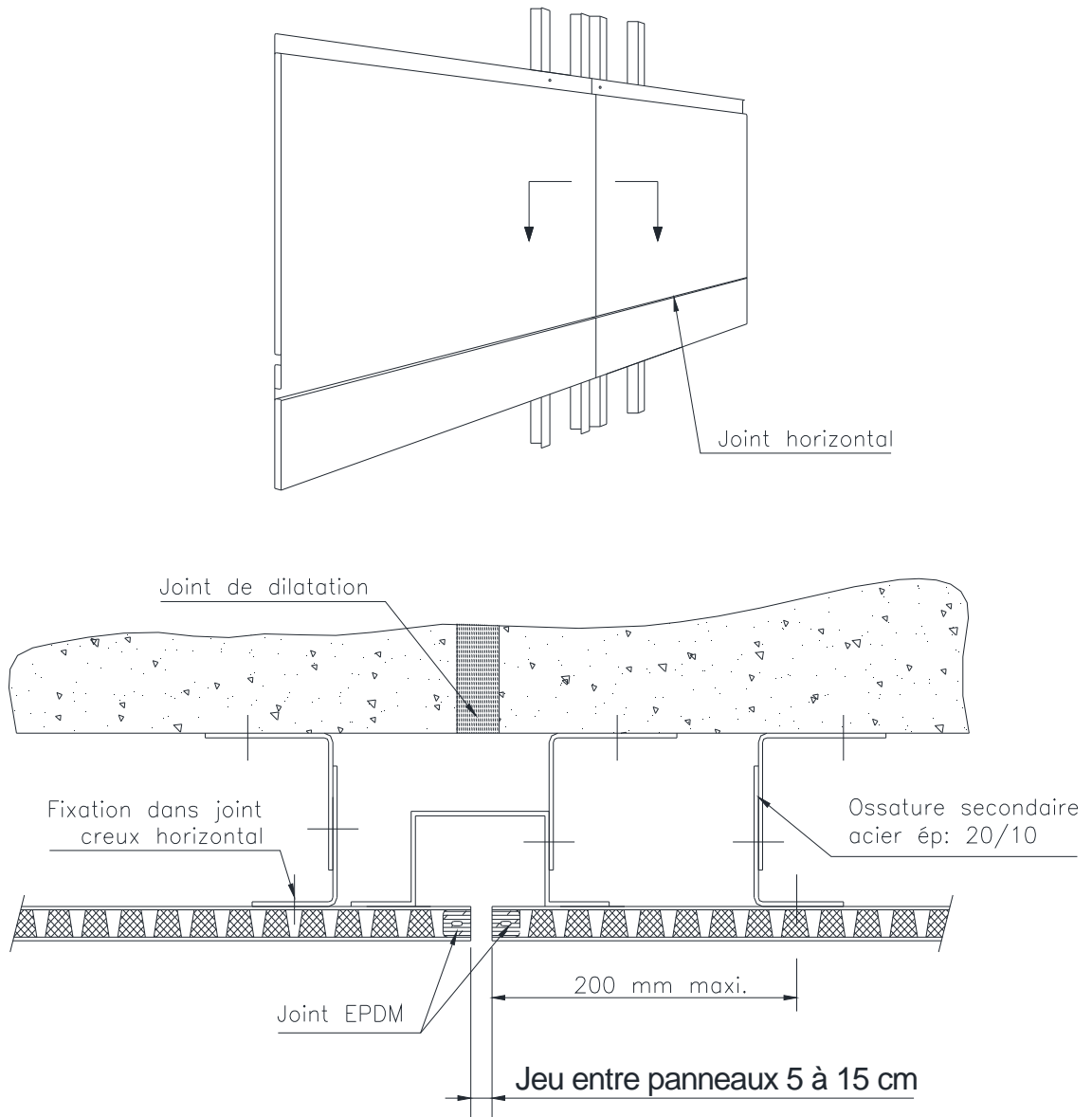


Figure A3 – Détail joint de dilatation de 12 à 15 cm