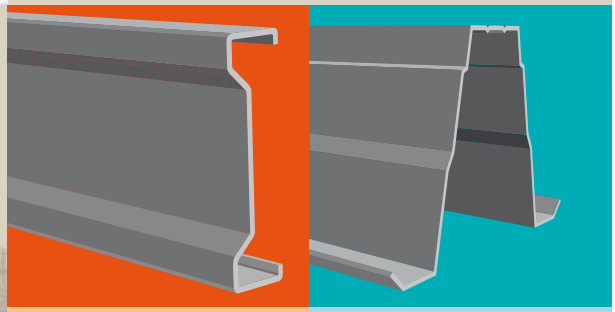
ArcelorMittal

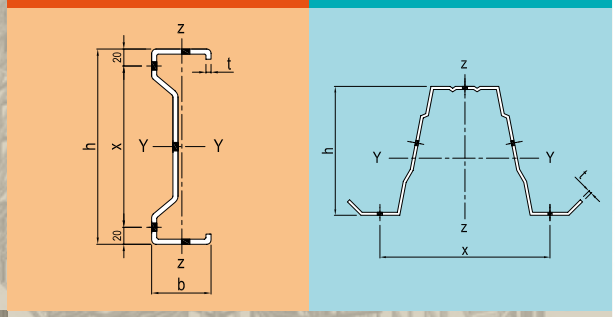
Arval

by ArcelorMittal

Profil du Futur

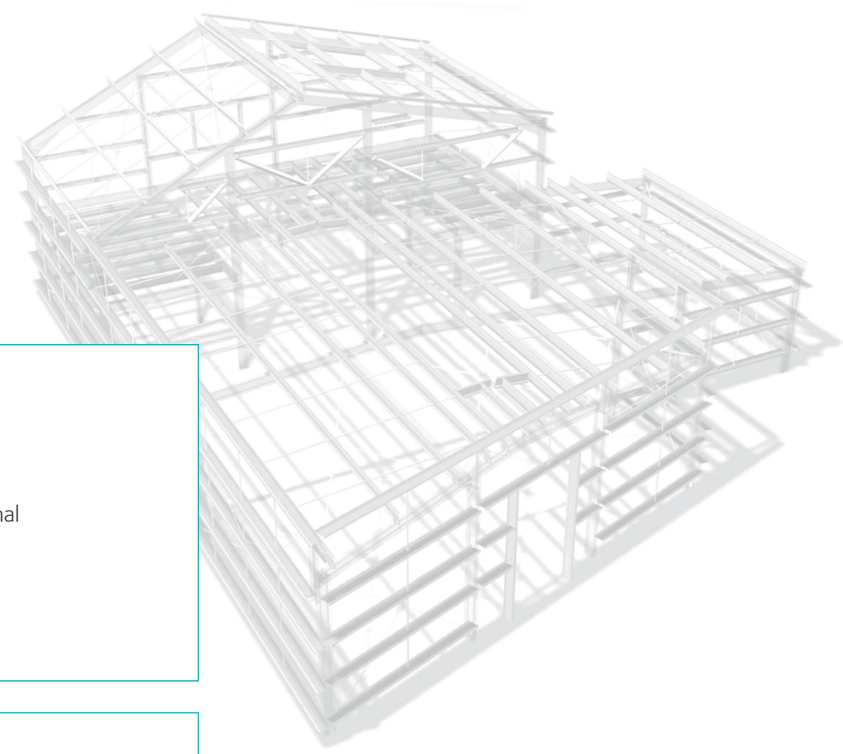
Des structures adaptées à tous vos projets





Manuel technique

Des structures porteuses performantes et adaptées à tous vos projets



Vos contacts

Délégué régional

Technico-commercial

Chargé d'affaires

Les produits MULTIBEAM et PSB fabriqués en France par ARVAL Profil du Futur, n°1 en Europe, sont des profils spécialement conçus pour assurer les fonctions pannes de couverture, lisses de bardage et solives de plancher en conformité avec la normalisation Européenne en vigueur.

Sommaire

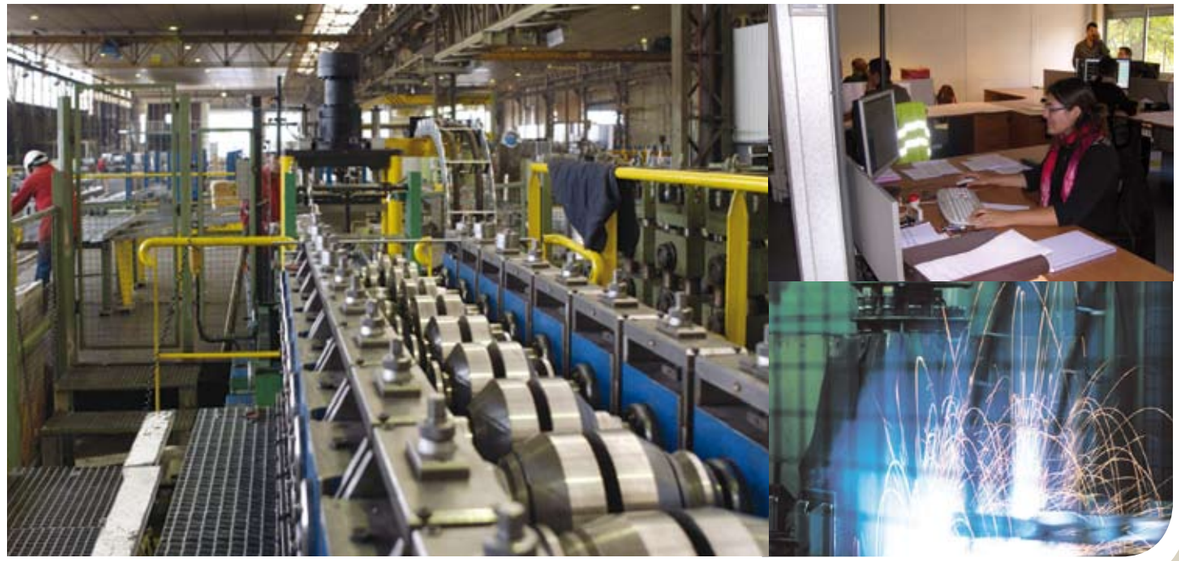
	Pages
Le service	4
MULTIBEAM	6
Empannage	7
Lissage	8
Solivage	9
La gamme	10
Echantignoles	12
Eclisses	14
Liernes	16
Tirants ajustables	18
Débords et lambrequins	19
Bracons	20
Poinçonnages standard	21
Profils doublés	22
Principes d'assemblage	23
Détails lanterneaux	28
Détails chevêtres	30
PSB	32
Empannage	33
Lissage	34
Solivage	35
La gamme	36
Lambrequins et poinçonnages	37
Vis TDBL	38
Bracons et détail d'angle	39
Principes d'assemblage	40
Détails chevêtres	41
Profils complémentaires	42
Post-laquage	44
Exemples d'applications	45
Demande de prix type	46

Avec près de 10 000 réalisations par an et 30 années de présence en Europe, les systèmes d'empannage, de lissage et de solivage font d'ARVAL Profil du Futur le leader Européen des supports acier de couverture, de bardage et de plancher.

Grâce à ses gammes MULTIBEAM et PSB, ARVAL Profil du Futur vous propose, pour un chantier donné, la solution constructive optimale quel que soit le volume de l'affaire.

Les systèmes d'empannage, de lissage et de solivage bénéficient du «service complet» ARVAL Profil du Futur, à savoir :

- Une organisation de vente directe grâce à son réseau «terrain» et ses technico-commerciaux sédentaires, un bureau d'études composé d'ingénieurs, de techniciens, de projeteurs et de dessinateurs, un «service client» dont les chargés d'affaires planifient la production et l'expédition à partir de votre délai de livraison.
- Tous nos systèmes d'empannage, de lissage et de solivage livrés sur site, quelle que soit la quantité, bénéficient d'une justification calcul, basée sur l'expérimentation d'une part et sur les Eurocodes d'autre part, et font l'objet d'avis techniques et de CCT validés par les bureaux de contrôle en France et dans de nombreux autres pays.
- Le contrôle qualité interne est placé sous la maîtrise de l'organisme officiel allemand Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine.



Service commercial

Nos délégués régionaux sur le terrain établissent et entretiennent avec vous une bonne relation et coopération commerciale.
Ils représentent et engagent ARVAL Profil du Futur.

En nos bureaux, nos technico-commerciaux, à partir de vos indications (caractéristiques du bâtiment, charges climatiques, charges de service ...) prennent la responsabilité de la détermination du système le plus optimisé, du métré, et s'engagent par écrit sur les prix et le délai.

Gestion des commandes :

Chargés d'affaires - Bureau d'études - Service technique

Nos chargés d'affaires sont responsables du traitement de vos commandes, de l'accusé de réception de commande à la livraison sur site.
Ils s'assurent du bon établissement des plans de détail, des plans d'ensemble, de la note de calculs et planifient la mise en production.
Ils sont en relation permanente avec notre affréteur pour vous garantir la livraison dans le délai convenu.

Notre bureau d'études, à l'aide de logiciels adaptés à nos gammes et basés sur Auto CAD et Tekla structures, est chargé d'établir l'ensemble des plans de détail, de repérage, de fabrication et de montage en fonction de vos plans de charpente.

Notre service technique établit les notes de calculs justificatives pour les organismes de contrôle. Il s'assure du respect des normes en vigueur et du bon renouvellement de l'ensemble des agréments techniques nécessaires.

Production

Nous avons dans notre usine d'Horbourg-Wihr, près de Colmar (France), un ensemble de moyens spécifiques pour la production efficace et économique de toute la gamme ARVAL Profil du Futur et de tous ses accessoires, ce qui vous garanti notre engagement sur le délai.

Nos matières premières, soumises à un cahier des charges très strict, font l'objet d'un contrôle qualité systématique.

Nos produits finis sont contrôlés quotidiennement par notre service contrôle qualité, et très régulièrement par un organisme extérieur et indépendant.

Livraison

Notre volant d'affaires nous permet de vous garantir la livraison sur site dans le respect du délai contractuel quelle que soit l'importance de l'affaire.

Notre affréteur a un bureau de transport dans notre usine pour être encore plus réactif, plus proche de l'avancement des commandes, plus proche de nos clients.

Multibeam

Montage rapide

Profil symétrique (pas de droite et de gauche)

Profil stable

Ailes larges (pose de couverture facilitée)

Reprise simple sur poteaux et traverses

Liernage simple et efficace

Economie

Légèreté

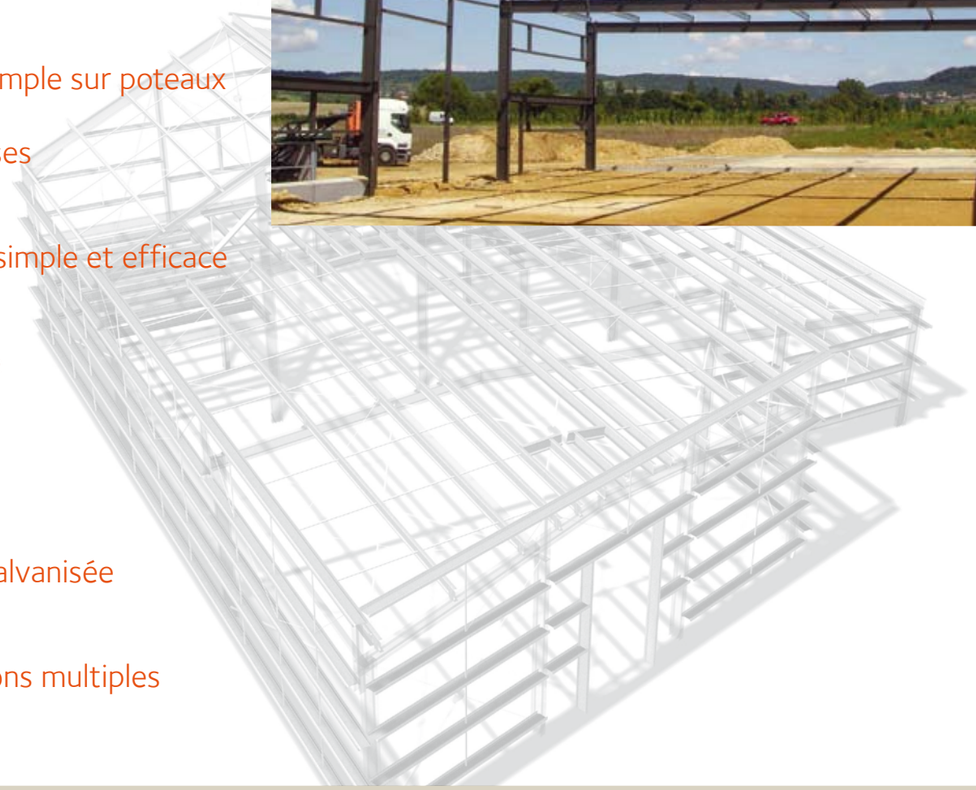
Finition galvanisée

Applications multiples

Multibeam, résultat d'un programme d'essais intensifs, est compatible avec les techniques de calcul et de construction les plus récentes.

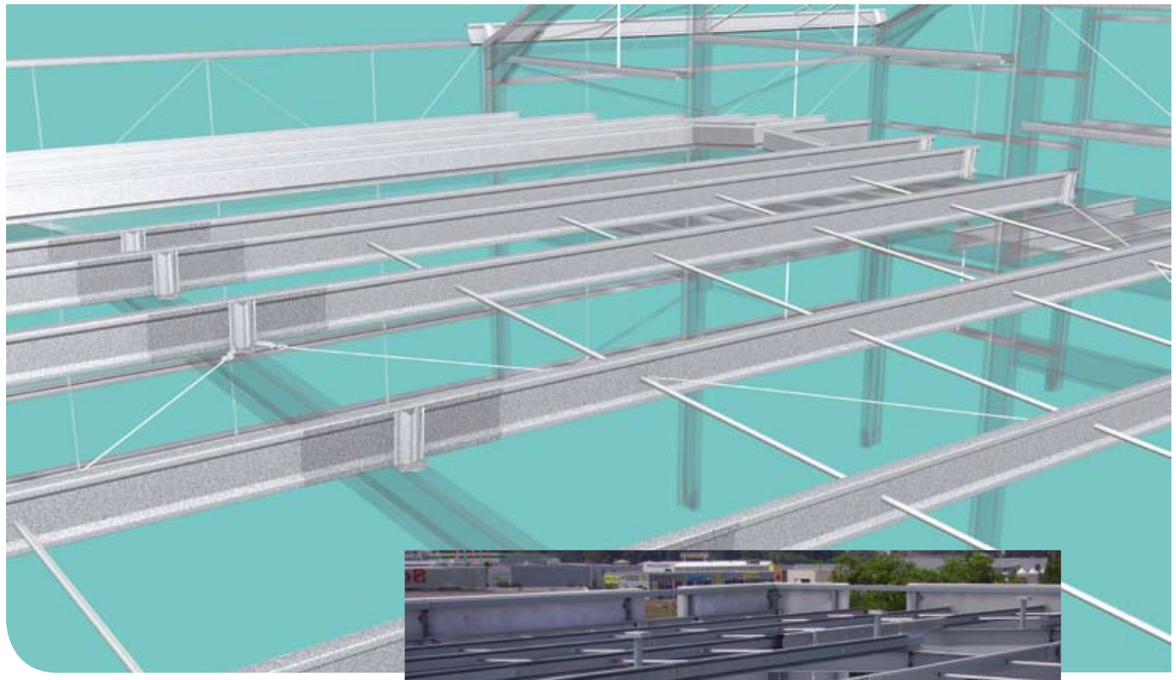
Multibeam, optimisé au fil des 30 années de présence en Europe, offre une combinaison imbattable de simplicité et d'efficacité.

Multibeam est fabriqué à partir d'acier galvanisé Sendzimir (275 gr/m² double face pour usage courant et jusqu'à 600 gr/m² double face pour vos demandes spécifiques, bord de mer, atmosphères agressives...).
Ses limites élastiques garanties de 350 N/mm² et de 390 N/mm² contribuent à la performance et à la qualité des profils.



Multibeam Empannage

Une conception simple et moderne de l'empannage pour tous types de bâtiments, pour tous types de charpentes et pour toutes travées.

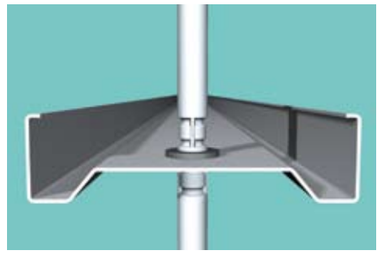


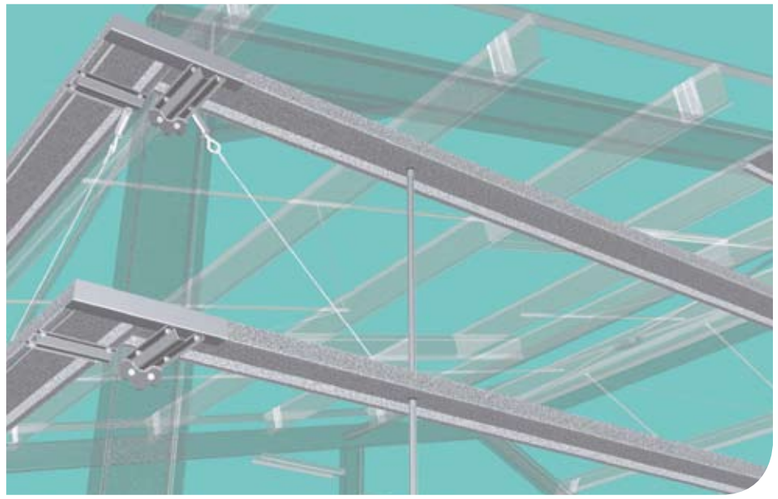
Multibeam sur structure acier

Multibeam sur structure béton

Multibeam Lissage

Le lissage Multibeam est un des systèmes actuels les plus simples.
Les lisses et le liernage constituent un système rigide et facile à monter, convenant parfaitement à tous les types de structures.

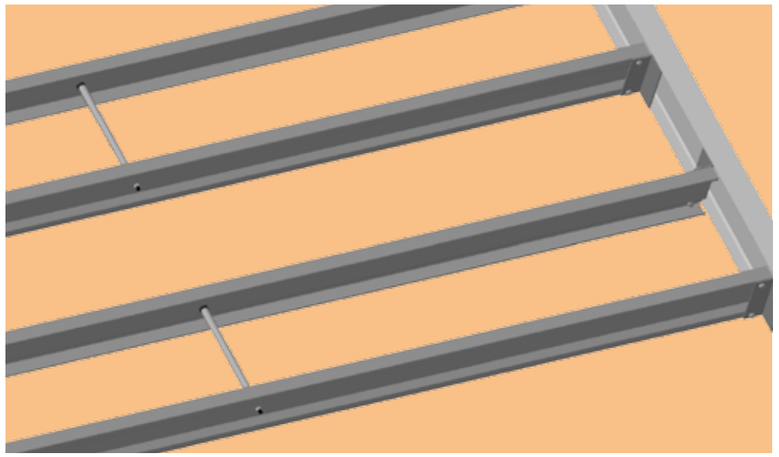


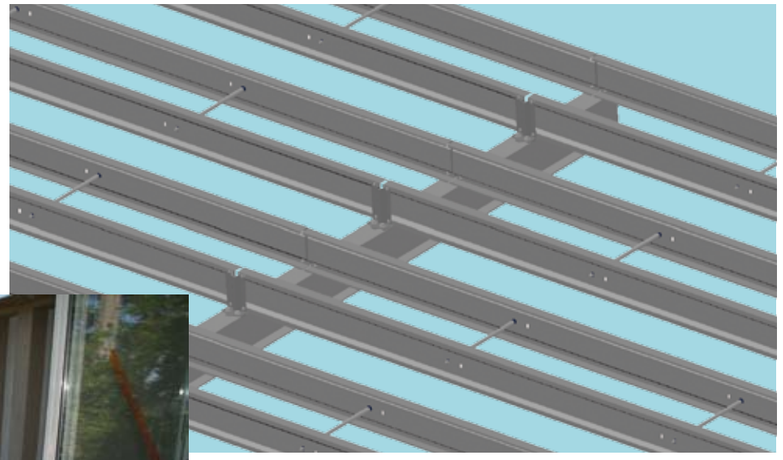


Lissage
entre poteaux
et devant poteaux

Multibeam Solivage

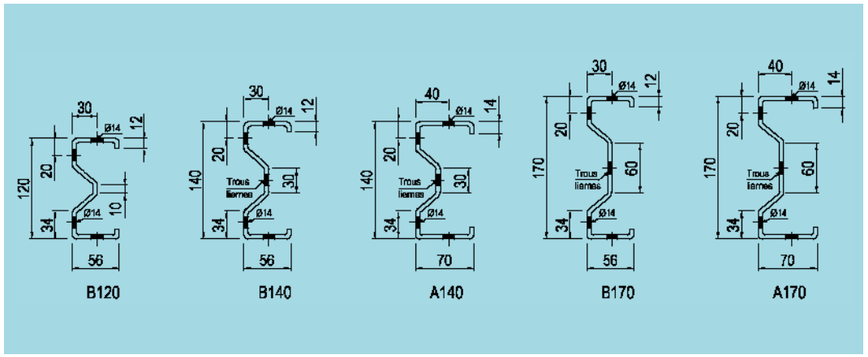
Résistant et économique, le solivage Multibeam est la solution pour vos planchers neufs, vos rénovations, vos extensions, vos mezzanines car manu portable dans la plupart des cas.

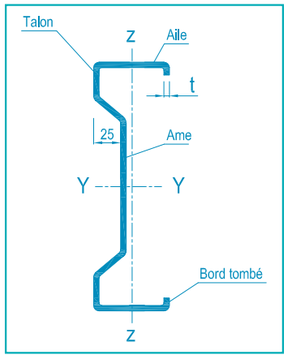


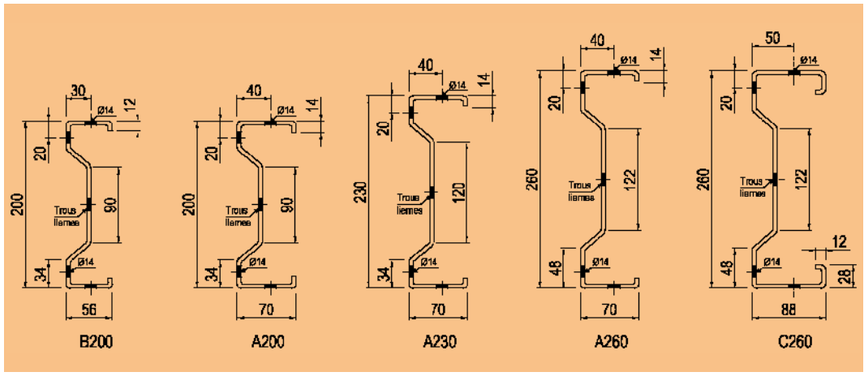


Solivage
entre fers
et sur fers

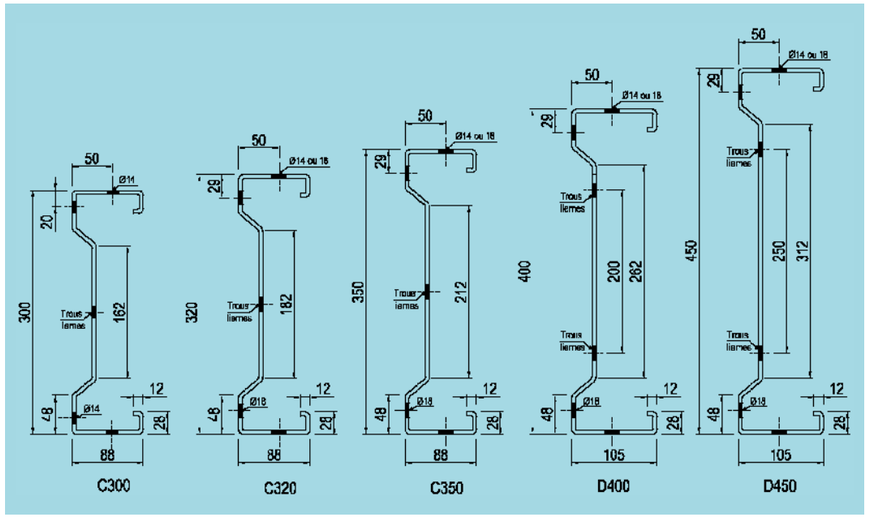
Types A et B

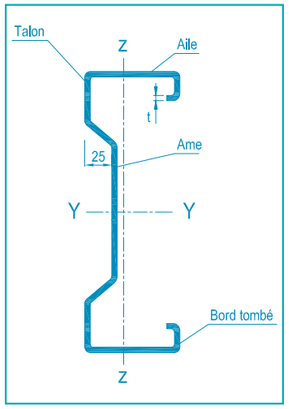




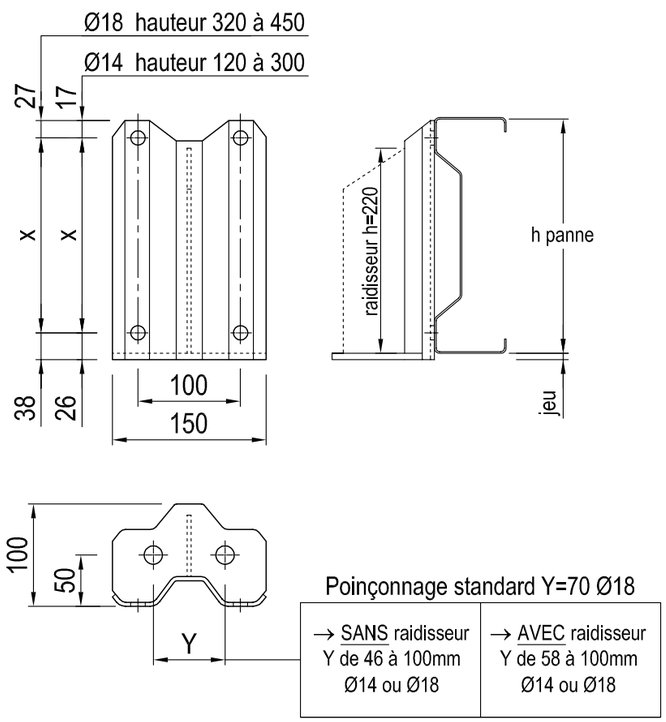


Types C et D



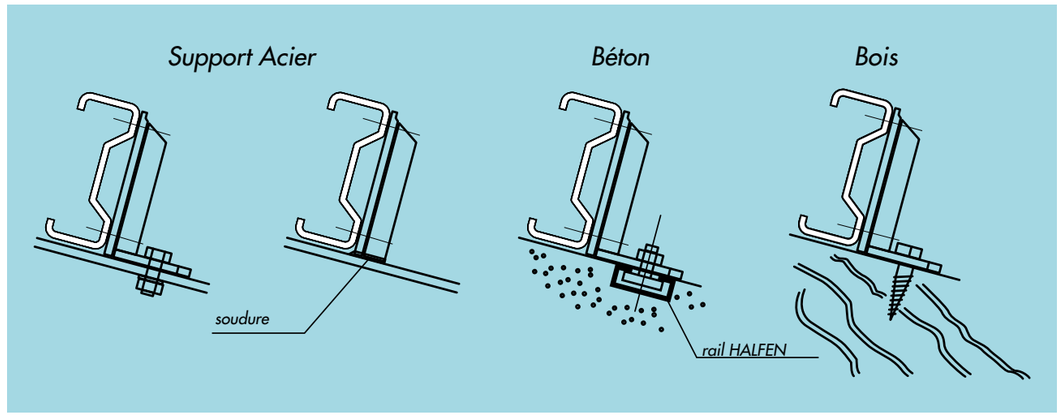


				Caractéristiques brutes						
Profils	**Hauteur** (mm)	**Epaisseur** t (mm)	**Poids** G (kg/m)	**Aires** A (cm²)	**Inertie** Iy (cm⁴)	**Module d'inertie** Wy (cm³)	**Ray. gir.** iy (cm)	**Inertie** Iz (cm⁴)	**Module d'inertie** Wzmin (cm³)	**Ray. gir.** iz (cm)
B120150	120	1,5	3,07	3,87	82,6	13,94	4,62	12,62	3,57	1,81
B140150	140	1,5	3,34	4,16	118,91	17,17	5,35	12,72	3,64	1,75
B140200		2	4,45	5,53	156,67	22,71	5,32	16,46	4,75	1,72
A140150		1,5	3,69	4,63	140,42	20,28	5,51	23,36	5,33	2,25
A140200		2	4,92	6,16	185,35	26,86	5,49	30,4	6,99	2,22
B170150	170	1,5	3,69	4,6	189,16	22,45	6,42	12,84	3,73	1,67
B170200		2	4,92	6,12	249,73	29,73	6,39	16,63	4,88	1,65
A170150		1,5	4,04	5,06	221,21	26,26	6,61	23,36	5,34	2,15
A170200		2	5,39	6,75	292,52	34,82	6,58	30,41	7,00	2,12
B200150	200	1,5	4,04	5,03	280,09	28,22	7,46	12,93	3,8	1,6
B200200		2	5,39	6,71	370,33	37,41	7,43	16,77	4,99	1,58
A200150		1,5	4,37	5,5	324,78	32,72	7,68	23,36	5,34	2,06
A200200		2	5,83	7,34	430,06	43,44	7,66	30,41	7,00	2,04
A230150	230	1,5	4,73	5,94	453,11	39,66	8,73	23,36	5,34	1,98
A230200		2	6,30	7,92	600,61	52,68	8,71	30,41	7,01	1,96
A230250		2,5	7,87	9,88	744,24	65,43	8,68	37,00	8,6	1,93
A260150	260	1,5	5,08	6,38	601,00	46,5	9,71	25,71	5,67	2,01
A260200		2	6,77	8,51	797,2	61,8	9,68	33,53	7,45	1,98
A260250		2,5	8,46	10,62	988,55	76,78	9,65	40,86	9,16	1,96
C260150		1,5	6,08	7,56	764,16	59,12	10,05	64,76	12,11	2,93
C260175		1,75	7,09	8,83	889,59	68,89	10,04	74,78	14,01	2,91
C260200		2	8,11	10,08	1013,45	78,56	10,03	84,51	15,86	2,9
C260250		2,5	9,93	12,56	1256,46	97,59	10,00	103,06	19,42	2,86
C260320		3,2	12,72	15,97	1586,15	123,53	9,97	127,08	24,07	2,82
C300150	300	1,5	6,55	8,15	1074,18	71,97	11,48	65,11	12,05	2,83
C300175		1,75	7,64	9,51	1250,94	83,88	11,47	75,18	13,94	2,81
C300200		2	8,73	10,86	1425,6	95,68	11,45	84,94	15,78	2,8
C300250		2,5	10,72	13,55	1768,67	118,9	11,43	103,57	19,32	2,77
C300320		3,2	13,72	17,23	2235,00	150,61	11,39	127,67	23,95	2,72
C320175	320	1,75	7,92	9,85	1459,8	91,74	12,17	75,36	13,9	2,77
C320200		2	9,05	11,26	1663,88	104,65	12,16	85,14	15,74	2,75
C320250		2,5	11,11	14,04	2064,92	130,07	12,13	103,8	19,28	2,72
C320320		3,2	14,22	17,87	2610,49	164,8	12,09	127,93	23,89	2,68
C350175	350	1,75	8,33	10,37	1810,26	103,96	13,21	75,6	13,86	2,7
C350200		2	9,52	11,84	2063,75	118,61	13,2	85,41	15,69	2,69
C350250		2,5	11,7	14,78	2562,24	147,47	13,17	104,11	19,21	2,65
C350320		3,2	14,98	18,81	3241,13	186,92	13,13	128,29	23,82	2,61
D400200	400	2	10,84	13,49	3113,87	156,48	15,19	136,8	20,37	3,18
D400250		2,5	13,35	16,84	3870,89	194,76	15,16	167,25	24,99	3,15
D400320		3,2	17,09	21,47	4905,36	247,25	15,12	206,97	31,06	3,1
D450200	450	2	11,62	14,47	4130,87	184,41	16,9	137,87	20,31	3,09
D450250		2,5	14,33	18,07	5137,56	229,61	16,86	168,53	24,91	3,05
D450320		3,2	18,34	23,05	6514,9	291,62	16,81	208,51	30,97	3,01



Les échantignoles à boulonner sont galvanisées à chaud.
Les échantignoles à souder sont noires et sans embase.

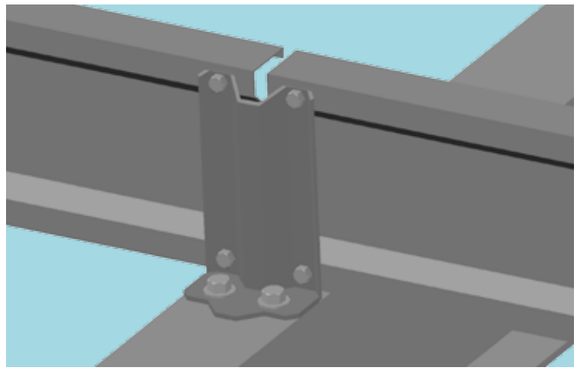
Différents types de fixation

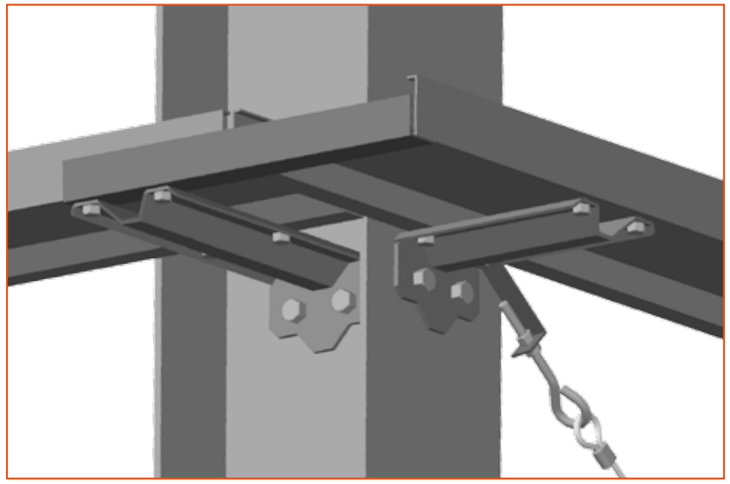


Références

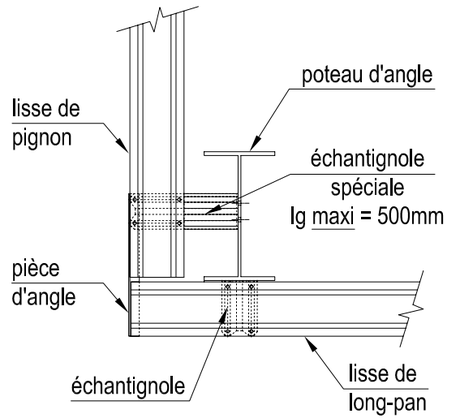
h panne	Réf. à souder	Réf. à boulonner	Côte x	h CD	jeu	Raid.
120	CD12	CD12B	80	123	6	
140	CD14	CD14B	100	143	6	
170	CD17	CD17B	130	173	6	
200	CD20	CD20B	160	203	6	
230	CD23	CD23B	190	233	6	
260	CD26	CD26B	220	263	6	X*
300	CD30	CD30B	260	303	6	X*
320	CD32	CD32B	262	327	9	X
350	CD35	CD35B	292	357	9	X
400	CD40	CD40B	342	407	9	X
450	CD45	CD45B	392	457	9	X

* en lissage uniquement



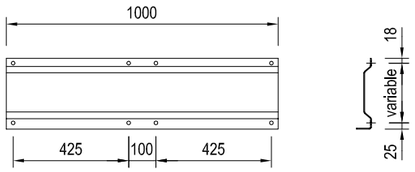


Détail d'angle



Eclisse SL perçages Ø 14

Repère sur plan :

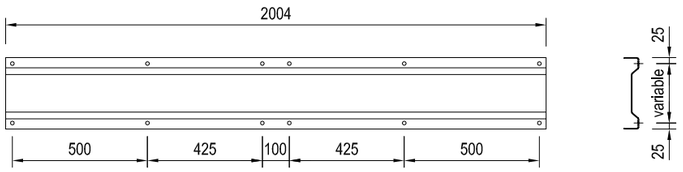


Epaisseur standard 3,2 mm

Type	Profil
SL14	B140
SL17	B170-A170
SL20	B200-A200
SL23	A230
SL26	A260-C260
SL30	C300

Eclisse SD-SR perçages Ø 14

Repère sur plan : SD :
SR :

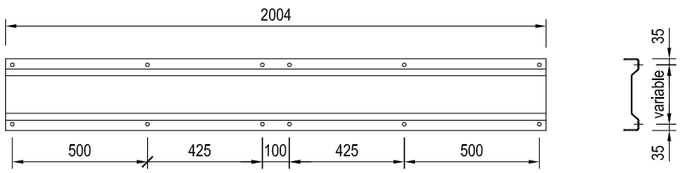


Epaisseurs standards : SD 3,2 mm - SR 4 mm

Type	Profil
SD20 SR20	A200
SD23 SR23	A230
SD26 SR26	A260-C260
SD30 SR30	C300

Eclisse SD-SR perçages Ø 18

Repère sur plan : SD :
SR :

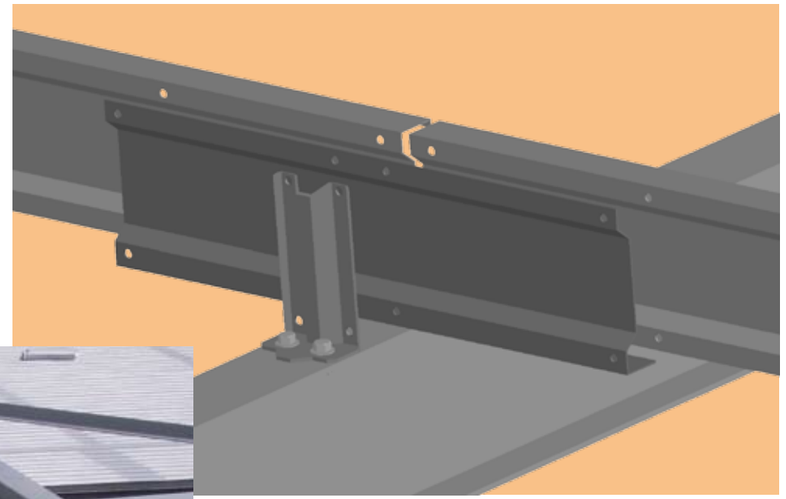


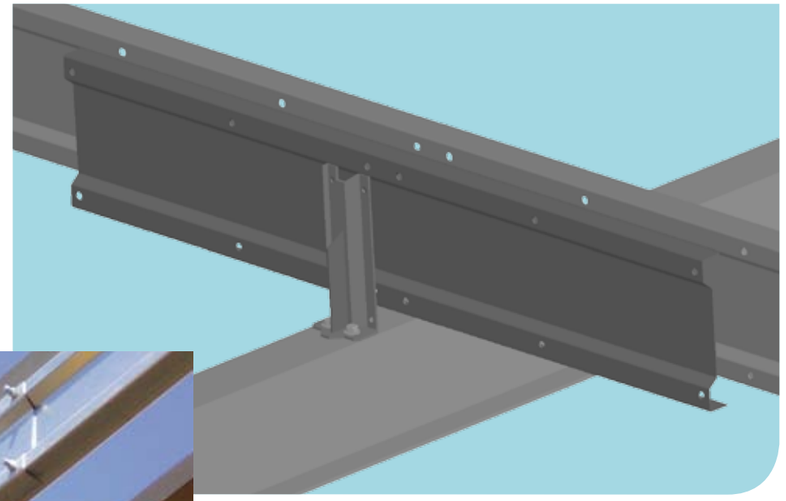
Epaisseurs standards : SD 3,2 mm - SR 4 mm

Type	Profil
SD32 SR32	C320
SD35 SR35	C350
SD40 SR40	D400
SD45 SR45	D450

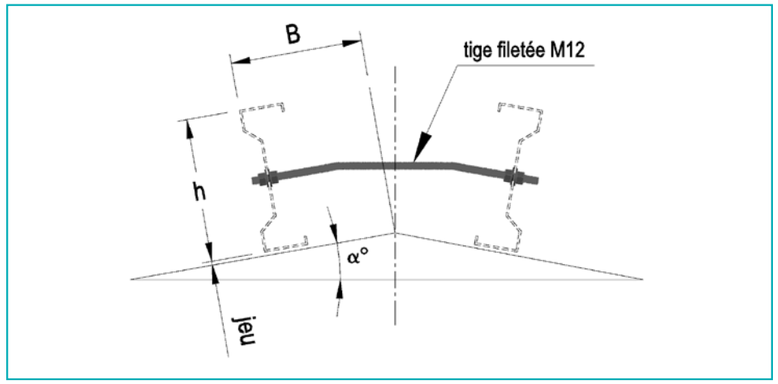
NOTA : Perçages standards, pour perçages complémentaires nous consulter.

Les éclisses épousant la forme des profils qu'elles assemblent, permettent d'assurer la continuité sur appui et de transformer ainsi un système de pannes isostatiques en un système de pannes continues sur deux ou plusieurs travées.
Elles peuvent être de longueur et d'épaisseur variables, s'adaptant ainsi à tous types de travées et de charges.

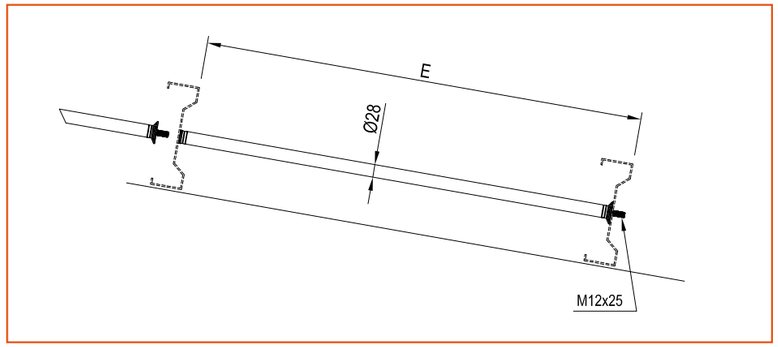




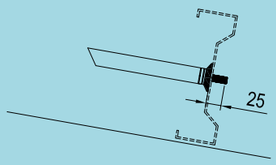
Lierne de faîtage



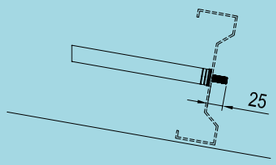
Lierne tubulaire



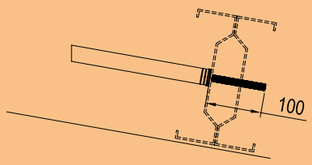
Embout mâle - Ø50
vis M12x25



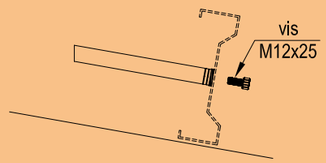
Embout mâle - Ø30
vis M12x25



Embout mâle - Ø30
vis M12x100



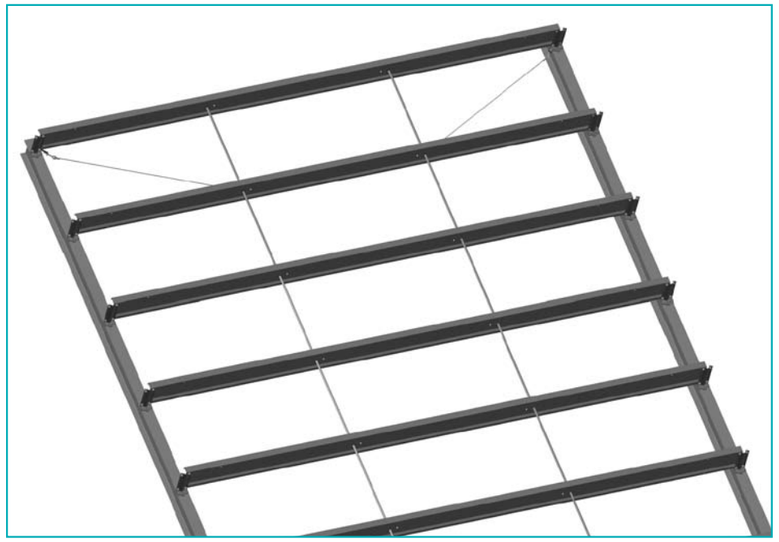
Embout femelle - Ø30
écrou M12

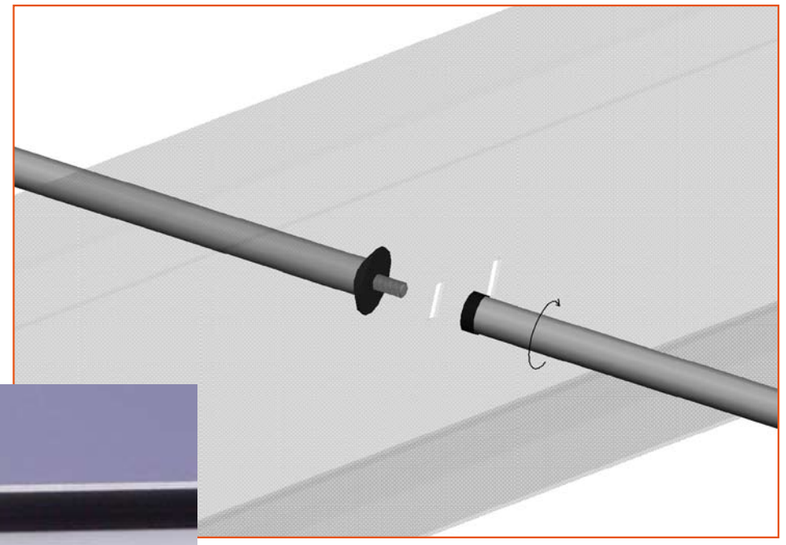


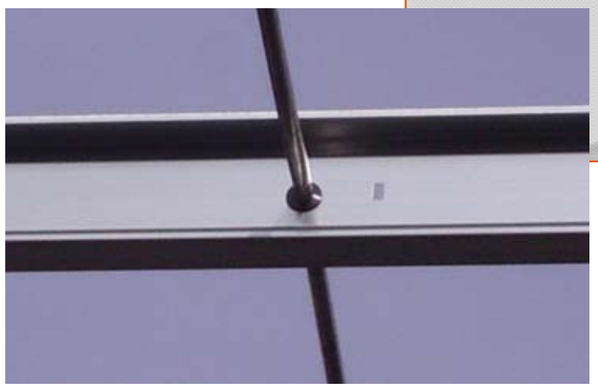
Arval by ArcelorMittal
Multibeam Liernes

Les liernes tubulaires ont été conçues et développées pour assurer la stabilité des empannages, des lissages et des solivages de manière efficace et simple. Elles se vissent l'une dans l'autre sans outil.

Les liernes de faîtage assurent la liaison des pannes de faîtage, et peuvent assurer dans certains cas la fonction «point dur».

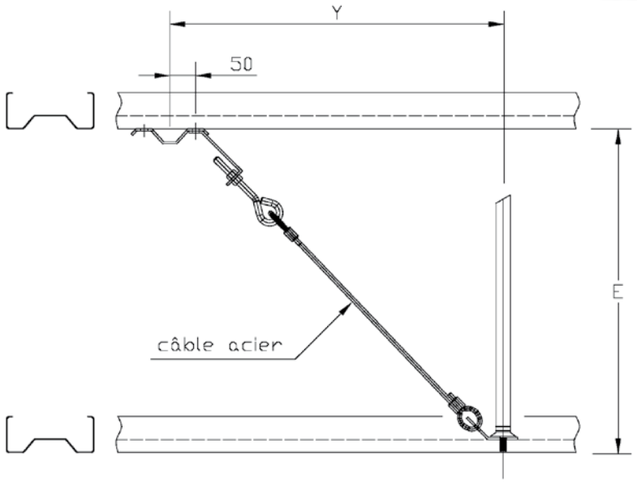


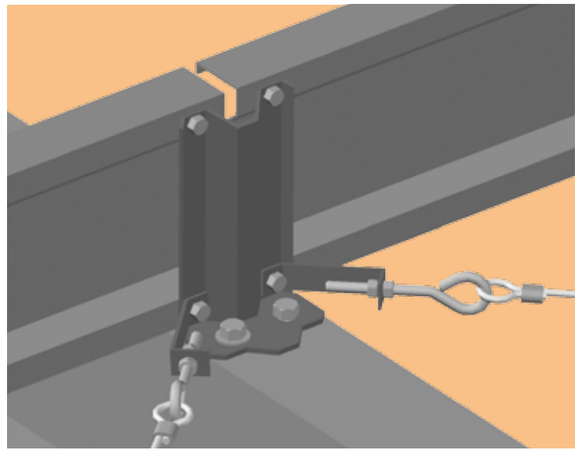




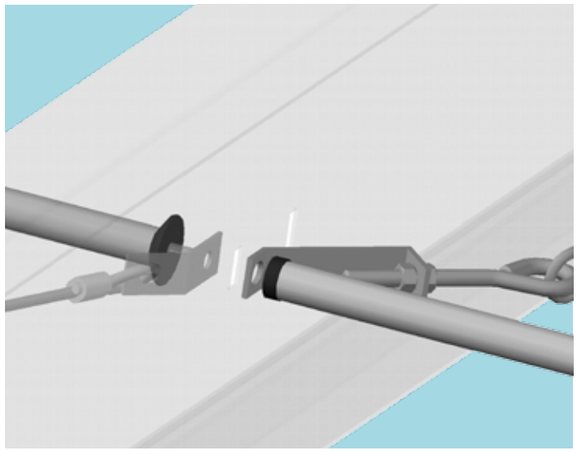
Arval Multibeam Tirants ajustables

Le système de liernage est composé de liernes et/ou de tirants ajustables. Ces derniers sont les « points durs » de l'empannage, du lissage et du solivage. Ils assurent une stabilité indépendante de la structure secondaire.
Leurs possibilités de réglage permettent un montage simple et rapide.





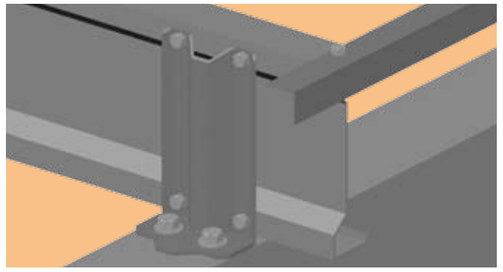
Positionnement des tirants ajustables



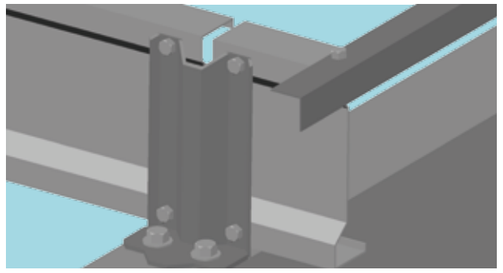
Fixation des tirants ajustables

Arval Multibeam Débords et lambrequins

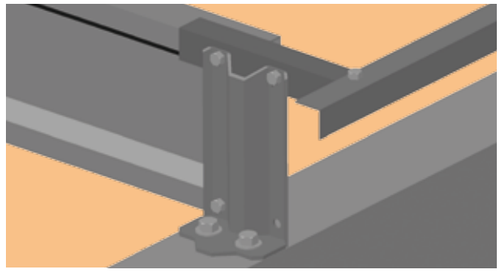
Débord fixe avec lambrequin

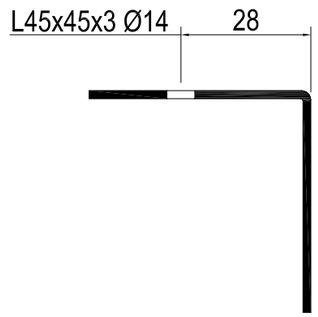


Débord panne démontable avec lambrequin

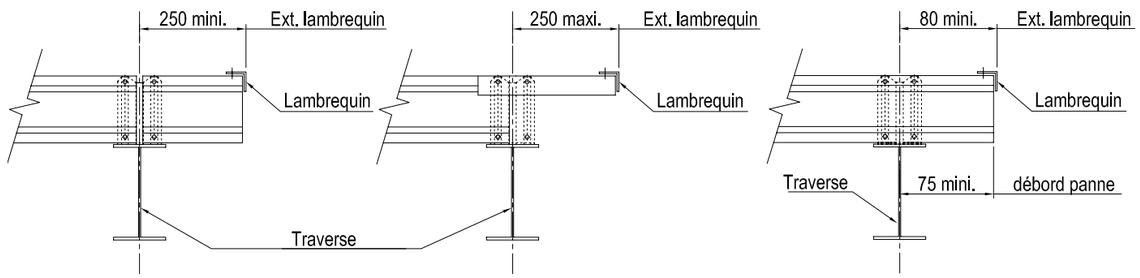


Débord cornière démontable avec lambrequin





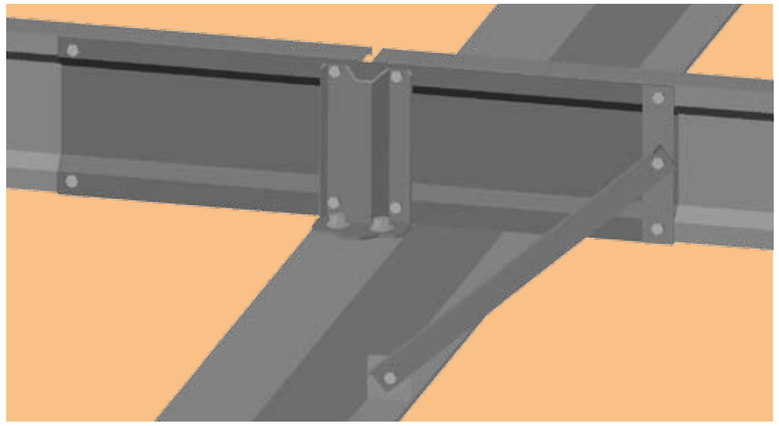
Lambrequin



Provisoire
(extension future)

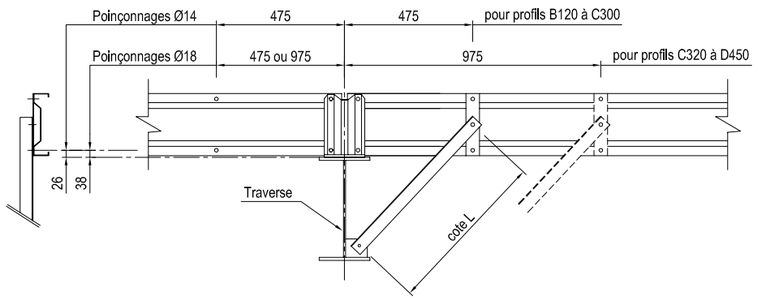
Définitif

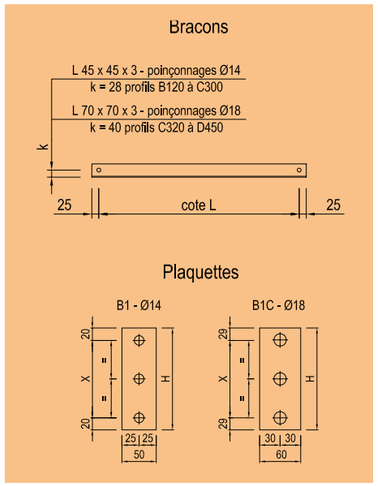
Multibeam Bracons



Bracon de stabilité de traverse

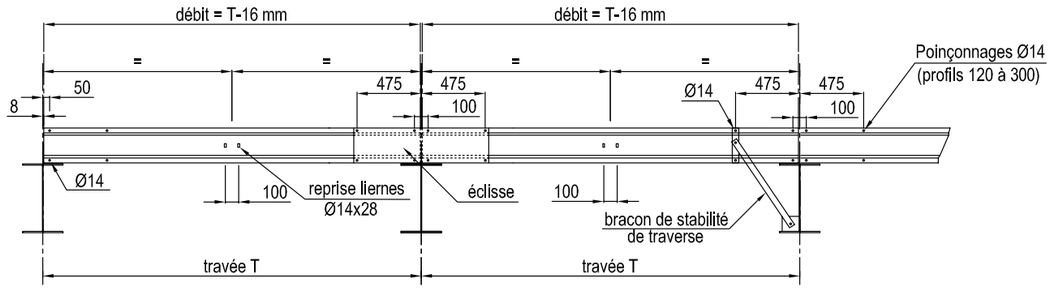
Bracon de stabilité d'un seul côté.
La vérification du bracon et de la rigidité du système de stabilisation est à la charge de l'utilisateur.



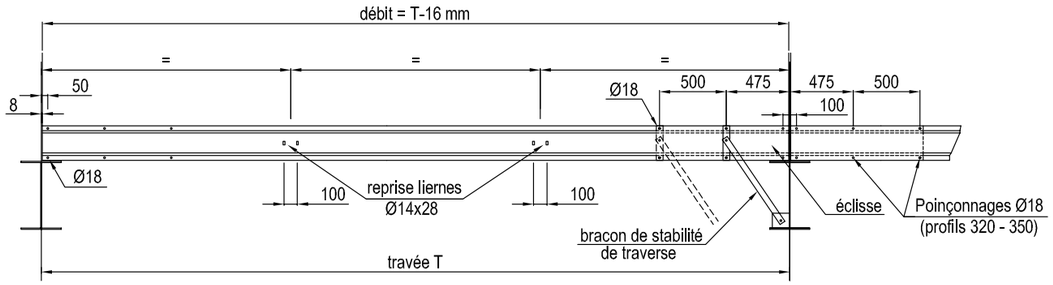


Multibeam Poinçonnages standard

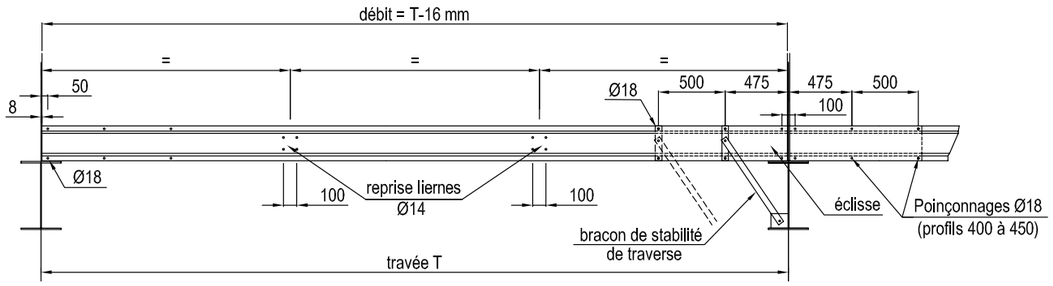
Profil Multibeam de 120 à 300



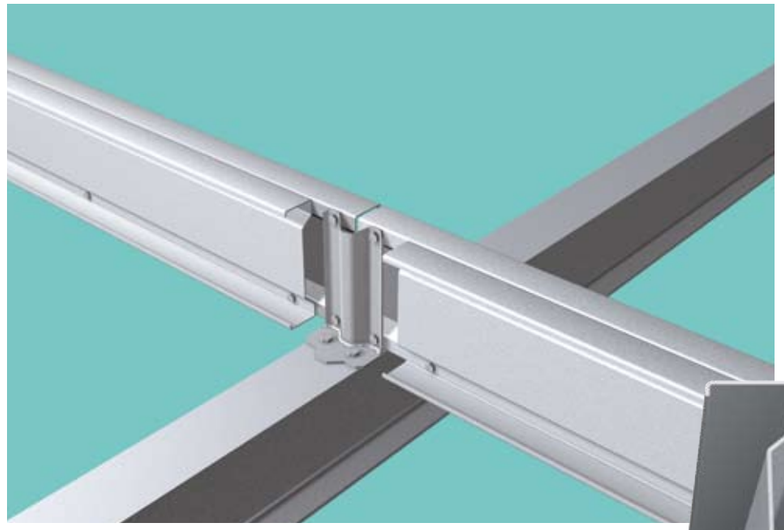
Profil Multibeam de 320 à 350

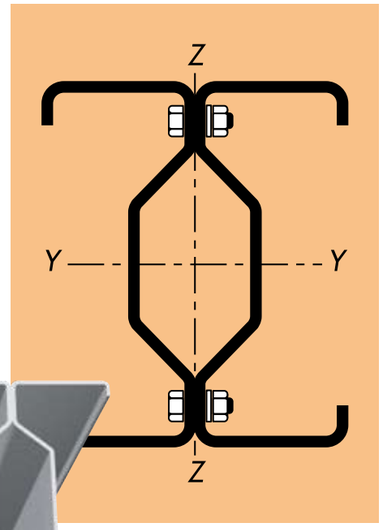


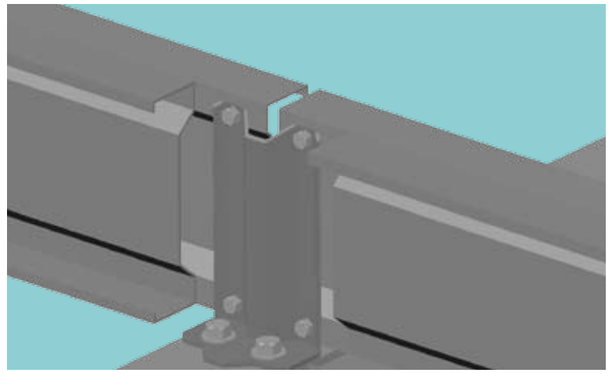
Profil Multibeam de 400 à 450



Multibeam Profils doublés

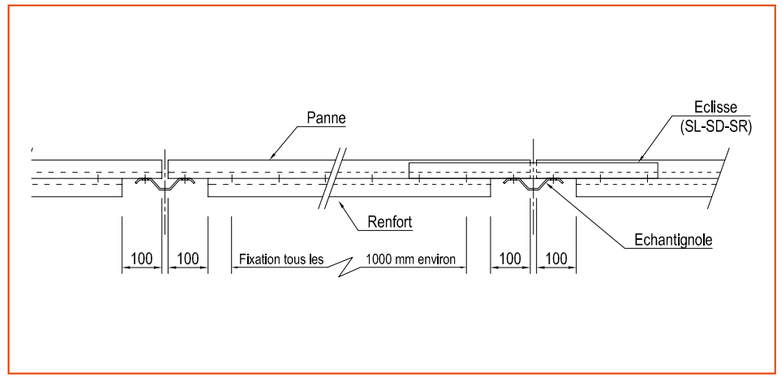






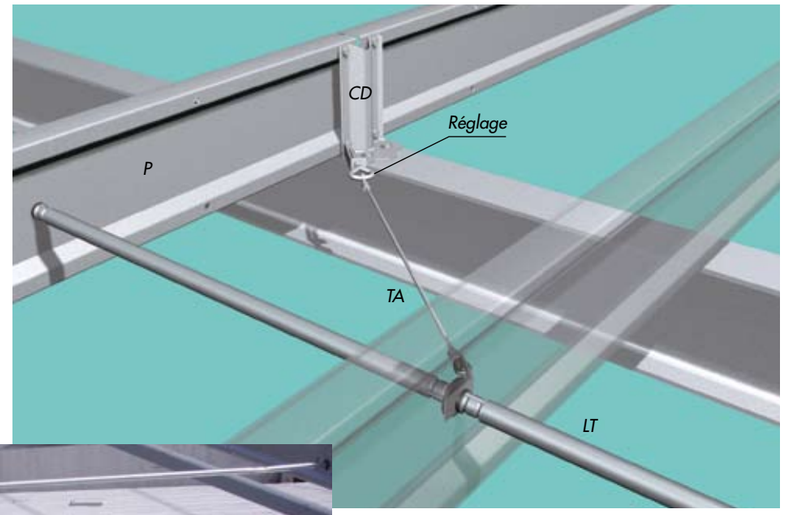
Une gamme de poutres composées qui peut remplacer avantageusement les profilés à chaud dans de nombreuses applications : solives, linteaux, éléments d'ossature, supports sprinklers, etc...

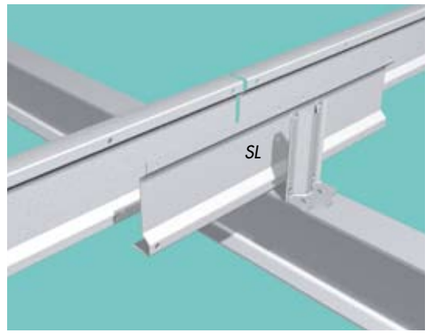
Ces poutres composées sont beaucoup plus légères que les profils à chaud équivalents.
Elles sont faciles à manutentionner et sont livrées galvanisées, parachevées, prêtes à monter (boulons non fournis).

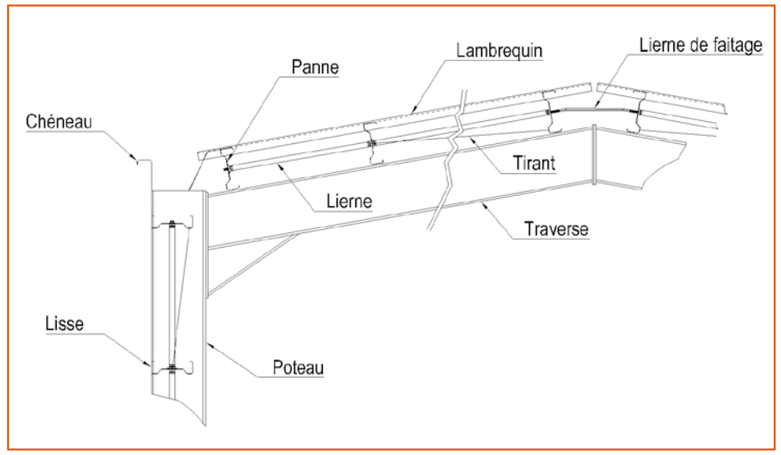


Multibeam Principes d'assemblage

TA = Tirant ajustable
LT = Lierne tubulaire
P = Panne
S R/L/D = Eclisse
CD = Echantignole

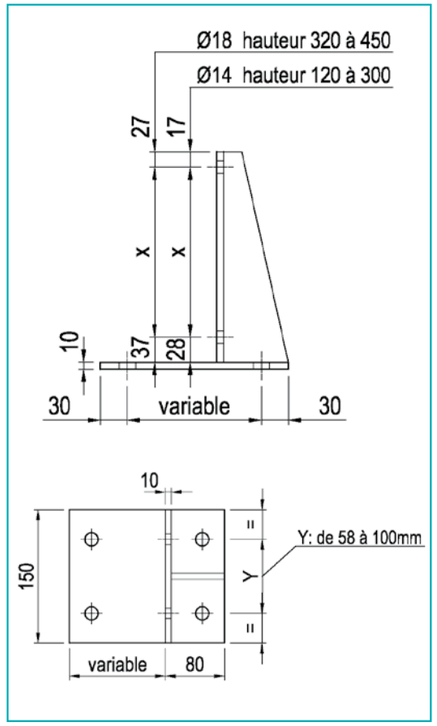




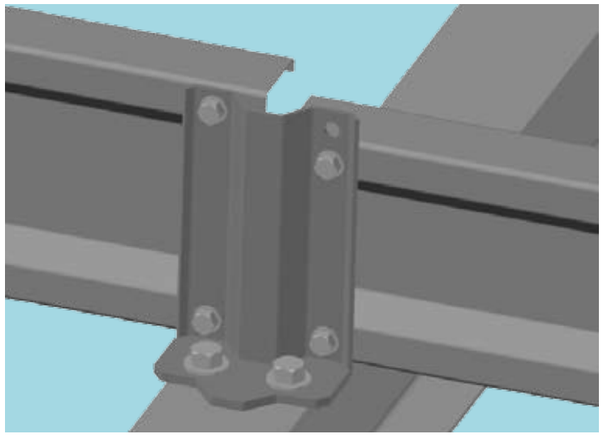


Echantignoles spéciales

Echantignole type1
pour reprise compression

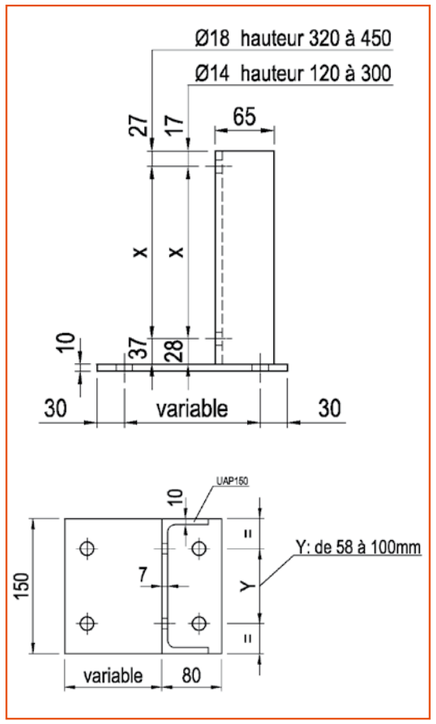


Décalage type
de couverture différent

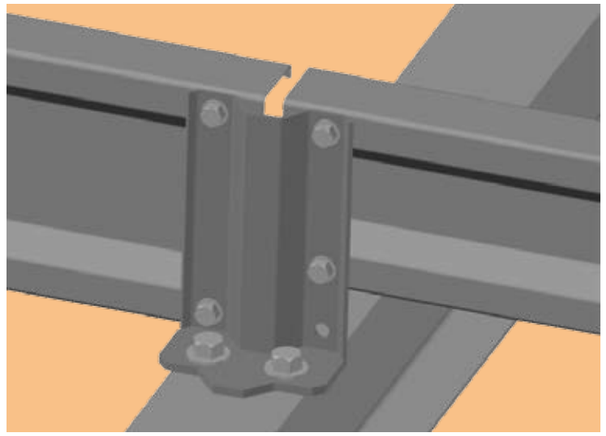


Echantignoles fournies par Profil du Futur sur demande. (prix et délai, nous consulter)

Echantignole type 2
pour reprise compression

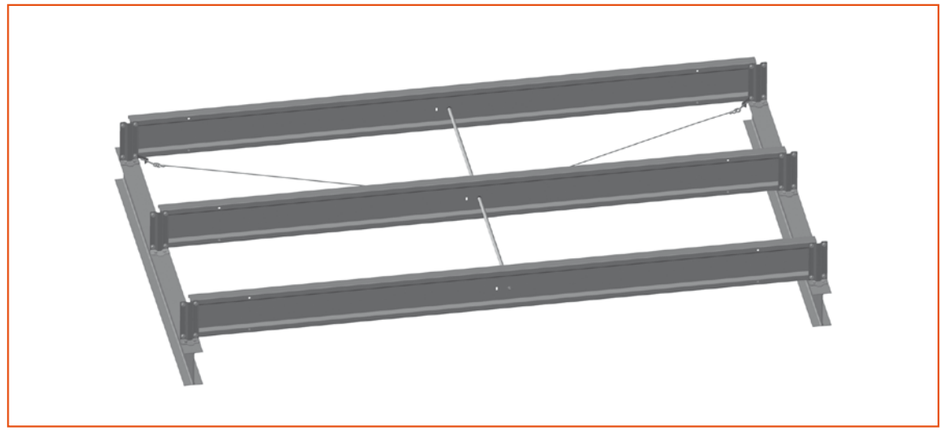


Echantignole pour hauteur profils
différents

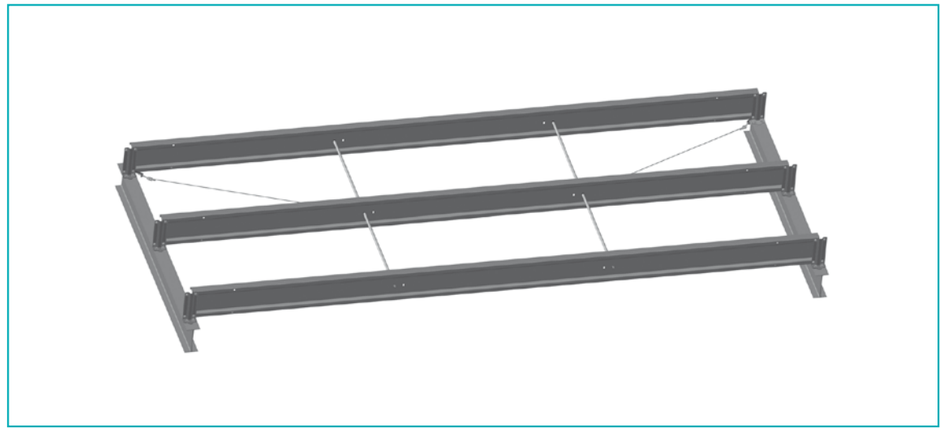


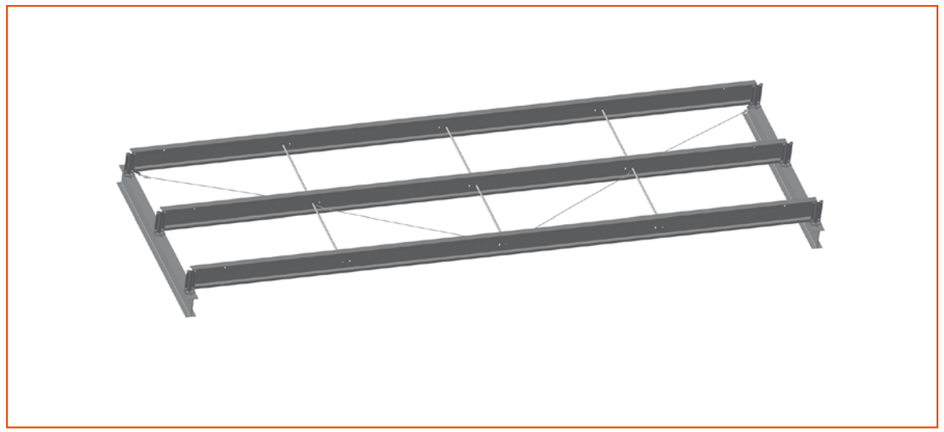
Liernage, empannage et lissage Multibeam

1 cours
de liernes

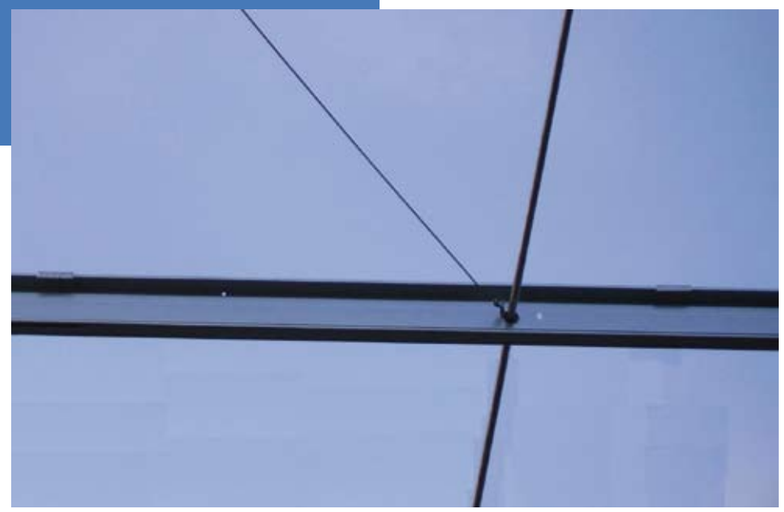


2 cours
de liernes





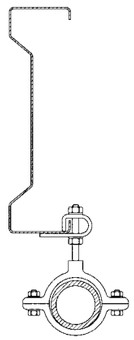
3 cours
de liernes



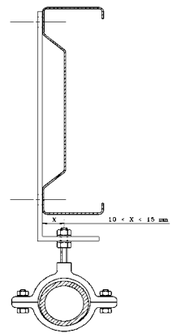
Principes de fixation d'éléments sous les pannes

Charges à indiquer lors du dimensionnement

Fixation d'une charge ponctuelle inférieure ou égale à 20 DaN



Fixation d'une charge ponctuelle supérieure à 20 DaN

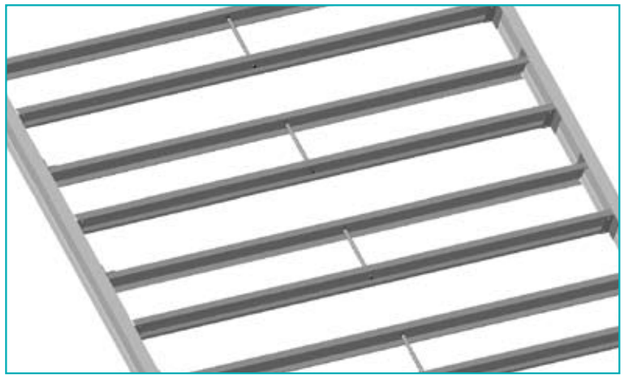


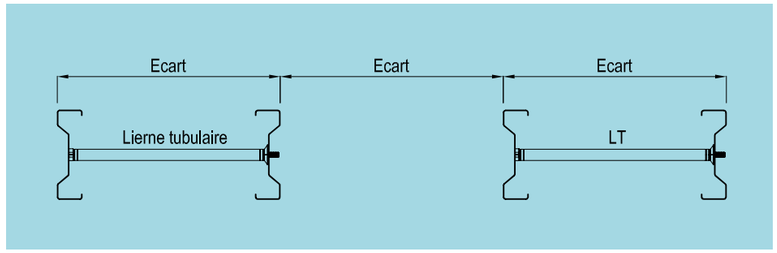
Arval by ArcelorMittal Multibeam Principes d'assemblage

Liernage, solivage Multibeam

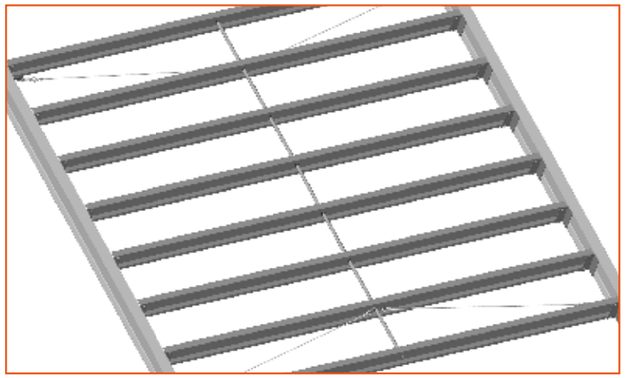
Planchers participants

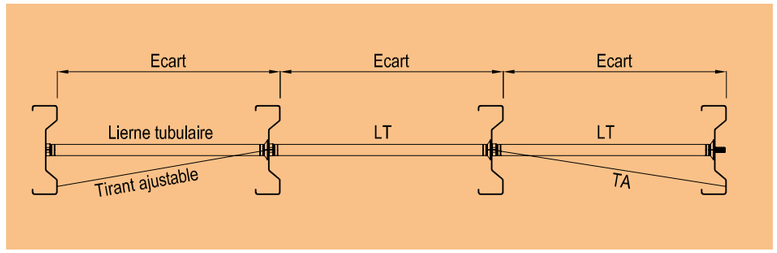
Une solution simplifiée, rapide et efficace dans les cas de planchers participants fixés par vis sur les solives.



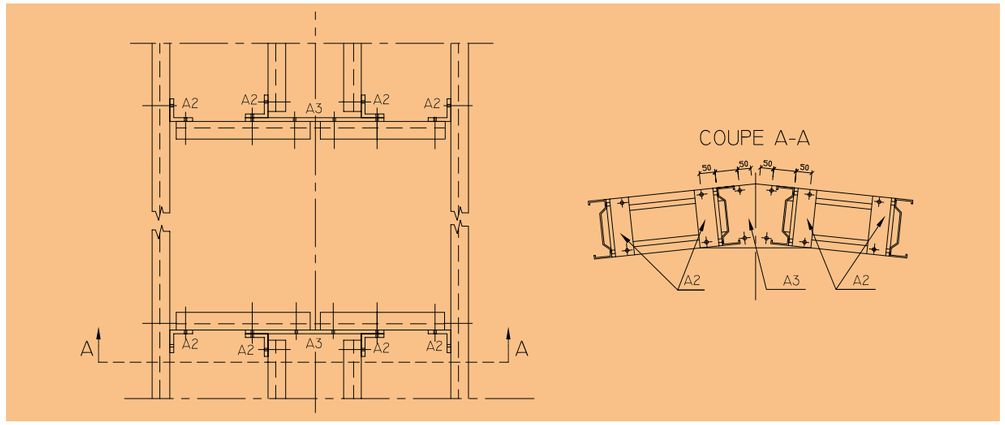


Support faux-plafonds et planchers non participants

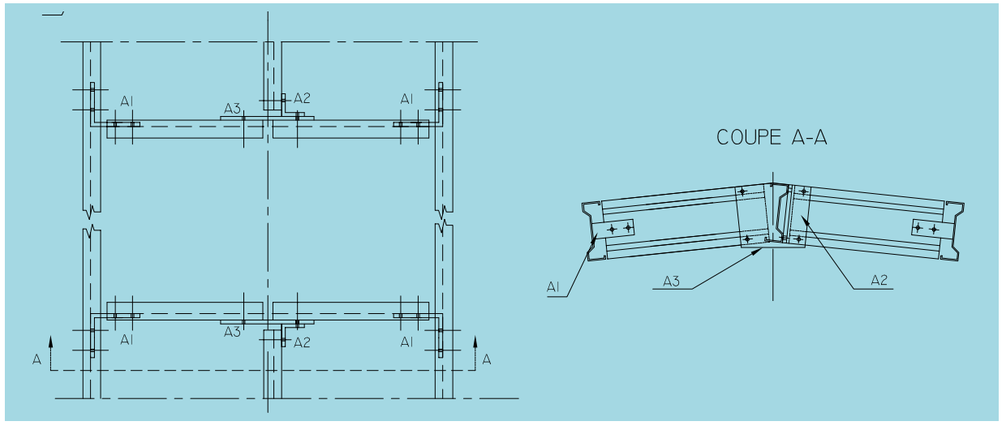




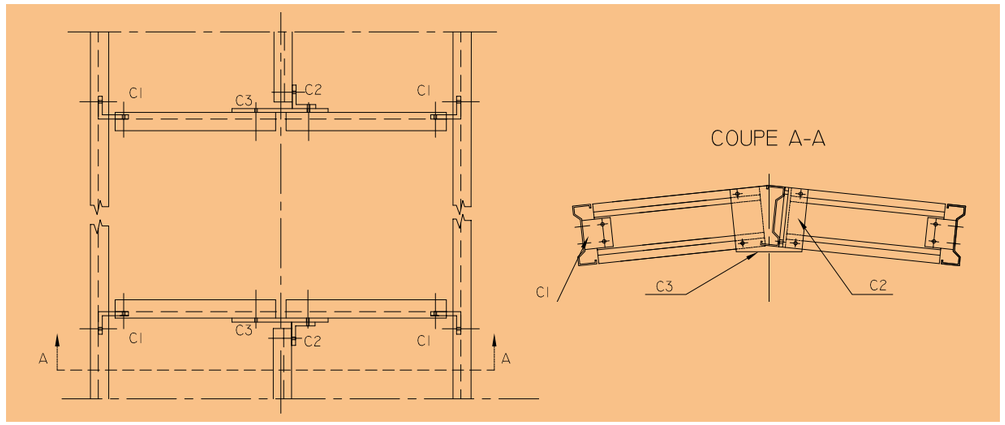
Exemple 1



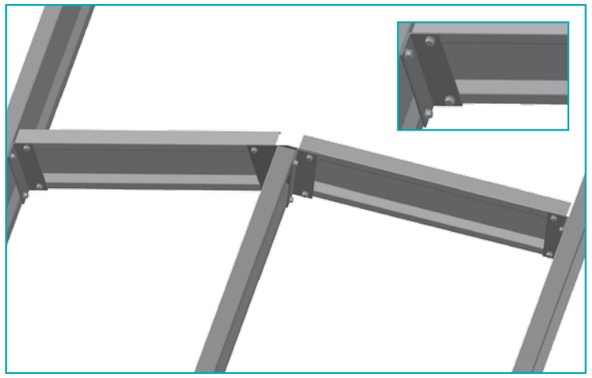
Exemple 2

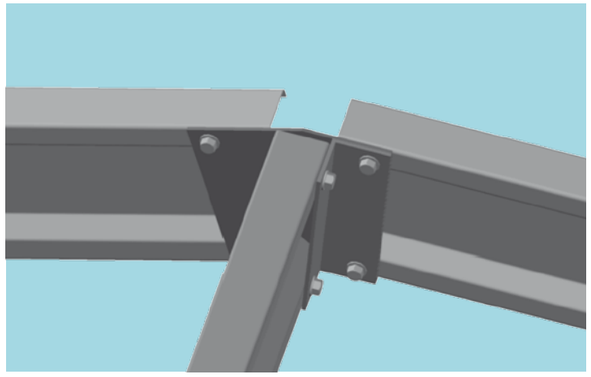


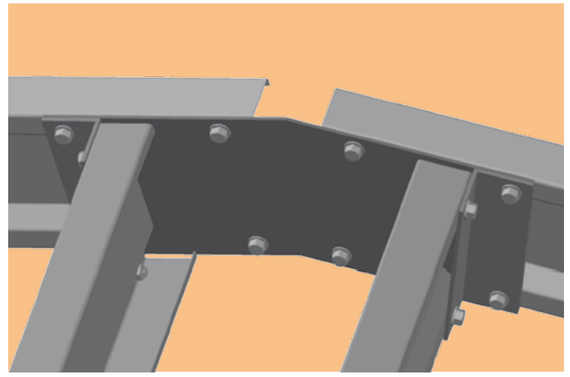
Exemple 3

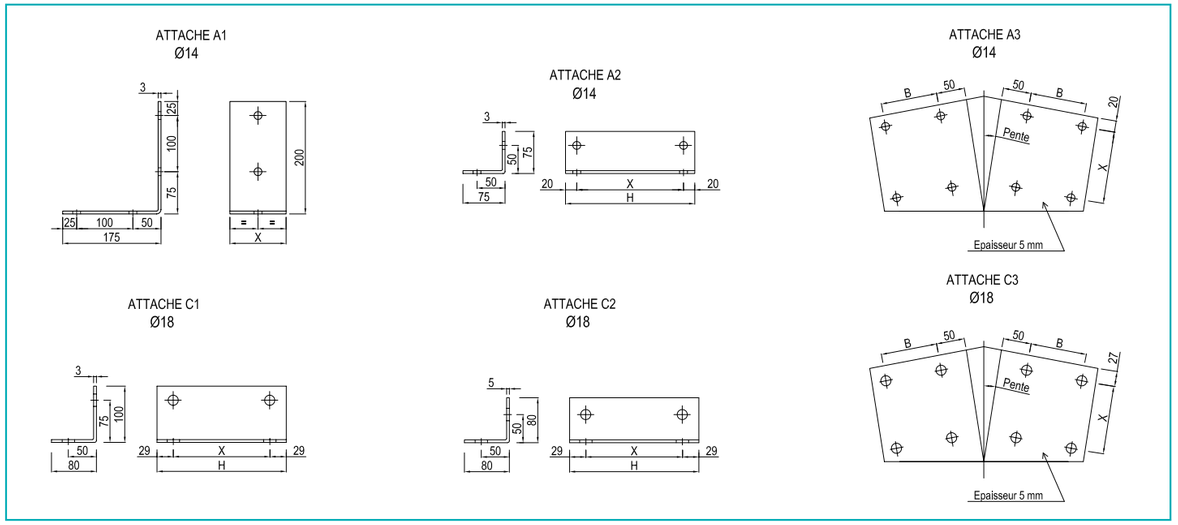


Arval by ArcelorMittal
Multibeam Détails lanterneaux





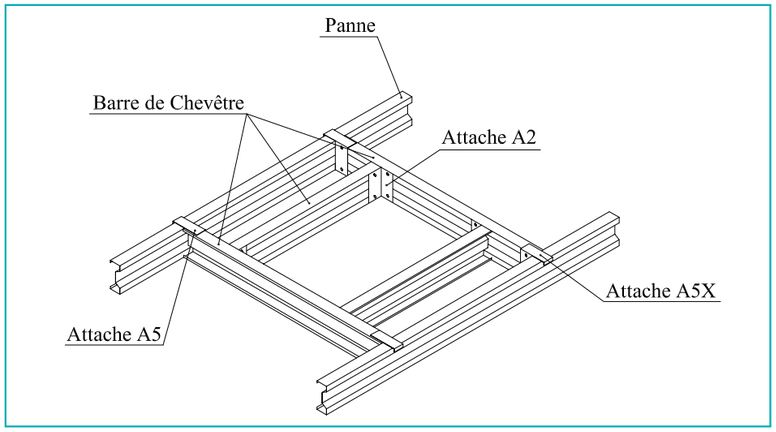




Attaches fournies par Profil du Futur sur demande : nous consulter

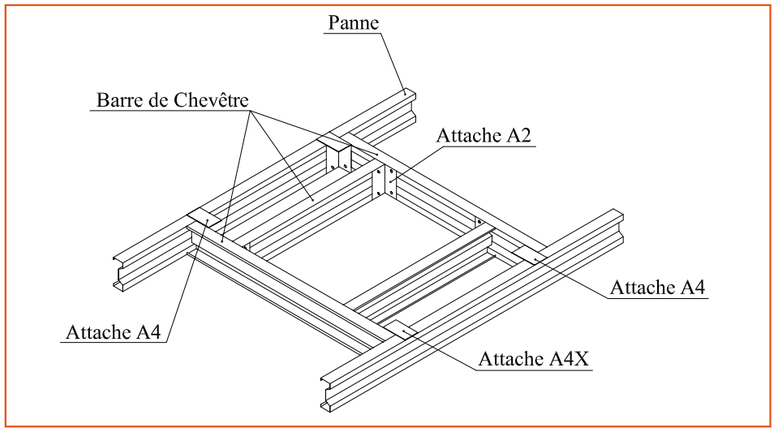
Chevêtres coulissants 2, 3 ou 4 branches

Chevêtres pour lumidôme

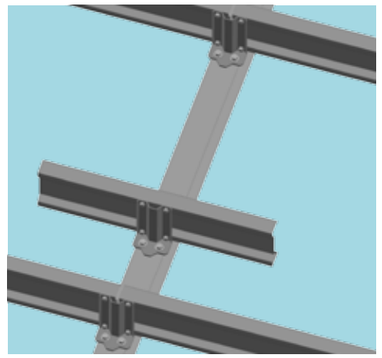


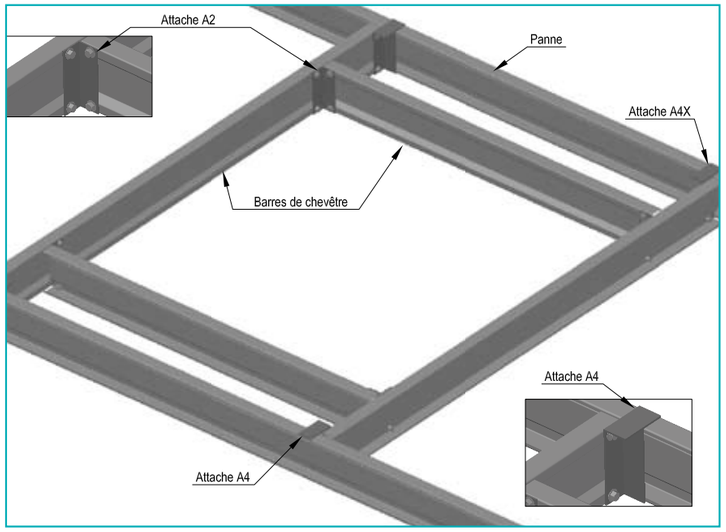
Nota : Charges reprises par le chevêtre à préciser lors de la consultation pour définition des attaches

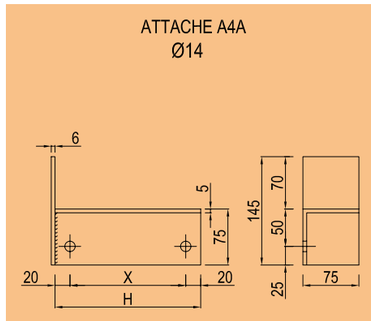
Chevêtres avec attaches renforcées

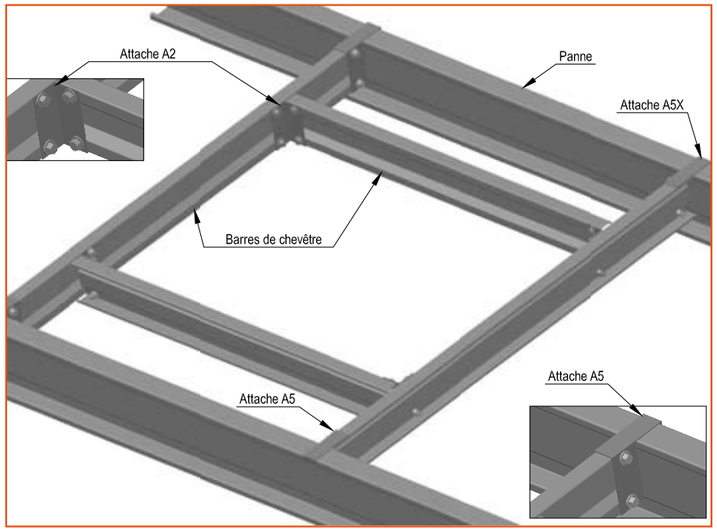


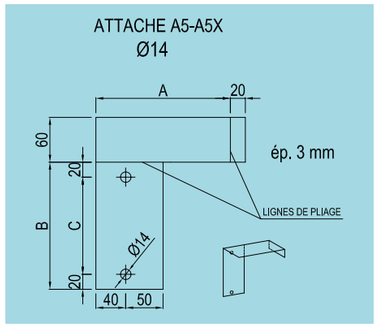
Chevêtre DEP

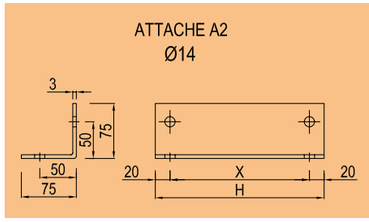












PSB

La solution sans accessoire

Economique

Simple

Performant

Sans échantignole

Sans lierne

Sans tirant

La solution pour les travées jusqu'à 7 m

Stable et symétrique

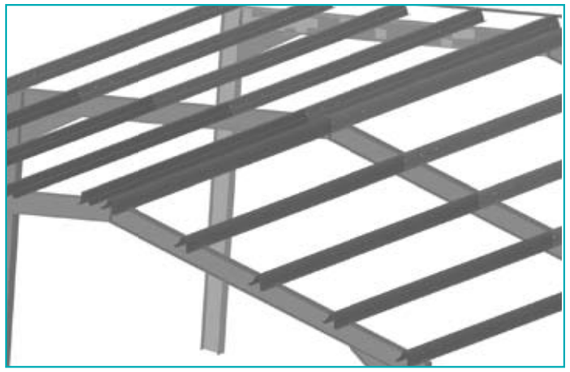
PSB, la solution sans accessoire pour les couvertures, bardages et planchers en acier fixés par vis.

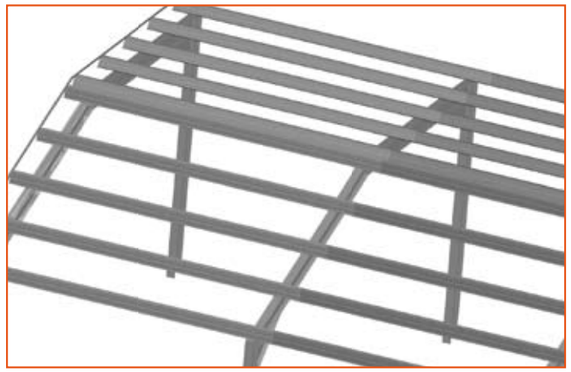
PSB, est optimisé, dimensionné et calculé suivant les normes Eurocodes.

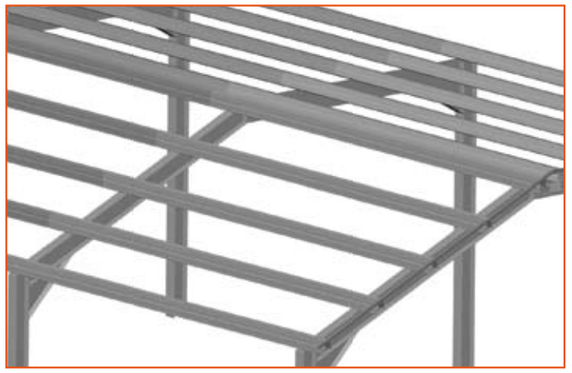
PSB est fabriqué à partir d'acier galvanisé Sendzimir (275 gr/m² double face pour usage courant et jusqu'à 600 gr/m² double face pour vos demandes spécifiques, bord de mer, atmosphères agressives...).
Ses limites élastiques garanties de 350 N/mm² et de 550 N/mm² contribuent à la performance et à la qualité des profils.

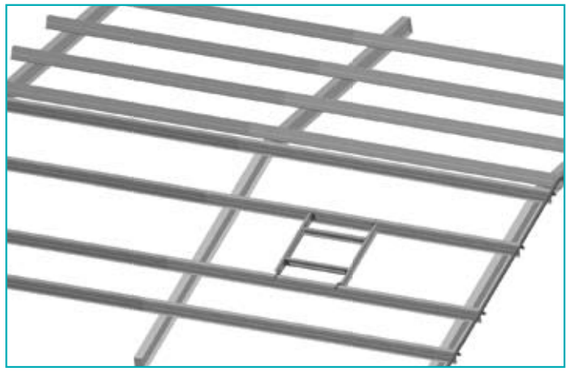
PSB Empannage

Les empannages PSB, développés spécifiquement pour les petites travées (jusqu'à 7 mètres), sont la solution pour tous les types de bâtiments agricoles, industriels et autres.
Montage sans aucun accessoire lorsque la couverture fixée par vis est participante.
Un système de continuité assuré par le recouvrement des profils assemblés sur chantier par vis auto-taraudeuses fournies par Arval – Profil du Futur.

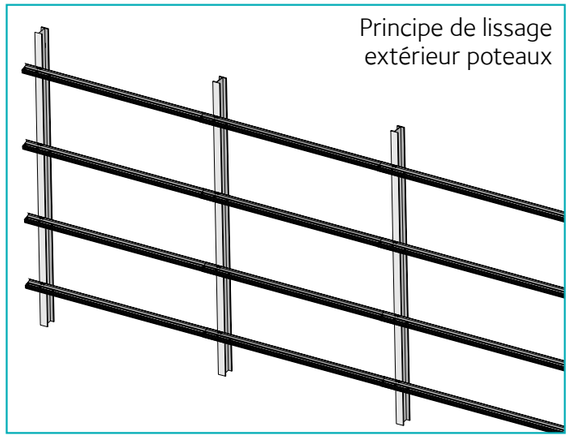




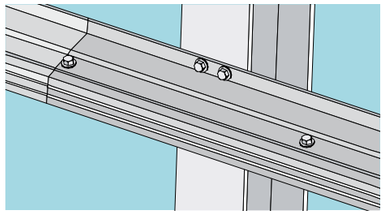


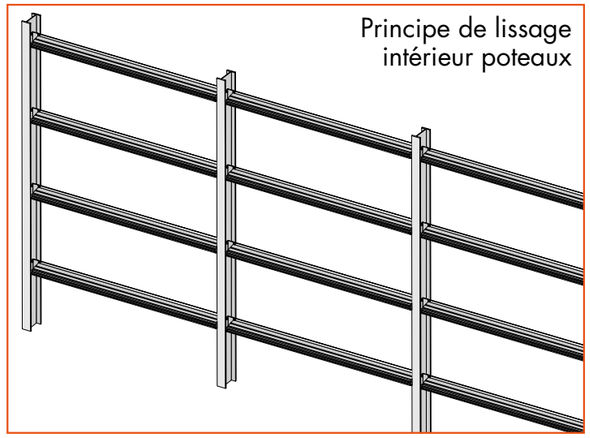


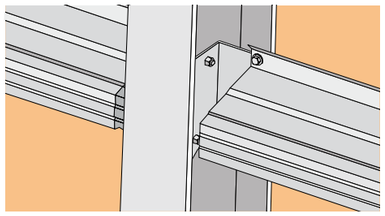
PSB Lissage



Le profil PSB est symétrique et stable sans accessoire.
Il permet un montage simple et constitue un système rigide.
Le profil PSB peut se monter dans les deux sens convenant parfaitement à tous les types de structures.

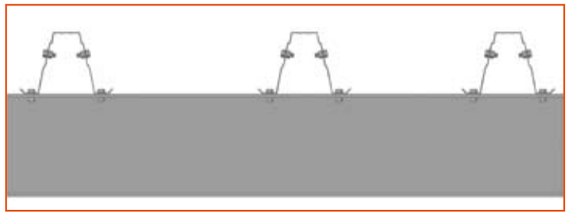


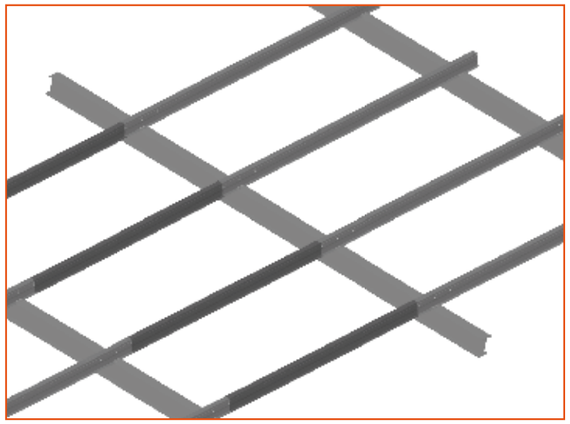


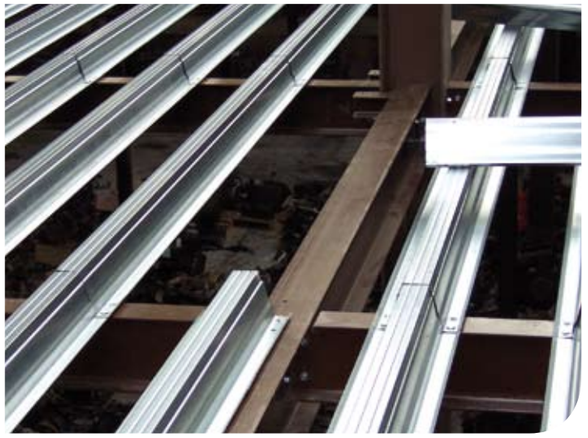


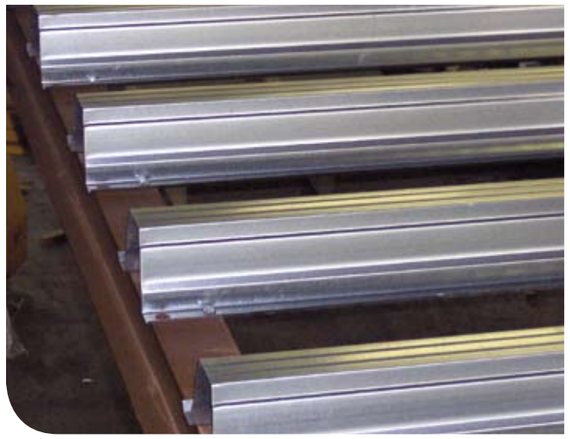
PSB Solivage

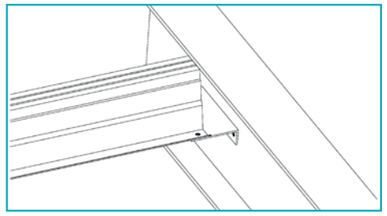
En solivage également le profil PSB met en exergue ses qualités de résistance, de simplicité et d'économie pour vos planchers neufs, vos rénovations, vos extensions et vos mezzanines.

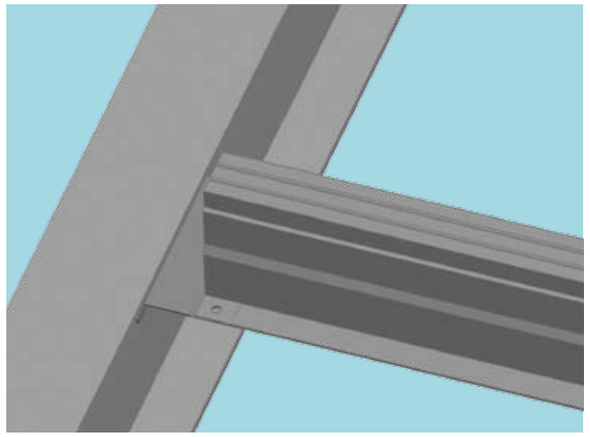




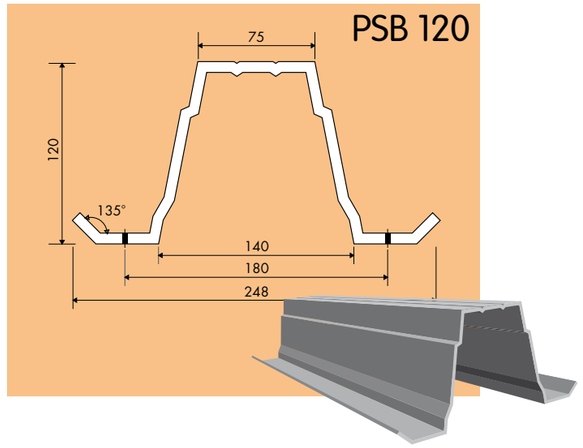


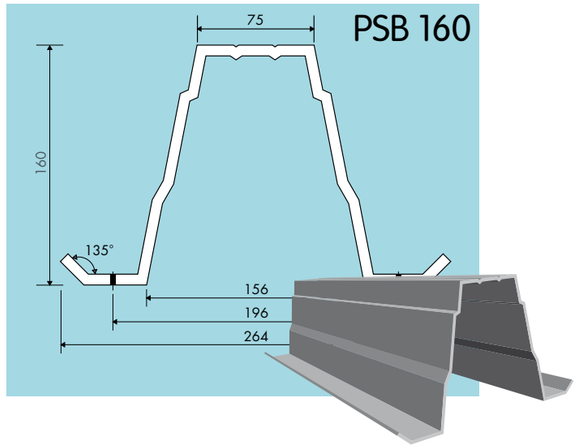


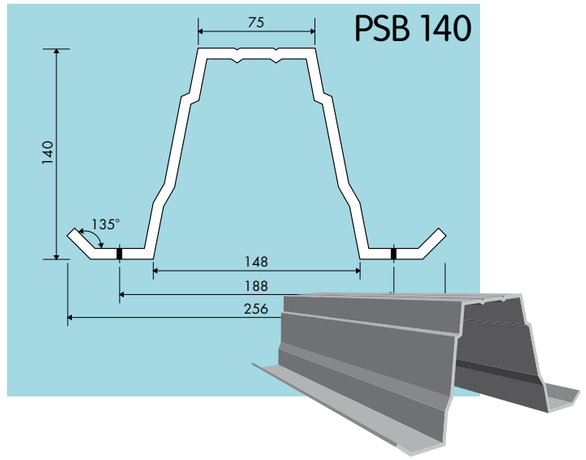


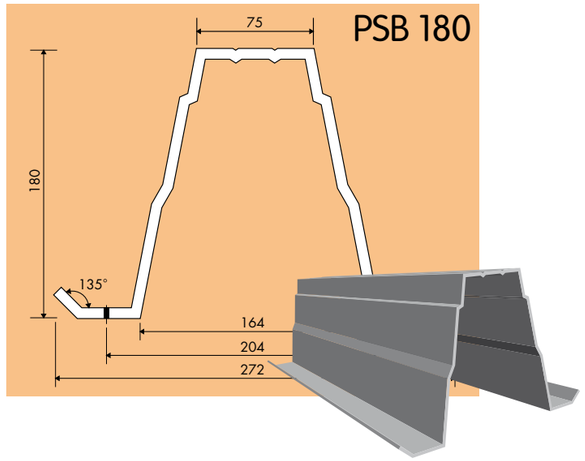


PSB La gamme

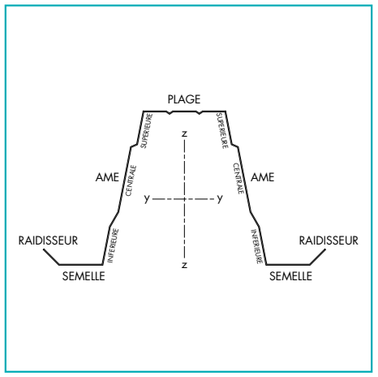








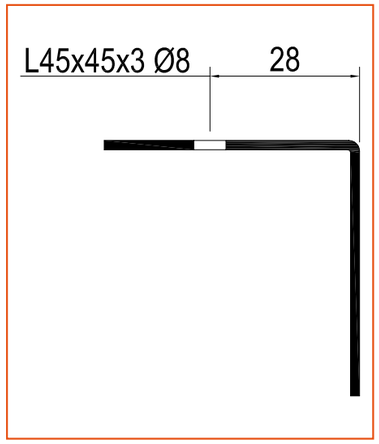
Caractéristiques mécaniques brutes

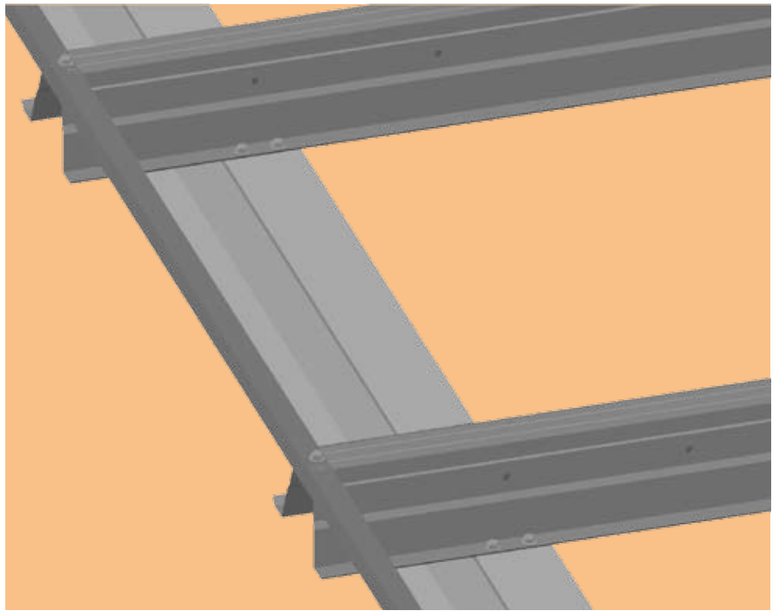


PROFILS	Épaisseur (mm)	Poids (daN/ml)	Aire (mm²)	Iy (cm⁴)	Wymini (cm³)	ry (cm)	Iz (cm⁴)	Wz (cm³)	rz (cm)
PSB 120	0,9	3,03	385,84	81,51	12,58	4,60	169,60	13,65	6,63
	1,2	4,08	519,62	109,26	16,85	4,59	227,75	18,34	6,62
PSB 140	0,9	3,30	420,88	117,35	15,64	5,28	195,98	15,30	6,82
	1,2	4,45	566,88	157,42	20,97	5,27	263,21	20,55	6,81
PSB 160	0,9	3,58	455,93	161,60	18,96	5,95	224,70	17,02	7,02
	1,2	4,82	614,15	216,91	25,44	5,94	301,81	22,87	7,01
PSB 180	0,9	3,85	490,97	214,96	22,54	6,62	255,86	18,83	7,22
	1,2	5,19	661,42	288,68	30,25	6,61	343,70	25,30	7,21

Lambrequins et Poinçonnages

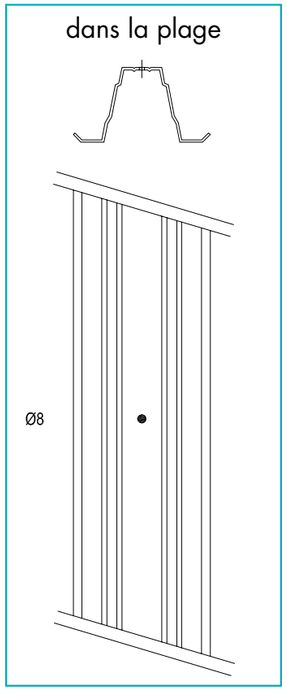
Lambrequins



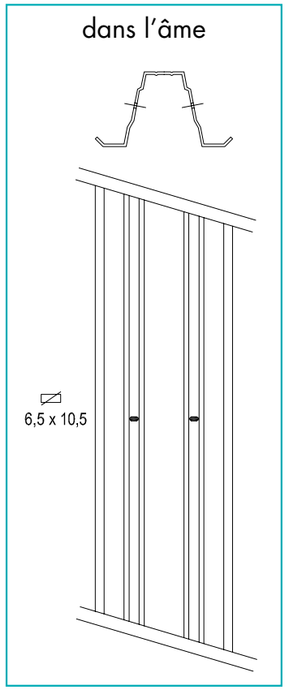


Poinçonnages standard

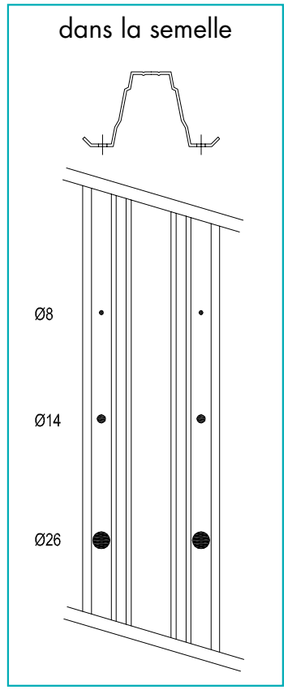
dans la plage



dans l'âme

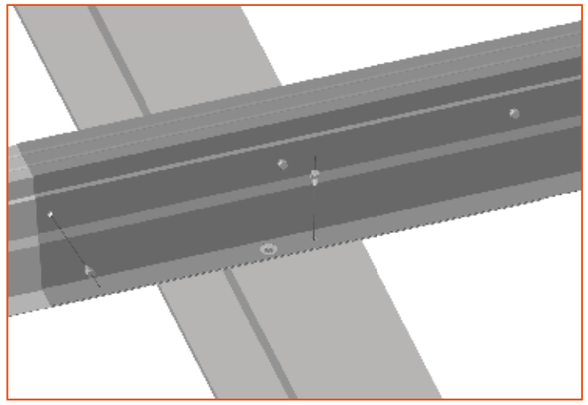


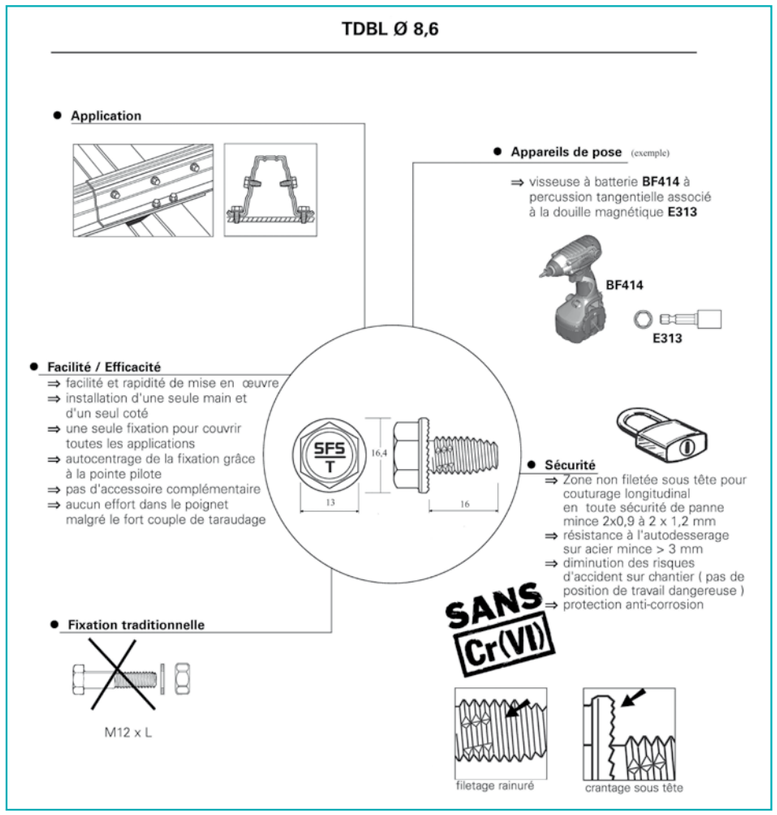
dans la semelle



PSB Vis TDBL

Pour faciliter davantage la simplicité du système et sa mise en œuvre, Arval - Profil du Futur et SFS intec ont développé et mis au point une vis auto-taraudeuse remplaçant avantageusement le boulon classique. D'une résistance équivalente et de cinq à sept fois plus rapide de mise en œuvre, cette vis offre les caractéristiques suivantes :

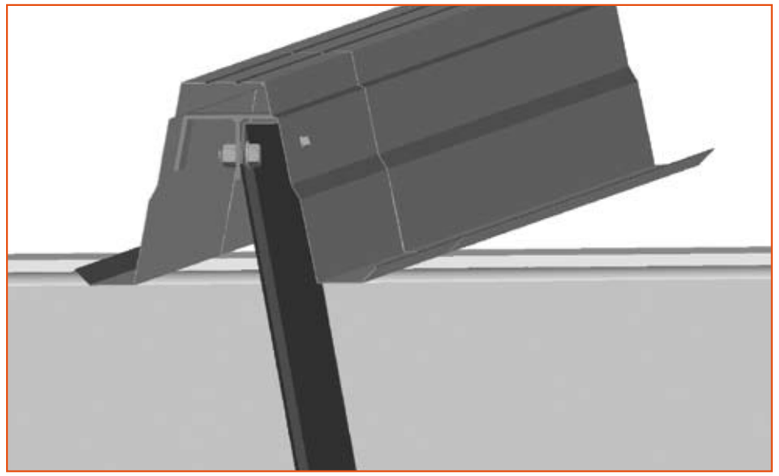




Vis : TDBL-T-8,6 x 16 mm
- Tête hexagonale de 13 mm sur plat
- Corps de diamètre : d = 8,6 mm
- Longueur sous tête L = 16 mm

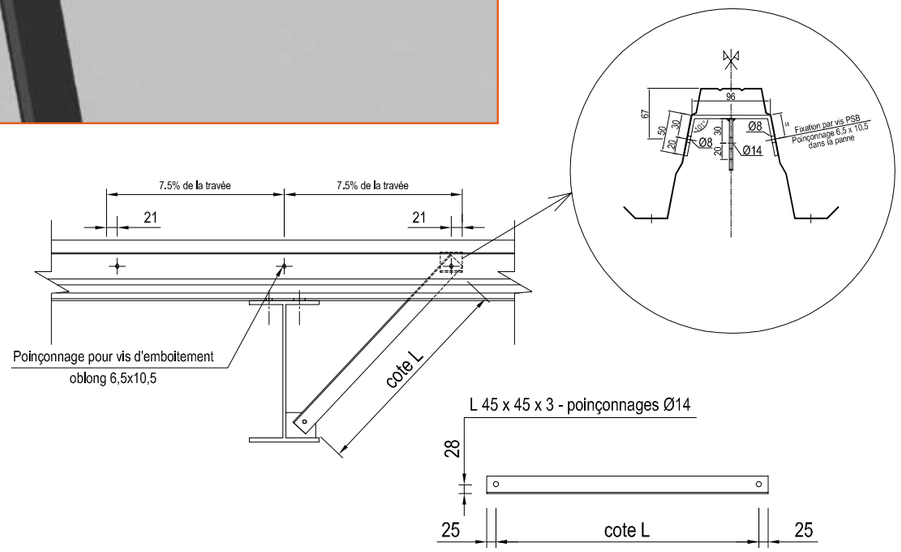
Préperçages :
- Ø 8 mm des traverses et poteaux
- Ø 6,5 x 10,5 mm des pannes PSB

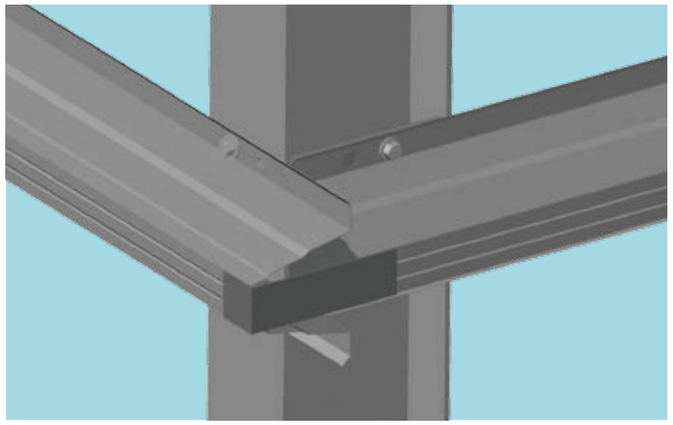
PSB Bracons et détail d'angle



Bracon de stabilité de traverse

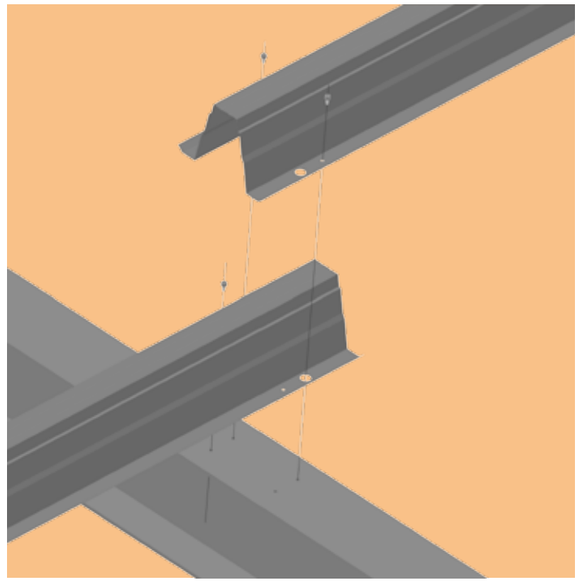
Bracon de stabilité d'un seul côté.
La vérification du bracon et de la rigidité du système de stabilisation est à la charge de l'utilisateur.



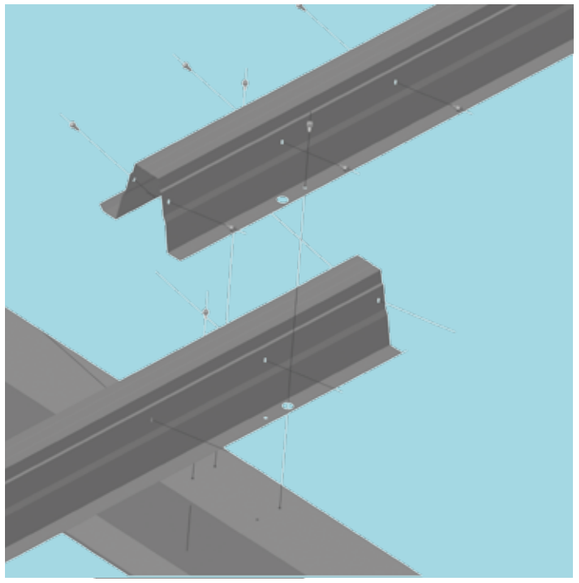


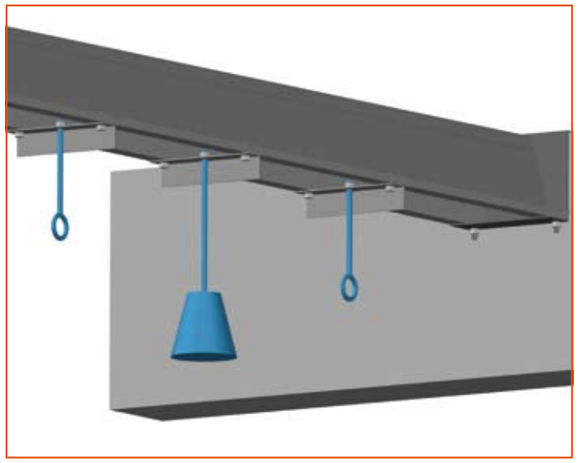
PSB Principes d'assemblage

Principe de montage du PSB en isostatique avec chevauchement



Principe de montage du PSB en continuité



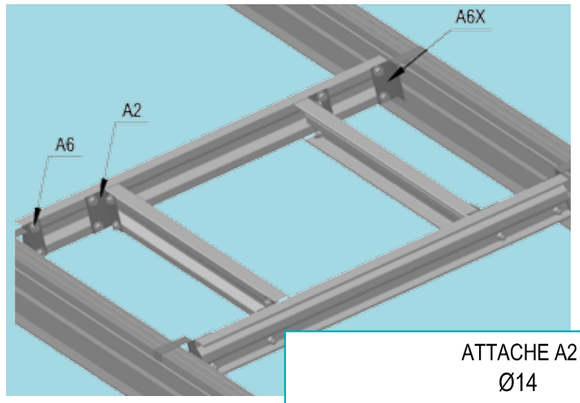


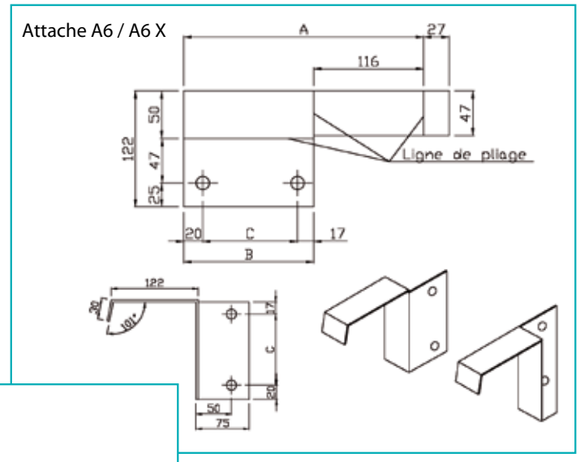
Principe de fixation d'éléments sans les pannes.
Charges à indiquer lors du dimensionnement.

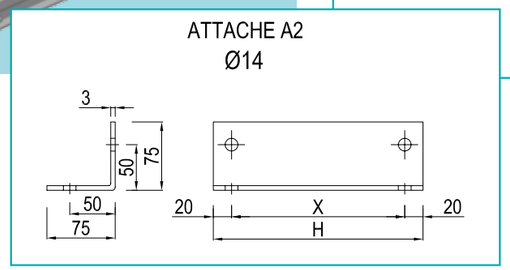
PSB Détails chevêtres

Chevêtres coulissants 2, 3 ou 4 branches

Chevêtre pour lumidôme

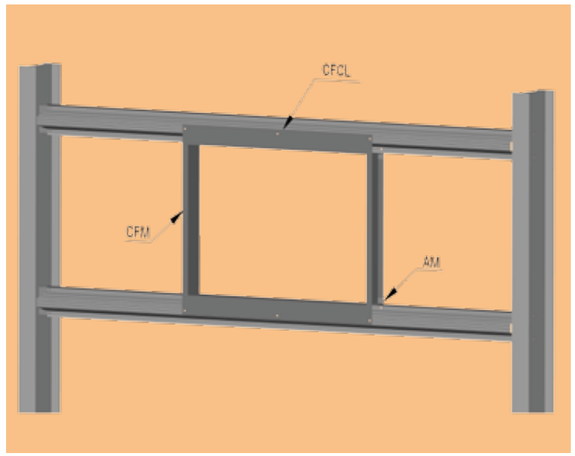


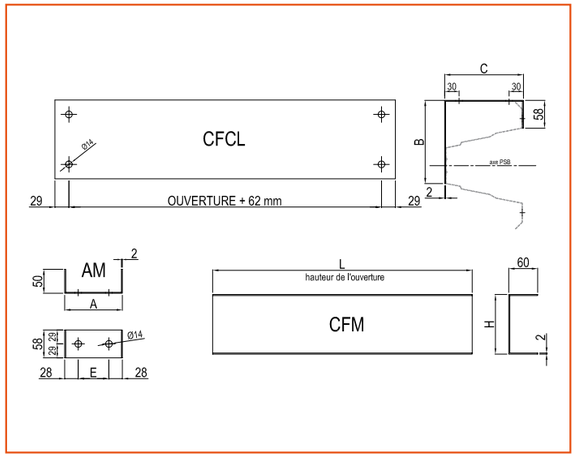




Nota : Charges reprises par le chevêtre à préciser lors de la consultation pour définition des attaches.

Toiture





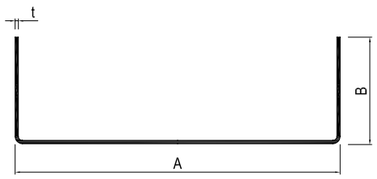
Façade

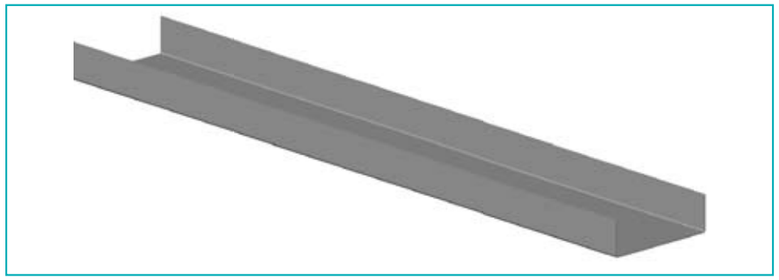
Attaches chevêtre façade

Profils	A	E	H	B	C
PSB120	120	64	124	165	124
PSB140	140	84	144	169	144
PSB160	160	104	164	173	164
PSB180	180	124	184	178	184

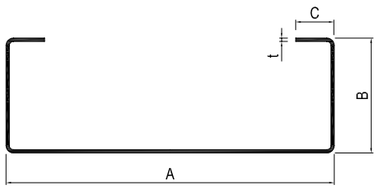
Tous les profils complémentaires sont fabriqués à partir de bobines en acier galvanisé Sendzimir (275 g/m² double face en standard) avec une limite élastique minimum garantie de 350 N/mm².

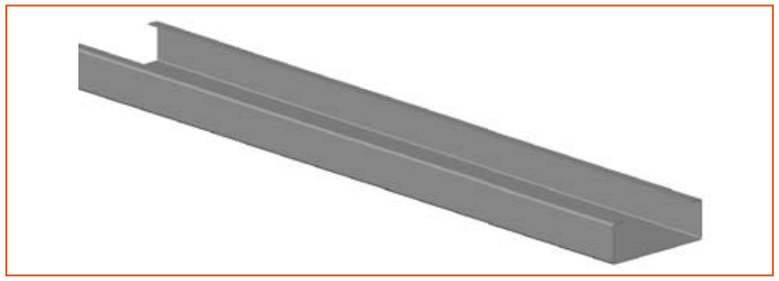
Profilé U



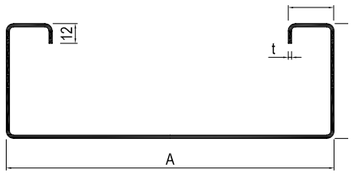


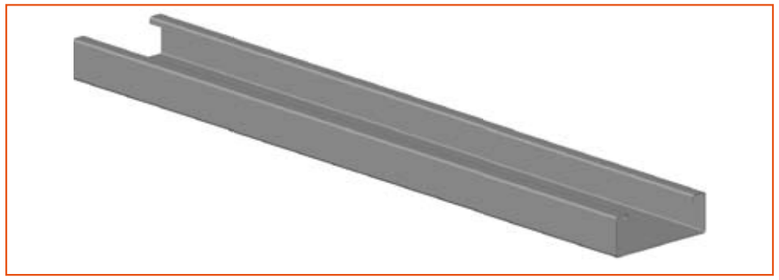
Profilé CE





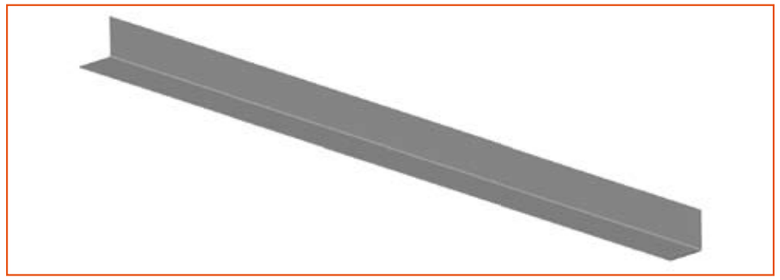
Profilé CE+



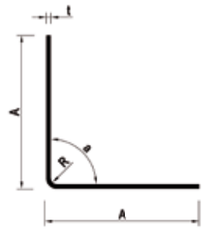


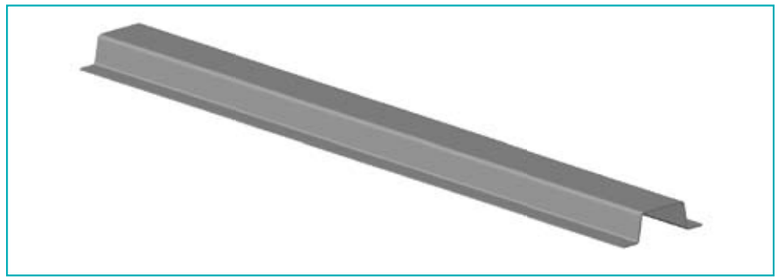
	A disponible mm *				B mm	C mm	t maxi
Profilé U	120	140	170	200	40 à 70		3 mm
Profilé CE	120	140	170	200	70	14 à 28	3 mm
Profilé CE+	120	140	170	200	70	28	3 mm

* Autres hauteurs sur demande

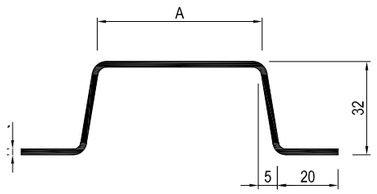


Cornière



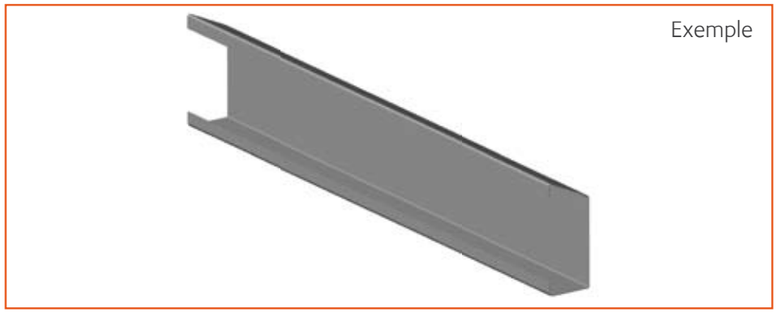


Oméga



Sablière

Pliage longueur maxi 8 m.
Nous consulter.



	A mm	t maxi
Cornière *	40 à 70	3 mm
Oméga	50 à 150	2 mm

* Cornière à ailes inégale longueur maxi 8 m.

Post-laquage

Description des opérations de post-laquage

Système : poudre sur acier galvanisé

PREPARATION DE SURFACE

Application automatique
(traitement tri-métaux PARKER).

- Dérochage
- Dégraissage phosphatant
- Passivation chromique
- Rinçage eau déminéralisée,
- Etuvage.

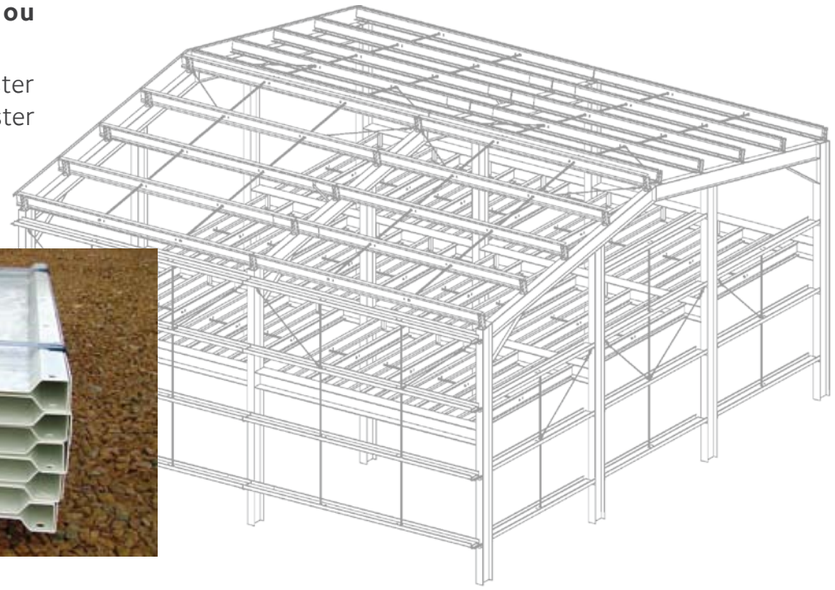
Application manuelle

- Dégraissage phosphatant
- Rinçage eau,
- 1 couche de wash primer, de primaire PASSIREX, ou primaire hydrosoluble en 10/15 µ,
- Etuvage ou séchage ambiant.

REVETEMENT

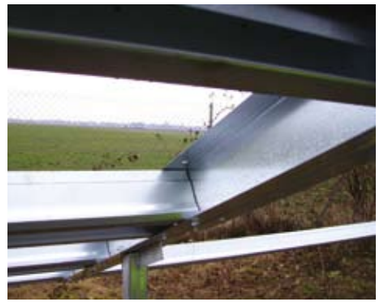
Application automatique ou manuelle

- 1 couche de poudre polyester label QUALICOAT, ou polyester industrie, appliquée en 60 µ.

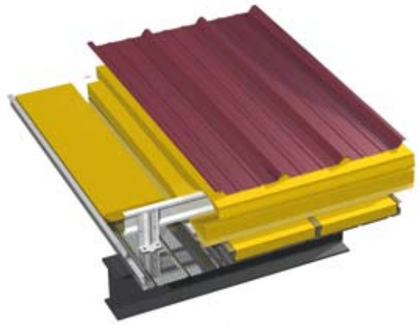


Exemples d'applications

4S Solar Systems Steel Structures

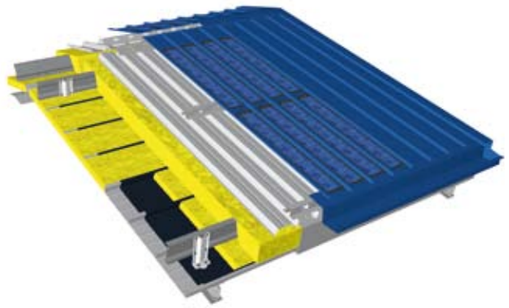


Complexe acoustique et thermique

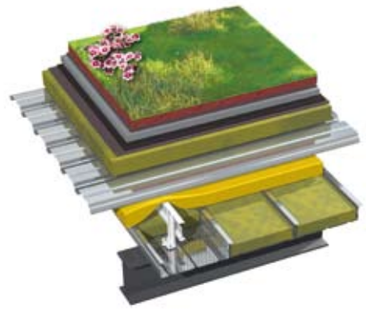


Structure et complexe acoustique

Structure et Hairaqua



Structure et Arsolar



Structure et toiture végétalisée

Demande de prix type

Profil du Futur
8 rue de Fortschwihr
F-68180 Horbourg-Wihr

Tél. : +33 (0)3 89 20 77 00
Fax : +33 (0)3 89 20 77 01
E-mail : profil@profildufutur.com

Société : _____ Tél : _____ Date : _____

Adresse : _____ Fax : _____ Contact : _____

_____ E-mail : _____

Référence bâtiment : _____ Localisation : _____ Date réalisation : _____
Bord de mer (≤ 20 km) : oui – non

Croquis :

Bâtiment: type _____ à _____ versant(s)
Pente : _____ %
Longueur : _____ m en _____ travée(s) de _____ m
_____ travée(s) de _____ m
Largeur : _____ m en _____ hall(s) de _____ m
Hauteur : sablière _____ m
faîtage _____ m

Charges climatiques :

Neige: région _____ Altitude _____ m ou neige normale _____ daN/m² Accumulation: oui – non type _____
Vent : zone _____ ou vent normal _____ daN/m² Site : normal – exposé
Perméabilité des long-pans: _____ % Perméabilité des pignons: _____ %

Empannage :

Type de couverture : _____ _____ daN/m²
Type d'isolation - s/toiture : _____ _____ daN/m² Ecartement entre pannes : _____ mm
Surcharges éventuelles : _____ _____ daN/m² Débords : _____ mm
Compression reprise par les pannes : _____ daN non pondérés Pannes entre - sur portiques

Lissage :

Type de bardage : _____ _____ daN/m²
Long-pans : nombre : _____ longueur : _____ m en _____ travées de _____ m Ecart entre lisses : _____ mm
en _____ travées de _____ m Lisses entre - sur poteaux
Pignons : nombre : _____ longueur : _____ m en _____ travées de _____ m Ecart entre lisses : _____ mm
en _____ travées de _____ m Lisses entre - sur poteaux

Solivage :

Type de plancher : _____ _____ daN/m² Participant et fixé par vis : oui – non
Surcharges : _____ _____ daN/m² Flèche : 1 / _____
Surcharges éventuelles : _____ _____ daN/m² Solives entre – sur fers
Ecart entre solives : _____ mm

Divers :

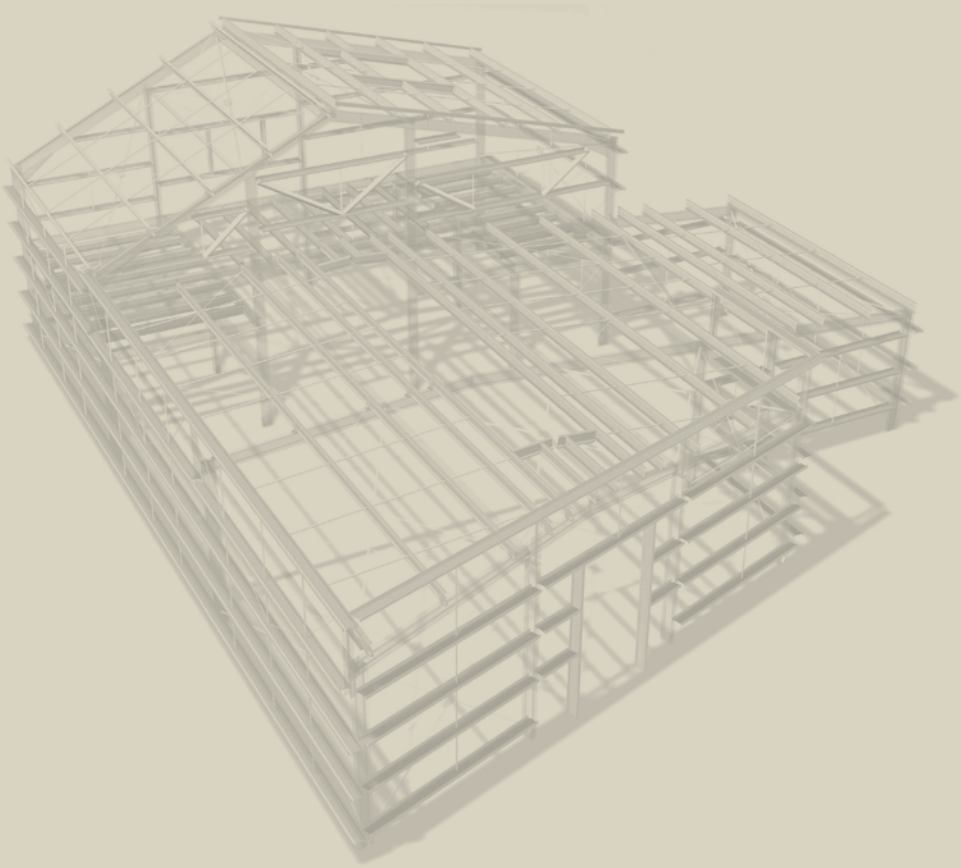
Lambrequins : _____ ml Chevêtres coulissants : _____ u Autres : _____
Bracons + plaquettes : _____ u Chevêtres DEP : _____ u _____

Prix à remettre le : _____

Notes

Par souci d'amélioration, Arval-Profil du Futur se réserve le droit de modifier, sans préavis, les spécifications des produits décrits dans ce manuel.
"Photos et illustrations non contractuelles".

ArcelorMittal



Arval
Profil du Futur
8 rue de Fortschwihr
F-68180 Horbourg-Wihr
Tél. : +33 (0)3 89 20 77 00
Fax : +33 (0)3 89 20 77 01
www.arval-construction.fr
e-mail : profil@profildufutur.com

Mai 2009