

ArcelorMittal Palplanches



ArcelorMittal

# Palplanches

Catalogue général 2022



Think steel first!





# Solutions pour le transport maritime et fluvial

Construisez des infrastructures portuaires maritimes et fluviales durables avec nos solutions en acier. Les murs de quai en palplanches acier permettent une construction **jusqu'à 20% plus rapide et 15% moins coûteuse\*** que les autres matériaux. L'acier est également le matériau de choix pour les brise-lames, les ducs-d'albe, les écluses et les canaux.

Le retour sur investissement à long-terme des ports construits avec les palplanches acier AZ® d'ArcelorMittal dépasse de 8% le résultat financier des solutions béton. **Les nuances d'acier AMLoCor® sont jusqu'à 5 fois plus résistantes à la corrosion** que les nuances d'acier standard, ce qui permet l'optimisation de la conception, pour des durées de vie allant jusqu'à 100 ans.

Une déclaration environnementale de produit spécifique, basée sur des analyses complètes du cycle de vie, est disponible pour les palplanches acier d'ArcelorMittal et pour la gamme EcoSheetPile™ Plus, fabriquée à partir d'acier 100% recyclé et 100% d'électricité certifiée de sources renouvelables. Grâce à la ductilité intrinsèque de l'acier, la conception basée sur la performance permet d'optimiser des structures portuaires en palplanches acier même dans des zones à très forte activité sismique.

\* Etude réalisée par Tractebel en Belgique (2019).

## Les réseaux de transport maritime et fluvial sont essentiels à l'économie mondiale



Ecluse sur le Main à Eddersheim, Allemagne

# Solutions pour la prévention des risques naturels

Les digues et les barrières de protection contre les inondations et l'érosion faites de palplanches acier sont l'un des moyens les plus efficaces de se protéger contre les inondations et la montée du niveau de la mer.

Une nouvelle méthode de conception pour le renforcement et la modernisation des systèmes existants de protection contre les inondations à l'aide de palplanches acier permet de réaliser **jusqu'à 40% d'économies\***.

Nécessitant peu d'équipement et de main-d'œuvre, **les palplanches acier peuvent être installées rapidement** avec une qualité garantie, même dans les endroits les plus reculés.

Les AZ®-800, les palplanches les plus larges du marché, offrent jusqu'à 14% de réduction du temps d'installation.

Les détecteurs de dégrafage Dixeran® permettent de s'assurer de l'intégrité des murs de palplanches. Les systèmes d'étanchéité tels que AKILA® améliorent l'imperméabilité des structures.

\* Etude récente menée par une équipe de recherche pluri-disciplinaire aux Pays-Bas (POV Macrostability, 2020).

## Protéger nos communautés contre les catastrophes naturelles



Barrière de protection contre les inondations protégeant la ville de Saint-Pierre de Gaubert, France

# Solutions pour les infrastructures et la mobilité

La construction des culées des ponts mixtes bétonacier avec des palplanches acier permet **jusqu'à 10% de réduction du temps de construction**, avec un **impact social et économique jusqu'à 15% inférieur tout au long de leur durée de vie\***.

Les murs de soutènement porteurs, permanents et imperméables, en palplanches acier, **sont jusqu'à 50% plus rentables\*\*** dans les parkings souterrains de 2 à 3 niveaux que les murs construits avec des matériaux alternatifs, avec un temps d'exécution nettement plus court et une maximisation de la surface disponible à l'intérieur du bâtiment. Les techniques d'installation silencieuse et à faible vibration minimisent les perturbations en milieu urbain.

**Les palplanches acier peuvent être réutilisées plusieurs fois et sont recyclables**, ce qui réduit l'impact environnemental global des projets.

\* Etude réalisée par le Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Allemagne (2019).  
\*\* Etude réalisée par Royal Haskoning DHV, Pays-Bas (2019).

Des infrastructures de mobilité efficaces et fiables rendent votre voyage plus facile et plus sûr



Parking souterrain avec murs de palplanches acier permanents au centre commercial Hopmarkt à Alost, Belgique

# Solutions pour la protection de l'environnement

Les palplanches acier sont utilisées comme murs de soutènement temporaires ou permanents pour la reconversion des décharges, la décontamination des sols pollués, les opérations de nettoyage du lit des rivières et le confinement de la pollution.

**Les systèmes tels que AKILA® garantissent l'étanchéité des murs de soutènement** et conviennent pour le contact avec les eaux souterraines.

Les enceintes de rétention des sols contaminés peuvent être construites plus rapidement grâce aux palplanches acier **AZ®-800 de 800 mm de largeur, uniques en leur genre.**

Les palplanches acier ArcelorMittal labellisées EcoSheetPile™ Plus ont une empreinte carbone beaucoup plus faible que les autres palplanches acier\*. Elles sont la solution idéale pour réduire l'impact environnemental de tous les murs de soutènement.

\* Déclaration environnementale de produit pour EcoSheetPile™ Plus (2021), basée sur une analyse de cycle de vie avec la méthodologie "cradle-to-gate" (du berceau à la porte de l'usine).

Face aux risques de pollution, le confinement est vital



Passé à poissons du barrage hydroélectrique de Sauveterre sur le Rhône, en France, permettant la restauration des voies de migration de plusieurs espèces de poissons et d'animaux sauvages. © Juan Robert



## Avertissement

Les données et commentaires contenus dans ce catalogue sont fournis à titre d'information générale uniquement, et sans garantie d'aucune sorte. ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l. ne saurait être tenue pour responsable des erreurs, omissions ou mauvais usages des informations, quelles qu'elles soient, qu'il contient, et décline toute responsabilité résultant du caractère utilisable ou non de ces informations. Leur usage se fait aux risques de celui qui les utilise. En aucun cas ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l. ne saurait être tenue pour responsable des dommages, y compris des pertes de bénéfices, des pertes d'économies ou des dommages accessoires ou indirects, issus de l'utilisation ou de l'impossibilité d'utiliser les informations fournies. Nos gammes de palplanches sont susceptibles de modifications sans préavis.

Photo couverture:

Mur de soutènement temporaire en palplanches acier pour la construction du parc à vélos souterrain « De Entree » à la gare centrale d'Amsterdam aux Pays-Bas.



# Sommaire



*Nouveau quai éperon constitué de caissons rideaux mixte HZ<sup>®</sup>-M, port de Calais, France*

© Calais Port, 2015

Introduction	6
Profils Z	8
Profils U	18
Rideaux mixtes HZ <sup>®</sup> / AZ <sup>®</sup>	28
Palplanches plates AS 500 <sup>®</sup>	31
Caissons	35
Rideaux à redans	40
Rideaux mixtes	43
Tubes acier pour fondations profondes	46
Casques de battage	47
Pieux HP	50
Durabilité des palplanches métalliques	51
AMLoCor <sup>®</sup>	54
Étanchéité	55
AKILA <sup>®</sup> système d'étanchéité	56
Développement durable & DEP	57
Conditions de livraison	59
Documentation	62

# Introduction

ArcelorMittal est le numéro un mondial de l'exploitation sidérurgique et minière. ArcelorMittal est également le leader mondial dans la production de palplanches acier laminées à chaud. ArcelorMittal Palplanches est responsable de la vente, du marketing et de la promotion de solutions de fondation suivantes, produites dans les usines d'ArcelorMittal :

- palplanches laminées à chaud: Belval & Differdange au Luxembourg, Dabrowa en Pologne;
- palplanches profilées à froid: « Palfroid » à Messempré, France;
- tubes acier (pour fondations): Dintelmond, Pays-Bas (pour les marchés UE);
- pieux de fondations: Belval & Differdange à Luxembourg.

ArcelorMittal Palplanches propose une solution complète comprenant des accessoires (tels que des tirants d'ancrage, des liernes...), un support technique complet allant de la conception au processus final d'installation, ainsi que des fonctionnalités supplémentaires (telles que des palplanches spéciales, des revêtements de surface, des matériaux d'étanchéité dans les serrures...).

ArcelorMittal Belval est le laminoir de production de palplanches le plus important au monde. Il joue un rôle prépondérant dans le développement de la technologie des palplanches depuis plus de 100 ans. Les premières palplanches « Ransome » et « Terre Rouge » furent laminées en 1911 et 1912. Depuis, la gamme de palplanches d'ArcelorMittal Belval n'a cessé d'évoluer et de se développer jusqu'aux palplanches AU™ de 750 mm de largeur et palplanches AZ® de 800 mm de largeur. Un laminoir de l'usine de Belval est dédié exclusivement à la production de palplanches. ArcelorMittal a introduit, au début des années 1990, la gamme révolutionnaire et encore inégalée des AZ®.

ArcelorMittal Differdange produit les plus gros profils HZ®-M au monde, qui associés aux palplanches AZ® forment les rideaux mixtes innovants « HZ/AZ » à haut module de flexion.

ArcelorMittal Dabrowa produit des palplanches laminées à chaud de type U.

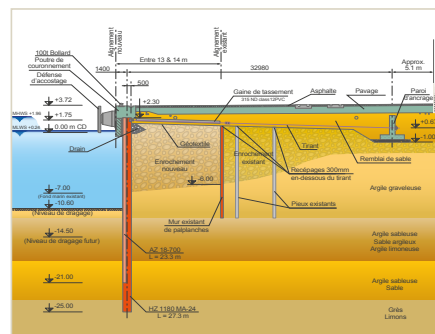
Les palplanches acier d'ArcelorMittal sont fabriquées en Europe. Nos valeurs sont le développement durable, la qualité et le leadership. Nous offrons la gamme la plus complète de produits et services, conçue pour apporter la meilleure valeur ajoutée à nos clients. ArcelorMittal Palplanches propose des solutions fiables à des coûts compétitifs avec une qualité certifiée, tout en tenant compte des attentes de la société pour une économie plus circulaire et durable. Les profilés d'ArcelorMittal sont particulièrement bien adaptés pour la construction rapide et fiable de structures économiques.

Ils se distinguent par d'excellentes caractéristiques, tel que le rapport module de flexion / poids ou encore le moment d'inertie élevé. Les palplanches et profils de fondations sont produits suivant les normes européennes, mais ils peuvent également être fournis suivant d'autres normes internationales (ASTM...).

**La décarbonisation** est l'aspect le plus important de la stratégie à long terme d'ArcelorMittal. Depuis plusieurs années déjà, la gamme EcoSheetPile™ est produite à partir d'acier 100% recyclé, recyclable et réutilisable. Elle contribue largement à l'économie circulaire.

Lancée en 2021, la nouvelle marque **EcoSheetPile™ Plus** est intégrée à l'initiative d'ArcelorMittal **XCarb™ de sources recyclées et renouvelables** en vue d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Elle est fabriquée à partir de matériaux recyclés et utilise en outre 100% d'électricité renouvelable.

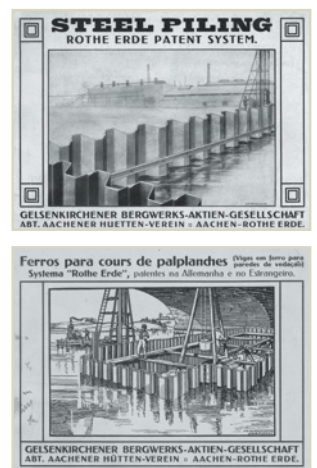
Alors qu'il devient essentiel pour les maîtres d'ouvrage d'intégrer des règles d'évaluation des performances écologiques dans leurs processus d'appel d'offres, les offres avec une empreinte carbone réduite ont un avantage tangible sur les solutions moins respectueuses de l'environnement.



Coupe type d'un mur de quai



Académie de Belval, Luxembourg, dans les années 1930



Catalogues de palplanches 1912

**XCarb™**  
Recycled and renewably produced

**EcoSheetPile™ Plus**  
100% Recycled Reusable | Recyclable Renewably produced



## Département technique et assistance technique

Nos experts techniques proposent un service complet et un soutien de premier ordre à toutes les parties impliquées dans la conception, la spécification et l'installation de palplanches acier et de pieux porteurs.

Le département technique propose la réalisation de dimensionnements préliminaires, y compris les systèmes d'ancrage et l'évaluation de la corrosion. Grâce à notre connaissance approfondie des produits et des méthodes de conception, nous aidons les ingénieurs à trouver la solution en palplanches acier la plus efficace et la plus compétitive pour leur projet, tout en optimisant leur empreinte carbone à l'aide de la méthode de l'analyse du cycle de vie.

Nous fournissons également des logiciels de conception qui aident à optimiser les solutions en palplanches acier.

Le département technique aide à la planification du projet, à la logistique, à la conception des plans de battage et des gabarits d'installation, aux certifications qualité, et à la sélection



du matériel de battage. Il propose aussi un soutien pour l'installation ainsi qu'une expertise sur site.

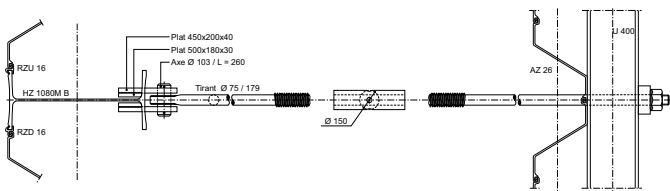
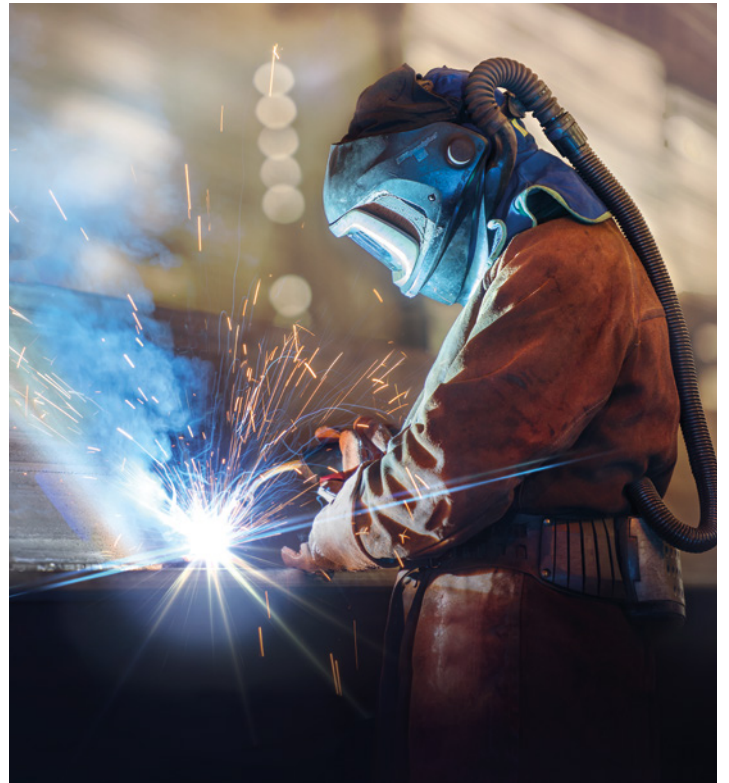
Nos experts techniques enseignent régulièrement dans les universités et les bureaux d'études techniques. Ils partagent également leur expérience lors de conférences géotechniques et de séminaires spécialisés dans le monde entier.

## Des solutions sur mesure

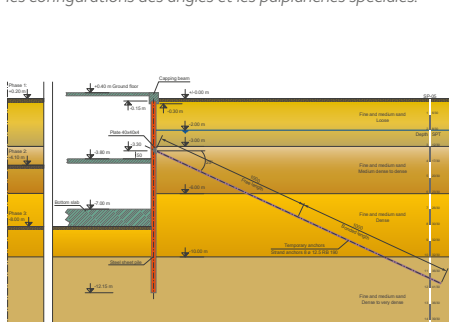
ArcelorMittal Palplanches fournit des produits et des solutions sur mesure qui répondent au mieux aux exigences du projet. Nous concevons et gérons des fabrications spéciales et assurons une livraison dans les délais sur les chantiers.

Nous pouvons modifier la longueur, la largeur et la forme des palplanches et des pieux porteurs par pliage, découpe et soudage. Nous pouvons assembler des caissons et des palplanches d'angles, souder des raccords, des serrures et des renforts de pied, et percer des trous de manutention ou de drainage.

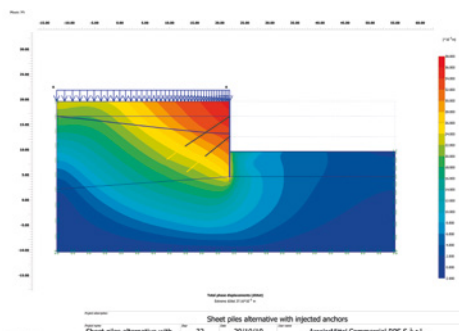
Nos services comprennent également le revêtement pour la protection contre la corrosion et améliorer l'esthétique, à partir d'une sélection de systèmes et de couleurs, y compris la galvanisation et la peinture multicouche. Nous pouvons également appliquer des systèmes d'étanchéité pour les serrures sur demande.



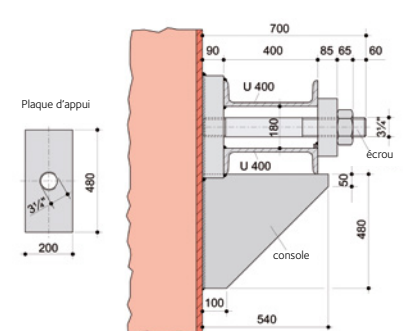
Solutions complètes incluant les rideaux de palplanches, les tirants, les configurations des angles et les palplanches spéciales.



Etudes de faisabilité

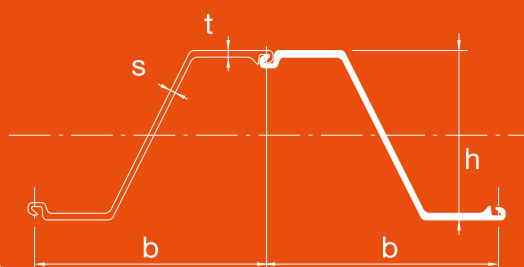


Pré-dimensionnement



Détails d'exécution

# Profils Z



Les palplanches Z se caractérisent essentiellement par la continuité de l'âme dans le rideau et la position spécifique des serrures, symétriques par rapport à l'axe neutre. Ces deux particularités influencent favorablement le module de flexion. La série AZ®, issue de la combinaison d'un profil aux caractéristiques exceptionnelles et de la serrure Larssen, à la qualité éprouvée, offre les avantages suivants :

- un rapport module de flexion / poids extrêmement compétitif ;
- un moment d'inertie élevé, limitant les déformations ;
- une grande largeur, autorisant des cadences de fonçage remarquables ;
- une bonne résistance à la corrosion, l'épaisseur d'acier étant maximale aux points les plus critiques.

Profil	Largeur b	Hauteur h	Epaisseur		Section cm <sup>2</sup> /m	Masse		Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Moment statique cm <sup>3</sup> /m	Module de flexion plastique cm <sup>3</sup> /m	Classe <sup>1)</sup>							
			t	s		palplanche simple kg/m	rideau kg/m <sup>2</sup>					S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP	
<b>AZ®-800</b>																			
AZ 18-800	800	449	8,5	8,5	129	80,7	<b>101</b>	41320	<b>1840</b>	1065	2135	3	3	3	3	3	4	4	
AZ 20-800	800	450	9,5	9,5	141	88,6	<b>111</b>	45050	<b>2000</b>	1165	2330	3	3	3	3	3	3	3	
AZ 22-800	800	451	10,5	10,5	153	96,4	<b>120</b>	48790	<b>2165</b>	1260	2525	2	2	3	3	3	3	3	
AZ 23-800	800	474	11,5	9,0	151	94,6	<b>118</b>	55260	<b>2330</b>	1340	2680	2	2	2	3	3	3	3	
AZ 25-800	800	475	12,5	10,0	163	102,6	<b>128</b>	59410	<b>2500</b>	1445	2890	2	2	2	2	2	3	3	
AZ 27-800	800	476	13,5	11,0	176	110,5	<b>138</b>	63570	<b>2670</b>	1550	3100	2	2	2	2	2	2	2	
<b>AZ®-750</b>																			
AZ 28-750	750	509	12,0	10,0	171	100,8	<b>134</b>	71540	<b>2810</b>	1620	3245	2	2	2	2	3	3	3	
AZ 30-750	750	510	13,0	11,0	185	108,8	<b>145</b>	76670	<b>3005</b>	1740	3485	2	2	2	2	2	2	3	
AZ 32-750	750	511	14,0	12,0	198	116,7	<b>156</b>	81800	<b>3200</b>	1860	3720	2	2	2	2	2	2	2	
<b>AZ®-700 et AZ®-770</b>																			
AZ 12-770	770	344	8,5	8,5	120	72,6	<b>94</b>	21430	<b>1245</b>	740	1480	2	2	3	3	3	3	3	
AZ 13-770	770	344	9,0	9,0	126	76,1	<b>99</b>	22360	<b>1300</b>	775	1546	2	2	3	3	3	3	3	
AZ 14-770	770	345	9,5	9,5	132	79,5	<b>103</b>	23300	<b>1355</b>	805	1611	2	2	2	2	3	3	3	
AZ 14-770-10/10	770	345	10,0	10,0	137	82,9	<b>108</b>	24240	<b>1405</b>	840	1677	2	2	2	2	2	3	3	
AZ 12-700	700	314	8,5	8,5	123	67,7	<b>97</b>	18880	<b>1205</b>	710	1415	2	2	3	3	3	3	3	
AZ 13-700	700	315	9,5	9,5	135	74,0	<b>106</b>	20540	<b>1305</b>	770	1540	2	2	2	3	3	3	3	
AZ 13-700-10/10	700	316	10,0	10,0	140	77,2	<b>110</b>	21370	<b>1355</b>	800	1600	2	2	2	2	3	3	3	
AZ 14-700	700	316	10,5	10,5	146	80,3	<b>115</b>	22190	<b>1405</b>	835	1665	2	2	2	2	2	3	3	
AZ 17-700	700	420	8,5	8,5	133	73,1	<b>104</b>	36230	<b>1730</b>	1015	2027	2	2	3	3	3	3	3	
AZ 18-700	700	420	9,0	9,0	139	76,5	<b>109</b>	37800	<b>1800</b>	1060	2116	2	2	3	3	3	3	3	
AZ 19-700	700	421	9,5	9,5	146	80,0	<b>114</b>	39380	<b>1870</b>	1105	2206	2	2	2	3	3	3	3	
AZ 20-700	700	421	10,0	10,0	152	83,5	<b>119</b>	40960	<b>1945</b>	1150	2296	2	2	2	2	2	3	3	
AZ 24-700	700	459	11,2	11,2	174	95,7	<b>137</b>	55820	<b>2430</b>	1435	2867	2	2	2	2	2	2	3	
AZ 26-700	700	460	12,2	12,2	187	102,9	<b>147</b>	59720	<b>2600</b>	1535	3070	2	2	2	2	2	2	2	
AZ 28-700	700	461	13,2	13,2	200	110,0	<b>157</b>	63620	<b>2760</b>	1635	3273	2	2	2	2	2	2	2	



Profil	Largeur b	Hauteur h	Epaisseur		Section cm <sup>2</sup> /m	Masse		Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Moment statique cm <sup>3</sup> /m	Module de flexion plastique cm <sup>3</sup> /m	Classe <sup>1)</sup>							
			t	s		palplanche simple kg/m	rideau kg/m <sup>2</sup>					S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP	
			mm	mm		mm	mm					mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

#### AZ<sup>®</sup>-700 et AZ<sup>®</sup>-770

AZ 36-700N	700	499	15,0	11,2	216	118,6	169	89610	3590	2055	4110	2	2	2	2	2	2	2
AZ 38-700N	700	500	16,0	12,2	230	126,4	181	94840	3795	2180	4360	2	2	2	2	2	2	2
AZ 40-700N	700	501	17,0	13,2	244	134,2	192	100080	3995	2305	4605	2	2	2	2	2	2	2
AZ 42-700N	700	499	18,0	14,0	259	142,1	203	104930	4205	2425	4855	2	2	2	2	2	2	2
AZ 44-700N	700	500	19,0	15,0	273	149,9	214	110150	4405	2550	5105	2	2	2	2	2	2	2
AZ 46-700N	700	501	20,0	16,0	287	157,7	225	115370	4605	2675	5350	2	2	2	2	2	2	2
AZ 48-700	700	503	22,0	15,0	288	158,5	226	119650	4755	2745	5490	2	2	2	2	2	2	2
AZ 50-700	700	504	23,0	16,0	303	166,3	238	124890	4955	2870	5735	2	2	2	2	2	2	2
AZ 52-700	700	505	24,0	17,0	317	174,1	249	130140	5155	2990	5985	2	2	2	2	2	2	2

#### AZ<sup>®</sup>

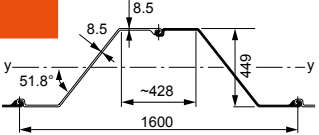
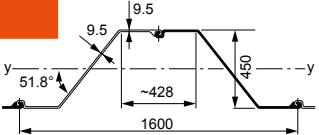
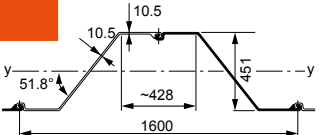
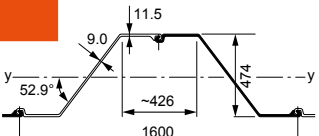
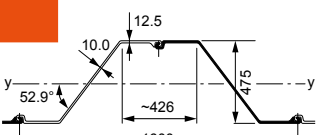
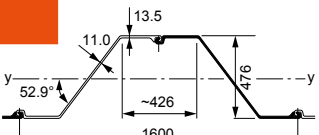
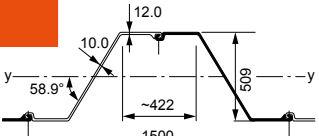
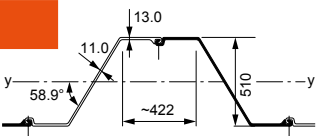
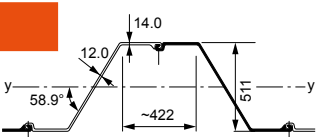
AZ 18 <sup>2)</sup>	630	380	9,5	9,5	150	74,4	118	34200	1800	1050	2104	2	2	2	3	3	3	3
AZ 18-10/10	630	381	10,0	10,0	157	77,8	123	35540	1870	1095	2189	2	2	2	2	3	3	3
AZ 26 <sup>2)</sup>	630	427	13,0	12,2	198	97,8	155	55510	2600	1530	3059	2	2	2	2	2	2	2

<sup>1)</sup> Classification suivant EN 1993-5. La classe 1 est obtenue lorsque la capacité de rotation est vérifiée pour une section de classe 2.

<sup>2)</sup> Ces profils AZ<sup>®</sup> peuvent être laminés avec une sous-épaisseur ou une sur-épaisseur de 0,5 mm et 1,0 mm sur demande.

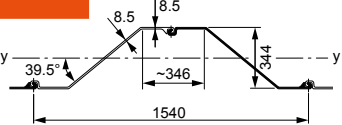
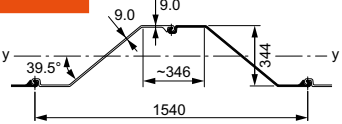
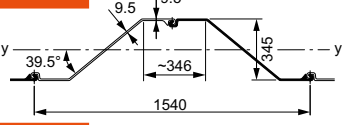
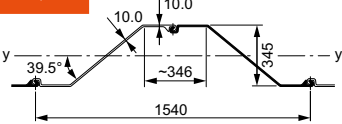
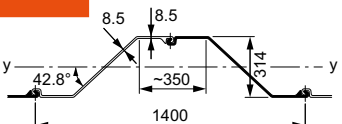
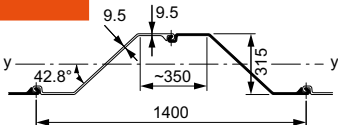
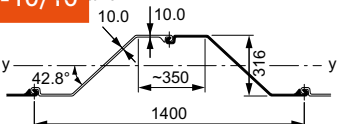
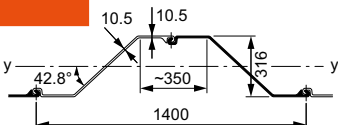
Un document contenant toutes les données nécessaires à un dimensionnement selon l'EN 1993-5 est disponible auprès de notre département technique. Des profils sur-mesure peuvent être laminés sur demande.



Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>AZ®-800</b>							
<b>AZ 18-800</b> 	Par S	102,9	<b>80,7</b>	33055	<b>1470</b>	17,93	1,04
	Par D	205,7	<b>161,5</b>	66110	<b>2945</b>	17,93	2,08
	Par ml de rideau	128,6	<b>100,9</b>	41320	<b>1840</b>	17,93	1,30
<b>AZ 20-800</b> 	Par S	112,8	<b>88,6</b>	36040	<b>1600</b>	17,87	1,04
	Par D	225,6	<b>177,1</b>	72070	<b>3205</b>	17,87	2,08
	Par ml de rideau	141,0	<b>110,7</b>	45050	<b>2000</b>	17,87	1,30
<b>AZ 22-800</b> 	Par S	122,8	<b>96,4</b>	39035	<b>1730</b>	17,83	1,04
	Par D	245,6	<b>192,8</b>	78070	<b>3460</b>	17,83	2,08
	Par ml de rideau	153,5	<b>120,5</b>	48790	<b>2165</b>	17,83	1,30
<b>AZ 23-800</b> 	Par S	120,5	<b>94,6</b>	44200	<b>1865</b>	19,15	1,06
	Par D	241,0	<b>189,2</b>	88410	<b>3730</b>	19,15	2,11
	Par ml de rideau	150,6	<b>118,2</b>	55260	<b>2330</b>	19,15	1,32
<b>AZ 25-800</b> 	Par S	130,6	<b>102,6</b>	47530	<b>2000</b>	19,07	1,06
	Par D	261,3	<b>205,1</b>	95060	<b>4005</b>	19,07	2,11
	Par ml de rideau	163,3	<b>128,2</b>	59410	<b>2500</b>	19,07	1,32
<b>AZ 27-800</b> 	Par S	140,8	<b>110,5</b>	50860	<b>2135</b>	19,01	1,06
	Par D	281,6	<b>221,0</b>	101720	<b>4275</b>	19,01	2,11
	Par ml de rideau	176,0	<b>138,1</b>	63570	<b>2670</b>	19,01	1,32
<b>AZ®-750</b>							
<b>AZ 28-750</b> 	Par S	128,4	<b>100,8</b>	53650	<b>2110</b>	20,44	1,06
	Par D	256,8	<b>201,6</b>	107310	<b>4215</b>	20,44	2,11
	Par ml de rideau	171,2	<b>134,4</b>	71540	<b>2810</b>	20,44	1,41
<b>AZ 30-750</b> 	Par S	138,5	<b>108,8</b>	57500	<b>2255</b>	20,37	1,06
	Par D	277,1	<b>217,5</b>	115000	<b>4510</b>	20,37	2,11
	Par ml de rideau	184,7	<b>145,0</b>	76670	<b>3005</b>	20,37	1,41
<b>AZ 32-750</b> 	Par S	148,7	<b>116,7</b>	61350	<b>2400</b>	20,31	1,06
	Par D	297,4	<b>233,5</b>	122710	<b>4805</b>	20,31	2,11
	Par ml de rideau	198,3	<b>155,6</b>	81800	<b>3200</b>	20,31	1,41

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.



Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-700 et AZ<sup>®</sup>-770</b>							
<b>AZ 12-770</b> 	Par S	92,5	<b>72,6</b>	16500	<b>960</b>	13,36	0,93
	Par D	185,0	<b>145,2</b>	33000	<b>1920</b>	13,36	1,85
	Par ml de rideau	120,1	<b>94,3</b>	21430	<b>1245</b>	13,36	1,20
<b>AZ 13-770</b> 	Par S	96,9	<b>76,1</b>	17220	<b>1000</b>	13,33	0,93
	Par D	193,8	<b>152,1</b>	34440	<b>2000</b>	13,33	1,85
	Par ml de rideau	125,8	<b>98,8</b>	22360	<b>1300</b>	13,33	1,20
<b>AZ 14-770</b> 	Par S	101,3	<b>79,5</b>	17940	<b>1040</b>	13,31	0,93
	Par D	202,6	<b>159,0</b>	35890	<b>2085</b>	13,31	1,85
	Par ml de rideau	131,5	<b>103,2</b>	23300	<b>1355</b>	13,31	1,20
<b>AZ 14-770-10/10</b> 	Par S	105,6	<b>82,9</b>	18670	<b>1085</b>	13,30	0,93
	Par D	211,2	<b>165,8</b>	37330	<b>2165</b>	13,30	1,85
	Par ml de rideau	137,2	<b>107,7</b>	24240	<b>1405</b>	13,30	1,20
<b>AZ 12-700</b>							
	Par S	86,2	<b>67,7</b>	13220	<b>840</b>	12,38	0,86
	Par D	172,5	<b>135,4</b>	26440	<b>1685</b>	12,38	1,71
	Par ml de rideau	123,2	<b>96,7</b>	18880	<b>1205</b>	12,38	1,22
<b>AZ 13-700</b> 	Par S	94,3	<b>74,0</b>	14370	<b>910</b>	12,35	0,86
	Par D	188,5	<b>148,0</b>	28750	<b>1825</b>	12,35	1,71
	Par ml de rideau	134,7	<b>105,7</b>	20540	<b>1305</b>	12,35	1,22
<b>AZ 13-700-10/10</b> 	Par S	98,3	<b>77,2</b>	14960	<b>945</b>	12,33	0,86
	Par D	196,6	<b>154,3</b>	29910	<b>1895</b>	12,33	1,71
	Par ml de rideau	140,4	<b>110,2</b>	21370	<b>1355</b>	12,33	1,22
<b>AZ 14-700</b> 	Par S	102,3	<b>80,3</b>	15530	<b>980</b>	12,32	0,86
	Par D	204,6	<b>160,6</b>	31060	<b>1965</b>	12,32	1,71
	Par ml de rideau	146,1	<b>114,7</b>	22190	<b>1405</b>	12,32	1,22

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>	
								cm <sup>2</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-700 et AZ<sup>®</sup>-770</b>								
<b>AZ 17-700</b>		Par S	93,1	<b>73,1</b>	25360	<b>1210</b>	16,50	0,93
		Par D	186,2	<b>146,2</b>	50720	<b>2420</b>	16,50	1,86
		Par ml de rideau	133,0	<b>104,4</b>	36230	<b>1730</b>	16,50	1,33
<b>AZ 18-700</b>		Par S	97,5	<b>76,5</b>	26460	<b>1260</b>	16,47	0,93
		Par D	194,9	<b>153,0</b>	52920	<b>2520</b>	16,47	1,86
		Par ml de rideau	139,2	<b>109,3</b>	37800	<b>1800</b>	16,47	1,33
<b>AZ 19-700</b>		Par S	101,9	<b>80,0</b>	27560	<b>1310</b>	16,44	0,93
		Par D	203,8	<b>160,0</b>	55130	<b>2620</b>	16,44	1,86
		Par ml de rideau	145,6	<b>114,3</b>	39380	<b>1870</b>	16,44	1,33
<b>AZ 20-700</b>		Par S	106,4	<b>83,5</b>	28670	<b>1360</b>	16,42	0,93
		Par D	212,8	<b>167,0</b>	57340	<b>2725</b>	16,42	1,86
		Par ml de rideau	152,0	<b>119,3</b>	40960	<b>1945</b>	16,42	1,33
<b>AZ 24-700</b>		Par S	121,9	<b>95,7</b>	39080	<b>1700</b>	17,90	0,97
		Par D	243,8	<b>191,4</b>	78150	<b>3405</b>	17,90	1,93
		Par ml de rideau	174,1	<b>136,7</b>	55820	<b>2430</b>	17,90	1,38
<b>AZ 26-700</b>		Par S	131,0	<b>102,9</b>	41800	<b>1815</b>	17,86	0,97
		Par D	262,1	<b>205,7</b>	83610	<b>3635</b>	17,86	1,93
		Par ml de rideau	187,2	<b>146,9</b>	59720	<b>2600</b>	17,86	1,38
<b>AZ 28-700</b>		Par S	140,2	<b>110,0</b>	44530	<b>1930</b>	17,83	0,97
		Par D	280,3	<b>220,1</b>	89070	<b>3865</b>	17,83	1,93
		Par ml de rideau	200,2	<b>157,2</b>	63620	<b>2760</b>	17,83	1,38
<b>AZ 36-700N</b>		Par S	151,1	<b>118,6</b>	62730	<b>2510</b>	20,37	1,03
		Par D	302,2	<b>237,3</b>	125450	<b>5030</b>	20,37	2,05
		Par ml de rideau	215,9	<b>169,5</b>	89610	<b>3590</b>	20,37	1,47
<b>AZ 38-700N</b>		Par S	161,0	<b>126,4</b>	66390	<b>2655</b>	20,31	1,03
		Par D	322,0	<b>252,8</b>	132780	<b>5310</b>	20,31	2,05
		Par ml de rideau	230,0	<b>180,6</b>	94840	<b>3795</b>	20,31	1,47
<b>AZ 40-700N</b>		Par S	170,9	<b>134,2</b>	70060	<b>2795</b>	20,25	1,03
		Par D	341,9	<b>268,4</b>	140110	<b>5595</b>	20,25	2,05
		Par ml de rideau	244,2	<b>191,7</b>	100080	<b>3995</b>	20,25	1,47

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>	
								cm <sup>2</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-700 et AZ<sup>®</sup>-770</b>								
<b>AZ 42-700N</b>		Par S	181,1	<b>142,1</b>	73450	<b>2945</b>	20,14	1,03
		Par D	362,1	<b>284,3</b>	146900	<b>5890</b>	20,14	2,06
		Par ml de rideau	258,7	<b>203,1</b>	104930	<b>4205</b>	20,14	1,47
<b>AZ 44-700N</b>		Par S	191,0	<b>149,9</b>	77100	<b>3085</b>	20,09	1,03
		Par D	382,0	<b>299,8</b>	154210	<b>6170</b>	20,09	2,06
		Par ml de rideau	272,8	<b>214,2</b>	110150	<b>4405</b>	20,09	1,47
<b>AZ 46-700N</b>		Par S	200,9	<b>157,7</b>	80760	<b>3220</b>	20,05	1,03
		Par D	401,8	<b>315,4</b>	161520	<b>6450</b>	20,05	2,06
		Par ml de rideau	287,0	<b>225,3</b>	115370	<b>4605</b>	20,05	1,47
<b>AZ 48-700</b>		Par S	201,9	<b>158,5</b>	83760	<b>3330</b>	20,37	1,02
		Par D	403,8	<b>317,0</b>	167510	<b>6660</b>	20,37	2,04
		Par ml de rideau	288,4	<b>226,4</b>	119650	<b>4755</b>	20,37	1,46
<b>AZ 50-700</b>		Par S	211,8	<b>166,3</b>	87430	<b>3470</b>	20,32	1,02
		Par D	423,6	<b>332,5</b>	174850	<b>6940</b>	20,32	2,04
		Par ml de rideau	302,6	<b>237,5</b>	124890	<b>4955</b>	20,32	1,46
<b>AZ 52-700</b>		Par S	221,7	<b>174,1</b>	91100	<b>3610</b>	20,27	1,02
		Par D	443,5	<b>348,1</b>	182200	<b>7215</b>	20,27	2,04
		Par ml de rideau	316,8	<b>248,7</b>	130140	<b>5155</b>	20,27	1,46

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Projet de défense côtière, Colwyn Bay, Royaume-Uni



© VolkerStevin | UK

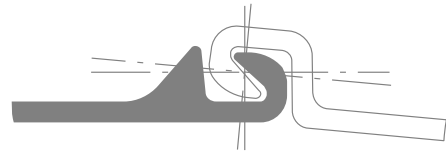


Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double	Section cm <sup>2</sup>	Masse kg/m	Moment d'inertie cm <sup>4</sup>	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup>	Rayon de giration cm	Surface à traiter <sup>1)</sup> m <sup>2</sup> /m
<b>AZ<sup>®</sup></b>							
<b>AZ 18</b>	Par S	94,8	<b>74,4</b>	21540	<b>1135</b>	15,07	0,86
	Par D	189,6	<b>148,8</b>	43080	<b>2270</b>	15,07	1,71
	Par ml de rideau	150,4	<b>118,1</b>	34200	<b>1800</b>	15,07	1,35
<b>AZ 18-10/10</b>	Par S	99,1	<b>77,8</b>	22390	<b>1175</b>	15,04	0,86
	Par D	198,1	<b>155,5</b>	44790	<b>2355</b>	15,04	1,71
	Par ml de rideau	157,2	<b>123,4</b>	35540	<b>1870</b>	15,04	1,35
<b>AZ 26</b>	Par S	124,6	<b>97,8</b>	34970	<b>1640</b>	16,75	0,90
	Par D	249,2	<b>195,6</b>	69940	<b>3280</b>	16,75	1,78
	Par ml de rideau	197,8	<b>155,2</b>	55510	<b>2600</b>	16,75	1,41

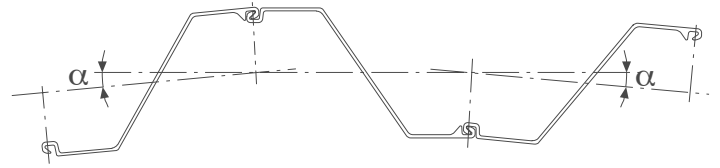
<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.



## Serrures

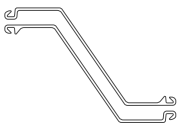


Serrure Larssen AZ® conforme à l'EN 10248.  
Compatible avec tous les profils AZ, ainsi que les séries AU, PU et GU-N (sauf GU-400).  
Angle de débattement maxi théorique:  $\alpha_{\max} = 5^\circ$ .

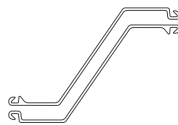


## Formes livrées

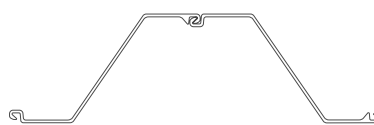
Palplanche simple  
Position A



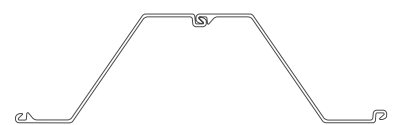
Palplanche simple  
Position B



Palplanche double  
Forme I (standard)

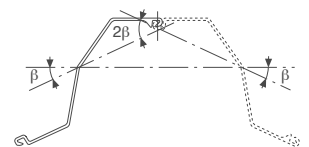
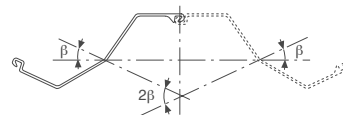


Palplanche double  
Forme II (sur demande)



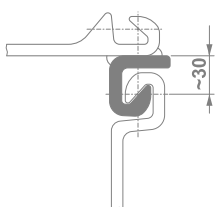
## Palplanches pliées

Angle de pliage maximal:  $\beta = 25^\circ$ . Les palplanches Z sont pliées au milieu de l'âme. Elles sont généralement fournies sous forme de palplanches simples mais peuvent également être fournies sous forme de palplanches doubles sur demande.

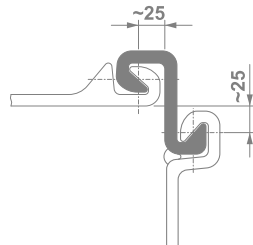


## Raccords

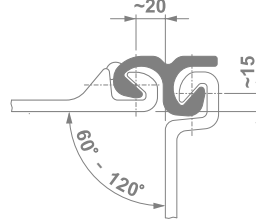
C 9  
Masse ~ 9,3 kg/m  
Surface à traiter 0,15 m<sup>2</sup>/m



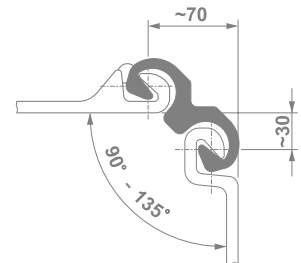
C 14  
Masse ~ 14,4 kg/m  
Surface à traiter 0,22 m<sup>2</sup>/m



DELTA 13  
Masse ~ 13,1 kg/m  
Surface à traiter 0,19 m<sup>2</sup>/m



OMEGA 18  
Masse ~ 18,0 kg/m  
Surface à traiter 0,24 m<sup>2</sup>/m

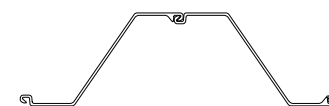
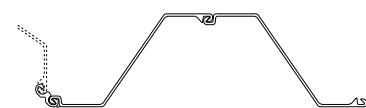
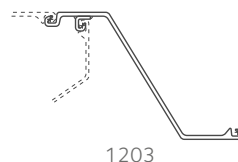
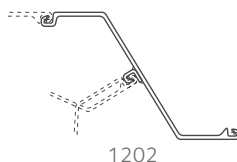
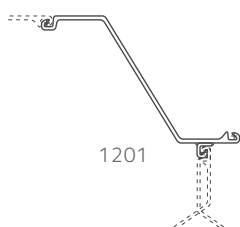


Des raccords spéciaux, compatibles avec les profils U et Z, permettent de réaliser des palplanches d'angles ou des palplanches raccords et de s'affranchir de la réalisation de palplanches reconstituées soudées. Les raccords sont fixés à la palplanche conformément à l'EN 12063.

D'autres spécifications de soudage sont possibles sur demande. Les raccords sont enclenchés et soudés avec un retrait de 200 mm en tête.

## Palplanches d'angles et palplanches raccords

Les palplanches d'angles et les palplanches raccords ci-après sont disponibles, sur demande, sous forme de palplanches simples ou de palplanches doubles. D'autres assemblages sont également possibles.





## Pinçage

L'utilisation des palplanches doubles AZ® est recommandée afin de faciliter la mise en œuvre. Bien que le pinçage des palplanches doubles AZ ne soit pas nécessaire pour des raisons de résistance structurelle, la plupart des clients réclament un pinçage selon nos spécifications standard pour faciliter la manipulation et la mise en œuvre.



<sup>1)</sup> Le nombre et la disposition des points de pinçage peuvent différer aux extrémités de la palplanche. Variant pour les profils AZ 38-700N, AZ 44-700N et AZ 50-700 ainsi que leurs dérivés. Pinçages spéciaux sur demande.

<sup>2)</sup> 6 points de pinçage tous les 2,1 m pour les profils AZ 38-700N, AZ 44-700N et AZ 50-700 ainsi que leurs dérivés.

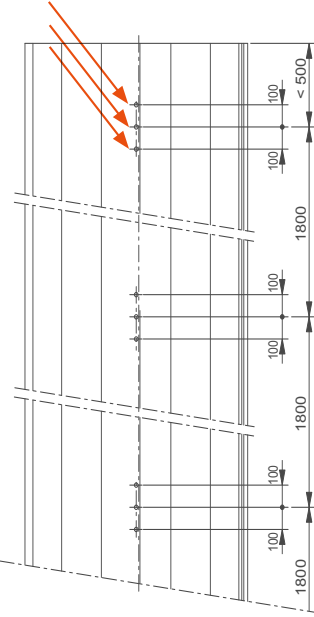
<sup>3)</sup> 1400 mm pour les profils AZ 38-700N, AZ 44-700N et AZ 50-700 ainsi que leurs dérivés.

<sup>4)</sup> 2100 mm pour les profils AZ 38-700N, AZ 44-700N et AZ 50-700 ainsi que leurs dérivés.

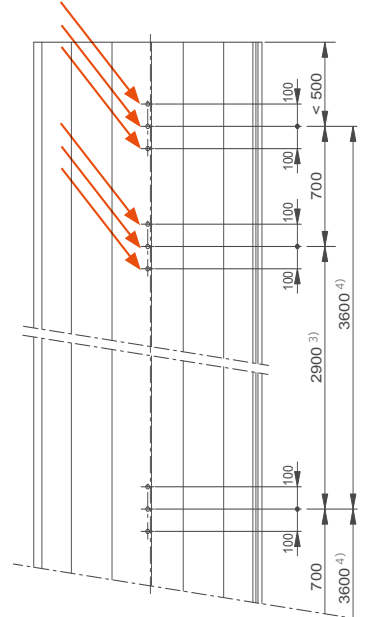
Longueur des palplanches < 6 m :  
3 points de pinçage tous les 1,8 m  
= 1,7 points de pinçage / m<sup>1)</sup>

Longueur des palplanches ≥ 6 m :  
6 points de pinçage tous les 3,6 m<sup>2)</sup>  
= 1,7 points de pinçage / m<sup>1)</sup>

3 points de pinçage



6 points de pinçage

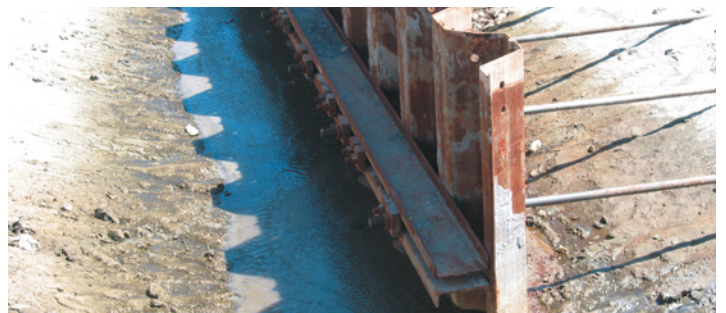
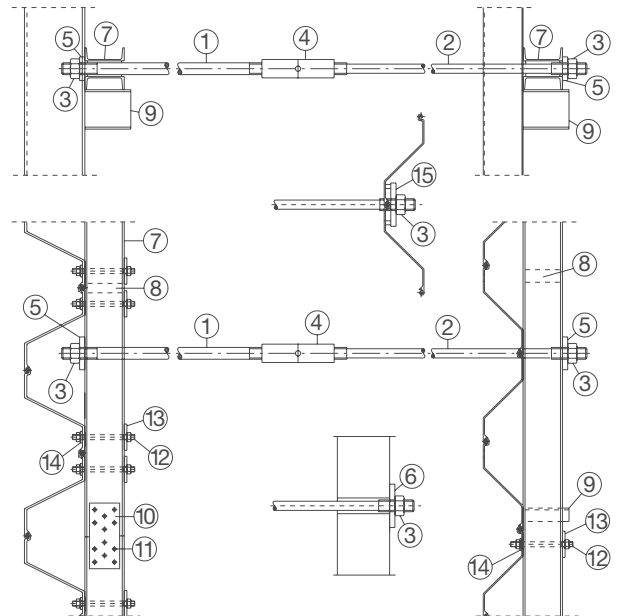


## Ancrage

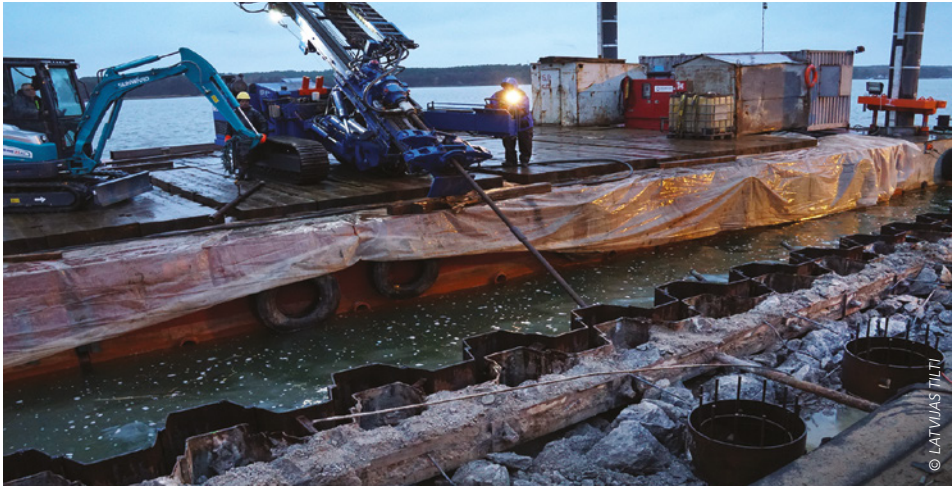
La plupart des rideaux de soutènement utilisant des palplanches nécessitent un appui supplémentaire en partie haute, en plus de l'encastrement en pied: les batardeaux provisoires utilisent généralement des liernes et des butons à l'intérieur de la fouille tandis que les rideaux permanents ou de grande hauteur sont souvent ancrés au moyen d'un contre-rideau placé à une certaine distance à l'arrière du rideau principal. D'autres systèmes d'ancrage, faisant intervenir des tirants injectés ou des pieux, sont également possibles. Le schéma montre un assemblage type entre un tirant horizontal et un rideau de palplanches.

On identifie les éléments suivants :

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1 Tirant ordinaire                 | 7 Lierne              |
| 2 Tirant à extrémités<br>refoulées | 8 Ecarteur            |
| 3 Ecrou                            | 9 Console             |
| 4 Manchon                          | 10 Eclisse            |
| 5 Plaque d'appui                   | 11 Boulon d'éclisse   |
| 6 Plaque d'appui sur béton         | 12 Boulon de fixation |
|                                    | 13                    |
|                                    | 14   Plaque d'appui   |
|                                    | 15                    |



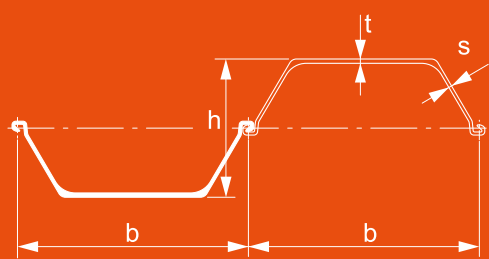




# Profils U

Les avantages des palplanches U incluent :

- gamme étendue de profils, comportant plusieurs séries, différant par leurs caractéristiques géométriques, d'où la possibilité de choisir le profil techniquement et économiquement le mieux adapté à chaque projet ;
- grande profondeur d'onde combinée à une épaisseur de dos importante, donnant des caractéristiques mécaniques excellentes ;
- parfaite aptitude au réemploi, grâce à leur forme symétrique ;
- possibilité de les solidariser par paires en usine (par pinçage), ce qui permet d'améliorer le rendement et la qualité de mise en œuvre ;
- fixation aisée des tirants et des systèmes d'attaches articulés, même sous l'eau ;
- bonne résistance à la corrosion, l'épaisseur d'acier étant maximale aux points les plus critiques.



Profil	Largeur		Hauteur		Épaisseur		Section	Masse		Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Moment statique	Module de flexion plastique	Classe <sup>1)</sup>					
	b	h	t	s	palplanche simple	rideau		cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m					cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP
	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m		kg/m		cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m						
<b>Profils AU™</b>																			
AU 14	750	408	10,0	8,3	132	77,9	<b>104</b>	28680	<b>1405</b>	820	1663	2	2	3	3	3	3	3	3
AU 16	750	411	11,5	9,3	147	86,3	<b>115</b>	32850	<b>1600</b>	935	1891	2	2	2	2	2	3	3	3
AU 18	750	441	10,5	9,1	150	88,5	<b>118</b>	39300	<b>1780</b>	1030	2082	2	3	3	3	3	3	3	3
AU 20	750	444	12,0	10,0	165	96,9	<b>129</b>	44440	<b>2000</b>	1155	2339	2	2	2	3	3	3	3	3
AU 23	750	447	13,0	9,5	173	102,1	<b>136</b>	50700	<b>2270</b>	1285	2600	2	2	2	3	3	3	3	3
AU 25	750	450	14,5	10,2	188	110,4	<b>147</b>	56240	<b>2500</b>	1420	2866	2	2	2	2	2	3	3	3
<b>Profils PU®</b>																			
PU 12	600	360	9,8	9,0	140	66,1	<b>110</b>	21600	<b>1200</b>	715	1457	-	-	-	2	2	2	3	3
PU 12S	600	360	10,0	10,0	151	71,0	<b>118</b>	22660	<b>1260</b>	755	1543	-	-	-	2	2	2	2	2
PU 18 <sup>-1</sup>	600	430	10,2	8,4	154	72,6	<b>121</b>	35950	<b>1670</b>	980	1988	2	2	2	2	2	3	3	3
PU 18	600	430	11,2	9,0	163	76,9	<b>128</b>	38650	<b>1800</b>	1055	2134	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 18 <sup>+1</sup>	600	430	12,2	9,5	172	81,1	<b>135</b>	41320	<b>1920</b>	1125	2280	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 22 <sup>-1</sup>	600	450	11,1	9,0	174	81,9	<b>137</b>	46380	<b>2060</b>	1195	2422	2	2	2	2	2	3	3	3
PU 22	600	450	12,1	9,5	183	86,1	<b>144</b>	49460	<b>2200</b>	1275	2580	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 22 <sup>+1</sup>	600	450	13,1	10,0	192	90,4	<b>151</b>	52510	<b>2335</b>	1355	2735	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 28 <sup>-1</sup>	600	452	14,2	9,7	207	97,4	<b>162</b>	60580	<b>2680</b>	1525	3087	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 28	600	454	15,2	10,1	216	101,8	<b>170</b>	64460	<b>2840</b>	1620	3269	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 28 <sup>+1</sup>	600	456	16,2	10,5	226	106,2	<b>177</b>	68380	<b>3000</b>	1710	3450	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 32 <sup>-1</sup>	600	452	18,5	10,6	233	109,9	<b>183</b>	69210	<b>3065</b>	1745	3525	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 32	600	452	19,5	11,0	242	114,1	<b>190</b>	72320	<b>3200</b>	1825	3687	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 32 <sup>+1</sup>	600	452	20,5	11,4	251	118,4	<b>197</b>	75410	<b>3340</b>	1905	3845	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Profils GU®</b>																			
GU 6N	600	309	6,0	6,0	89	41,9	<b>70</b>	9670	<b>625</b>	375	765	3	3	3	4	4	4	4	4
GU 7N	600	310	6,5	6,4	94	44,1	<b>74</b>	10450	<b>675</b>	400	825	3	3	3	3	3	4	4	4
GU 7S	600	311	7,2	6,9	98	46,3	<b>77</b>	11540	<b>740</b>	440	900	2	2	3	3	3	3	3	3
GU 7HWS	600	312	7,3	6,9	101	47,4	<b>79</b>	11620	<b>745</b>	445	910	2	2	3	3	3	3	3	3
GU 8N	600	312	7,5	7,1	103	48,5	<b>81</b>	12010	<b>770</b>	460	935	2	2	3	3	3	3	3	3
GU 8S	600	313	8,0	7,5	108	50,8	<b>85</b>	12800	<b>820</b>	490	995	2	2	2	3	3	3	3	3

Profil	Largeur		Hauteur		Epaisseur		Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Moment statique	Module de flexion plastique	Classe <sup>1)</sup>							
	b	h	t	s	palplanche simple	rideau							S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP	
	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m									
<b>Profils GU®</b>																				
GU 10N	600	316	9,0	6,8	118	55,8	93	15700	995	565	1160	2	2	3	3	3	3			
GU 11N	600	318	10,0	7,4	128	60,2	100	17450	1095	630	1280	2	2	2	2	3	3			
GU 12N	600	320	11,0	8,0	137	64,6	108	19220	1200	690	1400	2	2	2	2	2	3			
GU 13N	600	418	9,0	7,4	127	59,9	100	26590	1270	755	1535	2	2	2	2	3	3			
GU 14N	600	420	10,0	8,0	136	64,3	107	29410	1400	830	1685	2	2	2	2	2	2			
GU 15N	600	422	11,0	8,6	146	68,7	115	32260	1530	910	1840	2	2	2	2	2	2			
GU 16N	600	430	10,2	8,4	154	72,6	121	35950	1670	980	1988	2	2	2	2	3	3			
GU 18N	600	430	11,2	9,0	163	76,9	128	38650	1800	1055	2134	2	2	2	2	2	2			
GU 20N	600	430	12,2	9,5	172	81,1	135	41320	1920	1125	2280	2	2	2	2	2	2			
GU 21N	600	450	11,1	9,0	174	81,9	137	46380	2060	1195	2422	2	2	2	2	3	3			
GU 22N	600	450	12,1	9,5	183	86,1	144	49460	2200	1275	2580	2	2	2	2	2	2			
GU 23N	600	450	13,1	10,0	192	90,4	151	52510	2335	1355	2735	2	2	2	2	2	2			
GU 27N	600	452	14,2	9,7	207	97,4	162	60580	2680	1525	3087	2	2	2	2	2	2			
GU 28N	600	454	15,2	10,1	216	101,8	170	64460	2840	1620	3269	2	2	2	2	2	2			
GU 30N	600	456	16,2	10,5	226	106,2	177	68380	3000	1710	3450	2	2	2	2	2	2			
GU 31N	600	452	18,5	10,6	233	109,9	183	69210	3065	1745	3525	2	2	2	2	2	2			
GU 32N	600	452	19,5	11,0	242	114,1	190	72320	3200	1825	3687	2	2	2	2	2	2			
GU 33N	600	452	20,5	11,4	251	118,4	197	75410	3340	1905	3845	2	2	2	2	2	2			
GU 16-400	400	290	12,7	9,4	197	62,0	155	22580	1560	885	1815	2	2	2	2	2	-			
GU 18-400	400	292	15,0	9,7	221	69,3	173	26090	1785	1015	2080	2	2	2	2	2	-			

Les modules de flexion et les inerties indiqués supposent une transmission de l'effort de cisaillement dans la serrure.

<sup>1)</sup> Classification suivant EN 1993-5. La classe 1 est obtenue lorsque la capacité de rotation est vérifiée pour une section de classe 2.

Un document contenant toutes les données nécessaires à un dimensionnement selon l'EN 1993-5 est disponible auprès de notre département technique.

Les palplanches PU® peuvent être laminées avec une sur-épaisseur ou une sous-épaisseur de 0,5 mm et de 1,0 mm. Des profils sur-mesure peuvent être laminés sur demande.

## Caractéristiques des profils AU™

L'optimisation des caractéristiques géométriques des profils a permis de réduire le poids des rideaux d'environ 10% par rapport à la série U de 600 mm de largeur. La largeur accrue des palplanches AU permet une **mise en œuvre plus rapide**, réduit les quantités de peinture nécessaires – du fait d'une réduction du périmètre – et **augmente l'étanchéité à l'eau des rideaux** – du fait de la réduction du nombre de serrures au mètre linéaire. En dépit de cette largeur accrue, l'énergie nécessaire au fonçage des palplanches AU reste inchangée. Ceci est le résultat d'une géométrie optimisée, ouverte, avec des rayons de combine brevetés.

## Caractéristiques des profils PU®

Equipées d'« épaulettes » renforcées, les nouvelles palplanches **PU 18**, **PU 22** et **PU 28** constituent le **meilleur choix lorsque les conditions de fonçage sont difficiles**. Elles se prêtent en outre particulièrement bien au réemploi dans des ouvrages temporaires. Le réemploi de palplanches réduit fortement l'impact environnemental d'une solution en acier.

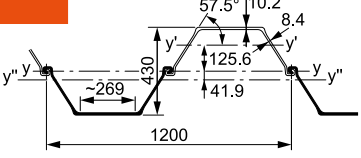
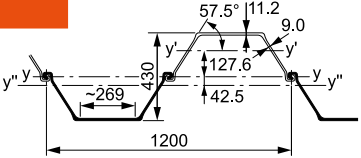
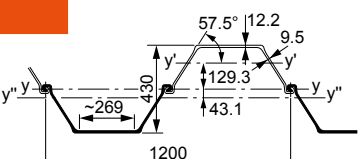
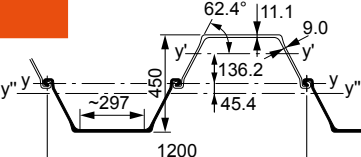
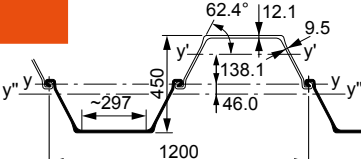
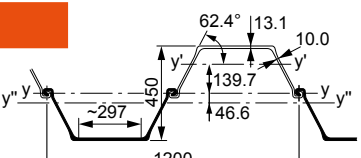
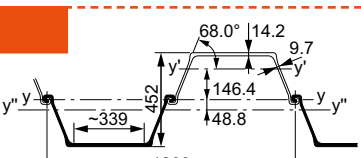
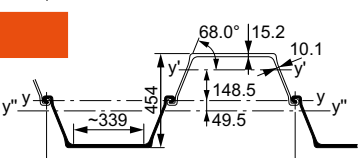
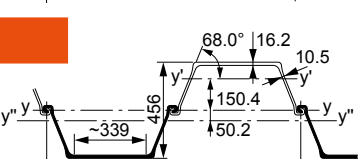
## Caractéristiques des profils GU®

L'usine ArcelorMittal de Dabrowa-Gornicza en Pologne produit des palplanches de type U laminées à chaud. Ces dernières années, le laminoir a rajouté de nouveaux profils à sa gamme: GU 7N, GU 14N, GU 18N, GU 22N, GU 28N, GU 32N, et en 2017, la série GU 11N.



Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double T = Palpl. triple	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>Profils AU™</b>							
<b>AU 14</b> 	Par S	99,2	<b>77,9</b>	6590	<b>457</b>	8,15	0,96
	Par D	198,5	<b>155,8</b>	43020	<b>2110</b>	14,73	1,91
	Par T	297,7	<b>233,7</b>	59550	<b>2435</b>	14,15	2,86
	Par ml de rideau	132,3	<b>103,8</b>	28680	<b>1405</b>	14,73	1,27
	<b>AU 16</b> 	Par S	109,9	<b>86,3</b>	7110	<b>481</b>	8,04
Par D	219,7	<b>172,5</b>	49280	<b>2400</b>	14,98	1,91	
Par T	329,6	<b>258,7</b>	68080	<b>2750</b>	14,37	2,86	
Par ml de rideau	146,5	<b>115,0</b>	32850	<b>1600</b>	14,98	1,27	
<b>AU 18</b> 	Par S	112,7	<b>88,5</b>	8760	<b>554</b>	8,82	1,01
	Par D	225,5	<b>177,0</b>	58950	<b>2 670</b>	16,17	2,00
	Par T	338,2	<b>265,5</b>	81520	<b>3 065</b>	15,53	2,99
	Par ml de rideau	150,3	<b>118,0</b>	39300	<b>1780</b>	16,17	1,33
	<b>AU 20</b> 	Par S	123,4	<b>96,9</b>	9380	<b>579</b>	8,72
Par D		246,9	<b>193,8</b>	66660	<b>3000</b>	16,43	2,00
Par T		370,3	<b>290,7</b>	92010	<b>3425</b>	15,76	2,99
Par ml de rideau		164,6	<b>129,2</b>	44440	<b>2000</b>	16,43	1,33
<b>AU 23</b> 		Par S	130,1	<b>102,1</b>	9830	<b>579</b>	8,69
	Par D	260,1	<b>204,2</b>	76050	<b>3405</b>	17,10	2,04
	Par T	390,2	<b>306,3</b>	104680	<b>3840</b>	16,38	3,05
	Par ml de rideau	173,4	<b>136,1</b>	50700	<b>2270</b>	17,10	1,36
	<b>AU 25</b> 	Par S	140,6	<b>110,4</b>	10390	<b>601</b>	8,60
Par D		281,3	<b>220,8</b>	84370	<b>3750</b>	17,32	2,04
Par T		422,0	<b>331,3</b>	115950	<b>4215</b>	16,58	3,05
Par ml de rideau		187,5	<b>147,2</b>	56240	<b>2500</b>	17,32	1,36
<b>Profils PU®</b>							
<b>PU 12</b> 	Par S	84,2	<b>66,1</b>	4500	<b>370</b>	7,31	0,80
	Par D	168,4	<b>132,2</b>	25920	<b>1440</b>	12,41	1,59
	Par T	252,6	<b>198,3</b>	36060	<b>1690</b>	11,95	2,38
	Par ml de rideau	140,0	<b>110,1</b>	21600	<b>1200</b>	12,41	1,32
	<b>PU 12S</b> 	Par S	90,5	<b>71,0</b>	4830	<b>400</b>	7,30
Par D		181,0	<b>142,1</b>	27190	<b>1510</b>	12,26	1,59
Par T		271,5	<b>213,1</b>	37860	<b>1780</b>	11,81	2,38
Par ml de rideau		150,8	<b>118,4</b>	22660	<b>1260</b>	12,26	1,32

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double T = Palpl. triple	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>Profil PU®</b>							
<b>PU 18<sup>-1</sup></b> 	Par S	92,5	<b>72,6</b>	6960	<b>475</b>	8,67	0,87
	Par D	185,0	<b>145,2</b>	43140	<b>2005</b>	15,30	1,72
	Par T	277,5	<b>217,8</b>	59840	<b>2330</b>	14,69	2,58
	Par ml de rideau	154,2	<b>121,0</b>	35950	<b>1670</b>	15,30	1,43
<b>PU 18</b> 	Par S	98,0	<b>76,9</b>	7220	<b>485</b>	8,58	0,87
	Par D	196,0	<b>153,8</b>	46380	<b>2160</b>	15,38	1,72
	Par T	294,0	<b>230,7</b>	64240	<b>2495</b>	14,78	2,58
	Par ml de rideau	163,3	<b>128,2</b>	38650	<b>1800</b>	15,38	1,43
<b>PU 18<sup>+1</sup></b> 	Par S	103,4	<b>81,1</b>	7480	<b>495</b>	8,51	0,87
	Par D	206,8	<b>162,3</b>	49580	<b>2305</b>	15,49	1,72
	Par T	310,2	<b>243,5</b>	68600	<b>2655</b>	14,87	2,58
	Par ml de rideau	172,3	<b>135,2</b>	41320	<b>1920</b>	15,49	1,43
<b>PU 22<sup>-1</sup></b> 	Par S	104,3	<b>81,9</b>	8460	<b>535</b>	9,01	0,90
	Par D	208,7	<b>163,8</b>	55650	<b>2475</b>	16,33	1,79
	Par T	313,0	<b>245,7</b>	77020	<b>2850</b>	15,69	2,68
	Par ml de rideau	173,9	<b>136,5</b>	46380	<b>2060</b>	16,33	1,49
<b>PU 22</b> 	Par S	109,7	<b>86,1</b>	8740	<b>546</b>	8,93	0,90
	Par D	219,5	<b>172,3</b>	59360	<b>2640</b>	16,45	1,79
	Par T	329,2	<b>258,4</b>	82060	<b>3025</b>	15,79	2,68
	Par ml de rideau	182,9	<b>143,6</b>	49460	<b>2200</b>	16,45	1,49
<b>PU 22<sup>+1</sup></b> 	Par S	115,2	<b>90,4</b>	9020	<b>555</b>	8,85	0,90
	Par D	230,4	<b>180,9</b>	63010	<b>2800</b>	16,54	1,79
	Par T	345,6	<b>271,3</b>	87020	<b>3205</b>	15,87	2,68
	Par ml de rideau	192,0	<b>150,7</b>	52510	<b>2335</b>	16,54	1,49
<b>PU 28<sup>-1</sup></b> 	Par S	124,1	<b>97,4</b>	9740	<b>576</b>	8,86	0,93
	Par D	248,2	<b>194,8</b>	72700	<b>3215</b>	17,12	1,85
	Par T	372,3	<b>292,2</b>	100170	<b>3645</b>	16,40	2,77
	Par ml de rideau	206,8	<b>162,3</b>	60580	<b>2680</b>	17,12	1,54
<b>PU 28</b> 	Par S	129,7	<b>101,8</b>	10070	<b>589</b>	8,81	0,93
	Par D	259,4	<b>203,6</b>	77350	<b>3405</b>	17,27	1,85
	Par T	389,0	<b>305,4</b>	106490	<b>3850</b>	16,55	2,77
	Par ml de rideau	216,1	<b>169,6</b>	64460	<b>2840</b>	17,27	1,54
<b>PU 28<sup>+1</sup></b> 	Par S	135,3	<b>106,2</b>	10400	<b>600</b>	8,77	0,93
	Par D	270,7	<b>212,5</b>	82060	<b>3600</b>	17,41	1,85
	Par T	406,0	<b>318,7</b>	112870	<b>4060</b>	16,67	2,77
	Par ml de rideau	225,6	<b>177,1</b>	68380	<b>3000</b>	17,41	1,54

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double T = Palpl. triple	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>Profil PU<sup>®</sup></b>							
<b>PU 32<sup>-1</sup></b>		Par S	140,0	<b>109,9</b>	10740	<b>625</b>	8,76
		Par D	280,0	<b>219,8</b>	83050	<b>3675</b>	17,22
		Par T	420,0	<b>329,7</b>	114310	<b>4150</b>	16,50
		Par ml de rideau	233,3	<b>183,2</b>	69210	<b>3065</b>	17,22
<b>PU 32</b>		Par S	145,4	<b>114,1</b>	10950	<b>633</b>	8,68
		Par D	290,8	<b>228,3</b>	86790	<b>3840</b>	17,28
		Par T	436,2	<b>342,4</b>	119370	<b>4330</b>	16,54
		Par ml de rideau	242,3	<b>190,2</b>	72320	<b>3200</b>	17,28
<b>PU 32<sup>+1</sup></b>		Par S	150,8	<b>118,4</b>	11150	<b>640</b>	8,60
		Par D	301,6	<b>236,8</b>	90490	<b>4005</b>	17,32
		Par T	452,4	<b>355,2</b>	124370	<b>4505</b>	16,58
		Par ml de rideau	251,3	<b>197,3</b>	75410	<b>3340</b>	17,32

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.



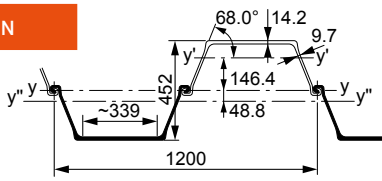
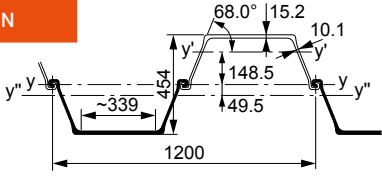
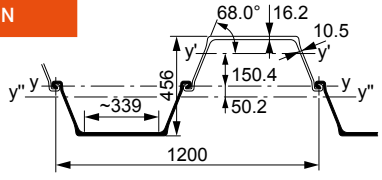
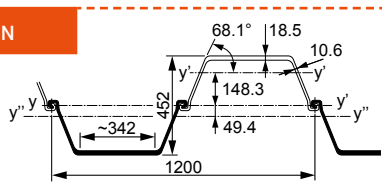
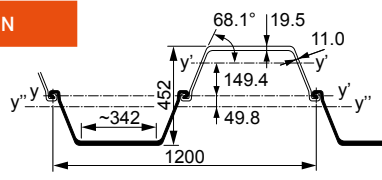
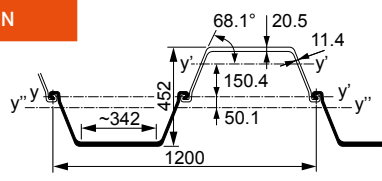
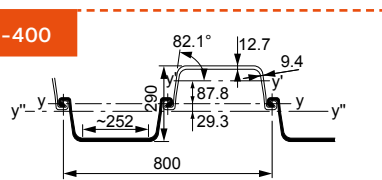
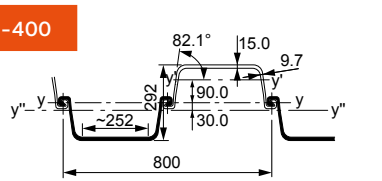


Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double T = Palpl. triple	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>Profils GU®</b>							
<b>GU 6N</b> 	Par S	53,4	<b>41,9</b>	2160	<b>215</b>	6,36	0,76
	Par D	106,8	<b>83,8</b>	11610	<b>750</b>	10,43	1,51
	Par T	160,2	<b>125,7</b>	16200	<b>890</b>	10,06	2,26
	Par ml de rideau	89,0	<b>69,9</b>	9670	<b>625</b>	10,43	1,26
	<b>GU 7N</b> 	Par S	56,2	<b>44,1</b>	2250	<b>220</b>	6,33
Par D	112,4	<b>88,2</b>	12540	<b>810</b>	10,56	1,51	
Par T	168,6	<b>132,4</b>	17470	<b>955</b>	10,18	2,26	
Par ml de rideau	93,7	<b>73,5</b>	10450	<b>675</b>	10,56	1,26	
<b>GU 7S</b> 	Par S	58,9	<b>46,3</b>	2370	<b>225</b>	6,35	0,76
	Par D	117,9	<b>92,5</b>	13850	<b>890</b>	10,84	1,51
	Par T	176,8	<b>138,8</b>	19260	<b>1045</b>	10,44	2,26
	Par ml de rideau	98,2	<b>77,1</b>	11540	<b>740</b>	10,84	1,26
	<b>GU 7HWS</b> 	Par S	60,4	<b>47,4</b>	2380	<b>225</b>	6,28
Par D	120,9	<b>94,9</b>	13940	<b>895</b>	10,74	1,51	
Par T	181,3	<b>142,3</b>	19390	<b>1050</b>	10,34	2,26	
Par ml de rideau	100,7	<b>79,1</b>	11620	<b>745</b>	10,74	1,26	
<b>GU 8N</b> 	Par S	61,8	<b>48,5</b>	2420	<b>225</b>	6,26	0,76
	Par D	123,7	<b>97,1</b>	14420	<b>925</b>	10,80	1,51
	Par T	185,5	<b>145,6</b>	20030	<b>1080</b>	10,39	2,26
	Par ml de rideau	103,1	<b>80,9</b>	12010	<b>770</b>	10,80	1,26
	<b>GU 8S</b> 	Par S	64,7	<b>50,8</b>	2510	<b>230</b>	6,23
Par D	129,3	<b>101,5</b>	15360	<b>980</b>	10,90	1,51	
Par T	194,0	<b>152,3</b>	21320	<b>1145</b>	10,48	2,26	
Par ml de rideau	107,8	<b>84,6</b>	12800	<b>820</b>	10,90	1,26	
<b>GU 10N</b> 	Par S	71,1	<b>55,8</b>	3100	<b>270</b>	6,60	0,78
	Par D	142,2	<b>111,6</b>	18840	<b>1190</b>	11,51	1,55
	Par T	213,3	<b>167,4</b>	26150	<b>1380</b>	11,07	2,32
	Par ml de rideau	118,5	<b>93,0</b>	15700	<b>995</b>	11,51	1,29
	<b>GU 11N</b> 	Par S	76,7	<b>60,2</b>	3280	<b>280</b>	6,53
Par D	153,4	<b>120,4</b>	20930	<b>1315</b>	11,68	1,55	
Par T	230,1	<b>180,7</b>	29010	<b>1515</b>	11,23	2,32	
Par ml de rideau	127,9	<b>100,4</b>	17450	<b>1095</b>	11,68	1,29	
<b>GU 12N</b> 	Par S	82,3	<b>64,6</b>	3450	<b>290</b>	6,47	0,78
	Par D	164,7	<b>129,3</b>	23060	<b>1440</b>	11,83	1,55
	Par T	247,0	<b>193,9</b>	31890	<b>1650</b>	11,36	2,32
	Par ml de rideau	137,2	<b>107,7</b>	19220	<b>1200</b>	11,83	1,29

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double T = Palpl. triple	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>Profils GU®</b>							
<b>GU 13N</b> 	Par S	76,3	<b>59,9</b>	5440	<b>395</b>	8,44	0,85
	Par D	152,6	<b>119,8</b>	31900	<b>1525</b>	14,46	1,69
	Par T	228,9	<b>179,7</b>	44350	<b>1785</b>	13,92	2,53
	Par ml de rideau	127,2	<b>99,8</b>	26590	<b>1270</b>	14,46	1,41
<b>GU 14N</b> 	Par S	81,9	<b>64,3</b>	5750	<b>410</b>	8,38	0,85
	Par D	163,8	<b>128,6</b>	35290	<b>1680</b>	14,68	1,69
	Par T	245,6	<b>192,8</b>	48970	<b>1955</b>	14,12	2,53
	Par ml de rideau	136,5	<b>107,1</b>	29410	<b>1400</b>	14,68	1,41
<b>GU 15N</b> 	Par S	87,5	<b>68,7</b>	6070	<b>425</b>	8,33	0,85
	Par D	175,1	<b>137,4</b>	38710	<b>1835</b>	14,87	1,69
	Par T	262,6	<b>206,2</b>	53640	<b>2130</b>	14,29	2,53
	Par ml de rideau	145,9	<b>114,5</b>	32260	<b>1530</b>	14,87	1,41
<b>GU 16N</b> 	Par S	92,5	<b>72,6</b>	6960	<b>475</b>	8,67	0,87
	Par D	185,0	<b>145,2</b>	43140	<b>2005</b>	15,30	1,72
	Par T	277,5	<b>217,8</b>	59840	<b>2330</b>	14,69	2,58
	Par ml de rideau	154,2	<b>121,0</b>	35950	<b>1670</b>	15,30	1,43
<b>GU 18N</b> 	Par S	98,0	<b>76,9</b>	7220	<b>485</b>	8,58	0,87
	Par D	196,0	<b>153,8</b>	46380	<b>2160</b>	15,38	1,72
	Par T	294,0	<b>230,7</b>	64240	<b>2495</b>	14,78	2,58
	Par ml de rideau	163,3	<b>128,2</b>	38650	<b>1800</b>	15,38	1,43
<b>GU 20N</b> 	Par S	103,4	<b>81,1</b>	7480	<b>495</b>	8,51	0,87
	Par D	206,8	<b>162,3</b>	49580	<b>2305</b>	15,49	1,72
	Par T	310,2	<b>243,5</b>	68600	<b>2655</b>	14,87	2,58
	Par ml de rideau	172,3	<b>135,2</b>	41320	<b>1920</b>	15,49	1,43
<b>GU 21N</b> 	Par S	104,3	<b>81,9</b>	8460	<b>535</b>	9,01	0,90
	Par D	208,7	<b>163,8</b>	55650	<b>2475</b>	16,33	1,79
	Par T	313,0	<b>245,7</b>	77020	<b>2850</b>	15,69	2,68
	Par ml de rideau	173,9	<b>136,5</b>	46380	<b>2060</b>	16,33	1,49
<b>GU 22N</b> 	Par S	109,7	<b>86,1</b>	8740	<b>546</b>	8,93	0,90
	Par D	219,5	<b>172,3</b>	59360	<b>2640</b>	16,45	1,79
	Par T	329,2	<b>258,4</b>	82060	<b>3025</b>	15,79	2,68
	Par ml de rideau	182,9	<b>143,6</b>	49460	<b>2200</b>	16,45	1,49
<b>GU 23N</b> 	Par S	115,2	<b>90,4</b>	9020	<b>555</b>	8,85	0,90
	Par D	230,4	<b>180,9</b>	63010	<b>2800</b>	16,54	1,79
	Par T	345,6	<b>271,3</b>	87020	<b>3205</b>	15,87	2,68
	Par ml de rideau	192,0	<b>150,7</b>	52510	<b>2335</b>	16,54	1,49

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

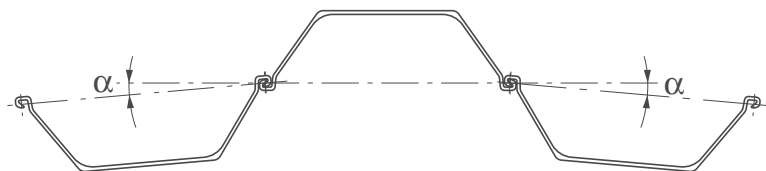
Profil	S = Palpl. simple D = Palpl. double T = Palpl. triple	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Rayon de giration	Surface à traiter <sup>1)</sup>
<b>Profils GU®</b>							
<b>GU 27N</b> 	Par S	124,1	<b>97,4</b>	9740	<b>576</b>	8,86	0,93
	Par D	248,2	<b>194,8</b>	72700	<b>3215</b>	17,12	1,85
	Par T	372,3	<b>292,2</b>	100170	<b>3645</b>	16,40	2,77
	Par ml de rideau	206,8	<b>162,3</b>	60580	<b>2680</b>	17,12	1,54
	<b>GU 28N</b> 	Par S	129,7	<b>101,8</b>	10070	<b>589</b>	8,81
Par D	259,4	<b>203,6</b>	77350	<b>3405</b>	17,27	1,85	
Par T	389,0	<b>305,4</b>	106490	<b>3850</b>	16,55	2,77	
Par ml de rideau	216,1	<b>169,6</b>	64460	<b>2840</b>	17,27	1,54	
<b>GU 30N</b> 	Par S	135,3	<b>106,2</b>	10400	<b>600</b>	8,77	0,93
	Par D	270,7	<b>212,5</b>	82060	<b>3600</b>	17,41	1,85
	Par T	406,0	<b>318,7</b>	112870	<b>4060</b>	16,67	2,77
	Par ml de rideau	225,6	<b>177,1</b>	68380	<b>3000</b>	17,41	1,54
	<b>GU 31N</b> 	Par S	140,0	<b>109,9</b>	10740	<b>625</b>	8,76
Par D	280,0	<b>219,8</b>	83050	<b>3675</b>	17,22	1,83	
Par T	420,0	<b>329,7</b>	114310	<b>4150</b>	16,50	2,74	
Par ml de rideau	233,3	<b>183,2</b>	69210	<b>3065</b>	17,22	1,52	
<b>GU 32N</b> 	Par S	145,4	<b>114,1</b>	10950	<b>633</b>	8,68	0,92
	Par D	290,8	<b>228,3</b>	86790	<b>3840</b>	17,28	1,83
	Par T	436,2	<b>342,4</b>	119370	<b>4330</b>	16,54	2,74
	Par ml de rideau	242,3	<b>190,2</b>	72320	<b>3200</b>	17,28	1,52
	<b>GU 33N</b> 	Par S	150,8	<b>118,4</b>	11150	<b>640</b>	8,60
Par D	301,6	<b>236,8</b>	90490	<b>4005</b>	17,32	1,83	
Par T	452,4	<b>355,2</b>	124370	<b>4505</b>	16,58	2,74	
Par ml de rideau	251,3	<b>197,3</b>	75410	<b>3340</b>	17,32	1,52	
<b>GU 16-400</b> 	Par S	78,9	<b>62,0</b>	2950	<b>265</b>	6,11	0,65
	Par D	157,9	<b>123,9</b>	18060	<b>1245</b>	10,70	1,28
	Par T	236,8	<b>185,9</b>	25060	<b>1440</b>	10,29	1,92
	Par ml de rideau	197,3	<b>154,9</b>	22580	<b>1560</b>	10,70	1,60
	<b>GU 18-400</b> 	Par S	88,3	<b>69,3</b>	3290	<b>290</b>	6,10
Par D	176,7	<b>138,7</b>	20870	<b>1430</b>	10,87	1,28	
Par T	265,0	<b>208,0</b>	28920	<b>1645</b>	10,45	1,92	
Par ml de rideau	220,8	<b>173,3</b>	26090	<b>1785</b>	10,87	1,60	

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.



## Serrures

Toutes les palplanches AU™, PU® et GU® comportent des serrures Larssen conformes à l'EN 10248. Les palplanches AU, PU et GU (excepté la gamme GU-400), ainsi que la série AZ, sont compatibles. Angle de débattement maxi théorique  $\alpha_{\max} = 5^\circ$

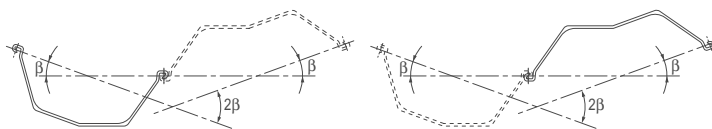


## Formes livrées



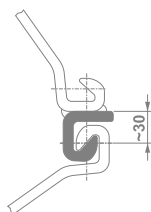
## Palplanches pliées

Angle de pliage maximal  $\beta = 25^\circ$ . Les palplanches U sont pliées au milieu du dos. Elles sont généralement fournies sous forme de palplanches simples mais peuvent également être fournies sous forme de palplanches doubles sur demande.

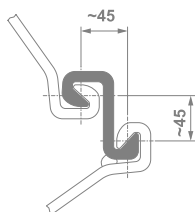


## Raccords

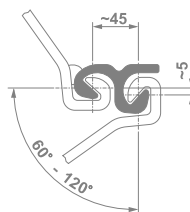
C 9  
Masse ~ 9,3 kg/m  
Surface à traiter 0,15 m²/m



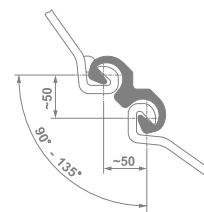
C 14  
Masse ~ 14,4 kg/m  
Surface à traiter 0,22 m²/m



DELTA 13  
Masse ~ 13,1 kg/m  
Surface à traiter 0,19 m²/m



OMEGA 18  
Masse ~ 18,0 kg/m  
Surface à traiter 0,24 m²/m



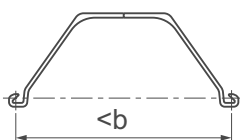
Des raccords spéciaux, compatibles avec les profils U et Z, permettent de réaliser des palplanches d'angles ou des palplanches raccords et de s'affranchir de la réalisation de palplanches spéciales. Les raccords sont fixés à la palplanche conformément à l'EN 12063.

D'autres spécifications de soudage sont possibles sur demande. Les raccords sont enclenchés et soudés avec un retrait de 200 mm en tête.

## Palplanches reconstituées soudées, palplanches d'angles et palplanches raccords

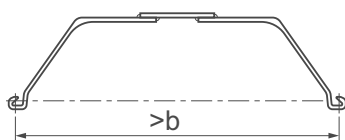
Des adaptations particulières peuvent être réalisées à la demande de manière à disposer de palplanches élargies ou rétrécies. Les palplanches spéciales ci-après sont disponibles, à la demande, sous forme de palplanches simples ou de palplanches doubles. D'autres assemblages sont également possibles.

Palplanche rétrécie

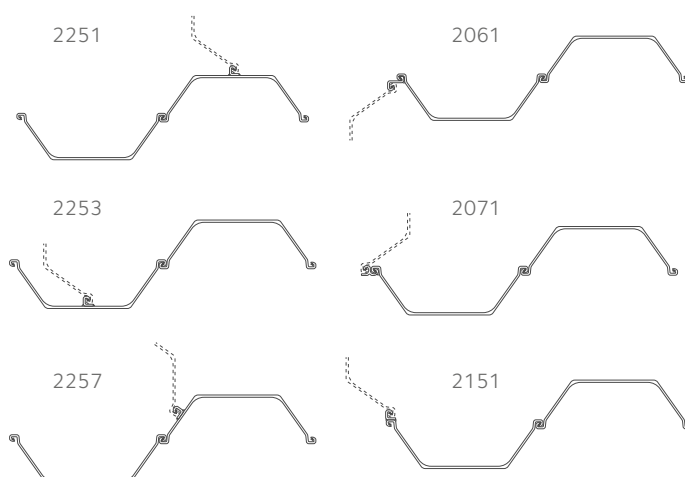


2501

Palplanche élargie



2511



## Pinçage

Contrairement aux palplanches Z, les serrures des palplanches U doivent transmettre des efforts de cisaillement. Pour assurer une transmission correcte de ceux-ci, les palplanches U peuvent être fournies sous forme de palplanches doubles pincées, conformément à nos spécifications standard (voir croquis). Les efforts de cisaillement admissibles par point de pinçage sont dépendants du type de profil et de la nuance d'acier.

**Pour la plupart des palplanches U, la résistance minimum par point de pinçage est de 75 kN pour un déplacement allant jusqu'à 5 mm.** Le module de flexion théorique d'un rideau continu peut devoir être minoré, même pour des palplanches doubles pincées<sup>2)</sup>.



<sup>1)</sup> Le nombre et la disposition des points de pinçage peuvent différer aux extrémités de la palplanche. Pinçages spéciaux sur demande.

<sup>2)</sup> Suivant la norme européenne EN 1993-5. Pour de plus amples informations, veuillez contacter notre département technique.

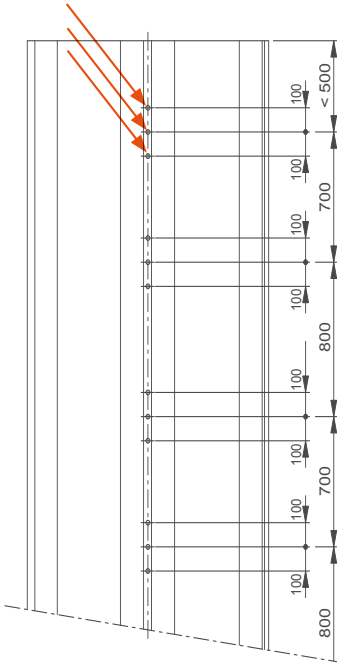
Pinçage standard des profils AU :

3 points de pinçage tous les 0,75 m  
= 4 points de pinçage / m<sup>1)</sup>

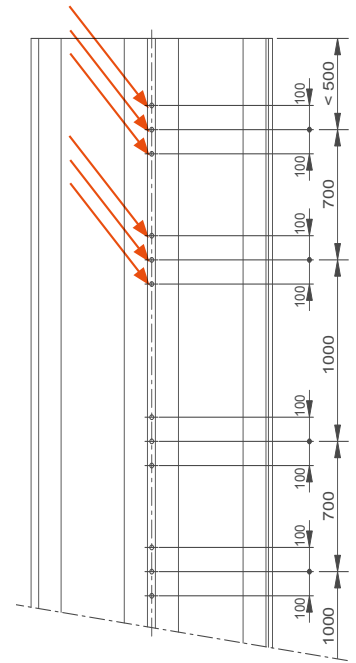
Pinçage des profils PU/GU :

6 points de pinçage tous les 1,7 m  
= 3,5 points de pinçage / m<sup>1)</sup>

3 points de pinçage

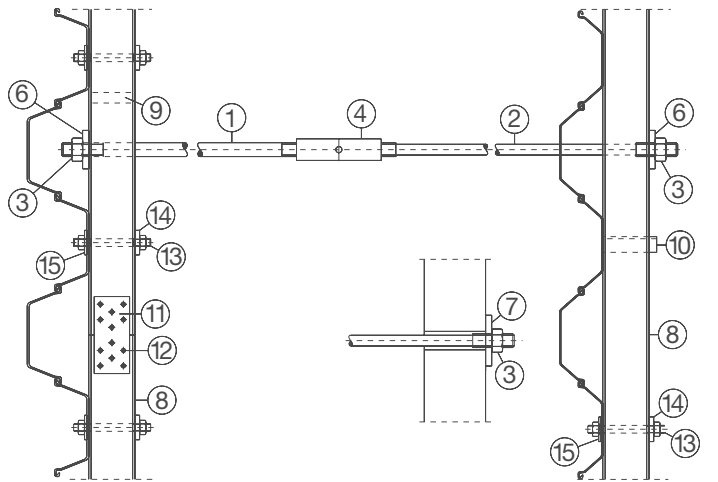
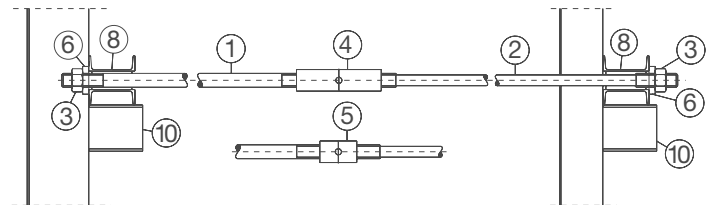


6 points de pinçage



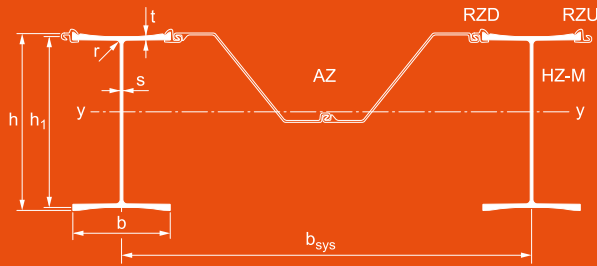
## Ancrage

La plupart des rideaux de soutènement utilisant des palplanches nécessitent un appui supplémentaire en partie haute, en plus de l'encastrement en pied : les batardeaux provisoires utilisent généralement des liernes et des butons (fixe ou hydraulique) à l'intérieur de la fouille pour en assurer la stabilité, tandis que les rideaux permanents ou de grande hauteur sont souvent ancrés au moyen d'un contre-rideau placé à une certaine distance à l'arrière du rideau principal. L'ancrage peut également être réalisé au moyen de tirants injectés ou de pieux.



- |                                    |                               |                       |
|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 Tirant ordinaire                 | 6 Plaque d'appui              | 11 Eclisse            |
| 2 Tirant à extrémités<br>refoulées | 7 Plaque d'appui sur<br>béton | 12 Boulon d'éclisse   |
| 3 Erou                             | 8 Lierne                      | 13 Boulon de fixation |
| 4 Manchon                          | 9 Ecarteur                    | 14 Plaque d'appui     |
| 5 Raccord                          | 10 Console                    | 15 Plaque d'appui     |

# Rideaux mixtes HZ<sup>®</sup> / AZ<sup>®</sup>



Le rideau HZ<sup>®</sup>-M est un système révolutionnaire de rideau mixte innovant, lancé en 2008 pour remplacer le précédent système HZ/AZ. Il est composé :

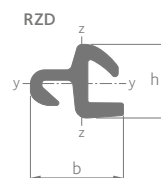
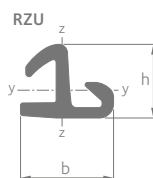
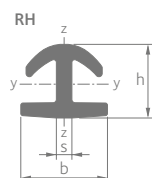
- de profilés porteurs HZ<sup>®</sup>-M ;
- de palplanches AZ<sup>®</sup> utilisées comme éléments intercalaires ;
- de raccords spéciaux (RH, RZD, RZU).

Les profilés HZ-M présentent une rainure fraisée dans les ailes qui peut atteindre une épaisseur allant jusqu'à 40 mm. Ils remplissent deux fonctions structurales distinctes :

- celle d'éléments de soutènement, reprenant à la fois la poussée des terres et la pression hydrostatique ;
- celle de pieux, reprenant les charges verticales.

Toutes les combinaisons sont basées sur le même principe : des éléments porteurs, constitués d'un ou deux profilés HZ-M, alternant avec des palplanches doubles AZ intercalaires. Les palplanches intercalaires remplissent une fonction de soutènement et de redistribution des efforts, elles sont généralement plus courtes que les profilés porteurs HZ-M. Selon la combinaison et la nuance d'acier retenues, les rideaux mixtes peuvent reprendre en toute sécurité des moments fléchissants supérieurs à 21 000 kNm/m ( $W_x$  jusqu'à 46 500 cm<sup>3</sup>/m).

Profil (Sol. 102)	Dimensions							Inertie de torsion cm <sup>4</sup>	Inertie de gauchissement 10 <sup>3</sup> cm <sup>6</sup>	Section cm <sup>2</sup>	Masse kg/m	Moment d'inertie y-y cm <sup>4</sup>	Module de flexion élastique y-y cm <sup>3</sup>	Surface à traiter m <sup>2</sup> /m	Raccords
	h mm	h <sub>1</sub> mm	b mm	t <sub>max</sub> mm	t mm	s mm	r mm								
HZ 630M <sup>1)</sup>	631,4	615,7	420	29,0	24,2	16,0	30	569,2	28410	308,6	242,2	217460	6985	2,870	A
HZ 880M A	831,3	803,4	458	29,0	18,9	13,0	30	375,0	58600	296,6	232,8	357280	8800	3,426	A
HZ 880M B	831,3	807,4	460	29,0	20,9	15,0	30	490,1	63000	328,9	258,2	392750	9625	3,431	A
HZ 880M C	831,3	811,4	460	29,0	22,9	15,0	30	570,2	65890	343,4	269,6	416770	10170	3,431	A
HZ 1080M A	1075,3	1047,4	454	29,0	19,6	16,0	30	525,9	98560	368,7	289,4	690560	13075	3,877	A
HZ 1080M B	1075,3	1053,4	454	29,0	22,6	16,0	30	656,5	106800	391,7	307,5	754830	14205	3,878	A
HZ 1080M C	1075,3	1059,4	456	29,0	25,7	18,0	30	876,2	114500	433,7	340,5	833250	15605	3,881	A
HZ 1080M D	1075,3	1067,4	457	30,7	29,7	19,0	30	1129,1	121000	467,7	367,2	909650	16920	3,882	A
HZ 1180M A	1075,4	-	458	34,7	31,0	20,0	30	1352,9	124600	494,9	388,5	967270	17865	3,884	A
HZ 1180M B	1079,4	-	458	36,7	33,0	20,0	30	1544,3	132400	512,1	402,0	1017000	18675	3,895	A
HZ 1180M C	1083,4	-	459	38,7	35,0	21,0	30	1817,9	142600	541,2	424,9	1081070	19790	3,905	B
HZ 1180M D	1087,4	-	460	40,7	37,0	22,0	30	2110,2	150000	568,1	445,9	1138630	20690	3,919	B
<b>Raccords</b>															
RH 16	61,8		68,2			12,2				20,1	15,8	83	25		
RZD 16	61,8		80,5							20,7	16,2	57	18		A
RZU 16	61,8		80,5							20,4	16,0	68	18		
RH 20	67,3		79,2			14,2				25,2	19,8	122	33		
RZD 18	67,3		85,0							23,0	18,0	78	22		B
RZU 18	67,3		85,0							22,6	17,8	92	22		

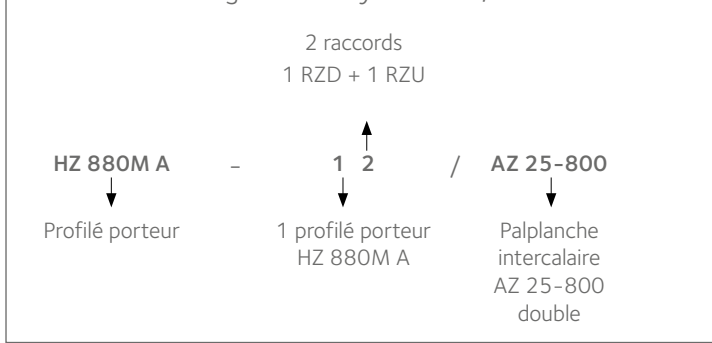


<sup>1)</sup> Disponible sur demande.



Les rideaux mixtes HZ/AZ d'ArcelorMittal se caractérisent par un éventail extrêmement étendu des combinaisons possibles. On le doit à la richesse de la gamme des palplanches AZ, complétée encore par les nouveaux profils de grande largeur de la gamme AZ-800 et par les variantes laminées avec une sur- ou sous-épaisseur. Le tableau ci-dessous contient un aperçu des systèmes disponibles. **Pour des informations détaillées sur l'ensemble de la gamme HZ®/AZ®, reportez-vous à notre brochure « Rideau mixte HZ®-M ».**

### Désignation du système HZ/AZ:



	Profil	Section cm <sup>2</sup> /m	Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module <sup>1)</sup> de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Module <sup>2)</sup> de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Masse <sup>3)</sup>		Surface à traiter <sup>4)</sup> Côté eau m <sup>2</sup> /m		
						Masse <sub>100</sub> kg/m <sup>2</sup>	Masse <sub>60</sub> kg/m <sup>2</sup>			
	Combinaison HZ ... M - 12 / AZ 25-800	<b>HZ 630M<sup>5)</sup></b>	292,3	165710	<b>4870</b>	5455	229	184	2,70	
		<b>HZ 880M A</b>	281,5	240530	<b>5385</b>	6150	221	176	2,73	
		<b>HZ 880M B</b>	296,4	257290	<b>5790</b>	6510	233	188	2,74	
		<b>HZ 880M C</b>	303,2	268670	<b>6040</b>	6770	238	193	2,74	
		<b>HZ 1080M A</b>	316,0	418410	<b>7315</b>	8205	248	203	2,73	
		<b>HZ 1080M B</b>	326,8	449000	<b>7850</b>	8755	257	212	2,73	
		<b>HZ 1080M C</b>	346,3	485830	<b>8510</b>	9400	272	227	2,73	
		<b>HZ 1080M D</b>	362,1	521780	<b>9120</b>	10045	284	240	2,73	
		<b>HZ 1180M A</b>	374,7	548790	<b>9560</b>	10525	294	250	2,73	
		<b>HZ 1180M B</b>	382,8	572490	<b>9970</b>	10935	300	256	2,74	
		<b>HZ 1180M C</b>	398,4	607290	<b>10505</b>	11575	313	267	2,75	
		<b>HZ 1180M D</b>	410,8	634670	<b>11015</b>	12010	322	277	2,75	
		Combinaison HZ ... M - 24 / AZ 25-800	<b>HZ 630M<sup>5)</sup></b>	377,5	236070	<b>7245</b>	6665	296	259	3,18
			<b>HZ 880M A</b>	357,5	356530	<b>8360</b>	7735	281	244	3,26
		<b>HZ 880M B</b>	381,6	382980	<b>8985</b>	8350	300	263	3,26	
		<b>HZ 880M C</b>	392,7	401480	<b>9395</b>	8770	308	272	3,26	
		<b>HZ 1080M A</b>	414,3	646970	<b>11760</b>	11065	325	289	3,25	
		<b>HZ 1080M B</b>	431,8	695900	<b>12610</b>	11935	339	302	3,25	
		<b>HZ 1080M C</b>	463,5	755430	<b>13670</b>	13005	364	327	3,26	
		<b>HZ 1080M D</b>	489,3	813780	<b>14665</b>	14045	384	348	3,26	
		<b>HZ 1180M A</b>	509,8	857500	<b>15370</b>	14825	400	364	3,26	
		<b>HZ 1180M B</b>	522,1	893300	<b>15970</b>	15460	410	373	3,26	
		<b>HZ 1180M C</b>	549,4	955970	<b>17010</b>	16445	431	394	3,28	
		<b>HZ 1180M D</b>	567,7	994160	<b>17650</b>	17125	446	409	3,29	

<sup>1)</sup> Par rapport à l'extérieur de l'aile du profilé HZ-M.

<sup>2)</sup> Par rapport à l'extérieur du raccord.

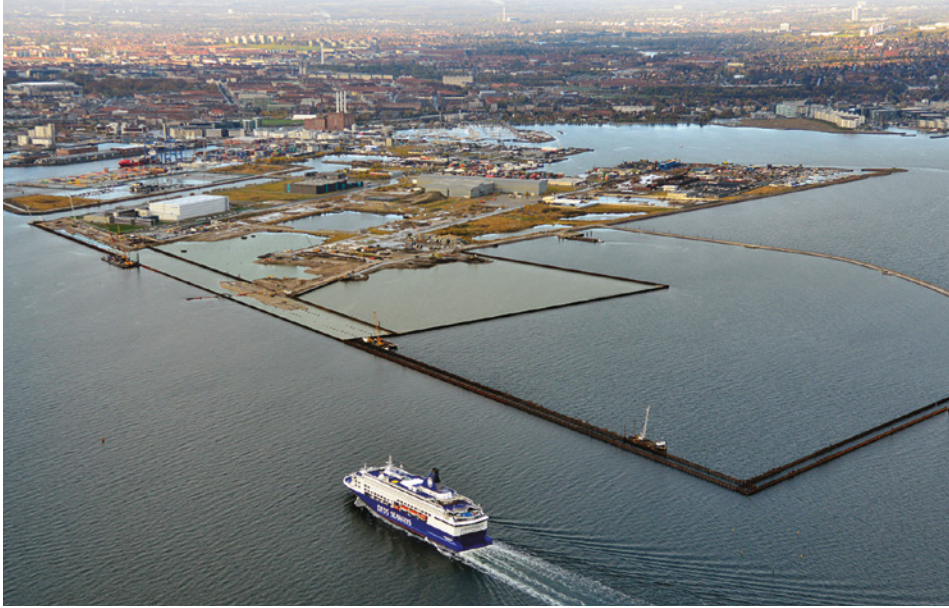
<sup>3)</sup> L<sub>RH</sub> = L<sub>HZ</sub>; L<sub>RZU</sub> = L<sub>RZD</sub> = L<sub>AZ</sub>; Masse<sub>100</sub>: L<sub>AZ</sub> = 100% L<sub>HZ</sub>; Masse<sub>60</sub>: L<sub>AZ</sub> = 60% L<sub>HZ</sub>.

<sup>4)</sup> Intérieur des serrures exclu, par largeur du système.

<sup>5)</sup> Disponible sur demande.

<sup>6)</sup> Pour HZ 630M: b<sub>sys</sub> = 2,090 m

<sup>7)</sup> Pour HZ 630M: b<sub>sys</sub> = 2,524 m





# Palplanches plates AS 500®

Les palplanches plates AS 500® sont destinées à la réalisation de cellules cylindriques retenant un massif de remblai. La stabilité des gabions ainsi constitués est assurée par leur propre poids. Les palplanches plates sont principalement utilisées dans les cas où l'horizon rocheux est très proche de la surface ainsi que dans les constructions où l'ancrage est difficile, voire impossible. En fonction des caractéristiques du projet et des particularités du site, les palplanches plates sont alors assemblées en gabions circulaires ou en gabionnades cloisonnées. Les efforts qui se développent dans les palplanches sont essentiellement des efforts de traction horizontaux, ce qui nécessite des serrures présentant une résistance suffisante pour reprendre l'effort horizontal de l'âme. Les serrures des palplanches plates AS 500 sont conformes à l'EN 10248. **Pour plus de détails, reportez-vous à notre brochure « AS 500® Straight web steel sheet piles – design & execution manual ».**

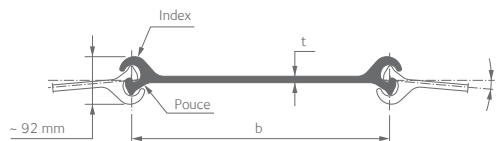
Profil	Largeur nominale <sup>1)</sup>	Épaisseur de l'âme t mm	Angle de débattement <sup>2)</sup> $\delta$ °	Périmètre cm	Surface de section	Masse d'un m kg/m	Masse d'un m <sup>2</sup> de paroi	Moment d'inertie cm <sup>4</sup>	Module de flexion cm <sup>3</sup>	Surface à traiter <sup>3)</sup>
	b mm				(palplanche) cm <sup>2</sup>		(palplanche) kg/m <sup>2</sup>			(palplanche) m <sup>2</sup> /m
AS 500 - 9,5	500	9,5	4,5	138	81,3	63,8	<b>128</b>	168	46	0,58
AS 500 - 11,0	500	11,0	4,5	139	89,4	70,2	<b>140</b>	186	49	0,58
AS 500 - 12,0	500	12,0	4,5	139	94,6	74,3	<b>149</b>	196	51	0,58
AS 500 - 12,5	500	12,5	4,5	139	97,2	76,3	<b>153</b>	201	51	0,58
AS 500 - 12,7	500	12,7	4,5	139	98,2	77,1	<b>154</b>	204	51	0,58
AS 500 - 13,0 <sup>4)</sup>	500	13,0	4,5	140	100,6	79,0	<b>158</b>	213	54	0,58

<sup>1)</sup> La largeur effective devant être prise en compte pour les plans de fonçage est de 503 mm pour toutes les palplanches AS 500.

<sup>2)</sup> Angle de débattement maxi 4,0° pour une longueur de palplanches > 20 m.

<sup>3)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

<sup>4)</sup> Pour de plus amples informations, merci de contacter ArcelorMittal Palplanches.



Quai cargo, Bal Haf, Yemen



Les résistances au dégrafage suivantes peuvent être garanties :

Profil	R <sub>k,s</sub> [kN/m] <sup>5)</sup>
AS 500 - 9,5	3500
AS 500 - 11,0	4000
AS 500 - 12,0	5000
AS 500 - 12,5	5500
AS 500 - 12,7	5500
AS 500 - 13,0	6000

<sup>5)</sup> Veuillez contacter ArcelorMittal Palplanches pour les nuances d'acier requises et pour plus d'information.

La vérification de la résistance des palplanches nécessite de prendre en considération à la fois la plastification de l'âme et le dégrafage des serrures.

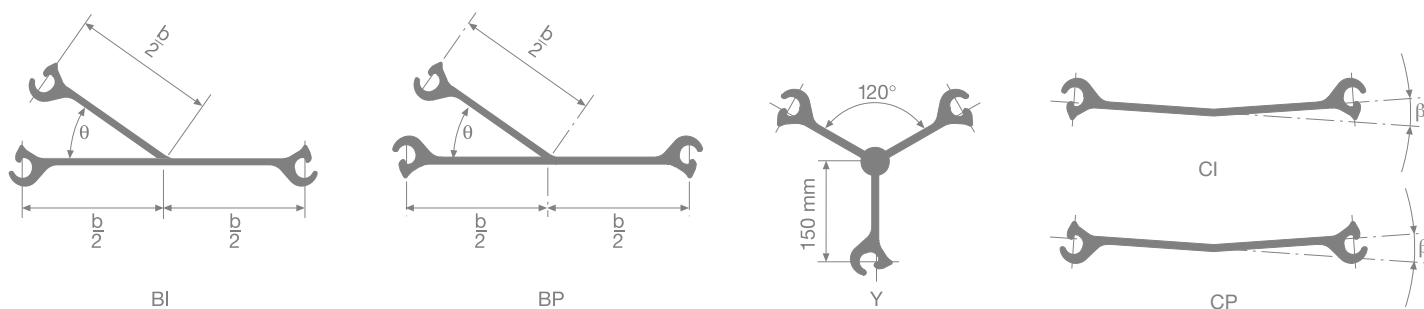
Construction de pont, Corée du Sud



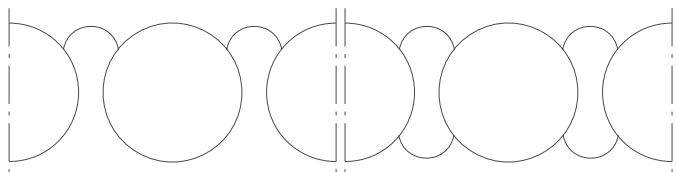


## Palplanches raccords et palplanches pliées

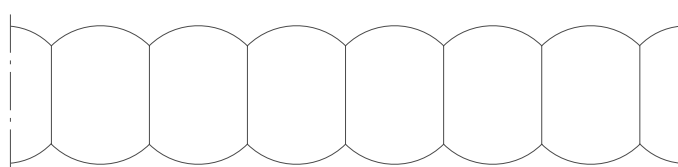
Nous pouvons fournir les palplanches raccords nécessaires à l'assemblage des gabions entre eux. Lorsque l'angle de débattement dépasse  $4,5^\circ$  ( $4,0^\circ$  si  $L > 20$  m), il est possible d'employer des palplanches pliées pour réaliser des ouvrages de faible rayon. Le pliage est réalisé en usine.



## Types de gabions



Gabions circulaires avec palplanches raccords à  $35^\circ$  et un ou deux arcs de raccordement



Gabions cloisonnés avec palplanches raccords à  $120^\circ$

Hissmofors, Suède



Ecluse, Arkansas, USA



## Réalisation des gabions circulaires



1. Installation du gabarit



2. Enclenchement des palplanches jusqu'à la fermeture du gabion



3. Fonçage

## Largeur équivalente

La largeur équivalente  $w_e$  nécessaire pour assurer la stabilité détermine la géométrie de l'ouvrage.

### • Gabions circulaires

La largeur équivalente  $w_e$  est définie de la manière suivante :

$$w_e = \frac{\text{surface intérieure d'une cellule + surface délimitée par 1 (ou 2) arc(s)}}{\text{longueur utile du système } x}$$

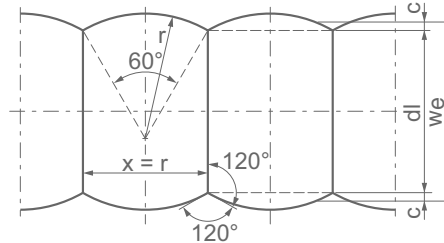
Le rapport  $R_a$  caractérise l'économie du gabion circulaire choisi. Il est défini de la manière suivante :

$$R_a = \frac{\text{périmètre 1 cellule + longueur d' 1 (ou 2) arc(s)}}{\text{longueur utile du système } x}$$

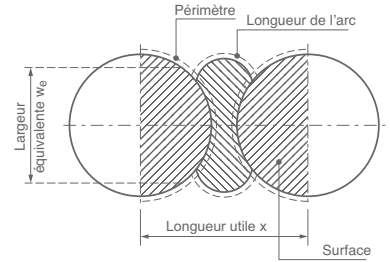
### • Gabions cloisonnés

La largeur équivalente  $w_e$  est définie de la manière suivante :

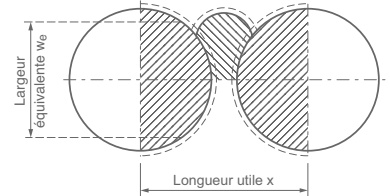
$$w_e = \text{largeur des cloisons (dl)} + 2 \cdot c$$



Gabions circulaires avec 2 arcs

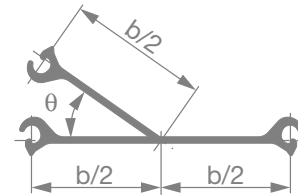
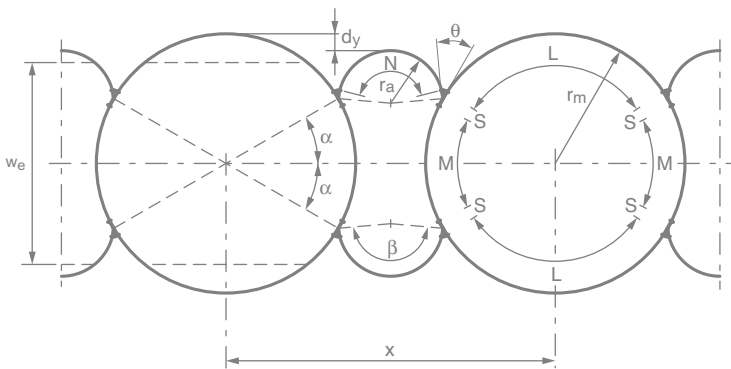


Gabions circulaires avec 1 arc



## Géométrie des gabions circulaires

Une fois la largeur équivalente déterminée, la géométrie des gabions peut être définie soit à l'aide de tables soit au moyen de logiciels de calcul.



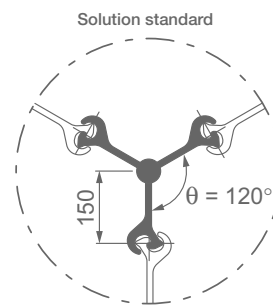
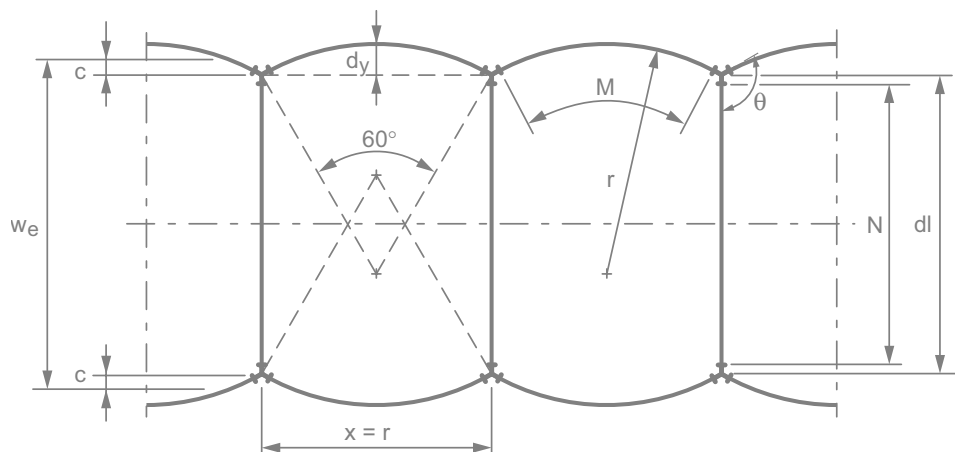
- $r_m$  = rayon de la cellule principale
- $r_a$  = rayon des arcs de raccordement
- $\theta$  = angle entre la cellule principale et l'arc de raccordement
- $x$  = longueur utile du système
- $d_y$  = différence d'alignement entre arcs de raccordement et cellules principales
- $w_e$  = largeur équivalente

Des palplanches raccords avec un angle  $\theta$  compris entre  $30^\circ$  et  $45^\circ$  ou  $\theta = 90^\circ$  sont disponibles sur demande.

La table ci-dessous montre un aperçu des solutions possibles pour des gabions circulaires avec 2 arcs et des palplanches raccords standard avec  $\theta = 35^\circ$ .

	Nb de palplanches par					Caractéristiques géométriques						Angle de débattement		Valeurs calculs	
	Cellule		Arc	Système		$d = 2 \cdot r_m$ $m$	$r_a$ $m$	$x$ $m$	$d_y$ $m$	$\alpha$ $^\circ$	$\beta$ $^\circ$	$\delta_m$ $^\circ$	$\delta_a$ $^\circ$	$w_e$ $m$	$R_a$
Total u	L u	M u	S u	N u	u										
100	33	15	1	25	150	16,01	4,47	22,92	0,16	28,80	167,60	3,60	6,45	13,69	3,34
104	35	15	1	27	158	16,65	4,88	24,42	0,20	27,69	165,38	3,46	5,91	14,14	3,30
108	37	15	1	27	162	17,29	4,94	25,23	0,54	26,67	163,33	3,33	5,83	14,41	3,27
112	37	17	1	27	166	17,93	4,81	25,25	0,33	28,93	167,86	3,21	6,00	15,25	3,35
116	37	19	1	27	170	18,57	4,69	25,27	0,13	31,03	172,07	3,10	6,15	16,08	3,42
120	39	19	1	29	178	19,21	5,08	26,77	0,16	30,00	170,00	3,00	5,67	16,54	3,38
124	41	19	1	29	182	19,85	5,14	27,59	0,50	29,03	168,06	2,90	5,60	16,82	3,35
128	43	19	1	31	190	20,49	5,55	29,09	0,53	28,13	166,25	2,81	5,20	17,27	3,32
132	43	21	1	31	194	21,13	5,42	29,11	0,33	30,00	170,00	2,73	5,31	18,10	3,39
136	45	21	1	33	202	21,77	5,82	30,61	0,36	29,12	168,24	2,65	4,95	18,56	3,35
140	45	23	1	33	206	22,42	5,71	30,62	0,17	30,86	171,71	2,57	5,05	19,39	3,42
144	47	23	1	33	210	23,06	5,76	31,45	0,50	30,00	170,00	2,50	5,00	19,67	3,39
148	47	25	1	35	218	23,70	5,99	32,13	0,00	31,62	173,24	2,43	4,81	20,67	3,44
152	49	25	1	35	222	24,31	6,05	32,97	0,34	30,79	171,58	2,37	4,77	20,95	3,42

## Géométrie des gabions cloisonnés



- r = rayon
- $\theta$  = angle entre cloison et arc
- $w_e$  = largeur équivalente avec  $w_e = dl + 2 \cdot c$
- $d_y$  = flèche de l'arc
- dl = largeur des cloisons
- x = longueur utile du système
- c = hauteur équivalente de l'arc

Poste d'accostage pour remorqueurs, Canal de Panama, Panama



Môle d'un port de plaisance, Costa Rica



### Géométrie des cloisons

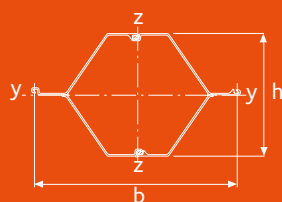
Nb de palplanches	Largeur cloison
N	dl
u	m
11	5,83
13	6,84
15	7,85
17	8,85
19	9,86
21	10,86
23	11,87
25	12,88
27	13,88
29	14,89
31	15,89
33	16,90
35	17,91
37	18,91
39	19,92
41	20,92
43	21,93
45	22,94
47	23,94
49	24,95
51	25,95
53	26,96
55	27,97
57	28,97
59	29,98

### Géométrie des arcs (solution standard)

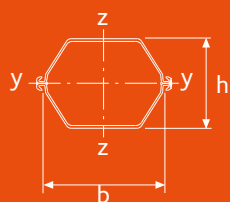
Nb de palplanches	Rayon Longueur utile syst.	Flèche	Hauteur équivalente	Angle de débattement
M	x=r	$d_y$	c	$\delta_a$
u	m	m	m	°
11	5,57	0,75	0,51	5,17
13	6,53	0,87	0,59	4,41
15	7,49	1,00	0,68	3,85
17	8,45	1,13	0,77	3,41
19	9,41	1,26	0,86	3,06
21	10,37	1,39	0,94	2,78
23	11,33	1,52	1,03	2,54
25	12,29	1,65	1,12	2,34
27	13,26	1,78	1,20	2,17
29	14,22	1,90	1,29	2,03
31	15,18	2,03	1,38	1,90
33	16,14	2,16	1,46	1,79
35	17,10	2,29	1,55	1,69
37	18,06	2,42	1,64	1,60
39	19,02	2,55	1,73	1,52
41	19,98	2,68	1,81	1,44
43	20,94	2,81	1,90	1,38



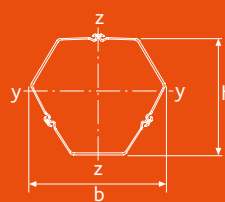
# Caissons



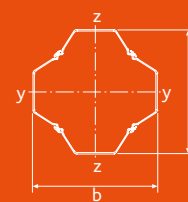
Caisson Z



Caisson U double



Caisson U triple



Caisson U quadruple

Profil	Largeur b mm	Hauteur h mm	Périmètre cm	Section d'acier cm <sup>2</sup>	Section totale cm <sup>2</sup>	Masse <sup>1)</sup> kg/m	Moment d'inertie		Module de flexion élastique		Rayon de giration min. cm	Surface à traiter <sup>2)</sup> m <sup>2</sup> /m
							y-y cm <sup>4</sup>	z-z cm <sup>4</sup>	y-y cm <sup>3</sup>	z-z cm <sup>3</sup>		
<b>Caissons CAZ-800</b>												
CAZ 18-800	1600	898	438	363	7340	<b>285</b>	339470	650340	<b>7535</b>	<b>7915</b>	30,6	4,16
CAZ 20-800	1600	900	438	400	7372	<b>314</b>	372430	713410	<b>8250</b>	<b>8690</b>	30,5	4,16
CAZ 22-800	1600	902	439	436	7404	<b>342</b>	405710	776690	<b>8965</b>	<b>9465</b>	30,5	4,16
CAZ 23-800	1600	948	445	423	7764	<b>332</b>	447370	756450	<b>9405</b>	<b>9170</b>	32,5	4,24
CAZ 25-800	1600	950	446	460	7796	<b>361</b>	484690	820800	<b>10170</b>	<b>9990</b>	32,5	4,24
CAZ 27-800	1600	952	446	497	7829	<b>390</b>	522220	885310	<b>10930</b>	<b>10750</b>	32,4	4,24
<b>Caissons CAZ-750</b>												
CAZ 28-750	1500	1018	445	453	7829	<b>356</b>	547100	702950	<b>10715</b>	<b>9080</b>	34,8	4,23
CAZ 30-750	1500	1020	446	490	7861	<b>385</b>	590180	758880	<b>11535</b>	<b>9840</b>	34,7	4,23
CAZ 32-750	1500	1022	446	527	7892	<b>414</b>	633500	815060	<b>12360</b>	<b>10535</b>	34,7	4,23
<b>Caissons CAZ-700 et CAZ-770</b>												
CAZ 12-770	1540	687	389	328	5431	<b>257</b>	175060	557990	<b>5075</b>	<b>6985</b>	23,1	3,67
CAZ 13-770	1540	688	389	344	5446	<b>270</b>	183440	584640	<b>5310</b>	<b>7320</b>	23,1	3,67
CAZ 14-770	1540	689	390	360	5461	<b>283</b>	191840	611300	<b>5545</b>	<b>7655</b>	23,1	3,67
CAZ 14-770-10/10	1540	690	390	376	5476	<b>295</b>	200280	637960	<b>5780</b>	<b>7995</b>	23,1	3,67
CAZ 12-700	1400	628	360	303	4524	<b>238</b>	137770	421600	<b>4365</b>	<b>5785</b>	21,3	3,39
CAZ 13-700	1400	630	361	332	4552	<b>261</b>	150890	461210	<b>4765</b>	<b>6335</b>	21,3	3,39
CAZ 13-700-10/10	1400	631	361	347	4565	<b>272</b>	157530	481090	<b>4965</b>	<b>6610</b>	21,3	3,39
CAZ 14-700	1400	632	361	362	4579	<b>284</b>	164130	500820	<b>5165</b>	<b>6885</b>	21,3	3,39
CAZ 17-700	1400	839	391	330	6015	<b>259</b>	265280	457950	<b>6300</b>	<b>6285</b>	28,3	3,69
CAZ 18-700	1400	840	391	347	6029	<b>272</b>	277840	479790	<b>6590</b>	<b>6590</b>	28,3	3,69
CAZ 20-700	1400	842	392	379	6058	<b>297</b>	303090	523460	<b>7170</b>	<b>7195</b>	28,3	3,69
CAZ 24-700	1400	918	407	436	6616	<b>342</b>	412960	596900	<b>8965</b>	<b>8260</b>	30,8	3,85
CAZ 26-700	1400	920	407	469	6645	<b>368</b>	444300	641850	<b>9625</b>	<b>8900</b>	30,8	3,85
CAZ 28-700	1400	922	408	503	6674	<b>395</b>	475810	686880	<b>10285</b>	<b>9510</b>	30,8	3,85

<sup>1)</sup> Ne tient pas compte de la masse des soudures.

<sup>2)</sup> Surface extérieure, intérieur des serrures exclu.

Profil	Largeur	Hauteur	Périmètre	Section d'acier	Section totale	Masse <sup>1)</sup>	Moment d'inertie		Module de flexion élastique		Rayon de giration min.	Surface à traiter <sup>2)</sup>
	b mm	h mm					cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m		

### Caissons CAZ-700 et CAZ-770

CAZ 36-700N	1400	998	434	534	7215	419	627000	710770	12525	9895	34,3	4,12
CAZ 38-700N	1400	1000	435	570	7245	447	667900	757530	13315	10550	34,2	4,12
CAZ 40-700N	1400	1002	436	606	7275	476	709010	804300	14105	11205	34,2	4,12
CAZ 42-700N	1400	998	433	646	7267	507	744440	855860	14870	11915	34,0	4,11
CAZ 44-700N	1400	1000	434	682	7298	535	785620	902800	15660	12570	33,9	4,11
CAZ 46-700N	1400	1002	434	718	7328	564	827030	949760	16455	13225	33,9	4,11
CAZ 48-700	1400	1006	435	710	7346	558	845530	931330	16745	12965	34,5	4,13
CAZ 50-700	1400	1008	435	746	7376	586	887420	977550	17540	13620	34,5	4,13
CAZ 52-700	1400	1010	436	782	7406	614	929550	1023800	18335	14255	34,5	4,13

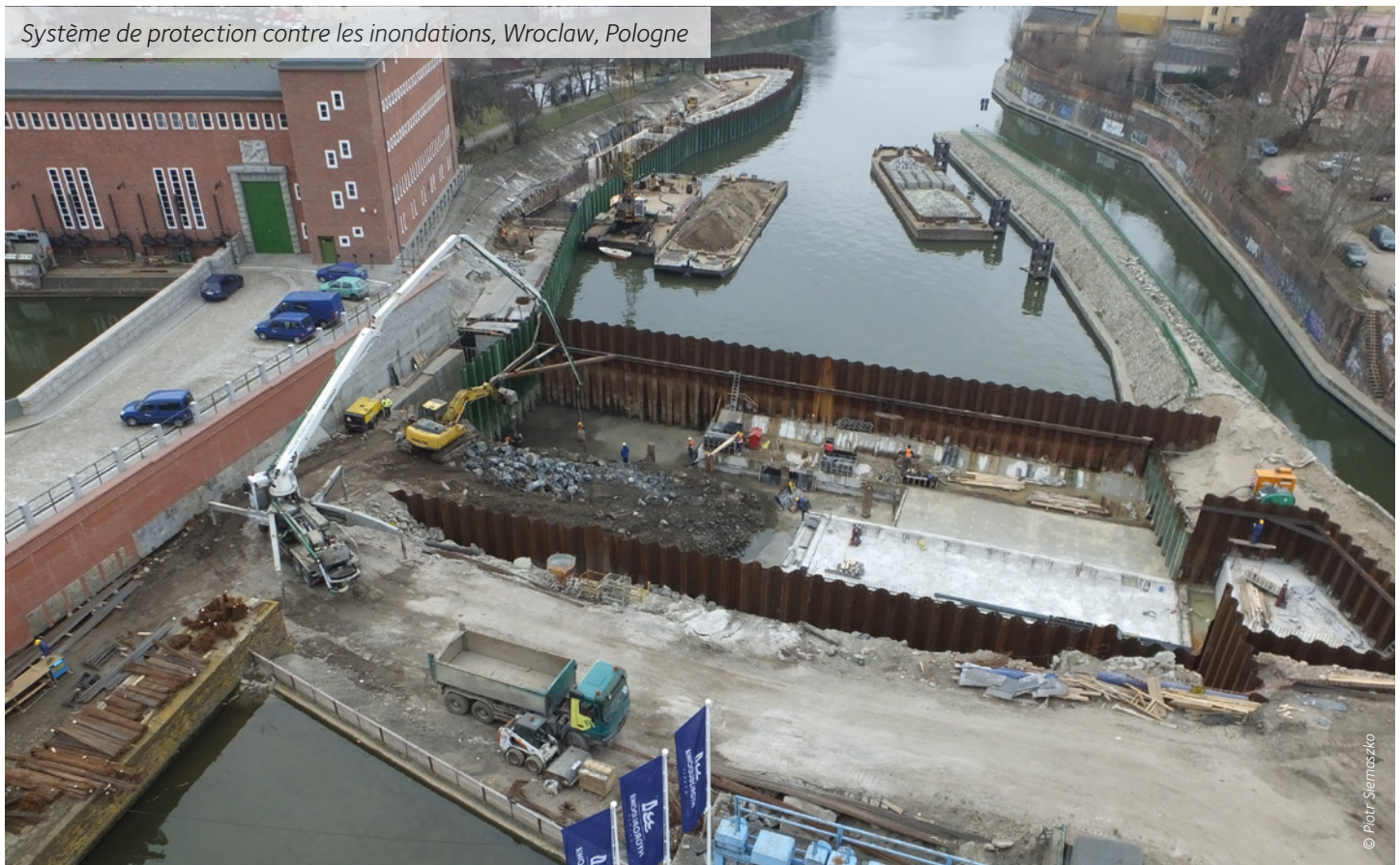
### Caissons CAZ

CAZ 18	1260	760	361	333	4925	261	222930	365500	5840	5560	25,9	3,41
CAZ 26	1260	854	377	440	5566	346	366820	480410	8555	7385	28,9	3,57

<sup>1)</sup> Ne tient pas compte de la masse des soudures.

<sup>2)</sup> Surface extérieure, intérieur des serrures exclu.

Système de protection contre les inondations, Wrocław, Pologne



© Piotr Siemaszko

Profil	Largeur	Hauteur	Périmètre	Section d'acier	Section totale	Masse <sup>1)</sup>	Moment d'inertie		Module de flexion élastique		Rayon de giration min.	Surface à traiter <sup>2)</sup>
	b mm	h mm					cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m		
<b>Caissons CAU double</b>												
CAU 14-2	750	451	230	198	2598	<b>155,8</b>	54400	121490	<b>2415</b>	<b>3095</b>	16,6	2,04
CAU 16-2	750	454	231	220	2620	<b>172,5</b>	62240	130380	<b>2745</b>	<b>3325</b>	16,8	2,04
CAU 18-2	750	486	239	225	2888	<b>177,0</b>	73770	142380	<b>3035</b>	<b>3625</b>	18,1	2,14
CAU 20-2	750	489	240	247	2910	<b>193,8</b>	83370	151220	<b>3405</b>	<b>3850</b>	18,4	2,14
CAU 23-2	750	492	244	260	3013	<b>204,2</b>	94540	157900	<b>3845</b>	<b>4020</b>	19,1	2,19
CAU 25-2	750	495	245	281	3034	<b>220,8</b>	104810	166600	<b>4235</b>	<b>4240</b>	19,3	2,19
<b>Caissons CU double</b>												
CU 12-2	600	403	198	168	1850	<b>132,2</b>	34000	70000	<b>1685</b>	<b>2205</b>	14,2	1,72
CU 12S-2	600	405	198	181	1867	<b>142,1</b>	36120	76410	<b>1785</b>	<b>2410</b>	14,1	1,72
CU 18-2	600	473	212	196	2184	<b>153,8</b>	58020	78300	<b>2455</b>	<b>2470</b>	17,2	1,86
CU 22-2	600	494	220	219	2347	<b>172,3</b>	73740	88960	<b>2985</b>	<b>2800</b>	18,3	1,94
CU 28-2	600	499	226	259	2468	<b>203,6</b>	96000	103560	<b>3850</b>	<b>3260</b>	19,2	2,00
CU 32-2	600	499	223	291	2461	<b>228,3</b>	108800	109200	<b>4360</b>	<b>3435</b>	19,3	1,97
<b>Caissons CGU double</b>												
CGU 7N-2	600	348	187	112	1596	<b>88,2</b>	16510	48530	<b>950</b>	<b>1535</b>	12,1	1,62
CGU 7S-2	600	349	188	120	1604	<b>92,5</b>	18210	50630	<b>1045</b>	<b>1605</b>	12,3	1,62
CGU 11N-2	600	359	193	153	1707	<b>120,4</b>	27670	60590	<b>1540</b>	<b>1915</b>	13,4	1,67
CGU 14N-2	600	461	205	164	2079	<b>128,6</b>	44070	65550	<b>1910</b>	<b>2075</b>	16,4	1,79
CGU 18N-2	600	473	212	196	2184	<b>153,8</b>	58020	78300	<b>2455</b>	<b>2470</b>	17,2	1,86
CGU 22N-2	600	494	220	219	2347	<b>172,3</b>	73740	88960	<b>2985</b>	<b>2800</b>	18,3	1,94
CGU 28N-2	600	499	226	259	2468	<b>203,6</b>	96000	103560	<b>3850</b>	<b>3260</b>	19,2	2,00
CGU 32N-2	600	499	223	291	2461	<b>228,3</b>	108800	109200	<b>4360</b>	<b>3435</b>	19,3	1,97
CGU 16-400	400	336	169	158	1170	<b>123,9</b>	25270	31900	<b>1505</b>	<b>1465</b>	12,7	1,40

<sup>1)</sup> Ne tient pas compte de la masse des soudures.

<sup>2)</sup> Surface extérieure, intérieur des serrures exclu.



Profil	Largeur	Hauteur	Périmètre	Section d'acier	Section totale	Masse <sup>1)</sup>	Moment d'inertie		Module de flexion élastique		Rayon de giration min.	Surface à traiter <sup>2)</sup>
	b mm	h mm					cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m		

#### Caissons CAU triple

CAU 14-3	957	908	341	298	6454	233,7	300330	6510	6275	31,7	3,03
CAU 16-3	960	910	342	330	6486	258,7	333640	7235	6955	31,8	3,03
CAU 18-3	1009	927	355	338	6886	265,5	363690	7825	7205	32,8	3,17
CAU 20-3	1012	928	356	370	6919	290,7	399780	8570	7900	32,9	3,17
CAU 23-3	1036	930	361	390	7073	306,3	431940	9235	8340	33,3	3,24
CAU 25-3	1038	931	364	422	7106	331,3	469030	9995	9035	33,3	3,24

#### Caissons CU triple

CU 12-3	800	755	293	253	4431	198,3	173100	4555	4325	26,2	2,54
CU 12S-3	802	756	294	271	4457	213,1	186260	4890	4645	26,2	2,54
CU 18-3	877	790	315	294	4931	230,7	227330	5475	5185	27,8	2,76
CU 22-3	912	801	326	329	5174	258,4	268440	6310	5890	28,6	2,87
CU 28-3	938	817	336	389	5356	305,4	330290	7720	7040	29,1	2,96
CU 32-3	926	809	331	436	5345	342,4	367400	8585	7935	29,0	2,92

#### Caissons CGU triple

CGU 11N-3	781	730	285	230	4206	180,7	150670	4040	3860	25,6	2,47
CGU 14N-3	844	781	305	246	4763	192,8	182730	4475	4330	27,3	2,65
CGU 18N-3	877	790	315	294	4931	230,7	227330	5475	5185	27,8	2,76
CGU 22N-3	912	801	326	329	5174	258,4	268440	6310	5890	28,6	2,87
CGU 28N-3	938	817	336	389	5356	305,4	330290	7720	7040	29,1	2,96
CGU 32N-3	926	809	331	436	5345	342,4	367400	8585	7935	29,0	2,92

<sup>1)</sup> Ne tient pas compte de la masse des soudures.

<sup>2)</sup> Surface extérieure, intérieur des serrures exclu.

Vilanova, Barcelone, Espagne



Profil	Largeur	Hauteur	Périmètre	Section d'acier	Section totale	Masse <sup>1)</sup>	Moment d'inertie		Module de flexion élastique		Rayon de giration min.	Surface à traiter <sup>2)</sup>
	b mm	h mm					cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m		

#### Caissons CAU quadruple

CAU 14-4	1222	1222	453	397	11150	<b>311,6</b>	692030	<b>11325</b>	41,7	4,02
CAU 16-4	1225	1225	454	440	11193	<b>345,0</b>	770370	<b>12575</b>	41,8	4,02
CAU 18-4	1258	1258	471	451	11728	<b>354,0</b>	826550	<b>13140</b>	42,8	4,20
CAU 20-4	1261	1261	472	494	11771	<b>387,6</b>	910010	<b>14430</b>	42,9	4,20
CAU 23-4	1263	1263	481	520	11977	<b>408,4</b>	979870	<b>15510</b>	43,4	4,30
CAU 25-4	1266	1266	482	563	12020	<b>441,6</b>	1064910	<b>16820</b>	43,5	4,30

#### Caissons CU quadruple

CU 12-4	1025	1025	388	337	7565	<b>264,4</b>	394000	<b>7690</b>	34,2	3,36
CU 12S-4	1027	1027	389	362	7598	<b>284,1</b>	423410	<b>8250</b>	34,2	3,36
CU 18-4	1095	1095	417	392	8231	<b>307,6</b>	507240	<b>9270</b>	36,0	3,65
CU 22-4	1115	1115	432	439	8556	<b>344,6</b>	593030	<b>10635</b>	36,8	3,80
CU 28-4	1120	1120	445	519	8799	<b>407,2</b>	725730	<b>12955</b>	37,4	3,93
CU 32-4	1120	1120	440	582	8782	<b>456,6</b>	811100	<b>14480</b>	37,3	3,87

#### Caissons CGU quadruple

CGU 11N-4	979	979	379	307	7254	<b>240,9</b>	347050	<b>7095</b>	33,6	3,27
CGU 14N-4	1081	1081	404	328	7997	<b>257,1</b>	409870	<b>7585</b>	35,4	3,51
CGU 18N-4	1095	1095	417	392	8231	<b>307,6</b>	507240	<b>9270</b>	36,0	3,65
CGU 22N-4	1115	1115	432	439	8556	<b>344,6</b>	593030	<b>10635</b>	36,8	3,80
CGU 28N-4	1120	1120	445	519	8799	<b>407,2</b>	725730	<b>12955</b>	37,4	3,93
CGU 32N-4	1120	1120	440	582	8782	<b>456,6</b>	811100	<b>14480</b>	37,3	3,87

<sup>1)</sup> Ne tient pas compte de la masse des soudures.

<sup>2)</sup> Surface extérieure, intérieur des serrures exclu.

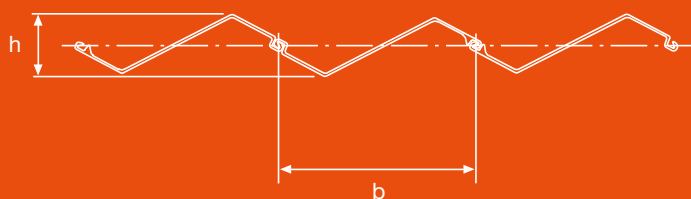
Bassin de radoub Changxin, Shanghai, Chine



Vilanova, Barcelone, Espagne



# Rideaux à redans



Rideaux en redans AZ®: Enclenchés en position inverse à la normale, les profils AZ® permettent un arrangement particulier, qui convient pour des applications spéciales. Cette disposition constitue une solution particulièrement économique dans le cas d'écrans de confinement (encombrement réduit, forte épaisseur d'acier, faible résistance au fonçage).

## Rideau à redans AZ®

Profil	Largeur	Hauteur	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Surface à traiter <sup>1)</sup>
	b mm	h mm					
<b>AZ-800</b>							
AZ 18-800	897	242	115	<b>90</b>	4780	<b>395</b>	1,16
AZ 20-800	897	243	126	<b>99</b>	5340	<b>440</b>	1,16
AZ 22-800	897	244	137	<b>107</b>	5900	<b>485</b>	1,16
AZ 23-800	907	255	133	<b>104</b>	6070	<b>475</b>	1,17
AZ 25-800	907	257	144	<b>113</b>	6670	<b>520</b>	1,17
AZ 27-800	907	258	155	<b>122</b>	7260	<b>565</b>	1,17
<b>AZ-750</b>							
AZ 28-750	881	278	146	<b>114</b>	7970	<b>575</b>	1,20
AZ 30-750	881	280	157	<b>123</b>	8690	<b>620</b>	1,20
AZ 32-750	881	281	169	<b>132</b>	9420	<b>670</b>	1,20
<b>AZ-700 et AZ-770</b>							
AZ 12-770	826	181	112	<b>88</b>	2320	<b>255</b>	1,12
AZ 13-770	826	182	117	<b>92</b>	2450	<b>270</b>	1,12
AZ 14-770	826	182	123	<b>96</b>	2590	<b>285</b>	1,12
AZ 14-770-10/10	826	183	128	<b>100</b>	2720	<b>295</b>	1,12
AZ 12-700	751	182	115	<b>90</b>	2400	<b>265</b>	1,13
AZ 13-700	751	183	126	<b>99</b>	2680	<b>295</b>	1,13
AZ 13-700-10/10	751	183	131	<b>103</b>	2820	<b>305</b>	1,13
AZ 14-700	751	184	136	<b>107</b>	2960	<b>320</b>	1,13
AZ 17-700	795	224	117	<b>92</b>	3690	<b>330</b>	1,16
AZ 18-700	795	224	123	<b>96</b>	3910	<b>350</b>	1,16
AZ 19-700	795	225	128	<b>101</b>	4120	<b>365</b>	1,16
AZ 20-700	795	225	134	<b>105</b>	4340	<b>385</b>	1,16
AZ 24-700	813	241	150	<b>118</b>	5970	<b>495</b>	1,19
AZ 26-700	813	242	161	<b>127</b>	6490	<b>535</b>	1,19
AZ 28-700	813	243	172	<b>135</b>	7020	<b>580</b>	1,19

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.



## Rideau à redans AZ®

Profil	Largeur	Hauteur	Section	Masse	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Surface à traiter <sup>1)</sup>
	b mm	h mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

### AZ-700 et AZ-770

AZ 36-700N	834	296	181	142	11900	805	1,23
AZ 38-700N	834	298	193	152	12710	855	1,23
AZ 40-700N	834	299	205	161	13530	905	1,23
AZ 42-700N	834	301	217	170	14730	975	1,24
AZ 44-700N	834	303	229	180	15550	1025	1,24
AZ 46-700N	834	304	241	189	16370	1075	1,24
AZ 48-700	836	303	242	190	16290	1075	1,23
AZ 50-700	836	303	253	199	17100	1130	1,23
AZ 52-700	836	305	265	208	17900	1175	1,23

### AZ

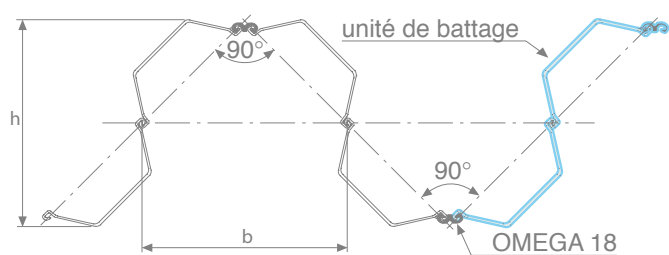
AZ 18	714	225	133	104	4280	380	1,19
AZ 18-10/10	714	225	139	109	4500	400	1,19
AZ 26	736	238	169	133	6590	555	1,21

<sup>1)</sup> 1 côté, intérieur des serrures exclu.

Tranchée temporaire, chemin de fer de Brenner, Autriche



## Rideau à redans U



La disposition en redans de palplanches en U permet d'obtenir des solutions économiques pour des rideaux nécessitant un moment d'inertie et un module de flexion élevés. Le choix final des profils doit tenir compte de la mise en œuvre. Les valeurs des moments d'inertie et des modules de flexion indiquées ci-dessous supposent que l'unité de battage corresponde à une paire de palplanches pincées ou soudées. Le raccord OMEGA 18 est normalement enclenché et soudé à l'usine. Il peut être soit fixé par des points de soudure, auquel cas il ne contribue

pas au module de flexion du rideau, soit fixé par un cordon de soudure adéquat, auquel cas il y contribue pleinement. Dans le cas de rideaux butonnés ou ancrés, des raidisseurs sont à prévoir au niveau des appuis.



Profil	Largeur b mm	Hauteur h mm	Masse kg/m <sup>2</sup>	Moment d'inertie <sup>1)</sup>		Module de flexion élastique <sup>1)</sup>		Moment statique	
				sans Omega 18 cm <sup>4</sup> /m	avec Omega 18 cm <sup>4</sup> /m	sans Omega 18 cm <sup>3</sup> /m	avec Omega 18 cm <sup>3</sup> /m	sans Omega 18 cm <sup>3</sup> /m	avec Omega 18 cm <sup>3</sup> /m

### Rideau à redans AU™

AU 14	1135	1115	153	275920	334450	5080	5995	3080	3625
AU 16	1135	1115	168	307090	365630	5650	6555	3435	3980
AU 18	1135	1136	172	329420	387960	5800	6830	3595	4135
AU 20	1135	1139	187	362620	421160	6370	7400	3960	4505
AU 23	1135	1171	196	390770	449300	6675	7675	4235	4780
AU 25	1135	1173	210	424630	483170	7240	8240	4610	5150

### Rideau à redans PU®

PU 12	923	903	163	188980	235400	4275	5210	2590	3125
PU 12S	923	903	174	202370	248810	4570	5510	2770	3305
PU 18	923	955	186	244470	290890	5120	6095	3215	3755
PU 22	923	993	206	286030	332460	5760	6695	3690	4230
PU 28	923	1027	240	349890	396310	6810	7715	4465	5000
PU 32	923	1011	267	389310	435740	7705	8625	5015	5550

### Rideau à redans GU®

GU 11N	923	903	150	167340	213770	3790	4735	2335	2875
GU 14N	923	920	159	198710	245140	4320	5330	2645	3180
GU 18N	923	955	186	244470	290890	5120	6095	3215	3755
GU 22N	923	993	206	286030	332460	5760	6695	3690	4230
GU 28N	923	1027	240	349890	396310	6810	7715	4465	5000
GU 32N	923	1011	267	389310	435740	7705	8625	5015	5550

<sup>1)</sup> Les modules de flexion élastiques et les inerties indiqués supposent une transmission correcte de l'effort de cisaillement dans la serrure sur l'axe neutre.

# Rideaux mixtes

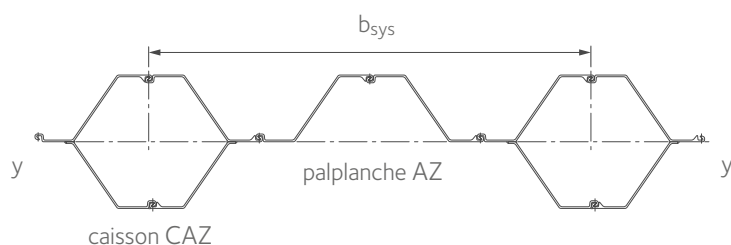
Les palplanches se combinent très facilement pour la réalisation de rideaux spéciaux, de résistance à la flexion importante, tels que :

- caissons / palplanches ;
- profilés HZ®-M / palplanches ;
- pieux tubulaires / palplanches.

Les palplanches intercalaires agissent comme éléments de soutènement et de redistribution des efforts alors que les éléments principaux jouent également un rôle porteur et peuvent reprendre des charges verticales importantes, telles que les charges exercées par les grues.

## Module de flexion élastique équivalent

Le module de flexion élastique équivalent  $W_{sys}$  rapporté au mètre linéaire de rideau mixte, est basé sur l'hypothèse que les déformations des éléments principaux (profilés porteurs) et des palplanches intercalaires sont égales, ce qui conduit aux formules suivantes :



$$I_{sys} = \frac{I_{pieu} + I_{palpl}}{b_{sys}}$$

$$W_{sys} = \frac{W_{pieu}}{b_{sys}} \cdot \left( \frac{I_{pieu} + I_{palpl}}{I_{pieu}} \right)$$

$I_{sys}$	[cm <sup>4</sup> /m]:	Moment d'inertie du rideau mixte
$W_{sys}$	[cm <sup>3</sup> /m]:	Module de flexion élastique du rideau mixte
$I_{pieu}$	[cm <sup>4</sup> ]:	Moment d'inertie des éléments principaux
$I_{palpl}$	[cm <sup>4</sup> ]:	Moment d'inertie des palplanches intercalaires
$W_{pieu}$	[cm <sup>3</sup> ]:	Module de flexion élastique des éléments principaux
$b_{sys}$	[m]:	Largeur utile du système

## Caissons CAZ - Palplanches AZ®

Combinaison	Largeur utile $b_{sys}$ mm	Masse <sub>100</sub> <sup>1)</sup> kg/m <sup>2</sup>	Masse <sub>60</sub> <sup>1)</sup> kg/m <sup>2</sup>	Moment d'inertie $I_{sys}$ cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique $W_{sys}$ cm <sup>3</sup> /m
<b>AZ-800</b>					
CAZ 20-800 / AZ 13-770	3140	148	129	129580	2870
CAZ 20-800 / AZ 18-700	3000	156	135	141780	3140
CAZ 20-800 / AZ 20-800	3200	153	131	138910	3075
CAZ 25-800 / AZ 13-770	3140	163	144	165330	3470
CAZ 25-800 / AZ 18-700	3000	171	151	179200	3760
CAZ 25-800 / AZ 20-800	3200	168	146	173990	3650
<b>AZ-750</b>					
CAZ 30-750 / AZ 13-770	3040	177	157	205470	4015
CAZ 30-750 / AZ 18-700	2900	185	164	221760	4335
CAZ 30-750 / AZ 20-800	3100	181	158	213630	4175
<b>AZ-700 et AZ-770</b>					
CAZ 13-770 / AZ 13-770	3080	137	117	70740	2045
CAZ 13-700 / AZ 13-700	2800	146	125	64160	2025
CAZ 18-700 / AZ 13-770	2940	144	124	106220	2520
CAZ 18-700 / AZ 13-700	2800	150	129	109500	2595
CAZ 18-700 / AZ 18-700	2800	152	130	118130	2800

<sup>1)</sup> Masse<sub>100</sub>: L<sub>AZ</sub> = 100% L<sub>caisson</sub>; Masse<sub>60</sub>: L<sub>AZ</sub> = 60% L<sub>caisson</sub>.

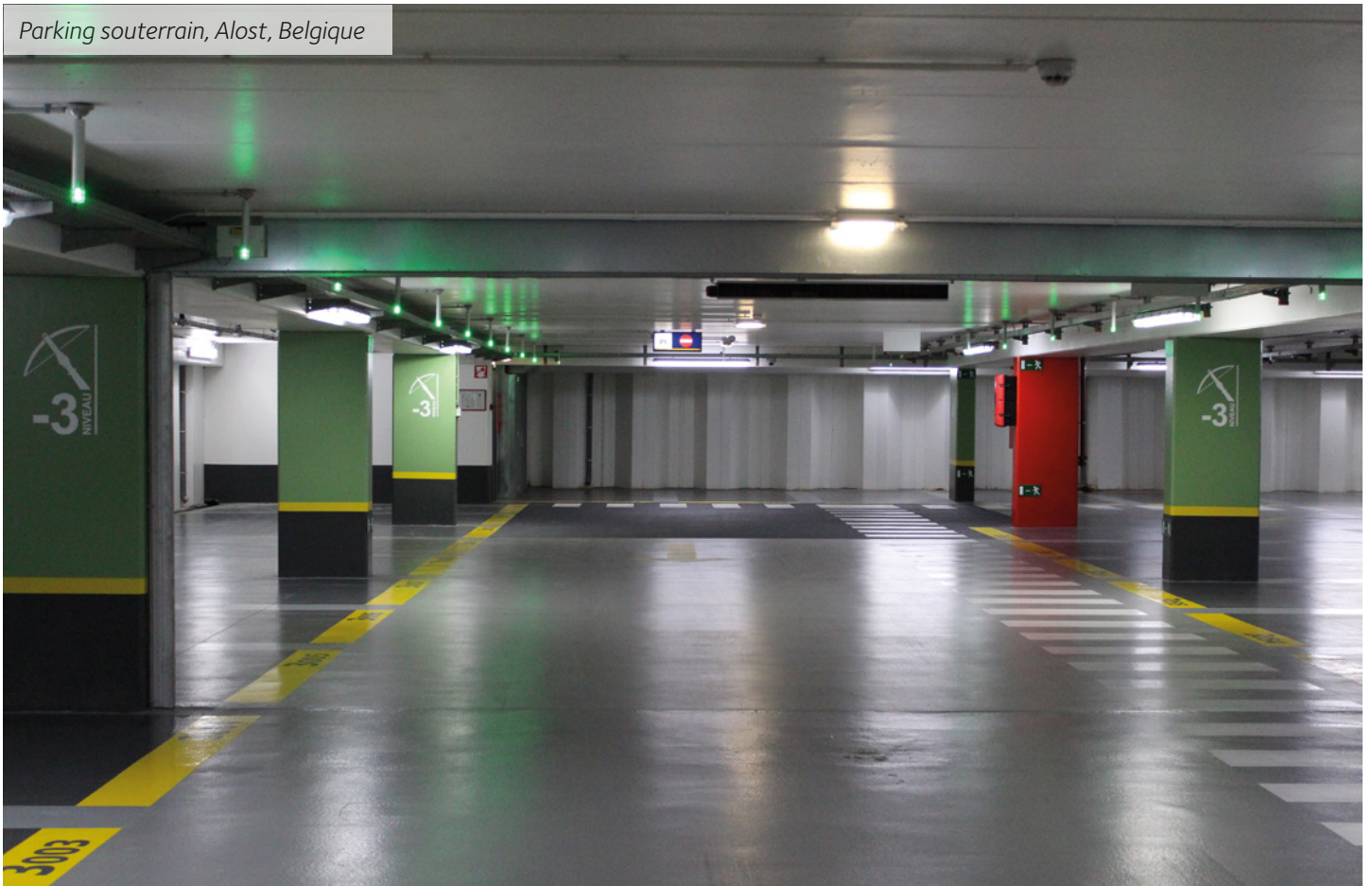


## Caissons CAZ - Palplanches AZ®

Combinaison	Largeur utile	Masse <sub>100</sub> <sup>1)</sup>	Masse <sub>60</sub> <sup>1)</sup>	Moment d'inertie	Module de flexion élastique
	$b_{sys}$ mm	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	$I_{sys}$ cm <sup>4</sup> /m	$W_{sys}$ cm <sup>3</sup> /m
<b>AZ-700 et AZ-770</b>					
CAZ 26-700 / AZ 13-770	2940	177	156	162840	3530
CAZ 26-700 / AZ 13-700	2800	185	163	168950	3660
CAZ 26-700 / AZ 18-700	2800	186	164	177580	3845
CAZ 38-700N / AZ 13-770	2940	204	183	238890	4760
CAZ 38-700N / AZ 13-700	2800	213	192	248800	4960
CAZ 38-700N / AZ 18-700	2800	214	193	257440	5130
CAZ 44-700N / AZ 13-770	2940	234	213	278930	5560
CAZ 44-700N / AZ 13-700	2800	244	223	290850	5800
CAZ 44-700N / AZ 18-700	2800	246	224	299480	5970
CAZ 50-700 / AZ 13-770	2940	251	230	313560	6200
CAZ 50-700 / AZ 18-700	2800	264	242	335840	6640
CAZ 50-700 / AZ 20-800	3000	254	231	319830	6320
<b>AZ</b>					
CAZ 18 / AZ 18	2520	163	139	105560	2765
CAZ 26 / AZ 18	2520	196	173	162660	3795

<sup>1)</sup> Masse<sub>100</sub>: L<sub>AZ</sub> = 100% L<sub>caisson</sub>; Masse<sub>60</sub>: L<sub>AZ</sub> = 60% L<sub>caisson</sub>.

Parking souterrain, Alost, Belgique

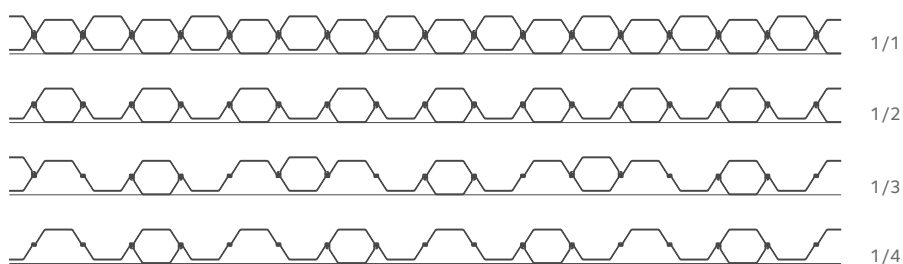


## Caissons U - Palplanches U

Types de renforcement :

- dans le sens de la hauteur : sur toute la hauteur, ou sur une partie de celle-ci ;
- dans le sens de la longueur : sur toute la longueur (1/1) ou sur une partie de la longueur (1/2, 1/3, 1/4).

Pour d'autres combinaisons (ex. 2/4), contactez notre département technique.



Profil	1 / 1			1 / 2			1 / 3			1 / 4		
	Masse kg/m <sup>2</sup>	Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Masse kg/m <sup>2</sup>	Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Masse kg/m <sup>2</sup>	Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m	Masse kg/m <sup>2</sup>	Moment d'inertie cm <sup>4</sup> /m	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup> /m

### Caissons CAU / Palplanches AU™

AU 14	208	72530	3220	156	40660	1805	139	43300	1920	130	37980	1550
AU 16	230	82990	3660	173	46230	2035	153	49560	2185	144	43440	1755
AU 18	236	98360	4045	177	55020	2260	157	58990	2425	148	51760	1950
AU 20	258	111160	4545	194	61830	2525	172	66680	2725	162	58460	2180
AU 23	272	126050	5125	204	69580	2830	182	75820	3080	170	66410	2435
AU 25	294	139750	5645	221	76800	3105	196	84080	3395	184	73590	2675

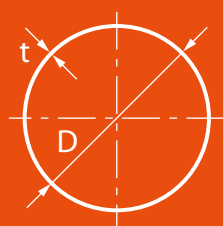
### Caissons CU / Palplanches PU®

PU 12	220	56670	2810	165	32080	1590	147	33290	1650	138	29190	1370
PU 12S	237	60200	2975	178	34120	1685	158	35170	1735	148	30830	1450
PU 18	256	96700	4090	192	54370	2300	171	58000	2450	160	50940	1980
PU 22	287	122900	4975	215	68730	2785	192	73940	2995	180	64920	2395
PU 28	339	160000	6415	255	88390	3545	226	96310	3860	212	84370	3050
PU 32	381	181330	7270	285	99790	4000	254	108660	4355	238	95070	3445

### Caissons CGU / Palplanches GU®

GU 7N	147	27520	1585	110	15630	900	98	16140	930	92	14160	775
GU 7S	154	30350	1740	116	17150	985	103	17810	1020	96	15610	845
GU 11N	201	46120	2570	151	25790	1435	134	27000	1505	125	23610	1235
GU 14N	214	73440	3185	161	41520	1800	143	44090	1915	134	38760	1550
GU 18N	256	96700	4090	192	54370	2300	171	58000	2450	160	50940	1980
GU 22N	287	122900	4975	215	68730	2785	192	73940	2995	180	64920	2395
GU 28N	339	160000	6415	255	88390	3545	226	96310	3860	212	84370	3050
GU 32N	381	181330	7270	285	99790	4000	254	108660	4355	238	95070	3445
GU 16-400	310	63180	3760	232	35270	2100	207	36110	2150	194	31460	1805

# Tubes acier pour fondations profondes



ArcelorMittal produit des pieux tubulaires soudés hélicoïdalement. L'usine installée à Dintelmond aux Pays-Bas produit des tubes jusqu'à 3000 mm de diamètre, 25 mm d'épaisseur et 53 m de longueur (sans raboutage). De plus elle se situe en bord de mer et dispose d'un quai en eau profonde. Les tubes peuvent être revêtus à l'usine sur demande. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des dimensions standard de tubes utilisés en fondations profondes (pieux, parois combinées, ...). D'autres dimensions sont disponibles sur demande.

Les tubes en acier peuvent également être fournis avec des connecteurs C9 soudés sur le tube pour former des systèmes de murs combinés<sup>1)</sup>. Les pieux tubulaires constituent les éléments principaux du rideau mixte.

Ils reprennent les efforts horizontaux correspondant à la poussée des terres et à la pression hydrostatique, ainsi que les charges verticales des structures. Les palplanches intercalaires

(de préférence de type AZ) transmettent les efforts horizontaux aux pieux tubulaires. Pour plus d'informations sur les palplanches intercalaires, se référer à notre brochure

« **Les palplanches AZ® dans les rideaux mixtes** ».

Pour plus de détails, reportez-vous à notre brochure « **Tubes en acier soudés en spirale** ».

Diamètre	Épaisseur	Moment d'inertie	Module de flexion élastique	Section	Masse
D	t	I	W	A	G
mm	mm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m
914	10,0	290150	6350	284,0	222,9
914	12,0	345890	7570	340,0	266,9
914	14,0	400890	8770	395,8	310,7
1016	12,0	476980	9390	378,5	297,1
1016	14,0	553190	10890	440,7	346,0
1016	16,0	628480	12370	502,7	394,6
1219	14,0	962070	15785	530,0	416,0
1219	16,0	1094090	17950	604,7	474,7
1219	18,0	1224780	20095	679,1	533,1
1422	16,0	1746590	24565	706,7	554,8
1422	18,0	1956610	27520	793,9	623,2
1422	20,0	2164820	30450	880,9	691,5
1524	16,0	2154930	28280	758,0	595,0
1524	18,0	2414730	31690	851,6	668,5
1524	20,0	2672450	35070	945,0	741,8
1626	18,0	2939310	36155	909,3	713,8
1626	20,0	3253820	40020	1009,1	792,1
1626	22,0	3565970	43860	1108,6	870,3
1829	18,0	4198850	45915	1024,1	803,9
1829	20,0	4650060	50850	1136,6	892,3
1829	22,0	5098250	55750	1248,9	980,4
2032	20,0	6397590	62970	1264,2	992,4
2032	22,0	7016540	69060	1389,2	1090,5
2032	24,0	7631750	75115	1514,0	1188,5
2540	21,0	13182380	103800	1661,9	1304,6
2540	23,0	14403690	113415	1818,7	1427,7
2540	25,0	15619130	122985	1975,3	1550,6
2845	21,0	18573651	130570	1863,1	1462,5
2845	23,0	20299605	142704	2039,1	1600,7
2845	25,0	22018177	154785	2214,8	1738,6

<sup>1)</sup> Avertissement: ArcelorMittal Palplanches recommande fortement que les sections Z ou U utilisées dans les rideaux mixtes comme palplanches intercalaires soient enclenchées avec des connecteurs C9. Les palplanches intercalaires enclenchées sur des connecteurs C9 constituent une solution éprouvée pour assurer un enclenchement optimal. En cas d'utilisation d'un connecteur autre que le C9, ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l. ne peut être tenu pour responsable de toute défaillance liée à l'installation telle que, et non limitée à, une friction accrue pendant la mise en œuvre ou le dégrafage.



# Casques de battage

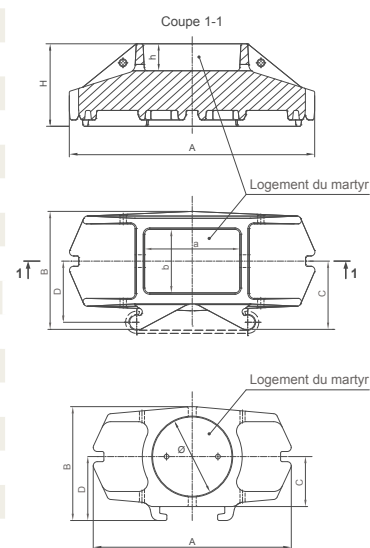
Le casque de battage est un accessoire essentiel, qui permet une bonne transmission de l'énergie du marteau aux palplanches, en évitant ainsi de détériorer la tête de celles-ci.

Les marteaux de battage nécessitent un casque spécifique. Les casques de battage pour les moutons diesel sont généralement constitués d'une pièce en acier moulé. La partie supérieure comporte un logement pour recevoir le martyr. Ce martyr, généralement en bois ou en résine synthétique, peut aussi être composite.

Chaque type de casque s'adapte généralement sur plusieurs profils de palplanches, réduisant ainsi le nombre de casques nécessaires pour une gamme donnée de profils.

## Dimensions des casques de battage

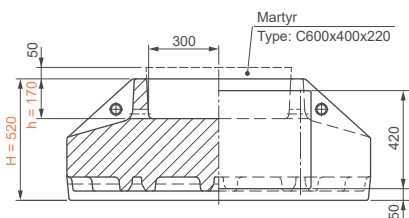
Casques de battage	A	B	H	C	D	Masse	Dimensions du logement du martyr	Glissière de casque correspondante
	mm	mm	mm	mm	mm	kg	a/b/h ou ø/h	
AUS 14-26	740	580	370	350	305	650	500/300/120	500/90
AUD 12-16	1540	750	520	430	385	1900	600/400/170	700/90
AUD 20-32	1570	750	520	430	385	2100	600/400/170	700/90
PUS	680	600	320	290	265	300	380/380/120	330/50
US-B	680	600	320	290	265	300	380/380/120	330/50
UD 1	1250	610	420	260	350	1000	ø 400/170	30
UD 2	1250	720	420	315	405	1250	ø 500/170	30
PUD 17-33	1250	720	420	315	405	1250	ø 500/170	30
A 18/26	1160	660	420	390	345	1150	600/400/170	500/90
AZD 12-14	1300	590	520	360	315	1700	600/300/170	700/90
AZD 12-14 L	1440	590	520	360	315	1750	600/300/170	700/90
UZD 14-28	1300	705	520	420	375	1900	600/400/170	700/90
AZD 36-40	1320	750	520	440	395	2050	600/400/170	700/90
ZD 800 A	1500	955	420	495	450	2450	ø 600/170	700/90
ZD 800 B	1360	1065	540	560	515	3000	ø 600/170	700/90
ZD 800 A-soudé <sup>1)</sup>	1510	702	400	420	375	1500	600/400/120	500/90
ZD 800 B-soudé <sup>1)</sup>	1400	738	430	438	393	1650	600/400/120	500/90
HS 8 - 11	720	1270	430	710	665	1250	ø 600/170	500/90
HD 6 - 11	840	1410	470	770	725	2350	ø 600/170	700/90



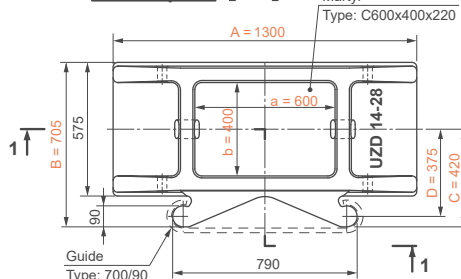
<sup>1)</sup> Vérifier la disponibilité avec le service technique.

## Exemples de casques de battage

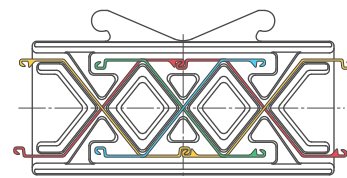
**Coupe 1-1 (UZD 14-28) [mm]**



**Vue en plan [mm]**

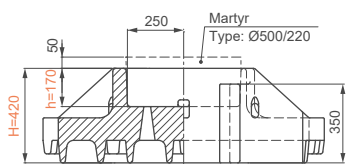


**Vue de dessous**

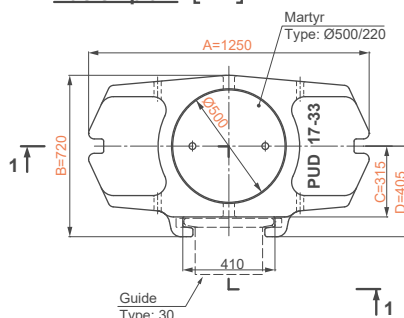


Position des profils AZ 17-700... AZ 28-700 simples ou doubles

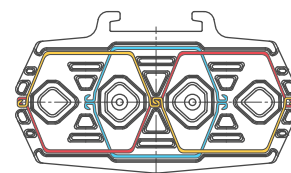
**Coupe 1-1 (PUD 17-33) [mm]**



**Vue en plan [mm]**



**Vue de dessous**



Position des profils PU18...PU32 et GU13N...GU33N simples, doubles ou caissons

## Compatibilité profils - casques de battage

Disposition	D							S	D/B	D/B	S	S	D/T/B	D/T/B	D/B	S	D	
	D	D	D	D	D	D	D											
Casques	AZD 12-14	AZD 12-14 L	UZD 14-28	AZD 36-40	A 18/26	ZD 800 A	ZD 800 B	AUS 14-26	AUD 12-16	AUD 20-32	PUS	US-B	UD 1	UD 2	PUD 17-33	HS 8-11	HD 6-11	
Profils	AZD 12-14	AZD 12-14 L	UZD 14-28	AZD 36-40	A 18/26	ZD 800 A	ZD 800 B	AUS 14-26	AUD 12-16	AUD 20-32	PUS	US-B	UD 1	UD 2	PUD 17-33	HS 8-11	HD 6-11	
<b>AZ<sup>®</sup>-800</b>																		
AZ 18-800																		
AZ 20-800																		
AZ 22-800																		
AZ 23-800																		
AZ 25-800																		
AZ 27-800																		
<b>AZ<sup>®</sup>-750</b>																		
AZ 28-750																		
AZ 30-750																		
AZ 32-750																		
<b>AZ<sup>®</sup>-700 et AZ<sup>®</sup>-770</b>																		
AZ 12-770		✓																
AZ 13-770		✓																
AZ 14-770		✓																
AZ 14-770-10/10		✓																
AZ 12-700	✓																	
AZ 13-700	✓																	
AZ 13-700-10/10	✓																	
AZ 14-700	✓																	
AZ 17-700			✓															
AZ 18-700			✓															
AZ 19-700			✓															
AZ 20-700			✓															
AZ 24-700			✓															
AZ 26-700			✓															
AZ 28-700			✓															
AZ 36-700N				✓														
AZ 38-700N				✓														
AZ 40-700N				✓														
AZ 42-700N				✓														
AZ 44-700N				✓														
AZ 46-700N				✓														
AZ 48-700				✓														
AZ 50-700				✓														
AZ 52-700				✓														
<b>AZ<sup>®</sup></b>																		
AZ 18						✓												
AZ 18-10/10						✓												
AZ 26						✓												
<b>AU<sup>™</sup></b>																		
AU 14		✓	✓															
AU 16		✓	✓															
AU 18		✓		✓														
AU 20		✓		✓														
AU 23		✓		✓														
AU 25		✓		✓					✓									
<b>PU<sup>®</sup></b>																		
PU 12								✓	✓	✓								
PU 12S								✓	✓	✓								
PU 18 <sup>-1</sup>								✓					✓	✓				
PU 18								✓					✓	✓				
PU 18 <sup>+1</sup>								✓					✓	✓				
PU 22 <sup>-1</sup>								✓					✓	✓				
PU 22								✓					✓	✓				
PU 22 <sup>+1</sup>								✓					✓	✓				
PU 28 <sup>-1</sup>								✓	✓						✓			
PU 28								✓	✓						✓			
PU 28 <sup>+1</sup>								✓	✓						✓			
PU 32 <sup>-1</sup>								✓	✓				✓	✓				
PU 32								✓	✓				✓	✓				
PU 32 <sup>+1</sup>								✓	✓				✓	✓				
<b>GU<sup>®</sup></b>																		
GU 6N								✓	✓	✓ <sup>1)</sup>								
GU 7N								✓	✓	✓ <sup>1)</sup>								
GU 7S								✓	✓	✓ <sup>1)</sup>								
GU 7HWS								✓	✓	✓ <sup>1)</sup>								
GU 8N								✓	✓	✓ <sup>1)</sup>								
GU 8S								✓	✓	✓ <sup>1)</sup>								
GU 10N													✓					
GU 11N													✓					
GU 12N													✓					
GU 13N								✓					✓	✓				
GU 14N								✓					✓	✓				
GU 15N								✓					✓	✓				
GU 16N								✓					✓	✓				
GU 18N								✓					✓	✓				
GU 20N								✓					✓	✓				
GU 21N								✓					✓	✓				
GU 22N								✓					✓	✓				
GU 23N								✓					✓	✓				
GU 27N								✓							✓			
GU 28N								✓							✓			
GU 30N								✓							✓			
GU 31N								✓	✓				✓	✓				
GU 32N								✓	✓				✓	✓				
GU 33N								✓	✓				✓	✓				
<b>HZ<sup>®</sup>-M</b>																		
HZ 630M																✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	
HZ 880M																✓	✓	
HZ 1080M																✓	✓	
HZ 1180M																✓	✓	

<sup>1)</sup> Ne convient pas pour les caissons.

<sup>2)</sup> Sur demande.

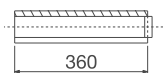
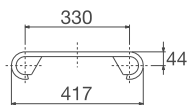
S = Palplanche simple  
D = Palplanche double  
T = Palplanche triple  
B = Caissons

## Glissières de casque

Les glissières sont destinées à assurer le guidage du casque le long du mât de battage de manière à garantir un alignement

correct entre le mouton et le centre du casque. Leur adaptation sur le mât est normalement réalisée in situ.

### Dimensions

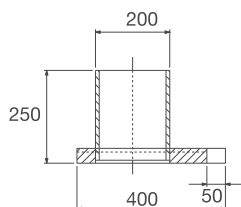
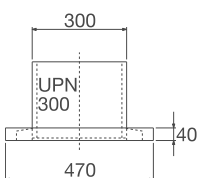


### Désignation

330/50

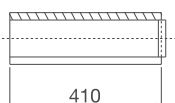
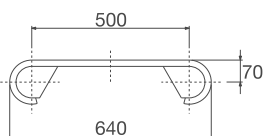
### Casques de battage correspondants

PUS  
US-B



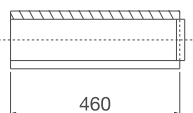
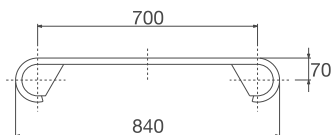
30

UD  
PUD



500/90

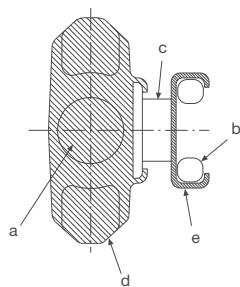
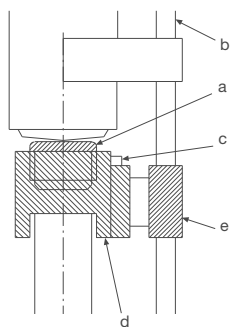
A  
AUS  
ZD 800 A-soudé  
ZD 800 B-soudé  
HS 8-11



700/90

AUD  
AZD  
ZD 800 A  
ZD 800 B  
UZD  
HD 6-11

## Disposition des casques de battage



a = marteau  
b = mât  
c = glissière de casque  
d = casque  
e = glissière de mât

La glissière de mât n'est pas fournie par ArcelorMittal.

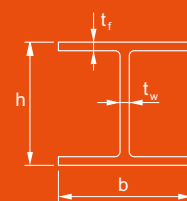




# Pieux HP

Les pieux HP sont des poutrelles H spéciales dont l'âme et les ailes ont la même épaisseur. Ils sont utilisés comme pieux de fondation pour des ouvrages tels que les ponts et les installations industrielles ou comme pieux d'ancrage pour les murs de quai ou les blindages de fouilles. Les pieux HP présentent les caractéristiques communes suivantes :

- intégrité du pieu après la mise en œuvre assurée;
- aucune limitation de longueur, grâce au recépage ou au rabotage;
- facilité de stockage, de manutention et de mise en œuvre;
- facilité de liaison avec les superstructures;
- capacité portante mobilisable sitôt le fonçage terminé, la détermination de sa valeur pouvant s'effectuer pendant le fonçage;
- excellente durabilité; les vitesses de corrosion des pieux HP dans le sol sont extrêmement faibles;
- reprise d'efforts de traction et de moments fléchissants élevés.



La gamme des pieux HP va de HP 200 à HP 400. Ils sont disponibles en acier de construction (limite d'élasticité 235 – 355 MPa) et en acier HLE (limite d'élasticité 355 – 460 MPa), et notamment HISTAR®.

Les tolérances de laminage sur les dimensions, la forme, le poids et la longueur sont conformes à l'EN 10034.

La longueur minimale de livraison est de 8 m, alors que la longueur maximale est de 24,1 m pour les HP 200/220/260 et de 33,0 m pour les HP 305/320/360/400.

Le tableau ci-dessous contient un aperçu des pieux disponibles. **Pour des informations détaillées concernant l'ensemble de la gamme HP, reportez-vous à la brochure « Pieux HP ».**

Profil	Masse kg/m	Dimensions				Section d'acier cm <sup>2</sup>	Section totale A <sub>tot</sub> = h · b cm <sup>2</sup>	Périmètre m	Moment d'inertie		Module de flexion élastique	
		h mm	b mm	t <sub>w</sub> mm	t <sub>f</sub> mm				y-y cm <sup>4</sup>	z-z cm <sup>4</sup>	y-y cm <sup>3</sup>	z-z cm <sup>3</sup>
HP 200 x 43	42,5	200	205	9,0	9,0	54,1	410	1,18	3888	1294	389	126
HP 220 x 57	57,2	210	225	11,0	11,0	72,9	472	1,27	5729	2079	546	185
HP 260 x 75	75,0	249	265	12,0	12,0	95,5	660	1,49	10650	3733	855	282
HP 305 x 110	110	308	311	15,3	15,4	140	955	1,80	23560	7709	1531	496
HP 320 x 117	117	311	308	16,0	16,0	150	958	1,78	25480	7815	1638	508
HP 360 x 152	152	356	376	17,8	17,9	194	1338	2,15	43970	15880	2468	845
HP 400 x 213	213	368	400	24,0	24,0	271	1472	2,26	63920	25640	3474	1282

t<sub>w</sub> = t<sub>web</sub> = épaisseur âme

t<sub>f</sub> = t<sub>flange</sub> = épaisseur aile

Terminal à conteneurs Deurganckdock, Anvers, Belgique



# Durabilité des palplanches métalliques

L'acier non protégé, qu'il soit exposé à l'atmosphère, immergé ou enterré, subit une corrosion qui peut conduire à des dommages sérieux. Un affaiblissement et une perforation localisés sont habituellement considérés comme des problèmes d'entretien qui peuvent être corrigés ponctuellement. En fonction des exigences de durée de vie et d'accessibilité des ouvrages, les palplanches sont souvent protégées d'une corrosion généralisée par l'une ou plusieurs des méthodes suivantes :

- protection anticorrosion par application d'un revêtement de peinture (généralement limité aux zones où la corrosion est la plus forte);

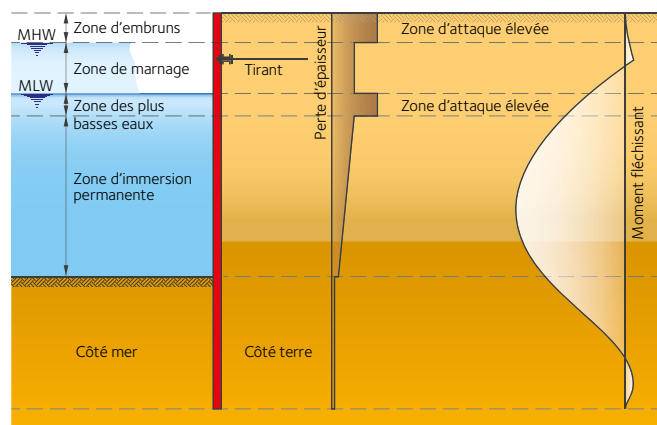
- choix d'un profil plus épais ou d'une nuance d'acier supérieure, pour une réserve structurelle plus importante;
- choix d'un acier de nuance ASTM A690;
- conception évitant les moments fléchissants importants dans les zones de forte corrosion;
- extension du couronnement en béton au-dessous du niveau des plus basses eaux;
- protection cathodique par courant imposé ou par anode sacrificielle;
- utilisation de la nuance d'acier AMLoCor® (plus résistant dans les zones d'immersion permanente et des basses eaux).

## Vitesses de corrosion



Dans la plupart des ouvrages maritimes en palplanches, la contrainte est maximale dans la zone immergée de manière permanente. La perte d'épaisseur dans cette zone est considérablement plus faible que dans les zones où la corrosion est la plus forte. A l'inverse, la contrainte dans l'acier est généralement très faible dans les zones de corrosion maximale : zone d'embruns et zone des plus basses eaux. Ces zones ne constituent donc pas des zones critiques pour les ouvrages, en dépit de l'aspect esthétique lorsqu'elles ne sont pas protégées.

Pertes d'épaisseur courantes du fait de la corrosion et distribution des moments (rideau de palplanches ancré en tête, environnement marin) :



Pour plus de précisions concernant la perte d'épaisseur d'acier par suite de l'exposition dans différents milieux, reportez-vous à l'Eurocode 3 Partie 5 (EN 1993-5).

La nuance d'acier AMLoCor® peut accroître de façon significative la durée de vie des structures maritimes.



## Revêtements de surface

Classiquement, la protection anticorrosion des palplanches métalliques est obtenue au moyen d'un revêtement de surface. L'EN ISO 12944 traite de la protection par les systèmes de peintures et ses différentes parties couvrent tous les critères importants pour obtenir une protection anticorrosion adaptée. Une préparation correcte de la surface d'acier est essentielle. La calamine doit être enlevée par grenailage (cf. ISO 8501-1) avant toute application d'un système de peinture. La plupart des systèmes comprennent une couche primaire, une ou deux couches intermédiaires et une couche de finition. On choisit souvent un primaire au zinc, pour ses bonnes propriétés d'inhibition de la corrosion. Les couches intermédiaires,

quant à elles, augmentent l'épaisseur totale et donc la distance de diffusion de l'humidité par rapport à la surface en acier. Les couches de finition, enfin, sont choisies pour leur qualité de stabilité des couleurs et de stabilité de la brillance, pour leur résistance chimique ou pour leur résistance mécanique. Généralement, les revêtements époxydiques sont utilisés pour l'immersion en eau de mer et la résistance chimique, et les polyuréthanes pour la stabilité de la couleur et de la brillance. Ci-dessous, nous proposons des systèmes de revêtements pour différents environnements, selon la classification EN ISO 12944.

Métro de Copenhague, Danemark



## Exposition atmosphérique

Dans les applications telles que les rideaux de soutènement, l'aspect esthétique et fonctionnel des palplanches est important, de sorte que les finitions polyuréthanes, faciles à appliquer et à entretenir, constituent le choix le plus fréquent, du fait de leurs bonnes caractéristiques en matière de stabilité de couleur et de brillance.

Proposition (EN ISO 12944 – Tableau A4, catégorie de corrosivité C4) :

Primaire époxy

Couche intermédiaire époxy recouvrable  
Couche finale en polyuréthane aliphatique

Épaisseur nominale totale du film sec : 240 µm

Digue, Hambourg, Allemagne





## Immersion en eau de mer et eau douce Im1/Im2

Pour obtenir de bonnes performances à long terme des ouvrages en acier immergés dans de l'eau de mer ou de l'eau douce, la qualité du système de revêtement ne peut faire l'objet d'aucun compromis, en particulier parce qu'il peut être endommagé par abrasion ou par chocs. L'application doit être réalisée dans les règles et le revêtement doit être contrôlé régulièrement. Une protection cathodique est parfois prescrite en complément du système de revêtement, à condition que les 2 systèmes soient compatibles.

Proposition (EN ISO 12944 - Tableau A6, catégorie de corrosivité Im2):

Primaire époxy

Revêtement époxy sans solvant ou époxy écailles de verre

Épaisseur nominale totale du film sec: 500-550 µm

Ecluse, Venise, Italie



## Confinement des décharges et des sols pollués

Une protection excellente est essentielle compte tenu de l'exposition à des substances hautement agressives qu'implique l'utilisation de palplanches pour le confinement de décharges. Le système de peinture doit à la fois présenter une excellente résistance chimique aux acides minéraux, acides organiques et autres substances chimiques et résister à l'abrasion et aux impacts.

Proposition

Primaire époxy-polyamide pigmenté à l'oxyde de fer micacé

Revêtement époxy-polyamide, à résistance chimique accrue

Épaisseur nominale totale du film sec: 480 µm

Décharge, Horn, Autriche

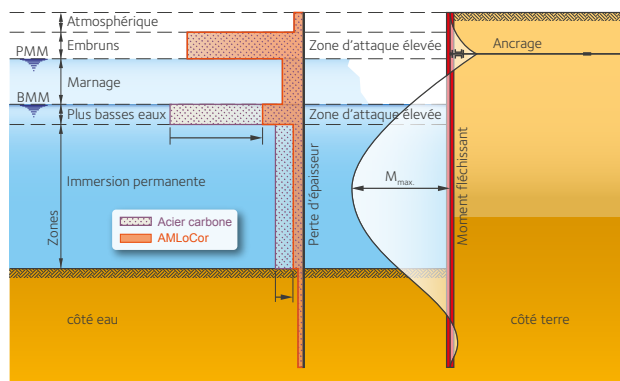


# AMLoCor®

Nouvelle nuance d'acier plus résistante à la corrosion pour applications maritimes

AMLoCor® est la **nouvelle nuance d'acier** d'ArcelorMittal qui va révolutionner la conception et le dimensionnement des ouvrages maritimes en acier tels que murs de quai, jetties, brise-lames, etc. « LoCor » provient de l'anglais « low corrosion » qui se traduit par « faible corrosion ».

L'avantage principal d'AMLoCor® est une **réduction significative des taux de corrosion de l'acier dans la zone d'immersion permanente (ZIP) et dans la zone des basses eaux (ZBE)**. Avantage d'autant plus remarquable que dans la plupart des murs de quais les contraintes maximales dans l'acier se situent justement dans ces zones. AMLoCor est « la solution » tant attendue par les projeteurs et les autorités portuaires depuis des décennies qui **garantit la durabilité de l'acier en contact avec l'eau de mer**, un souci majeur lors du choix des matériaux de construction des ouvrages maritimes.

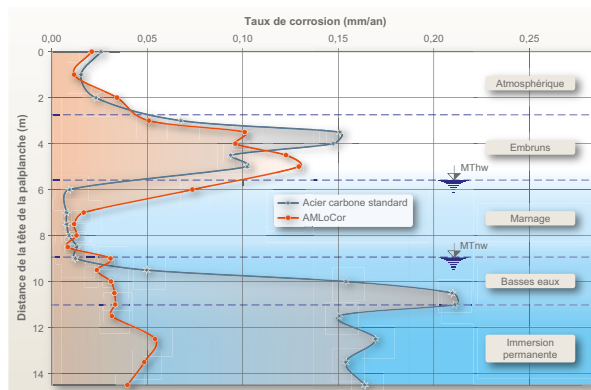


Perte d'épaisseur typique dans un milieu marin: acier carbone standard et AMLoCor®.

Pour l'acier standard, quand des mesures réalistes n'existent pas, on peut considérer les taux de corrosion repris dans les tableaux de l'Eurocode 3 Partie 5. Toutefois des essais in-situ effectués dans des ports d'Europe du Nord pendant les vingt dernières années ont prouvé qu'en fonction de la zone d'exposition la perte d'épaisseur d'une palplanche en nuance **AMLoCor est réduite d'un facteur qui varie entre 3 (ZIP) et 5 (ZBE)**.

La nuance AMLoCor conduit en général à une réduction significative de la quantité d'acier nécessaire pour la structure lorsque la perte d'épaisseur estimée d'un acier au carbone standard dans la zone d'immersion permanente est grande. AMLoCor est compatible avec une protection cathodique ou un revêtement de peinture, mais **AMLoCor® sans protection additionnelle permettra d'élaborer la solution technique la plus économique dans la majorité des projets**.

Par ailleurs, la nuance AMLoCor est également plus résistante à la corrosion bactérienne dans la zone des basses eaux, phénomène également connue sous le terme anglais « ALWC ».



Les nuances d'acier AMLoCor sont couvertes par l'Agrément Technique National Allemand Z-30.10-55 du « Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) ».

Les propriétés mécaniques de la nuance AMLoCor sont équivalentes aux nuances classiques des palplanches définies dans la norme EN 10248. Le dimensionnement des palplanches en AMLoCor peut être effectué suivant les normes usuelles pour les palplanches, à savoir Eurocode 3 Partie 5 (2007) pour les pays européens. Notez toutefois que l'acier AMLoCor n'est pas assimilé à un acier de construction traditionnel.

Seuls certains profils de la gamme AZ sont déjà disponibles en AMLoCor, avec des limites élastiques allant de 320 à 390 MPa (en fonction du profil), nuances dénommées **AMLoCor Blue 320 à Blue 390**. Un récapitulatif des profils disponibles sera mis à jour de façon régulière sur notre site internet.

Une caractéristique importante des palplanches est leur aptitude à la mise en œuvre. Or la résilience de l'AMLoCor est excellente, et un test de battage dans des sols très compacts au Danemark a démontré que les palplanches en AMLoCor ont un comportement tout aussi bon que celui d'un acier carbone.

Vous trouverez plus de détails techniques **dans la brochure « AMLoCor® »** (disponible en anglais uniquement).

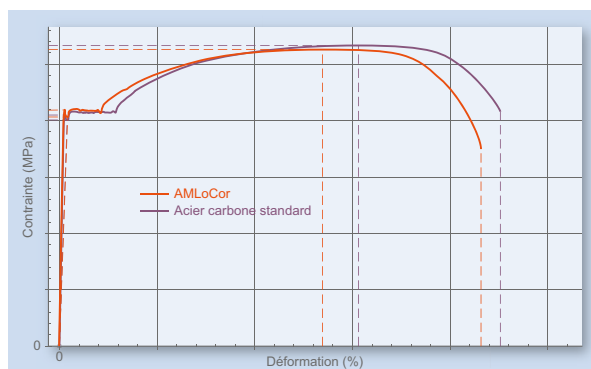


Diagramme contrainte / déformation d'une éprouvette d'acier carbone standard et AMLoCor®.



# Étanchéité

Les palplanches métalliques proprement dites sont totalement imperméables. La seule possibilité pour l'eau de s'infiltrer au travers d'un rideau de palplanches est de s'écouler au travers des serrures. De par sa forme, la serrure Larssen assure naturellement une résistance élevée à l'infiltration. Aucun dispositif d'étanchéité supplémentaire ne s'impose donc pour des applications telles que les rideaux de soutènement provisoires, pour lesquels une vitesse d'infiltration modérée est admissible. Dans les applications nécessitant une résistance à l'infiltration moyenne à élevée, telles que les rideaux de confinement autour de sites pollués, les soutènements des culées ou les tunnels, on recommande d'utiliser des palplanches doubles avec des serrures traitées ou soudées. **Pour plus de détails, reportez-vous à notre brochure « Étanchéité des rideaux de palplanches ».**

Pour accroître l'étanchéité des rideaux de palplanches, on recourt aux systèmes suivants :

- produit bitumineux : **Beltan® Plus**, pression hydrostatique maximale de 100 kPa;
- produit à base de cire et d'huiles minérales : **Arcoseal™**, pression hydrostatique maximale de 100 kPa;
- produit hydrogonflant : système **ROXAN® Plus**, pression hydrostatique maximale de 200 kPa;
- produit compressible : système **AKILA®**, pression hydrostatique maximale de 300 kPa;
- soudage : étanchéité à 100%.

La loi de Darcy relative à l'écoulement de l'eau au travers d'un milieu homogène n'est pas applicable aux serrures des palplanches. Deltares en collaboration avec ArcelorMittal a introduit un nouveau concept de « résistance de la serrure ».

$$q(z) = \rho \cdot \Delta p(z) / \gamma_w$$

- $q(z)$  débit par unité de longueur [ $m^3/s/m$ ]
- $\rho$  inverse de la résistance de la serrure à l'écoulement [ $m/s$ ]
- $\Delta p(z)$  différence de pression à la hauteur  $z$  [kPa]
- $\gamma_w$  poids volumique de l'eau [ $kN/m^3$ ]

Technique d'étanchéité	$\rho$ [ $10^{-10} m/s$ ]			Réalisation	Indice de coût <sup>1)</sup>
	100 kPa	200 kPa	300 kPa		
Aucune	> 1000	-	-	-	0
Beltan® Plus	< 600	non recommandé	-	aisé	1,0
Arcoseal™	< 600	non recommandé	-	aisé	1,2
ROXAN® Plus	0,5	0,5	-	précautions nécessaires	1,8
AKILA®	0,3	0,3	0,5	précautions nécessaires	2,1
Serrures soudées	0	0	0	<sup>2)</sup>	5,0

<sup>1)</sup> Indice de coût =  $\frac{\text{Coût de la solution considérée}}{\text{Coût de la solution Beltan® Plus}}$

<sup>2)</sup> Après terrassement pour les serrures enclenchées sur le chantier.

Excavation pour un immeuble de bureaux, Amsterdam, Pays-Bas





# AKILA® système d'étanchéité

AKILA® est un **système d'étanchéité haute performance pour les palplanches en acier** d'ArcelorMittal.

Ce système est composé d'un joint (MSP-1) extrudé dans la serrure libre de la palplanche et fonctionnant en compression. Un second joint (MSP-2) est coulé dans la serrure médiane de palplanches doubles afin de la colmater.

MSP-1 et MSP-2 sont issus de la technologie innovante des **MS Polymères** (Silane Modifié). Leurs principales caractéristiques sont :

- **joint élastique mono-composant** d'une densité de
  - 1,41 g/cm<sup>3</sup> pour le MSP-1 ;
  - 1,48 g/cm<sup>3</sup> pour le MSP-2 ;
- excellente adhérence sur l'**acier sans préparation de surface additionnelle** ;
- propriétés mécaniques élevées (allongement à la rupture > 380%) ;
- résistant aux UV et aux intempéries (particulièrement lors du stockage et du transport) ;
- résiste à des températures comprises entre -40°C et +90°C (jusqu'à 120°C durant une courte période) ;
- dureté Shore A après polymérisation complète
  - 58 pour le MSP-1 ;
  - 44 pour le MSP-2 (après 14 jours) ;
- durabilité élevée dans l'eau douce et l'eau de mer, une bonne résistance chimique globale dans les différents milieux d'applications des palplanches (une liste complète est disponible sur demande).

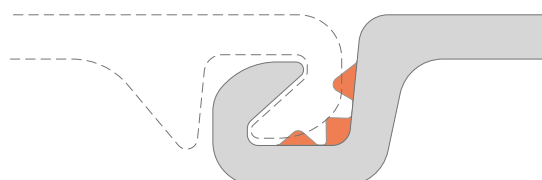
## Des performances d'étanchéité confirmées

Une série d'essais in situ a été réalisée dans des argiles raides et des sols sableux moyennement compacts. Des palplanches simples et palplanches doubles pincées, étanchées au moyen du système AKILA®, ont été foncées par battage et vibrofonçage.

Dans le cas du vibrofonçage, les palplanches ont été foncées en continu, avec une vitesse supérieure ou égale à 3 m par minute. Après l'installation, l'étanchéité des serrures a été mesurée **sous une pression d'eau de 200 et de 300 kPa**, selon un procédé développé par Deltares et ArcelorMittal. Les tests et les résultats ont été suivis et certifiés par la société « Germanischer Lloyd », un organisme de contrôle indépendant.

L'inverse de la **résistance à l'écoulement moyen  $\rho_m$**  a été déterminé suivant la norme EN 12063. Les valeurs se trouvent dans le tableau ci-dessous.

	$\rho_m$ (m/s)	
Pression hydrostatique	200 kPa	300 kPa
Palplanches simples (MSP-1)	$4,9 \times 10^{-11}$	$8,6 \times 10^{-11}$
Palplanches doubles (MSP-1 et MSP-2)	$3,3 \times 10^{-11}$	$4,7 \times 10^{-11}$



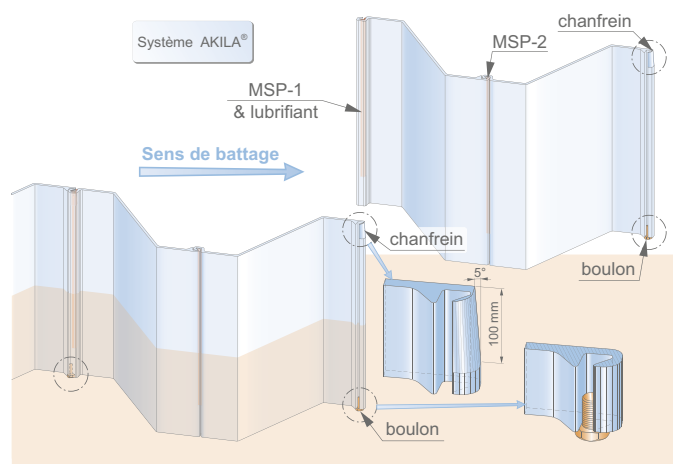
Joint MSP-1 extrudé dans une serrure libre.

Les MS-polymères ne contiennent ni solvants, ni isocyanates. Ils sont considérés comme des produits respectueux de l'environnement. Le système AKILA® a été certifié par l'institut allemand « Hygiene-Institut des Ruhrgebiets ».

Les analyses ont démontré qu'AKILA® peut être utilisé au contact des nappes phréatiques.

Les serrures à l'avancement ne contiennent pas de produit. Elles sont chanfreinées en tête (voir croquis) et obstruées en pied, par exemple à l'aide d'un boulon (soudé), pour éviter le remplissage de la serrure par des particules de sol lors du fonçage. Les serrures libres avec joint sont lubrifiées avant le fonçage (à l'aide d'une graisse écologique). Il est essentiel de pincer les serrures médianes des palplanches doubles.

Pour permettre une mise en œuvre correcte des palplanches étanchées à l'aide du système AKILA®, la température ambiante doit être supérieure à 0°C. Le plan de calpinage, la direction de battage et un éventuel revêtement de surface sont à définir avant de passer la commande de palplanches afin de déterminer correctement les formes de palplanches à livrer et leur fabrication (chanfrein, boulons,...).



Instructions de mise en œuvre (direction de battage, chanfrein, etc.).

Veuillez contacter notre département technique pour plus d'informations.

# Développement durable et Déclaration Environnementale de Produit (DEP)

ArcelorMittal développe des solutions acier afin de créer des styles de vie durables et de haute qualité partout dans le monde. En 2010, l'entreprise a été le premier sidérurgiste à réaliser une Analyse du Cycle de Vie (ACV) dédiée aux palplanches en acier. Celles-ci sont couvertes par plusieurs Déclarations Environnementales de Produits (DEP). Notre premier DEP a été publié en 2016.

Les valeurs de la marque ArcelorMittal sont la santé au travail et la sécurité, la développement durable, la qualité et le leadership. En tant qu'un des premiers producteurs mondiaux d'acier, nous visons à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. L'acier est l'un des seuls matériaux à être entièrement réutilisable et recyclable. Il jouera un rôle essentiel dans la construction de l'économie circulaire du futur. L'acier continuera à évoluer, devenant plus intelligent et de plus en plus durable.

## Economie circulaire

ArcelorMittal Palplanches est un acteur majeur de l'économie circulaire. Elle favorise une plus grande productivité des ressources, vise à réduire les déchets et à éviter la pollution. Cela contraste avec une économie linéaire de type «extraire-fabriquer-jeter», qui gaspille de grandes quantités de ressources naturelles, d'énergie et de main-d'œuvre. L'un des principaux



## Gestion qualité et certifications

La satisfaction de nos clients est notre objectif principal. Nos usines sont certifiées selon les normes internationales ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001

## Labels EcoSheetPile™ et EcoSheetPile™ Plus d'ArcelorMittal

Le label **EcoSheetPile™** certifie que les palplanches en acier sont produites à partir de 100% d'acier recyclé. Lancé en 2021, le label **EcoSheetPile™ Plus** certifie que les palplanches en acier

## Analyse du Cycle de Vie (ACV)

Développée dans les années 1990, l'Analyse du Cycle de Vie est une méthodologie standardisée qui analyse les impacts environnementaux d'un produit ou d'un service pendant sa production, sa phase d'utilisation et sa fin de vie (ISO 14040). Il s'agit d'un outil important pour l'industrie sidérurgique, car il permet d'évaluer et de quantifier l'empreinte environnementale des produits sidérurgiques tout au long de leur cycle de vie,

L'objectif d'ArcelorMittal Palplanches est de fournir des solutions économiques et durables qui tiennent compte des attentes de la société en matière de préservation de notre planète.

Les palplanches en acier d'ArcelorMittal sont un matériau de construction respectueux de l'environnement, fabriqué dans des usines européennes qui publient de manière transparente des indicateurs de leurs performances environnementale, et qui disposent de systèmes certifiés de gestion de la santé et de la sécurité, de l'environnement, de l'énergie et de la qualité.

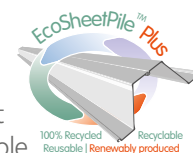
objectifs de l'économie circulaire est de réduire systématiquement les déchets tout au long des différents cycles de vie d'un produit. L'économie circulaire fait généralement référence à quatre R: Réduire, Réutiliser, Réparer, Recycler, ...

L'acier est un matériau permanent : constamment transformé, mais jamais consommé. L'utilisation des ressources naturelles lors de la première production de l'acier est donc un processus de transformation, qui rend le fer disponible sous une forme plus « pratique » pour des utilisations ultérieures (cycles de vie).

ArcelorMittal optimise ses palplanches depuis plus de 100 ans afin de **réduire** la consommation de matières premières. Par exemple, l'utilisation de la toute dernière gamme AZ-800 permet d'économiser jusqu'à 10% d'acier par rapport à un profil équivalent de la gamme AZ-700. De plus, les palplanches en acier peuvent être **réutilisées** jusqu'à 10 fois dans des applications temporaires. Enfin, 100% des palplanches peuvent être récupérées et 100% **recyclées**. Notons que 100% de l'acier produit dans nos aciéries luxembourgeoises est fabriqué à partir de mitraille d'acier (procédé de recyclage).

ainsi que BES 6001. Ceci est essentiel pour maintenir la haute qualité de nos produits et pour développer des solutions innovantes.

sont en outre produites à partir de 100% d'électricité renouvelable certifiée, garantissant ainsi une empreinte carbone la plus faible possible.



de l'approvisionnement en ressources naturelles jusqu'à leur fin de vie et leur recyclage.

Lors de la réalisation d'une ACV, il est également important de définir le cadre dans lequel l'évaluation est effectuée. Une ACV peut être utilisée pour comparer l'impact environnemental de différentes solutions et/ou produits de différents fabricants.

## Déclaration Environnementale de Produit (DEP)

Une DEP est un document vérifié et enregistré qui communique des données transparentes sur l'impact environnemental du cycle de vie d'un ou plusieurs produits. Elle est généralement développée par le fabricant, validée par un vérificateur indépendant sur la base des normes ISO 14025 et EN 15804, et publiée dans une base de données par un organisme titulaire. Ainsi, les DEP fournissent des données adéquates et objectives qui peuvent être utilisées dans les processus d'appels d'offres de marchés publics. Une DEP est valable pour une période de 5 ans après sa publication.

### DEP des palplanches en acier

Les palplanches d'ArcelorMittal sont couvertes par l'une des quatre DEP enregistrées auprès de l'*Institut Bauen und Umwelt e.V.* (IBU) en Allemagne, conformément aux normes européennes en vigueur, et acceptées par l'ECO PLATEFORM.

ArcelorMittal a analysé l'ensemble du processus de production et a réalisé une analyse du cycle de vie de ses palplanches en acier.

Les DEP d'ArcelorMittal sont du type « **cradle-to-gate (du berceau à la porte de l'usine) avec options** ».

Elles considèrent les différentes étapes du processus de fabrication de l'acier et les « options » supplémentaires.

Les DEP tiennent compte des conditions limites suivantes :

- les ressources naturelles: extraction des matières premières, additifs et énergie;
- le transport des ressources et des additifs vers le site de production;
- l'analyse des procédés de fabrication de l'acier sur site, y compris l'énergie, la production d'additifs, l'élimination et la valorisation des résidus de production, et la prise en compte des émissions associées;
- le traitement des déchets (après utilisation);
- les scénarios de fin de vie: réutilisation et/ou recyclage.

Nos DEP contiennent les modules suivants:

- A1-A3: production d'acier de construction;
- C3: tri et broyage des ferrailles d'acier après utilisation, acier non récupéré à cause du tri;
- D: scénarios de fin de vie, y compris la réutilisation et/ou le recyclage.

Toutes les données utilisées dans l'ACV ont été recueillies au moyen de modèles recommandés et élaborés par les experts en matière d'Inventaire du Cycle de Vie (ICV) de la World Steel Association.

Les données des différents sites ont été vérifiées par recoupement et comparées aux données des années précédentes afin d'identifier d'éventuelles incohérences.

Tous les procédés, matériaux et émissions qui contribuent de manière significative à l'impact environnemental ont été pris en compte. Cela inclut les matières premières utilisées, l'énergie thermique, l'énergie électrique et la consommation de carburant, ainsi que les émissions mesurées sur site.

Les palplanches acier peuvent être réutilisées plusieurs fois et recyclées en fin de vie. L'hypothèse retenue dans nos DEP pour les palplanches laminées à chaud est que pour chaque tonne produite, 25% seront réutilisées. Au moins 60% des palplanches acier seront recyclées après la première utilisation, et une proportion variant de 1% à 15% sera mise en décharge. Les différentes hypothèses sont détaillées dans chaque document DEP spécifique.



Bien que la durée d'utilisation des palplanches en acier dans leurs différentes applications ne soit pas définie dans leur DEP, il est important de définir ici leur durée de vie afin de mettre en valeur leur durabilité en tant que matériau de construction.

En effet, les palplanches acier peuvent être conçues pour une durée de vie de 50 ans et plus, et il existe des cas documentés de murs de palplanches construits au début du 20<sup>ème</sup> siècle qui sont encore en service.

ArcelorMittal a publié 4 DEP depuis 2016. L'unité déclarée est toujours une tonne de palplanches acier.

1. La DEP générique « **Hot rolled steel sheet piles** » (palplanches acier laminées à chaud) a été publiée en 2016 et couvre les palplanches en acier laminées à chaud (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, GU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> et HZ<sup>®</sup>-M) produites par ArcelorMittal sur les sites de Belval (Luxembourg), Differdange (Luxembourg) et Dabrowa (Pologne). L'analyse est basée sur un mélange de fabrication par la voie fours électriques (EAF) et hauts-fourneaux (BOF). Elle couvre 100% des volumes de production annuels de 2015.
2. La DEP « **EcoSheetPile™** » a été publiée en 2018 et couvre les palplanches en acier laminées à chaud (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> et HZ<sup>®</sup>-M) produites par ArcelorMittal dans les usines de Belval (Luxembourg) et Differdange (Luxembourg). Elle est basée sur la fabrication par la voie fours électriques (EAF) avec 100% de matériaux recyclés. Les données se réfèrent aux volumes de production de 2015.
3. La DEP « **Cold formed steel sheet piles** » (palplanches acier profilées à froid) publiée en 2019 couvre les palplanches acier profilées à froid (PAZ<sup>™</sup>, PAL<sup>™</sup>, PAU<sup>™</sup> et les rideaux de coffrage) fabriquées par ArcelorMittal dans son usine de Messempré (France). Elle utilise les données collectées auprès des aciéries produisant les bobines (Dunkerque en France, Ostrava en République tchèque). Elle est basée sur la fabrication par voie hauts-fourneaux (BOF). Les données recueillies à l'usine de profilage à froid sont également prises en compte. Les données se réfèrent aux volumes de production de 2017.
4. La DEP « **EcoSheetPile™ Plus** » a été publiée en 2021 et couvre les palplanches en acier laminées à chaud (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> et HZ<sup>®</sup>-M) produites par ArcelorMittal dans les usines de Belval et Differdange (Luxembourg). Elle est basée sur la fabrication par la voie fours électriques (EAF) avec 100% de matériaux recyclés et **un approvisionnement en électricité 100% renouvelable**. Les données font référence aux volumes de production de 2019.

Remarque: une comparaison ou une évaluation des données d'une DEP n'est possible que si tous les ensembles de données à comparer ont été créés conformément à la norme EN 15804 et si le contexte du projet de construction, respectivement les caractéristiques de performance spécifiques des produits, sont pris en compte. La méthode la plus juste et la plus objective pour comparer différentes alternatives est de réaliser une ACV basée sur les données fournies dans la DEP du fabricant du produit.



# Conditions de livraison

## Tolérances sur les palplanches selon la norme EN 10248 (tolérances réduites sur demande)

Tolérances	AU™, PU®, GU®	AZ®	AS 500®	HZ®-M
Masse <sup>1)</sup>	± 5%	± 5%	± 5%	± 5%
Longueur (L)	± 200 mm	± 200 mm	± 200 mm	± 200 mm
Hauteur (h) <sup>2)</sup>	h ≤ 200 mm : ± 4 mm h > 200 mm : ± 5 mm	h ≥ 300 mm : ± 7 mm	-	h ≥ 500 mm : ± 7 mm
Épaisseur (t,s)	t, s ≤ 8,5 mm : ± 0,5 mm t, s > 8,5 mm : ± 6%	t, s ≤ 8,5 mm : ± 0,5 mm t, s > 8,5 mm : ± 6%	t > 8,5 mm : ± 6%	t, s > 12,5 mm : -1,5 mm / +2,5 mm
Largeur palpl. simple (b)	± 2% b	± 2% b	± 2% b	± 2% b
Largeur palpl. double (2b)	± 3% (2b)	± 3% (2b)	± 3% (2b)	± 3% (2b)
Rectitude (q)	≤ 0,2% L	≤ 0,2% L	≤ 0,2% L	≤ 0,2% L
Equerrage des extrémités	± 2% b	± 2% b	± 2% b	± 2% b

<sup>1)</sup> De la masse totale de la livraison.

<sup>2)</sup> De la palplanche simple.

## Longueur maximale de fabrication (longueurs supérieures sur demande)

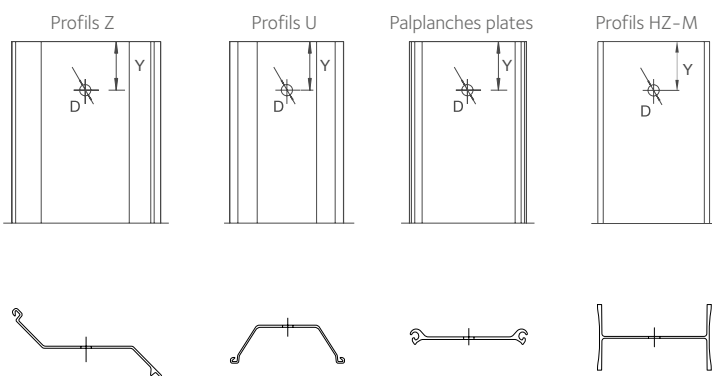
Profil	AZ	AU, PU	GU <sup>1)</sup>	AS 500	HZ-M	RH / RZ	OMEGA 18	C9 / C14	DELTA 13
Longueur [m]	31	31	28	31	33	24	16	18	17

<sup>1)</sup> Contactez-nous pour plus d'informations.

## Trous de manutention

Les palplanches sont livrées sans trou de manutention. Elles peuvent toutefois, à la demande, être livrées avec un trou de manutention au milieu du profil. Les dimensions standard sont les suivantes :

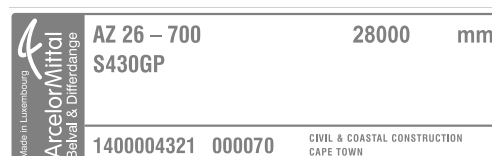
Diamètre D [mm]	40	40	40	50	50	63,5
Distance Y [mm]	75	150	300	200	250	230



## Marquage

À la demande, les marquages suivants peuvent être fournis :

- des marques de couleurs définissant les profils, les longueurs et les nuances d'acier ;
- des étiquettes adhésives indiquant le nom du client, la destination, le numéro d'article et de commande, le type et la longueur du profil ainsi que la nuance de l'acier.



## Nuances d'acier des palplanches

Nuance d'acier EN 10248	Limite d'élasticité min. $R_{eH}$ MPa	Résist. à la traction min. $R_m$ MPa	Allongement min. $L_0=5,65\sqrt{S_0}$ %	Composition chimique <sup>1)</sup> (% max)					
				C	Mn	Si	P	S	N <sup>2), 3)</sup>
S 240 GP	240	340	26	0,25	-	-	0,055	0,055	0,011
S 270 GP	270	410	24	0,27	-	-	0,055	0,055	0,011
S 320 GP	320	440	23	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 355 GP	355	480	22	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 390 GP	390	490	20	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S 430 GP	430	510	19	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011

### Spécification interne d'ArcelorMittal

S 460 AP	460	550	17	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
----------	-----	-----	----	------	------	------	-------	-------	-------

AMLoCor®	Limite d'élasticité min. $R_{eH}$ MPa	Résist. à la traction min. $R_m$ MPa	Allongement min. $L_0=5,65\sqrt{S_0}$ %	Composition chimique <sup>1)</sup> (% masse)							
				(% max.)						(% min.)	
				C	Mn	Si	P	S	N <sup>2), 3)</sup>	Cr	Al
Blue 320	320	440	23	0,27	1,70	0,60	0,05	0,05	0,011	0,75	0,40
Blue 355	355	480	22	0,27	1,70	0,60	0,05	0,05	0,011	0,75	0,40
Blue 390	390	490	20	0,27	1,70	0,60	0,05	0,05	0,011	0,75	0,40

Toutes les palplanches peuvent être livrées suivant la norme Européenne EN 10248-1, mais tous les profils ne sont pas disponibles dans toutes les nuances. Le tableau ci-dessous résume les combinaisons possibles à ce jour. Veuillez nous consulter pour des informations actualisées. Des nuances d'acier spéciales, notamment **S 460 AP**, **ASTM A 572**, ainsi que des aciers à résistance améliorée à la corrosion tels **AMLoCor** ou **ASTM A690**, ou des aciers avec des additions de cuivre en accord avec l'EN 10248 Partie 1, 10.4 peuvent être fournis à la demande. Merci de nous contacter pour de plus amples informations.

La nuance A 690 modifiée, avec une limite d'élasticité supérieure, est également disponible sur demande. La galvanisation d'un produit ayant une incidence sur la composition chimique de celui-ci, elle doit être spécifiée sur le bon de commande.

**Nous vous recommandons vivement d'accompagner la commande de toute information sur les traitements de surface qu'il est prévu de réaliser.**

ArcelorMittal peut également livrer des palplanches suivant les normes internationales du tableau ci-dessous.

Europe	EN 10248	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP
USA	ASTM	A 328	-	A 572 Gr.50 ; A 690	A 572 Gr.55	A 572 Gr. 60	A 572 Gr. 65
Canada	CSA	Gr. 260 W	Gr. 300 W	Gr. 350 W	Gr. 400 W	-	-
Japon	JIS	SY 295	-	-	SY 390	-	-

Nuance acier	EN 10248							ASTM		AMLoCor®		
	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP	A 572	A 690	Blue 320	Blue 355	Blue 390
AZ-700 to 800	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
AZ	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓
AU	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PU	✓ <sup>4),5)</sup>	✓ <sup>5)</sup>	✓ <sup>5)</sup>	✓	✓	✓ <sup>6)</sup>	✓ <sup>6)</sup>	✓	✓ <sup>6)</sup>	✓	✓	✓
GU-N/S	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>7)</sup>	✗	✗	✓	✓	✓
GU-400	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
HZ-M	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
RH / RZD / RZU	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗
C 9	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗
C 14	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Delta 13	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Omega 18	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗
AZ 30-750										✓	✓	✗
AZ 20-800										✓	✓	✓
AZ 19-700										✓	✓	✓
AZ 20-700										✓	✓	✓
AZ 26-700										✓	✓	✓
AZ 28-700										✓	✓	✓
AZ 38-700N										✓	✓	✗
AZ 40-700N										✓	✓	✗
AZ 44-700N										✓	✓	✗
AZ 46-700N										✓	✓	✗
AZ 26										✓	✓	✓
AZ 28										✓	✓	✗
C 9										✗	✓	✗

<sup>1)</sup> Analyse du produit. Teneur maximale en cuivre de 0,6% pour les aciers non alliés.

<sup>2)</sup> Le dépassement des valeurs spécifiées est admis, à condition que pour chaque augmentation de 0,001% de N, la teneur maximale en P soit réduite de 0,005%; la teneur en N sur coulée ne doit cependant pas dépasser 0,012%.

<sup>3)</sup> La valeur maximale exigée pour l'azote ne s'applique pas lorsque la composition chimique présente une teneur minimale en Al total de 0,020% ou lorsque d'autres éléments fixant l'azote sont présents en quantité suffisantes.

<sup>4)</sup> Veuillez nous contacter car certaines restrictions peuvent s'appliquer.

<sup>5)</sup> Excepté PU12 et ses dérivés.

<sup>6)</sup> PU12 et ses dérivés sur demande.

<sup>7)</sup> GU 11N et ses dérivés sur demande.

✓ Disponible.  
✗ Veuillez nous contacter.  
✗ Non disponible actuellement.

## Tolérances sur la géométrie des pieux tubulaires

Tolérance sur la longueur des pieux:  $\pm 200$  mm

Norme	Diamètre extérieur D	Épaisseur du tube t	Rectitude	Ovalité	Masse	Sur-épaisseur cordon de soudure <sup>1)</sup>
EN 10219-2	$\pm 1\%$ $\pm 10,0$	$\pm 10\%$ $\pm 2,0$	0,20% de longueur totale	$\pm 2\%$	$\pm 6\%$	t $\leq$ 14,2: 3,5 t > 14,2: 4,8

<sup>1)</sup> Tolérance sur la hauteur des cordons de soudure intérieur et extérieur dans le cas où les tubes sont réalisés par soudage à l'arc sous flux en poudre.  
Note: Toutes les valeurs en « mm » sauf indication contraire.

## Nuances d'acier des pieux tubulaires

Nuance d'acier EN 10219-1	Limite d'élasticité minimale R <sub>eH</sub> (t $\leq$ 16 mm) MPa	Limite d'élasticité minimale R <sub>eH</sub> (16 < t $\leq$ 40 mm) MPa	Résistance minimale à la traction R <sub>m</sub> (3 $\leq$ t $\leq$ 40 mm) MPa	Allongement minimum L <sub>0</sub> (t $\leq$ 40 mm) %	Composition chimique (% max)						
					C	Mn	P	S	Si	N	CEV (t $\leq$ 20 mm)
S 235 JRH	235	225	340-470	24	0,17	1,40	0,040	0,040	-	0,009	0,35
S 275 JOH	275	265	410-560	20	0,20	1,50	0,035	0,035	-	0,009	0,40
S 355 JOH	355	345	490-630	20	0,22	1,60	0,035	0,035	0,55	0,009	0,45
S 420 MH	420	400	500-660	19	0,16	1,70	0,035	0,030	0,50	0,020	0,43
S 460 MH	460	440	530-720	17	0,16	1,70	0,035	0,030	0,60	0,025	-

Nuance d'acier API 5L, PSL 1 <sup>1)</sup>	Limite d'élasticité minimale R <sub>eH</sub> MPa	Résistance minimale à la traction R <sub>m</sub> MPa	Allongement minimum <sup>2)</sup> %	Composition chimique pour tube avec t $\leq$ 25,0 mm <sup>4)</sup> (% max)			
				C <sup>3)</sup>	Mn <sup>3)</sup>	P	S
L 245 ou B	245	415	23	0,26	1,20	0,030	0,030
L 290 ou X 42	290	415	23	0,26	1,30	0,030	0,030
L 320 ou X 46	320	435	22	0,26	1,40	0,030	0,030
L 360 ou X 52	360	460	21	0,26	1,40	0,030	0,030
L 390 ou X 56	390	490	19	0,26	1,40	0,030	0,030
L 415 ou X 60	415	520	18	0,26 <sup>5)</sup>	1,40 <sup>5)</sup>	0,030	0,030
L 450 ou X 65	450	535	18	0,26 <sup>5)</sup>	1,45 <sup>5)</sup>	0,030	0,030
L 485 ou X 70	485	570	17	0,26 <sup>5)</sup>	1,65 <sup>5)</sup>	0,030	0,030

<sup>1)</sup> API 5L (2018): American Petroleum Institute. PSL 1 (Product Specification Level 1): composition spécifiée.

<sup>2)</sup> Allongement minimal selon API: dépend de la section du coupon.

<sup>3)</sup> Chaque réduction de 0,01% de la teneur en C par rapport à la valeur maximale spécifiée autorise une augmentation de 0,05% de la teneur en Mn par rapport à la valeur maximale spécifiée, jusqu'à une teneur maximum de 1,65% pour les nuances L245/B à L360/X52, 1,75% pour les nuances L390/X56 à L450/X65 et 2,00% pour la nuance L485/X70.

<sup>4)</sup> Teneur maximale: Cu = 0,50%, Ni = 0,50%, Cr = 0,50%, Mb = 0,15%.

<sup>5)</sup> Sauf accord différent.

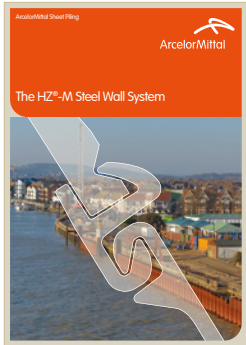
Site de production de pieux tubulaires, Dintelmond, Pays-Bas





# Documentation

Pour télécharger les documents suivants, reportez-vous à notre site internet : [palplanches.arcelormittal.com](http://palplanches.arcelormittal.com)  
ou contactez-nous par courriel à l'adresse : [palplanches@arcelormittal.com](mailto:palplanches@arcelormittal.com)



Le rideau mixte HZ®-M  
GB, ES, PT



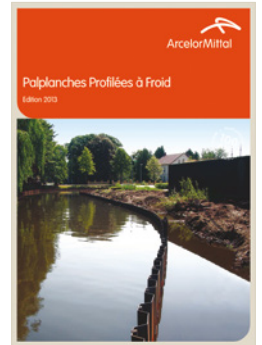
AS 500® Straight web steel sheet piles  
Design and Execution  
GB



Spirally welded steel pipes  
GB



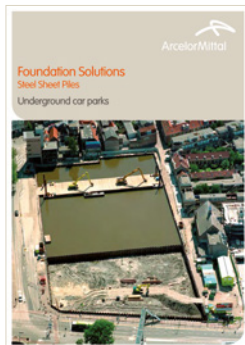
Poutrelles-Pieux HP  
GB, DE, FR, SP



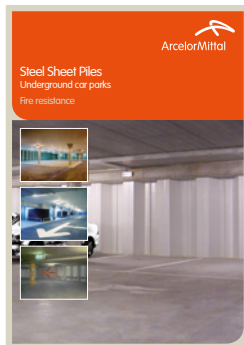
Palplanches profilées à froid  
GB, DE, FR, NL



Harbour construction  
GB, RU



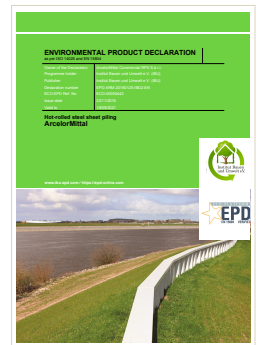
Underground car parks  
Fire resistance  
GB, PT



Parking souterrain :  
Résistance au feu  
GB



Solution en acier pour  
construction ferroviaire - NL  
GB, FR, NL



Environmental Product  
Declaration  
GB



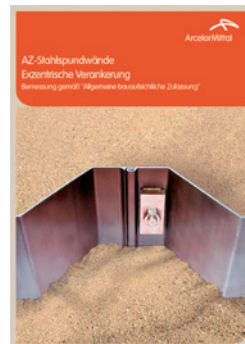
Mise en œuvre  
GB, FR



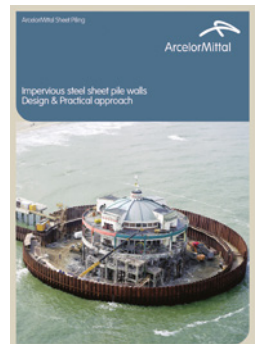
Lançage-Technique d'aide  
à la mise en œuvre  
GB, DE, FR



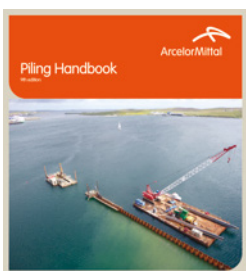
Anchoring of sheet piles  
GB, DE



Ancrage excentré  
GB, DE, FR



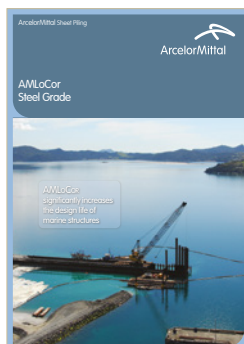
Étanchéité des rideaux de palplanches  
GB, DE, FR



Piling Handbook  
GB



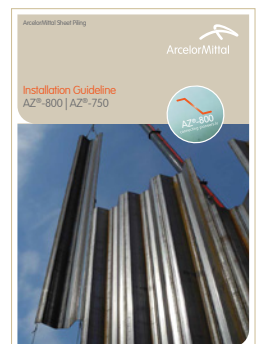
Dixeran-Détecteur de  
dégrafage  
GB, DE, FR



AMLoCor Steel Grade  
AMLoCor 1A  
GB, DE, RU



Les palplanches AZ  
dans les rideaux mixtes  
GB, DE, FR



Installation Guideline  
AZ®-800 | AZ®-750  
GB, DE, FR

## Marques déposées

ArcelorMittal est le propriétaire des marques et marques déposées suivantes :

« AS 500 », « AU », « AZ », « GU », « HZ », « HZ-M », « HZ/AZ », « PU », « AMLoCor », « AKILA », « Beltan », « ROXAN », « Arcoseal », « HISTAR », « XCarb », « EcoSheetPile Plus ».

Dans toutes communications et tous documents, le symbole <sup>™</sup> ou <sup>®</sup> doit suivre la marque sur sa première ou sa plus importante instance, par exemple : AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>

Le titulaire de la marque doit être crédité/mentionné dans toutes les communications et tous les documents dans lesquels ladite marque est utilisée, par exemple :

AZ est une marque du groupe ArcelorMittal

AU, AZ et HZ sont des marques du groupe ArcelorMittal

AZ 26-700 est une palplanche fabriquée par le groupe ArcelorMittal

Edition 10.2021 - Imprimé au Luxembourg

Imprimé sur papier FSC.

Le label FSC certifie que le bois provient de forêts ou de plantations gérées d'une manière responsable et durable (selon les principes FSC: respect des besoins sociaux, économiques, écologiques et culturels des générations présentes et futures).

[www.fsc.org](http://www.fsc.org)

**ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.**  
Palplanches

66, rue de Luxembourg  
L-4221 Esch-sur-Alzette (Luxembourg)

E [palplanches@arcelormittal.com](mailto:palplanches@arcelormittal.com)  
[palplanches.arcelormittal.com](http://palplanches.arcelormittal.com)



**Hotline: (+352) 5313 3105**



**ArcelorMittalSP**



**ArcelorMittal Sheet Piling (group)**