

  02/2501 Valable du 16.01.2002 au 15.01.2005	Union belge pour l'Agrément technique dans la construction c/o Ministère des Communications et de l'Infrastructure Administration de la Circulation routière et de l'Infrastructure, Service Qualité Direction Agrément et Spécifications, rue de la Loi 155 B - 1040 Bruxelles Tél. : 02/287.31.53, Fax : 02/287.31.51 Membre de l'Union européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc) AGREMENT TECHNIQUE AVEC CERTIFICATION Système de bardage rapporté MAX®-EXTERIOR F ISOVOLTA Is Nö Süd A - 2355 Wiener-Neufdorf Tél. 0043 2236/605483 Fax 0043.2236/605430
--	--

DESCRIPTION

4.0

Façades Gevels
Fassade Façades

1. Objet

Le système MAX®-EXTERIOR F est un bardage rapporté destiné à l'habillage de parois verticales neuves ou à rénover, posé avec ou sans isolation.

La plaque est constituée de stratifié décoratif HPL haute pression, compactes

Les plaques MAX®-EXTERIOR F sont fixées sur une ossature de chevrons/ lisses de bois ou sur une ossature métallique, celle-ci étant fixée au gros-œuvre.

Le système MAX®-EXTERIOR F est applicable sur des parois planes et verticales neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage et en rez-de-chaussée.

L'agrément ne porte pas l'application du système en zone côtière (10 km de la côte).

L'agrément porte sur la fabrication des plaques proprement dite, y compris la technique d'application, mais pas sur la qualité de la mise en œuvre.

L'agrément avec certification comporte un auto-contrôle industriel de la fabrication des plaques et un contrôle extérieur périodique par un délégué de l'UBAtc.

Les produits bénéficiant de l'agrément avec certification sont dispensés des essais de réception techniques préalables à la mise en œuvre.

Pour une bonne compréhension du texte, on peut y trouver des renseignements concernant des techniques et des matériaux ne faisant pas partie de

l'agrément. Pour ceux-ci, il faut émettre des exigences appropriées.

2. Matériaux

2.1 Plaques MAX®-EXTERIOR F

Fibres papetières imprégnées de résines thermoscurcissables de type phénolique pour le cœur des plaques et aminoplaste pour les faces décor.

2.2 Ossature en aluminium

Tableau 1 : Alliage d'aluminium

Alliage	Etat métallurgique	Caractéristiques mécaniques
NBN EN 573-3	NBN-EN 515	NBN EN 755-2
Désignation		
EN AW-6060	T5	
EN AW-6063	T5	

2.3 Ossature en bois

Classe de résistance : C5 suivant STS 04.13.1.

Traitement de protection : Procédé A3 suivant STS 04.31.1.

Le traitement doit être compatible avec les plaques.

2.4 Autres matériaux

– Acier inoxydable nuance A2 ou A4 pour les rondelles et les vis de fixation des plaques sur les chevrons ou les lattes.

- Polyamide pour les cabochons des vis de fixation des plaques.
- Acier zingué pour les équerres de fixations des chevrons sur le mur porteur, ainsi que pour les vis de fixation correspondantes.
- Ensemble vis acier électrozingué + chevilles polyamide.
- Autres matériaux usuellement utilisés dans les procédés de bardages rapportés, tels que tôle d'aluminium pliée ou profilés en PVC.

3. Composants

Le système MAX®-EXTERIOR F est un système complet de bardage comprenant :

1. La plaque MAX®-EXTERIOR F.
2. Le structure de support.
3. L'isolation thermique si nécessaire.
4. Les divers profils complémentaires d'habillage et accessoires.

3.1 Plaques de parement

3.1.1 DESCRIPTION DE LA PLAQUE MAX®-EXTERIOR F

Plaques stratifiées sous haute pression (HPL) conformes à la norme NBN-EN 438 type CGF. Elles sont constituées de feuilles de cellulose imprégnées de résines synthétiques thermodurcissables formulées pour des applications extérieures.

Les plaques comportent un film décoratif consistant en papier pigmenté ($\pm 100 \text{ g/m}^2$) et une protection contre les UV consistant en une épaisseur de résine thermoplastique ou thermodurcissable de $60 \pm 10 \text{ }\mu\text{m}$.

Caractéristiques :

- formats standard de fabrication selon décors (mm) :
 - TK 2 140 x 1 060
 - GF 2 800 x 1 300
 - SP 2 800 x 1 850
 - J 4 100 x 1 300
- formats particuliers : toutes dimensions possibles obtenues par découpe (selon calepinage) dans les limites du format maximal
- épaisseurs : 6, 8 et 10 mm
- tolérances dimensionnelles sur format standard :
 - longueur : -0, +5 mm
 - largeur : -0, +5 mm
 - équerrage : $\leq 1,5 \text{ mm/m}$ pour les ossatures bois, $\leq 1 \text{ mm/m}$ pour les ossatures métalliques
 - épaisseurs : en 6 et 8 mm : $\pm 0,4 \text{ mm}$ en 10 mm : $\pm 0,5 \text{ mm}$
- masses surfaciques nominales : 8,7 - 11,6 et 14,5 kg/m^2 selon les épaisseurs
- coloris : gamme de coloris Max EXTERIOR F.

Code	Teinte	Code	Teinte
0059	Vert Foncé	0270	Cerisier clair
0065	Ivoire	0295	Hêtre naturel
0066	Sable	0513	Sable anthracite
0073	Ivoire Clair	0518	Astral
0074	Gris Pastel	0558	Blanc Punto
0075	Gris Foncé	0559	Gris Pastel Punto
0077	Gris Anthracite	0591	Vert Sapin
0080	Noir	0608	Vert Fougère
0085	Blanc	0609	Vert Fumé
0125	Chêne Naturel	0611	Olive Clair
0130	Chêne Foncé	0612	Olive
0160	Afro Maron	0616	Kaki
0161	Afronaturel	0617	Vert Pétrole
0162	Afro Sahara	0620	Gris Vert
0213	Acajou	0623	Vert
0267	Teck de Birmanie	0627	Beige Sanitaire
0630	Vert Océan	0692	Vieux Rose
0631	Bleu Turquoise	0693	Orchidée
0634	Beige	0702	Bleu Nuit
0641	Jaune Pastel	0703	Gorge de pigeon
0645	Tabac	0704	Bleu
0647	Jaune Or	0705	Violet
0651	Crème	0706	Bleu Neige
0654	Jasmin	0712	Bleu Acier
0657	Brun Sépia	0733	Blanc Sanitaire
0661	Terre cuite	0736	Jaune Safran
0662	Vert Jade	0741	Gris Bouleau
0663	Vert Réséda	0742	Gris Silice
0680	Bordeaux	0754	Gris Glacial clair
0687	Jaune maïs	0851	Blanc Hivernal
0690	Gris rose	0691	Pourpre

3.2 Ossature

3.2.1 OSSATURE BOIS (FIG. 1)

3.2.1.1 Boiserie

En bardage, les chevrons présentent les dimensions minimales suivantes :

- largeur vue : 75 à 80 mm pour les chevrons supportant les joints entre plaques (éventuellement 2 chevrons de largeurs 40 mm accolés)
- profondeur : 40 mm.

En vêlage, les lattes présentent les dimensions minimales suivantes :

- largeur vue : 100 mm pour les lattes supportant les joints entre plaques
- largeur vue : 50 mm pour les lattes intermédiaires écartés de 40 cm
- largeur vue : 80 mm pour les lattes intermédiaires écartés de 50 cm
- largeur vue : 100 mm pour les lattes intermédiaires écartés de 60 cm
- profondeur : 30 mm.

3.2.1.2 Fixation

Note : en ce qui concerne le calcul de stabilité du bardage, il y a lieu de se référer aux prescriptions du chapitre 5 : Mise en œuvre.

– *Vis de fixation des plaques sur les chevrons (fig. 2).*

Seules les fixations suivantes sont utilisées pour la mise en œuvre des plaques :

- Vis d'origine SFS Stadler : vis en acier inoxydable 18/8 (A2) Ø 4,8 x 38 mm référence TW-S-D12 thermolaquée selon coloris des plaques.
- Vis d'origine MBE GmbH, D-58706 Menden :
 - vis avec rondelle inox support de cabochons en nylon polyamide Ø 5,3 x 35,9 mm nuance d'acier Xr Cr-Ni-Mo 17-12-2 (n° de matériau 1.4401) selon EN 10088-2
 - vis tête large (Ø 12 mm) à empreinte Torx (5,3 x 35 mm nuance Xr Cr-Ni-Mo 17-12-2 (n° de matériau 1.4401 V4A) selon NBN EN 10088-2. Cette vis peut être fournie laquée selon coloris des plaques.

– *Vis de fixation de l'ossature sur le gros œuvre*

Les lisses horizontales sont fixées à la structure portante à l'aide d'ancrage choisi en fonction du matériau de supports et des sollicitations normalisées en respectant les impositions du fabricant.

Dans la plupart des cas, les fixations utilisées sont des ensembles vis + chevilles comprenant :

- une vis Ø 7 et tête fraisée cruciforme,
- une cheville Ø 10 en super polyamide (nylon), du type SPIT NYL, EJOT, FISCHER SIOR ou similaires.

3.2.2 OSSATURES MÉTALLIQUES (FIG. 3)

3.2.2.1 Profilés (fig. 4)

L'ossature réalisée à partir de profilés extrudés en alliage d'aluminium conforme au § 2.2 tableau 2, d'épaisseur minimale 15/10.

Le profil est le plus souvent de forme en T ou L.

Cette ossature peut être conçue en acier galvanisé avec des profilés pliés d'épaisseur 1,5 ou 2 mm selon des sections en oméga (Ω), en cornière (L) ou en $\subset$. Les profilés tubulaires sont proscrits.

La section et l'inertie des profilés seront choisis pour que la flèche prise tant en pression qu'en dépression sous le vent correspondant à l'état limite d'utilisation, soit inférieure à 1/200 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 préalable, prenant notamment en compte les éléments ci-après :

- dimensionnement des attaches (pattes-équerres ou autres) et des fixations (boulons, vis ou rivets)
- vérification de la compatibilité électrochimique
- protection contre la corrosion
- dispositions permettant d'éviter les contraintes dues à la dilatation et précisant les règles de fractionnement dans les sens horizontaux et verticaux.

3.2.2.2 Fixation (fig. 2)

Les plaques peuvent être fixées soit par vis auto-perceuses, soit par rivets à rupture de tige.

– *Pattes de fixation de l'ossature sur le gros œuvre.*

Ces pattes sont réalisées en alliage d'aluminium.

– *Vis de fixation de la plaque sur l'ossature.*

Fixation par vis

Dans tous les cas, les vis doivent être impérativement en acier inoxydable 18/8 et conformes à celles d'origine SFS STADLER et définies ci-dessous :

- fixation dans une ossature aluminium : vis autoperceuse de dimensions Ø 5,5 x 28 mm ou Ø 5,5 x 32 mm à tête thermolaquée généralement au coloris des plaques et de Ø minimum 12 mm avec empreinte Torx T25- Référence SX3/10-D12 - 5,5 x 2,8 et SX3/10-D12 - 5,5 x 3,2
- caractéristiques (selon le fournisseur) :
 - capacité de perçage maxi : 3 mm (acier)
 - résistance rupture :
 - traction : 14 000 N
 - cisaillement : 9 500 N.

Tableau 2 : Valeurs moyennes d'arrachement (N)

Epaisseur du support	Support alu
e = 1,5 mm	-
e = 2 mm	2 900
e = 2,5 mm	3 800

Fixation par rivets

- Rivets AP 14 - S 5 x 21 d'origine SFS, 26902 Valence :
 - pour structure en aluminium
 - corps du rivet en alu Al Mg5 Ø 5 mm
 - mandrin en inox
 - tête large diamètre 14 mm thermolaquée
 - épaisseur de serrage maxi : 15 mm.

Caractéristiques (selon fournisseur) :

- résistance en traction (serrage) : 3 900 N
 - résistance en cisaillement : 2 460 N.
- Rivets à rupture de tige de marque GESIPA GmbH, D - 6082 Mörfelden-Walldorf.
- corps : alliage d'aluminium Al Mg3 n° de matériaux 3.3535
 - tige : acier n° de matériau 1.4541.

Caractéristiques (selon fournisseur) :

- résistance en traction de la tige de rivet (rupture) : 5 600 N
- autres caractéristiques données en figure n° 2 et dimensions selon tableau 3 :

Tableau 3 : Dimensions et références des rivets GESIPA selon épaisseur des plaques.

Plaques (mm)	Rivets Ø x L (mm)	Référence GESIPA
6	5 x 16	633 4061
8	5 x 18	632 4169
10	5 x 20	632 4096

- *Vis de fixation de la plaque sur l'ossature sur le gros œuvre*

L'ossature est fixée à la structure portante à l'aide d'ancrage choisi en fonction du matériau de supports et des sollicitations normalisées en respectant les impositions du fabricant.

3.3 Isolant

Plaques rigides ou semi-rigides (compression à 10 % : 75 KPa) agréés ATG de classe A1, à choisir en fonction de la conception de l'étanchéité du bardage.

3.4 Accessoires associés

3.4.1 OSSATURE BOIS

- Pour le traitement des joints :
 - a) joints verticaux : bande élastomère EPDM de largeur supérieure à celle du chevron qu'elle protège (fig. 6)
 - b) joints horizontaux : profilé PVC (ou alu)
- Profils d'habillage métalliques usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés, d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :
 - tôle d'aluminium oxydé anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF A 91-450, ou prélaquée selon norme prEN 12206.
- Profils d'habillage en PVC pour angles rentrants ou sortants de la Société PROTEKTOR ou similaires.

3.4.2 POUR OSSATURE MÉTALLIQUE

- Pour le traitement des joints :
 - a) joints verticaux : bande élastomère EPDM pour fond de joint éventuel
 - b) joints horizontaux : profilé PVC (ou alu) (fig. 5)
 - c) mastics élastomère avec agrément ATG désignation STS 56.1 F 25 LM suivant STS 56.1 à l'exclusion des mastics silicones.
- Profils d'habillage métallique usuellement utilisés pour la réalisation des points singuliers des bardages traditionnels. La plupart figurent au catalogue de producteurs spécialisés; d'autres sont à façonner à la demande en fonction du chantier; ils doivent répondre aux spécifications ci-après :
 - tôle d'aluminium oxydée anodiquement classe 15 ou 20 selon norme NF A 91-450, ou prélaquée selon norme prEN 12206.

4. Fabrication et commercialisation

4.1 Fabrication

Les plaques sont fabriquées par la Société ISOVOLTA dans son usine de A-2355 Wiener Neudorf (Autriche).

La fabrication des plaques MAX®-EXTERIOR F s'effectue selon les différentes phrases suivantes :

- réception des matières premières, produits chimiques et papiers
- fabrication des résines
- imprégnation des papiers par leurs résines respectives
- préparation des plaques par empilage des feuilles imprégnées et mise sous presse
- pressage
- découpe et usinage.

4.2 Contrôle de fabrication

La fabrication des plaques fait l'objet d'un "agrément avec certification", qui comporte un auto-contrôle industriel de la fabrication et un contrôle extérieur périodique par un délégué de l'UBAtc. Elle bénéficie par conséquent des exemptions de réception préalable à la mise en œuvre.

4.3 Commercialisation

La Société Vanca Belgium N.V Drieslaan 36, B 8560 Wevelgem - Gullegem tel 056.40.26.55, fax 056.40.38.42 assure la fourniture des plaques de parement MAX-EXTERIOR F. Les entreprises sous licence s'approvisionnent directement en ce qui concerne les panneaux d'isolation et les chevilles d'ancrage, les éléments d'ossature, les fixations des plaques et de l'ossature conformément au présent agrément.

5. Mise en œuvre

5.1 Ossature bois

5.1.1 CHOIX DE LA PLAQUE ET DES FIXATIONS

La tenue des plaques MAX®-EXTERIOR F sur l'ossature vis-à-vis des effets du vent est déterminée à partir des éléments suivants :

- la résistance admissible de la vis prise égale à 600 N
- les résistances unitaires (en N) admissibles au droit des fixations dans le panneau sont données dans le tableau 4 ci-après, en fonction de la localisation (milieu, bord et angle) des entraxes de fixation et de l'épaisseur des plaques
- la flèche (f) prise sous vent à l'état limite de service par les plaques est limitée au 1/100 de la portée entre points de fixation et se calcule selon la formule :

$$f = K \frac{PL^4}{E.I} \text{ en mm}$$

dans laquelle le coefficient K caractérisant la réaction aux appuis est pris égal à 0.013 pour N = 2 appuis et égal à 0,0054 pour N = 3 appuis.

Avec :

N = nombre de chevrons verticaux supportant le panneau

P = pression ou dépression en Pa
E = module d'élasticité en Pa (9.109 Pa)
L = longueur entre fixations (mm)
I = moment d'inertie = $e^3/12$ (mm³)
e = épaisseur des plaques (mm).

Tableau 4 : Résistances unitaires admissibles (en Newtons) selon localisation des fixations sur les plaques

Epaisseur du panneau (mm)	Milieu	Bord	Angle
6	500	185	130
8	600	270	189
10	600	370	273

Les résistances à la dépression exprimées en pascals à l'état limite de service, calculées sur la base des éléments précédents (perçages à 20 mm des bords verticaux et à 50 mm des bords horizontaux) pour des entraxes de chevrons respectivement égaux à 60 cm sont donnée au tableau 5 et à 40 cm au tableau 6.

Pour des valeurs d'entraxes supérieures, il faut justifier que les moments de flexion dans les plaques n'induisent pas de tensions supérieures aux valeurs ci-après :

- 18 MPa sens transversal
- 25 MPa sens longitudinal.

Tableau 5 : Entraxe des chevrons : 0,60 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des chevrons (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
		Valeurs admissibles en pascals (Pa)						
2 x 2	6	750	750	750	750	750	750	-
	8	1 780	1 780	1 780	1 780	1 780	1 780	1 370
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	2 670
3 x 2 n x 2	6	750	750	750	750	750	750	750
	8	1 780	1 780	1 710	1 530	1 380	1 260	1 160
	10	3 000	3 000	2 350	2 100	1 900	1 730	1 590
2 x 3 2 x n	6	1 580	1 450	1 120	1 010	910	750	-
	8	3 000	2 120	1 640	1 470	1 330	1 220	1 130
	10	3 000	2 900	2 240	2 010	1 830	1 670	1 540
3 x 3 n x n	6	1 580	1 580	1 340	1 190	1 070	970	890
	8	3 000	2 140	1 600	1 420	1 280	1 170	1 170
	10	3 000	2 140	1 600	1 420	1 280	1 170	1 170

n > 3
V : fixations sur la verticale (le long des chevrons)
H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des chevrons)

Tableau 6 : Entraxe des chevrons : 0,40 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des chevrons (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
		Valeurs admissibles en pascals (Pa)						
2 x 2	6	2 900	2 900	1 950	1 370	1 000	750	-
	8	3 000	3 000	3 000	3 000	2 370	1 780	1 370
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	2 670
3 x 2 n x 2	6	2 900	2 310	1 760	1 570	1 420	1 300	1 190
	8	3 000	3 000	2 570	2 300	2 080	1 890	1 740
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	2 850	2 600	2 390
2 x 3 2 x n	6	3 000	2 180	1 680	1 370	1 000	750	-
	8	3 000	3 000	2 450	2 200	2 000	1 780	1 370
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	2 740	2 510	2 310
3 x 3 n x n	6	3 000	2 500	1 910	1 700	1 540	1 410	1 290
	8	3 000	3 000	2 290	2 050	1 850	1 690	1 550
	10	3 000	3 000	2 290	2 050	1 850	1 690	1 550
n > 3 V : fixations sur la verticale (le long des chevrons) H : fixations sur l'horizontale (suivant l'entraxe des chevrons)								

5.1.2 OPÉRATIONS DE POSE

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

La pose comporte les opérations suivantes :

5.1.2.1 Mise en place des ossatures

Mise en place de l'ossature en bois

Les chevilles sont disposées dans l'axe des bois.

Les trous dans les bois sont préperçés avant sa pose. L'entrée du trou préperçé est fraisée pour permettre le logement de la tête de l'ensemble "vis-cheville" et interdire son dépassement du nu du bois.

La longueur des chevilles doit être telle que la profondeur d'enfoncement réel dans le gros œuvre reste suffisante malgré la traversée de l'éventuelle isolation antérieure ou préalable.

L'entraxe vertical des fixations des bois qui, en tout état de cause, ne doit pas dépasser 1 m est, compte tenu des charges dues au vent relatives à l'exposition du chantier, déterminé par les paramètres ci-après :

- la résistance admissible à l'arrachement des chevilles retenues dans la structure porteuse considérée eu égard à la profondeur réelle d'enfoncement
- la flèche prise par les bois sous vent à l'état limite d'utilisation, laquelle flèche ne doit pas dépasser 1/200 de la portée entre fixations
- le fléchissement sous charge en tête de fixation $\leq 0,5$ mm

- le respect du moment de flexion admissible de la vis.

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

Sur la hauteur d'une façade, les éléments (4 m) de lisse sont toujours raccordés en alignement bout à bout selon un joint droit ouvert (5 mm). Ce joint est toujours renforcé par deux tasseaux d'alignement cloués ou vissés sur les chants des lisses. Chaque extrémité de lisse a sa fixation particulière. La longueur continue des lisses ainsi aboutées ne doit pas excéder 12 m. A l'instar de la pose en bardage, la pose de plaques "à cheval" sur les lisses non éclissées de façon rigide est proscrite.

5.1.2.2 Mise en place de l'isolation thermique éventuelle

Fixation mécanique, tiges et plaquettes de l'isolant.

5.1.2.3 Pose des plaques

Les plaques peuvent subir des variations dimensionnelles de l'ordre de 2 mm par mètre linéaire. Le perçage des trous comme le traitement des joints doivent tenir compte de ces variations dimensionnelles.

Le diamètre minimal de perçage des plaques est de 7 à 8 mm, sauf en un point par panneau où il est égal au diamètre des vis utilisées.

Ce point, appelé "point fixe" se trouve en partie centrale des plaques. Son rôle est d'assurer un bon positionnement des plaques et de répartir les variations dimensionnelles.

La garde de perçage du panneau doit être comprise

entre 20 et 80 mm par rapport aux bords verticaux et horizontaux.

La mise en place des vis est effectuée à partir du milieu des plaques (grands formats) pour éviter les mises en tension.

Les vis ne doivent pas brider les plaques.

5.1.2.4 Points singuliers

Les figures 1 et 3 constituent des exemples de solutions.

5.1.2.5 Compartimentage

Il est nécessaire de prévoir un compartimentage de la lame d'air dans l'angle des façades adjacentes et sur toute la hauteur du bardage.

Ce compartimentage est réalisé à l'aide d'une tôle d'aluminium (ép. > 2 mm) pliée et vissée sur les chevrons ou par un chevron.

5.1.2.6 Reprise des tolérances du gros œuvre

Les tolérances du gros œuvre sont reprises à l'aide de boutonnières dans les accessoires de pose.

5.2 Ossature métallique

5.2.1 CHOIX DE LA PLAQUE ET DES FIXATIONS

La tenue des plaques MAX® -EXTERIOR F sur l'ossature vis-à-vis des effets du vent est déterminée à partir des éléments suivants :

- la résistance admissible de la fixation (vis ou rivet) : ≥ 500 N en traction et 750 N en cisaillement
- les résistances unitaires (en N) admissibles au droit des fixations dans le panneau sont données dans le tableau 7 ci-après, en fonction de la localisation (milieu, bord et angle) des entraxes de fixation et de l'épaisseur des plaques
- la flèche (f) prise sous le vent à l'état limite d'utilisation par les plaques est limitée au 1/100 de la portée entre points de fixation et se calcule selon la formule :

$$f = K \frac{PL^4}{E.I} \text{ en mm}$$

dans laquelle le coefficient K caractérisant le comportement aux appuis est pris égale à 0,013 pour N = 2 appuis et égal à 0,0054 pour N = 3 appuis.

N = nombre de profilés verticaux supportant le panneau.

P = pression ou dépression en Pa

E = module d'élasticité en MPa

L = longueur maximale entre fixations (mm)

I = moment d'inertie : $e^3/12$ (mm)

e = épaisseur des plaques (mm).

Tableau 7 : Résistances unitaires utiles sous le vent à l'état limite d'utilisation (en Newtons) selon localisation des fixations sur les plaques.

Epaisseur du panneau (mm)	Milieu	Bord	Angle
6	500	185	148
8	500	270	216
10	500	390	312

Tableau 8 : Entraxes de fixation maximaux selon que les plaques reposent sur une travée (2 profilés) ou 2 travées (3 profilés) ou plus

Epaisseur du panneau (mm)	Entraxe maxi (mm)	
	1 travée (*)	2 travées (*)
6	440	550
8	550	700
10	650	850

(*) les travées sont constituées par des profilés disposés selon un entraxe maximal de 600 mm.

Les travées sont constituées par des profilés disposés selon un entraxe maximal de 600 mm.

Pour des valeurs d'entraxe supérieures, il faut justifier que les moments de flexion dans les plaques n'induisent pas de tensions supérieures aux valeurs ci-après :

18 MPa sens transversal

25 MPa sens longitudinal

Les résistances à la dépression exprimées en pascals à l'état limite de service, calculées sur la base des éléments précédents (perçages à 20 mm des bords verticaux et à 50 mm des bords horizontaux) pour des entraves de chevrons respectivement égaux à 60 cm sont données au tableau 9 et à 40 cm au tableau 10.

Tableau 9 : Entraxe des profilés : 0,60 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des chevrons (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
		Valeurs admissibles en pascals (Pa)						
2 x 2	750	750	750	750	750	750	-	
	8	1 780	1 780	1 780	1 780	1 780	1 780	1 370
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	2 670
3 x 2 n x 2	6	750	750	750	750	750	750	750
	8	1 780	1 780	1 710	1 530	1 380	1 260	1 160
	10	3 000	3 000	2 480	2 210	2 000	1 820	1 680
2 x 3 2 x n	6	1 580	1 450	1 120	1 010	910	750	-
	8	3 000	2 120	1 640	1 470	1 330	1 220	1 130
	10	3 000	3 000	2 360	2 120	1 930	1 760	1 630
3 x 3 n x n	6	1 580	1 580	1 340	1 190	1 070	970	890
	8	2 670	1 780	1 340	1 190	1 070	970	890
	10	2 670	1 780	1 340	1 190	1 070	970	890
n > 3 V : fixations sur la verticale (le long des profilés) H : fixations sur l'horizontale (à l'entraxe des profilés)								

Tableau 10 : Entraxe des profilés : 0,40 m

Dispositions des fixations V x H	Epaisseur (mm)	Entraxe des fixations (mm) le long des chevrons (V)						
		200	300	400	450	500	550	600
		Valeurs admissibles en pascals (Pa)						
2 x 2	6	2 900	2 900	1 950	1 370	1 000	750	-
	8	3 000	3 000	3 000	3 000	2 370	1 780	1 370
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	2 670
3 x 2 n x 2	6	2 900	2 310	1 760	1 570	1 420	1 300	1 190
	8	3 000	3 000	2 570	2 300	2 080	1 890	1 740
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	2 740	2 520
2 x 3 2 x n	6	3 000	2 180	1 680	1 370	1 000	750	-
	8	3 000	3 000	2 450	2 200	2 000	1 780	1 370
	10	3 000	3 000	3 000	3 000	2 890	2 640	2 440
3 x 3 n x n	6	3 000	2 500	1 910	1 700	1 540	1 410	1 290
	8	3 000	2 500	1 910	1 700	1 540	1 410	1 290
	10	3 000	2 500	1 910	1 700	1 540	1 410	1 290
n > 3 V : fixations sur la verticale (le long des profilés) H : fixations sur l'horizontale (à l'entraxe des profilés)								

5.2.2 PRINCIPES GÉNÉRAUX DE MISE EN ŒUVRE

La pose comporte les opérations suivantes :

- traçage et repérage
- mise en place de l'ossature
- mise en place de l'isolant
- mise en place des bandes de fond de joint verticales éventuelles
- fixation des plaques sur l'ossature
- traitement des points singuliers.

5.2.2.1 Mise en place de l'ossature

Les plaques sont mises en œuvre sur une ossature réglée plane suivant les dispositions prévues dans l'étude préalable (cf. § 3).

Les fixations des profilés à la structure porteuse seront choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur résistance à l'arrachement dans le support visé sur la base des considérations ci-après :

- la charge reprise par 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, la charge admissible des chevilles sera celle certifiée ou figurant au Cahier des charges d'emploi les concernant
- dans le cas de supports en maçonnerie d'éléments neufs ou anciens, la charge admissible des

chevilles sera déterminée par une reconnaissance préalable.

Toutes les dispositions seront prises pour que les phénomènes de dilatation des profilés restent sans incidence notable sur la fixation des plaques, en particulier au droit des abouttages des profilés qui devront s'effectuer au niveau d'un joint horizontal entre plaques. Les lisses de structure d'un seul tenant ont une longueur maximum de 4 m (Un joint de dilatation tous les 4 mètres).

Le positionnement des profilés verticaux doit prévoir, outre l'épaisseur réservée à l'isolant, une lame d'air d'épaisseur minimale de 20 mm, cette épaisseur étant comptée du nu extérieur de l'isolant au nu extérieur du plan d'ossature verticale. Elle doit être sans interruption de bas en haut de l'ouvrage.

5.2.2.2 Mise en place de l'isolation thermique

Les plaques d'isolant normalement disposées entre profilés peuvent également être insérées entre structure porteuse et profilés dans la mesure où ces derniers sont suffisamment écartés du support par les pattes.

Les plaques d'isolant peuvent également être posées en deux couches croisées, dont une est insérée entre structure porteuse et profilés.

Outre les trois ou quatre fixations par panneau d'isolant sur la structure, réalisées par chevilles "étoile", l'isolant peut être "empalé" sur les pattes.

Cette isolation est ventilée par la lame d'air entre isolant et face arrière des plaques.

Indépendamment de la communication avec l'extérieur au niveau des bavettes intermédiaires, la ventilation de la lame d'air est assurée par des ouvertures en pied et en sommet d'ouvrage ménagées à cet effet et de section suffisante à savoir, au moins égales à :

- 50 cm²/m pour hauteur d'ouvrage : $h < 3$ m
- 65 cm²/m pour hauteur d'ouvrage : $3 \leq h < 6$ m
- 80 cm²/m pour hauteur d'ouvrage : $6 \leq h < 10$ m
- 100 cm²/m pour hauteur d'ouvrage : $10 \leq h \leq 18$ m

5.2.2.3 Pose des plaques

Les plaques peuvent subir des variations dimensionnelles de l'ordre de 2 mm par mètre linéaire dans le sens longitudinal et de l'ordre de 5,5 mm/m dans le sens transversal.

Le perçage des trous comme le traitement des joints doivent tenir compte de ces variations dimensionnelles et des variations de l'ossature support.

Le diamètre minimal de perçage des plaques est supérieur à celui du corps de la fixation (vis ou rivet), sauf en un point par panneau où il lui est égal.

Ce point, appelé "point fixe", se trouve en partie centrale des plaques. Son rôle est d'assurer un bon positionnement des plaques, et de répartir les variations dimensionnelles.

La garde de perçage du panneau doit être comprise entre 20 et 80 mm par rapport aux bords.

La mise en place des fixations est effectuée à partir du milieu des plaques (grands formats) pour éviter les mises en tension.

On veillera à ne pas bloquer les fixations de façon à laisser les plaques se dilater librement. Les vis seront mises en place à l'aide de visseuse à limiteur de couple ou 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 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 plaques, d'utiliser des forets à étage.

Quelle que soit la vis (ou rivet) utilisée, le recouvrement minimal du trou de perçage sera de 1 mm. Pour une vis (ou rivet) donnée dont le diamètre du corps est d_c et celui de la tête est d_t , le diamètre maximum du perçage dans le panneau d_p est donné par la relation suivante :

$$d_p \leq 0,5 (d_t + d_c - 2)$$

dans laquelle les différents diamètres sont exprimés en mm.

Il en résulte que le diamètre de perçage maximum pour les vis prévues sera Ø 8 mm, et que le diamètre de perçage des rivets sera $\leq 8,5$ mm pour les rivets avec tête de Ø 14 mm.

5.2.2.4 Points singuliers

Les figures 1 à 3 constituent catalogue d'exemples de solutions.

5.2.2.5 Compartimentage

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes et réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé Z 275 ou d'aluminium par exemple).

5.2.2.6 Reprise des tolérances du gros œuvre

Lors de la fixation des plaques sur une structure métallique, les tolérances dimensionnelles sont reprises à l'aide de boutonnères effectuées sur les equerres de fixation de l'ossature au gros œuvre.

Lors de la fixation des plaques sur une structure en bois, les tolérances du gros œuvre sont reprises à l'aide de cales calibrées ou de double cales en escalier en matière thermoplastique durable ou en bois traité comme les chevron de structure.

5.3 Traitement des joints

Selon formats des plaques, l'ouverture des joints tant verticaux qu'horizontaux sera comprise entre 8 et 15 mm.

Les joints horizontaux peuvent rester ouverts (si leur ouverture n'excède pas 8 mm) ou être fermés.

Les chevrons supports des joints verticaux entre plaques seront protégés contre la pluie de façon débordant leur face vue.

5.4 Découpe sur chantier

Concernant l'usinage des plaques MAX®-EXTERIOR F semblable à celui des plaques de bois dur, on se reportera à la fiche technique n° 3 du fabricant.

5.5 Résistance au vent et dispositif de fixation

Les dispositions du point de vue fixation (rivets, fixations) sont à prendre pour résister aux effets du vent rapportés aux prescriptions du § 3.5.

Leur importance dépend :

- de l'exposition, de la forme et des dimensions du bâtiment
- du type de pose de pose des plaques (joints ouverts ou fermés)
- de l'endroit sur la façade (rives, coins...)
- de la nature de l'élément support.

L'importance de ces dispositifs peut être déterminée en tenant compte des résultats d'essais de résistance au vent et/ou des spécifications de la NBN B 03-002.

5.6 Transport, la manipulation et le stockage

Concernant le transport, la manipulation et le stockage des plaques, on se reportera à la fiche technique n° 12 éditée par le fabricant et qui prescrit notamment :

- d'empiler les plaques de construction compactes MAX®-EXTERIOR F à l'horizontale sur des supports et plaques d'appui plans et stables. Les plaques doivent reposer sur toute la surface;
- de toujours laisser les plaques de recouvrement sur la pile. Maintenir par un poids le recouvrement supérieur
- les mêmes consignes s'appliquent pour les piles de plaques coupées
- un stockage inadéquat peut entraîner une déformation irréversible des plaques
- les plaques de construction compactes MAX®-EXTERIOR F doivent être stockées dans des locaux fermés et dans des conditions climatiques normales.

6. Performances

6.1 Caractéristiques de la plaque

Caractéristiques	Normes et méthodes d'essai	Valeurs seuils
Masse volumique apparente (kg/m ³)	DIN 52350	≥ 1 400
Résistance à la flexion (MPa) (sens longueur ou sens travers)	EN 438	≥ 100
Module d'élasticité (E) (MPa)	EN 438	≥ 9 000
Résistance à la traction (MPa) (sens longueur ou sens travers)	EN 438	≥ 7
Variations dimensionnelles :	EN 438 (pour épaisseur ≥ 6 mm)	
- sens longueur (%)		≤ 0.2 %
- sens travers (%)		≤ 0.55 %

6.2 Essai de choc

Les essais consistent à effectuer des chocs sur un échantillon consistant en plaques fixées sur chevrons de bois. Lorsqu'il y a un chevron intermédiaire, cela est repéré par "2 travées". Les chevrons sont disposés sur les cotés (h).

Plaque de 6 mm

Dimensions (mm)	Type de choc (poids x chute)	Energie	Nombre de choc	Position du choc	Résultats
300 x 600 mm	dur (0,5 kg x 0,6 m)	3 J	1	coin	bon
300 x 600 mm	dur (1,0 kg x 1 m)	10 J	1	milieu petit coté	fissures face arrière
600 x 600 mm	dur (1,0 kg x 1 m)	10 J	1	coin	fissures face arrière
600 x 740 2 travées	mou (3,0 kg x 1,5 m)	20 J	1	milieu travée / côté	bon
	mou (3,0 kg x 2 m)	60 J	1	milieu travée / milieu	bon
	mou (3,0 kg x 2 m)	60 J	1	milieu travée / côté	rupture de la plaque
600 x 600 mm	mou (3,0 kg x 2 m)	60 J	1	milieu côté	bon
	mou (50 kg x 0,26 m)	130 J	1	milieu plaque	bon
	mou (50 kg x 0,80 m)	400 J	1	milieu de plaque	fissures face arrière
600 x (900 + 300) 2 travées	mou (50 kg x 0,80 m)	400 J	1	milieu de plaque	bon

Plaque de 8 mm

Dimensions (mm)	Type de choc (poids x chute)	Energie	Nombre de choc	Position du choc	Résultats
600 x 740 2 travées de 370 mm	dur (0,5 kg x 0,6 m)	1 J	1	milieu petit coté sur chevron	bon
800 x 600 mm	dur (0,5 kg x 0,6 m)	3 J	1	milieu petit coté, à coté du chevron	bon
	mou (3 kg x 2 m)	60 J	1	milieu de plaque	bon
600 x 740 2 travées de 370 mm	dur (0,5 kg x 0,6 m)	3 J	1	milieu travée / côté	bon
	dur (0,5 kg x 0,6 m)	3 J	1	milieu travée / milieu	bon
	dur (1 kg x 1 m)	10 J	1	milieu travée / milieu	bon
	dur (1 kg x 1 m)	10 J	1	côté près du chevron central	bon
	mou (3 kg x 2 m)	60 J	1	milieu de travée	bon
(800 + 370) x 600 2 travées	dur (1kg x 1m)	10 J	1	petite travée/côté / près du chevron central	bon
	mou (50 kg x 0,80 m)	400 J	2	grande travée milieu coté	bon
	mou (50 kg x 0,80 m)	400 J	1	milieu grande travée	bon
370 x 600	mou (3 kg x 2 m)	60 J	1	milieu petit coté	bon
600 x 600	mou (50 kg x 0,80 m)	400 J	1	milieu de plaque	bon

6.3 Durabilité de la plaque

Note : les rapport d'essais ne mentionnent pas les finition des éprouvettes testées voir § 3.1.1

6.3.1 CLIMAT INDUSTRIEL

ISO 3231 50 cycles avec 0,2l SO2 par cycle.

Après exposition, les échantillons testés présentent une décoloration de classe 4-5 ISO 105A03.

6.3.2 CLIMAT CÔTIER

ISO 9227 350 heures - aucun essai effectué -

6.3.3 RÉSISTANCE AU RAYONNEMENT SOLAIRE

Xénostest 1200 U - 3000 heures lampe xénon , 70 ± 5 W/m² 300 nm et 400 nm, t° chambre 30 °C, t° sur corps noir 73 ± 2°C ; 3 minutes de pluie toutes les 20 minutes.

Après exposition, les échantillons testés présentent une décoloration de classe 4-5 ISO 105A03.

Test	Couleur	Testé	Test	Couleur	Testé
0662	Vert Jade	oui	0706	Bleu neige	oui
0663	Vert Réséda	oui	0712	Blue acier	oui
0680	Bordeaux	oui	0733	Blanc sanitaire	oui
0687	Jaune maïs	oui	0736	Jaune saffran	oui
0690	Gris rose	oui	0741	Gris bouleau	oui
0691	Pourpre	oui	0742	Gris silice	oui
0692	Vieux rose	oui	0754	Gris glacial clair	oui
0693	Orchidée	oui	0851	Blanc hivernal	oui
0702	Bleu nuit	oui	0890	Blanc balcon	non
0703	Gorge de pigeon	oui	0125	Chêne naturel	oui
0704	Bleu	oui	0130	Chêne foncé	oui
0705	Violet	oui	0160	Afro maron	non
0161	Afronaturel	non	0162	Afro Sahara	non
0213	Acajou	non	0267	Teck de Birmanie	oui
0270	Cerisier clair	oui	0295	Hêtre naturel	oui
0513	Sable anthracite	non	0518	Astral	non
0558	Blanc Punto	non	0559	Gris Pastel Punto	non

6.3.4 RÉSISTANCE AU GEL

15 cycles, un cycle étant composé des séquences suivantes

12 heures 20 °C humidité relative 50 %
12 heures 80 °C humidité relative 0 %
12 heures 80 °C humidité relative 90 %
12 heures - 20 °C.

Après les cycles, un examen visuelle, des essais de flexion (module d'élasticité et allongement) n'ont pas soulevé de remarque particulière.

6.3.5 VIEILLISSEMENT NATUREL

Des essais de vieillissement naturel ont été réalisés en Autriche après 8, 15, 20 ans.

Ils ont consisté à effectuer des essais de flexion (contrainte, allongement, module) ainsi que des essais de stabilité des teintes.

Les essais de flexion n'ont pas montré de modification notoire, d'autre part, les échantillons testés présentent une décoloration de classe 4-5 suivant ISO 105A03.

6.3.6 RÉACTION AU FEU

A1 suivant NBN S21-203.

6.4 Essais au vent sur prototype fatigue - Fatigue

Des essais de fatigue au vent ont montré que l'on peut attendre un bon comportement mécanique des plaques.

7. Entretien

7.1 Nettoyage

Nettoyage à l'aide de produits détergents liquides habituels, non abrasifs appliqués avec une éponge douce. Pour les surfaces importantes, nettoyage à l'eau sous haute pression (froide ou chaude).

7.2 Rénovation d'aspect

L'aspect des plaques MAX®-EXTERIOR F évoluera très lentement et de façon uniforme vers un éclaircissement des coloris et une perte de brillance sans qu'il y ait normalement nécessité de rénover.

En cas de rénovation jugée cependant nécessaire, celle-ci pourra s'effectuer par application d'une peinture adaptée après consultation de la Société ACBC.

8. Démontage et remplacement d'un plaque

Procéder simplement par dépose du panneau endommagé et à son remplacement par un panneau neuf.

AGREMENT

Décision

Vu l'Arrêté ministériel du 6 septembre 1991 relatif à l'organisation de l'agrément technique et à l'établissement de spécifications-types dans la construction (*Moniteur belge* du 29 octobre 1991).

Vu la demande d'agrément introduite par la ISOVOLTA auprès de l'UBAtc.

Vu l'avis du groupe spécialisé "Façade" de la Commission d'agrément technique formulé lors de sa réunion du 8 novembre 2001 sur la base du rapport présenté par le Bureau exécutif "Façade" de l'UBAtc.

Vu la convention entre l'UBAtc et la Société ISOVOLTA par laquelle celle-ci se soumet au contrôle suivi sur le respect des conditions reprises dans cet agrément.

L'agrément technique est délivré à la Société ISOVOLTA pour son système de bardage MAX®-EXTERIOR F compte tenu de la description et des conditions ci-dessus.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 15 janvier 2005.

Bruxelles, le 15 janvier 2002.

Le Directeur général,

H. COURTOIS

Fig.1

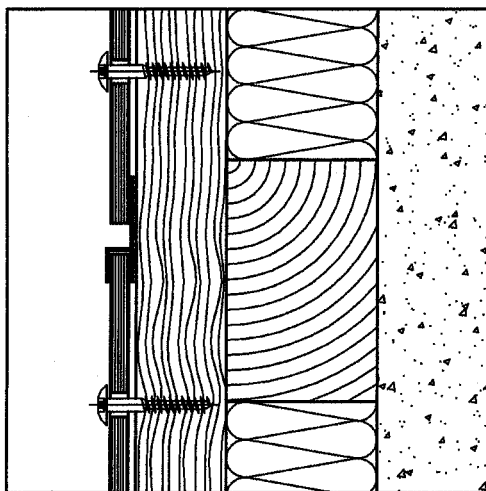


Fig. 1.1 : joint horizontal (vue en coupe verticale)

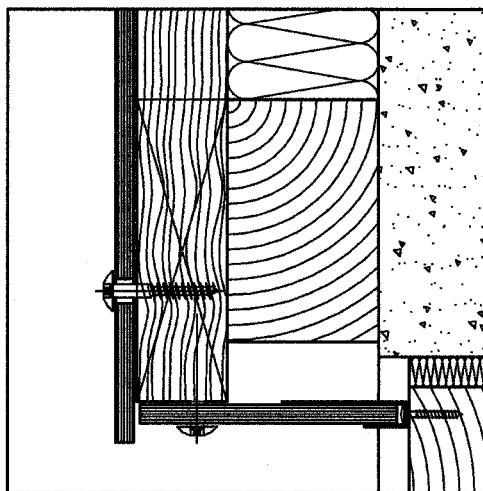


Fig. 1.2 : linteau (vue en coupe verticale)

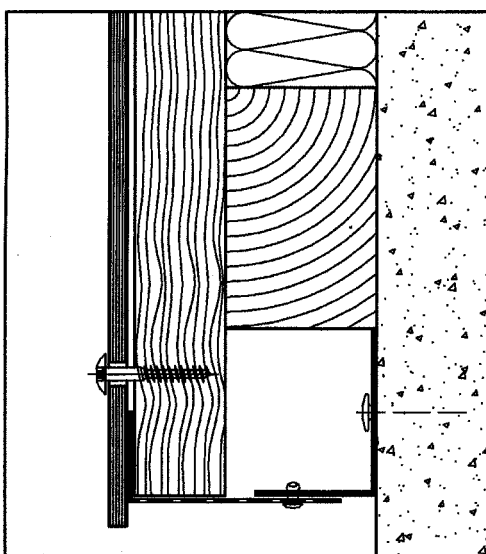


Fig. 1.3 : finition de socle (vue en coupe verticale)

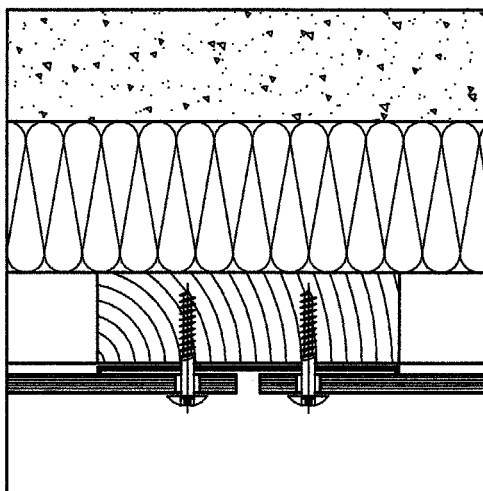


Fig. 1.4 : joint vertical (vue en coupe horizontale)

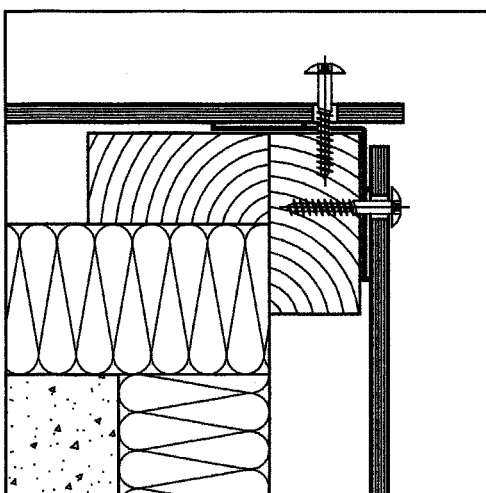


Fig. 1.5 : angle extérieur (vue en coupe horizontale)

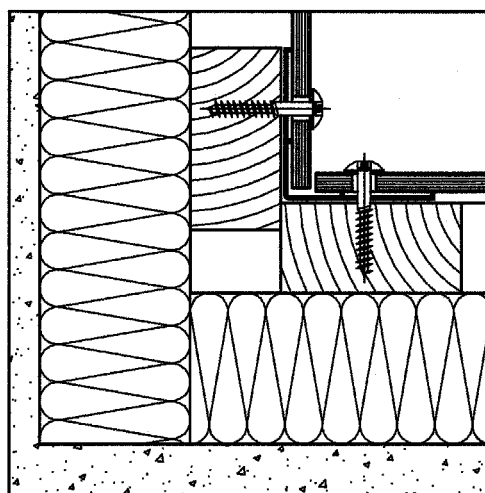


Fig. 1.6 : angle intérieur (vue en coupe horizontale)

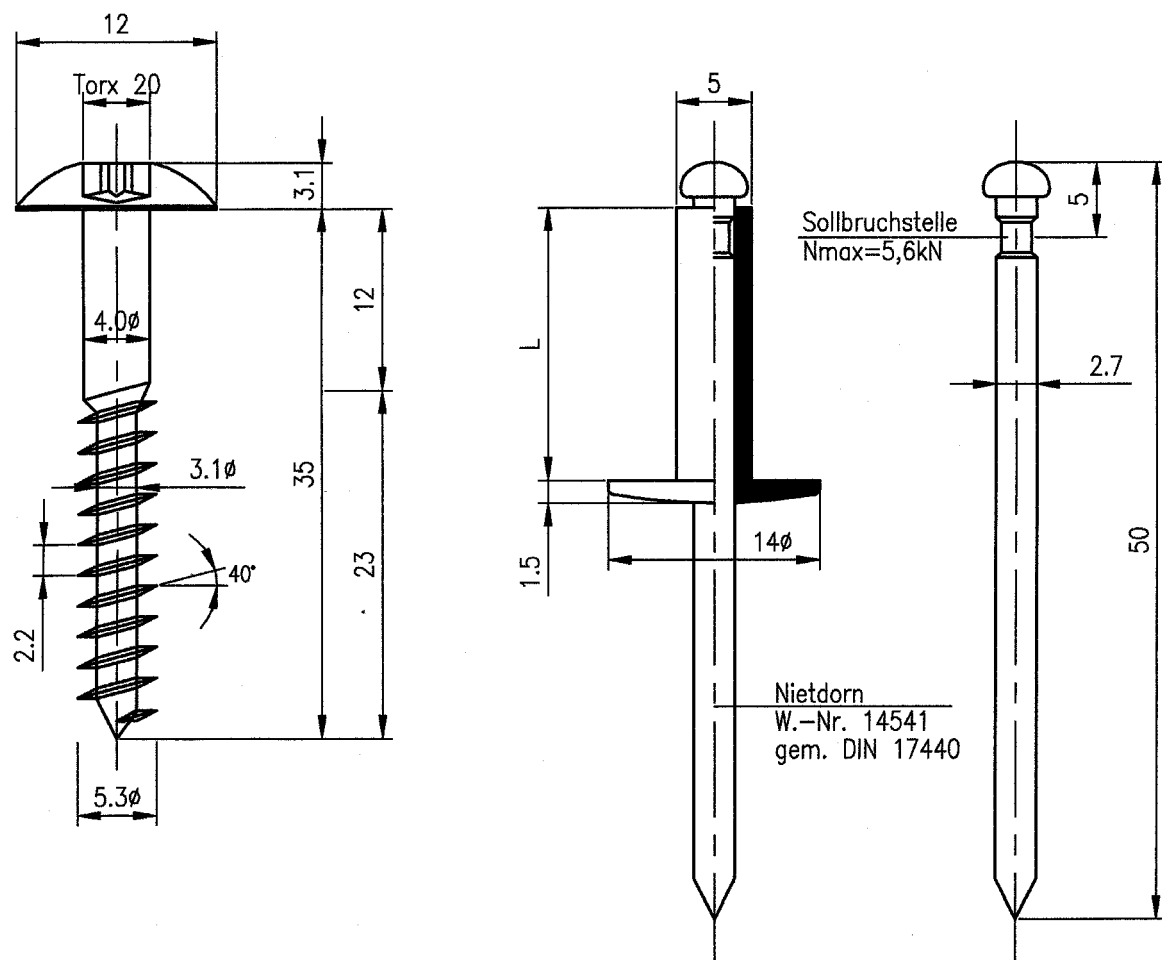


Fig. 2 : panneaux de façade MAX EXTERIOR - matériel de fixation

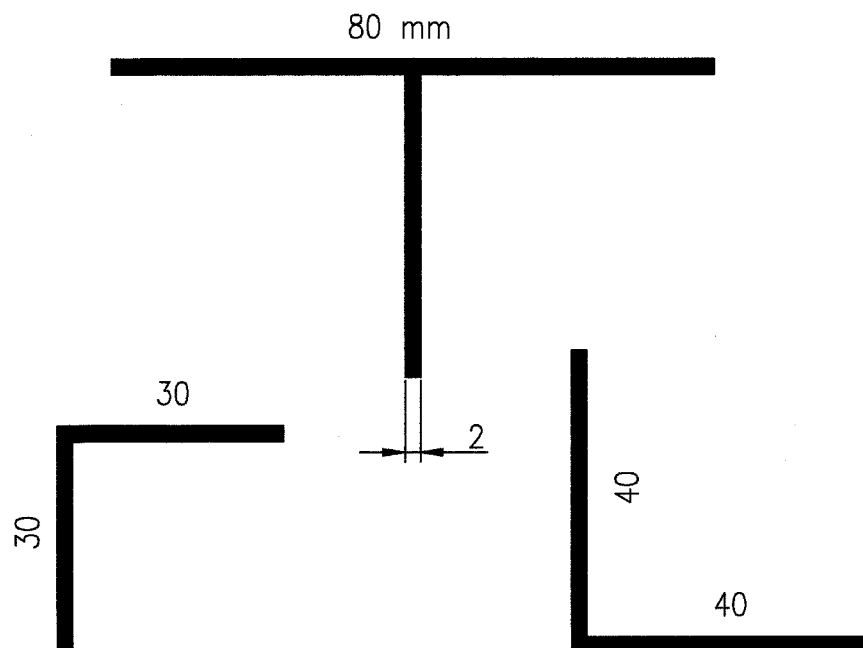


Fig. 4 : ossature aluminium

Fig.3

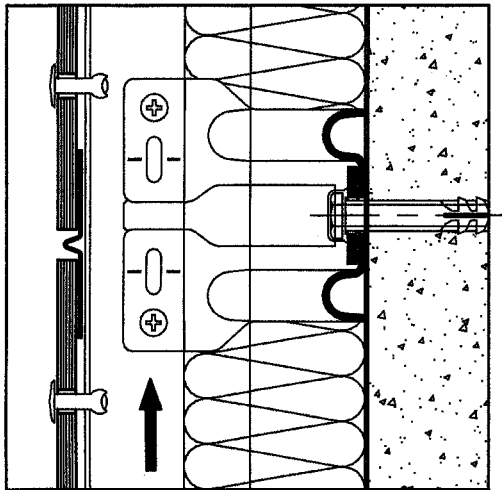


Fig. 3.1 : joint horizontal (vue en coupe verticale)

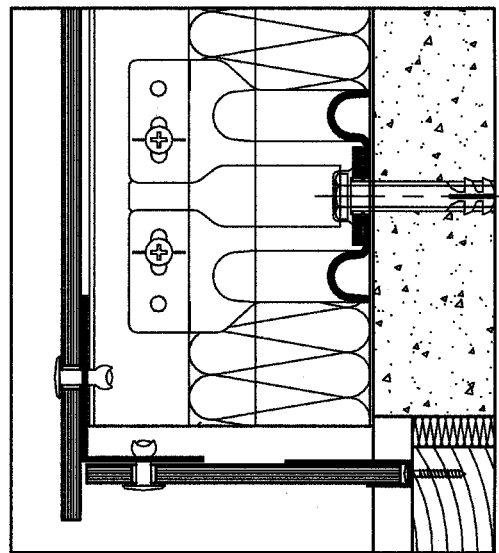


Fig. 3.2 : linteau (vue en coupe verticale)

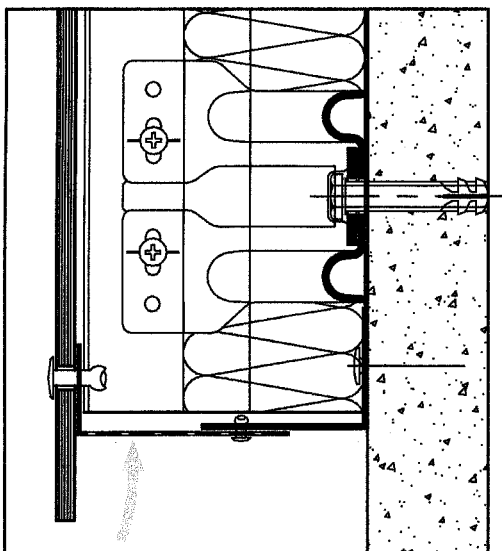


Fig. 3.3 : finition de socle (vue en coupe verticale)

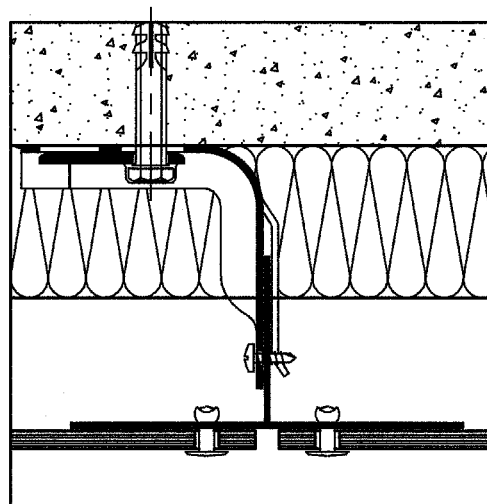


Fig. 3.4 : joint vertical (vue en coupe horizontale)

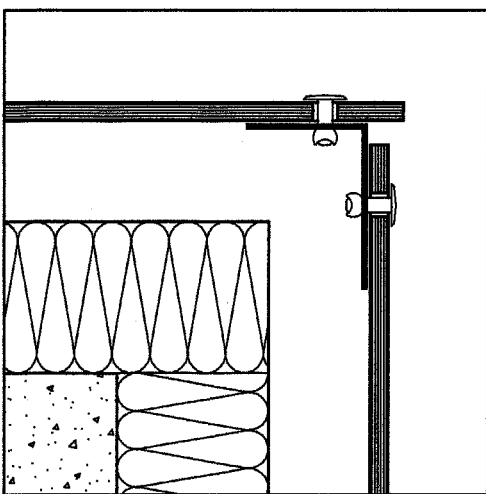


Fig. 3.5 : angle extérieur (vue en coupe horizontale)

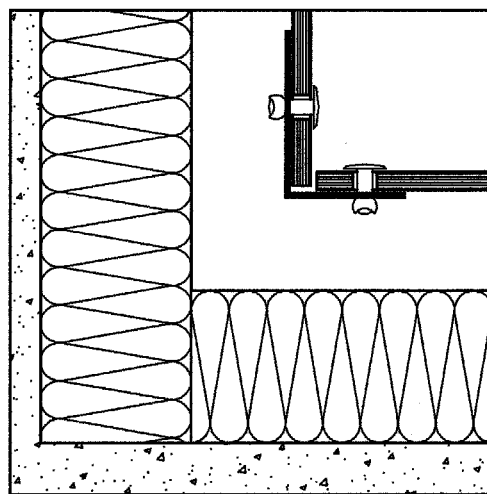


Fig. 3.6 : angle intérieur (vue en coupe horizontale)

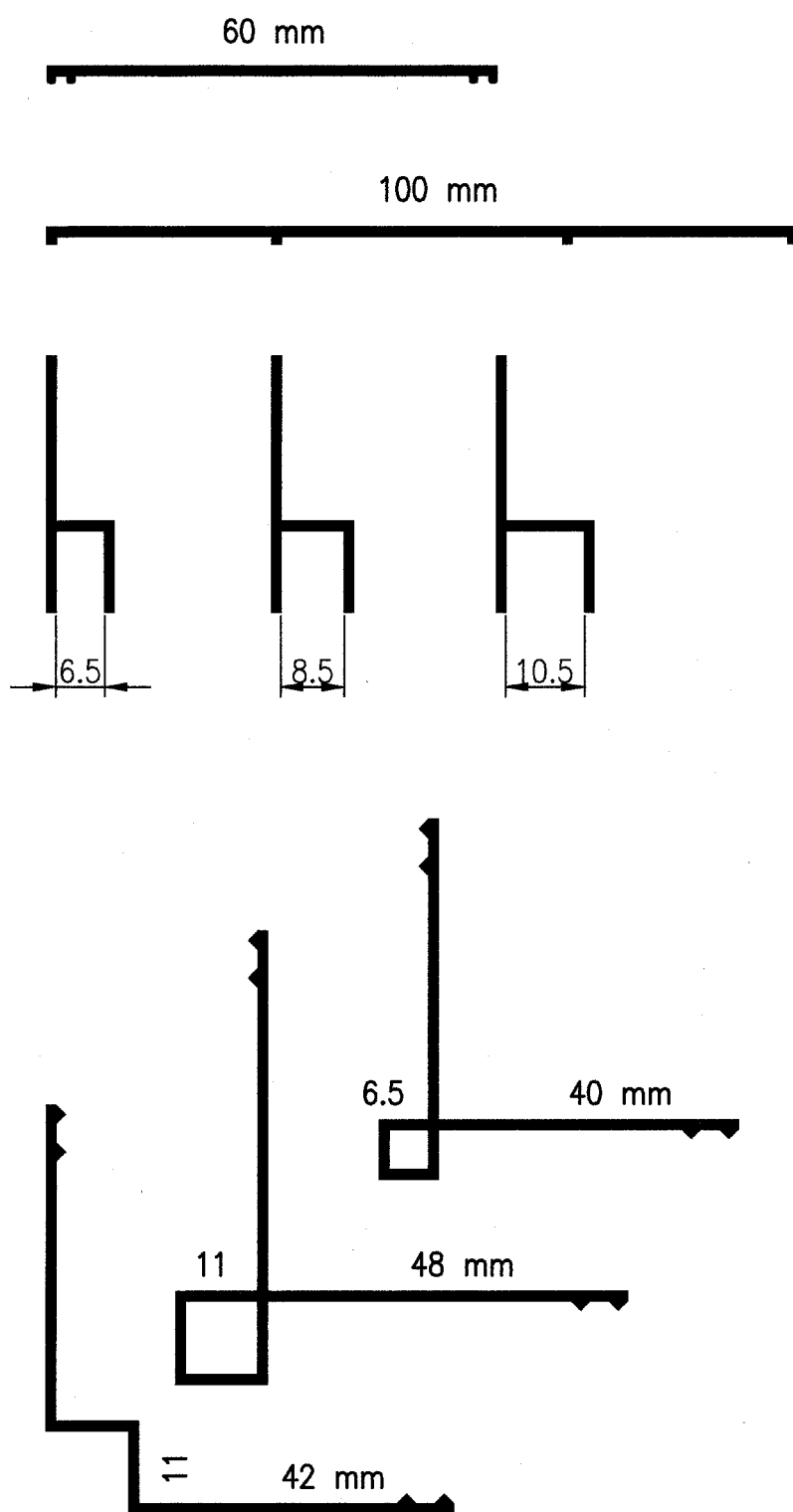
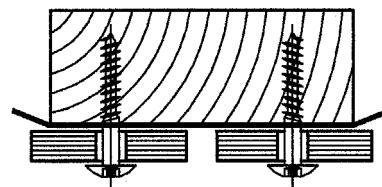
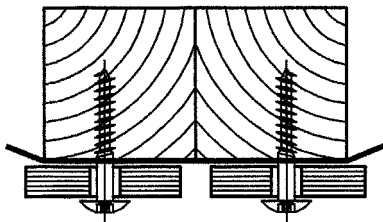
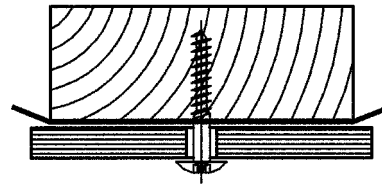
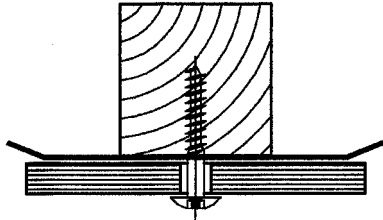


Fig. 5 : exemples de profilés complémentaires



*Coupe sur joint verticale
bardage*

*Coupe sur joint verticale
vétage*

fig. 6