

DELTA



Infos

palplanches

PROFIL ARBED

1^{er} semestre 1999

édito

Pour aborder le troisième millénaire dans les meilleures conditions d'efficacité, la dernière année du siècle aura été marquée par le regroupement de nos services au sein de ProfilARBED. En effet, les services commerciaux d'Europrofil France division palplanches, précédemment basés à Audun-le-Tiche, ont été transférés au siège luxembourgeois d'Esch-sur-Alzette. De même, la cellule technique d'Audun est venue grossir le département Assistance Technique Palplanche dans un souci d'amélioration des services rendus à la clientèle. Une réorganisation que nous avons souhaitée totalement transparente pour nos clients puisque les numéros de téléphone et l'adresse postale demeurent inchangés pour le moment.

Nous avons également le plaisir de vous proposer aujourd'hui une nouvelle version de **Delta Palplanches**, qui, tout en demeurant aussi dense et informative que la précédente, se veut plus en adéquation avec nos produits, plus attractive aussi.

Enfin, une bonne nouvelle n'arrivant jamais seule, vous trouverez encartée dans ce numéro la liste des principaux matériels de mise en œuvre des palplanches, présentés par ailleurs en page 3 dans notre rubrique « Le point sur... ». Un sujet qui arrive en clôture du grand dossier pratique qui nous a conduits à vous présenter en détail les différentes techniques de fonçage des palplanches.

Souhaitant que le nouveau **Delta Palplanches** vous séduise autant que nous avons eu plaisir à le réaliser, j'attends que vous nous fassiez part de vos réalisations.

Faire circuler les projets pour développer les initiatives, telle est la clé du succès de cette nouvelle formule.

Dominique PIAULT
Directeur Commercial France

Démolition du Barrage de Maisons-Rouges (37)

Les palplanches à l'épreuve du temps



Des palplanches mises en œuvre à partir de 1919 viennent d'être arrachées après 80 années de bons et loyaux services. Leur très bon état constitue une preuve supplémentaire de la longévité remarquable de ce matériau.

Construit entre 1919 et 1924, le barrage de Maisons-Rouges se tenait à un kilomètre en aval du confluent Vienne-Creuse, sur un massif d'argile organique provenant d'alluvions quaternaires.

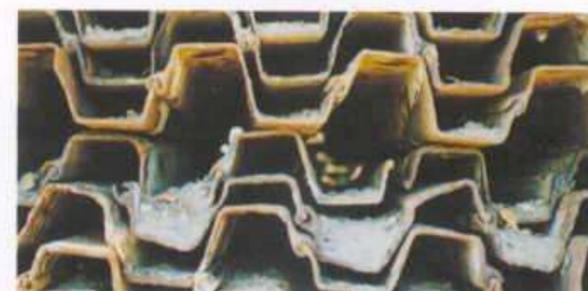
L'ouvrage comprenait une juxtaposition de seuils déversants de nature et de cote de déversement différentes avec une centrale électrique accolée. Alors que le renouvellement de la concession du barrage avait été demandé, le ministre de l'Environnement en a décidé l'effacement le 7 juillet 1997. Une opération qui a consisté à araser les ouvrages sur le lit mineur de manière à satisfaire aux conditions de transparence du milieu aqua-

Maître d'ouvrage :
Ministère de
l'Environnement et
de l'Aménagement
du Territoire
Maître d'œuvre :
EDF, M. Charles
Entreprises : GTM,
S.A. Verchéenne

tique nécessaire à la survie d'une espèce de poisson, les aloses. Les travaux de démolition ont débuté le 15 juin 1998 et se sont achevés fin février 1999, selon

trois phases distinctes ayant permis la mise à nue et l'arrachage de palplanches datant du début du siècle. Le barrage était en effet composé d'anciennes palplanches Arbed dont la longueur variait de 6 à 12 mètres. Deux profils distincts avaient été utilisés : les types Terres Rouges II B et Ransome n° 2. Un triple rideau de palplanches, reliées en tête par une nappe de tirants diamètres 20 et 25 mm espacés de 760 mm, formait l'ouvrage.

Leur très bon état de conservation devrait permettre leur réutilisation pour d'autres travaux, après sablage et recépage. Elles témoigneront ainsi d'un savoir-faire de longue date qui résiste à l'épreuve du temps.



Les profils Terres Rouges, après leur arrachage.

Appellation	Type	Pas en mm	Hauteur en mm	Masse/m de palplanche	Masse/m ² de rideau	Module I/V en cm ²	Usine de laminage
Terres Rouges	TR n° 2	380	130	42,8 kg/m	112,7 kg/m ²	485	Belval
Ransome	B n° 2	360	100	47,0 kg/m	130,0 kg/m ²	436	Rodange

technique palplanche

Construction du polder d'Erstein (67) sur le Rhin

Protéger les hommes et le milieu naturel

Intervenant à la fois dans la composition des digues et des ouvrages hydrauliques du polder d'Erstein, la palplanche est au cœur du dispositif d'écrêtement des crues du Rhin. Présentation d'un projet qui allie protection des hommes et sauvegarde de l'environnement.



Schéma de fonctionnement global



Ouvrage de vidange principal

Les intervenants

Maître d'ouvrage : Voies Navigables de France

Maître d'œuvre : Services de la Navigation de Strasbourg

Entreprises de battage : Vilault (1^{re} tranche), Durmeyer (2^e tranche), GTM (3^e tranche/ouvrage de prise principal), ouvrage de prise secondaire toujours à l'étude.

Démarrage du chantier : septembre 1997

Livraison de la dernière tranche : 2001

Un polder est un bassin de rétention des eaux du Rhin composé de vastes étendues relevant de l'ancien champ d'inondation du fleuve (avant sa canalisation). Le site est entouré de digues de fermeture qui retiennent l'eau déversée pour réguler le fleuve.

La capacité de stockage du polder d'Erstein est de 7,8 millions de m³ sur un terrain de 600 ha, avec un remplissage possible en 10 heures grâce à l'ouvrage de prise d'eau principal. L'évacuation des eaux ainsi retenues s'obtient en six jours grâce à l'ouvrage de vidange principal.

Outre les digues, la grande majorité des ouvrages hydrauliques du projet utilisent des palplanches : les deux prises d'eau complémentaires en amont comme les deux ouvrages de vidange qui encadrent

les travaux de génie civil. C'est également le cas pour l'ouvrage de communication avec le refuge de la faune ainsi que pour les deux ouvrages à vanne (au droit de la digue des hautes eaux et au sud du refuge pour la faune).

Un tonnage important

Alors que le polder de la Moder n'avait nécessité que 1100 tonnes de palplanches, celui d'Erstein en contient déjà près de 2500 avant le début de la 3^e

tranche. Le détail, pour les deux premières tranches, est le suivant :

1^{re} tranche

- ouvrage à vanne : 70 tonnes (PU12, PU16, PU25 et PU32),

- la digue : 230 tonnes de PU6 battues en pleine forêt.

2^e tranche

- ouvrage de vidange principal : 60 tonnes (L2S, L3S, PU12); il s'agit d'un faible tonnage car l'ouvrage existait déjà.

- ouvrage à vanne : 120 tonnes (PU12, PU32 et L2S),

- ouvrage de vidange secondaire : 210 tonnes (PU12, PU32 et L2S).

- digue du bassin de compensation (consolidation et réhausse) : 800 tonnes de PU6 et 950 tonnes de PU12.

Pour la 3^e tranche, les quantités prévues sont de l'ordre de 650 tonnes pour l'ouvrage de prise principal et de 500 tonnes pour l'ouvrage de prise secondaire.

Confort de travail

Les raisons qui ont poussé les responsables du chantier à opter pour la palplanche sont variées. Parmi elles, la recherche d'un certain confort de travail.

«La technique palplanche est facile à mettre en œuvre et les différents modes de battage sont aujourd'hui très au point. Par ailleurs, l'action étanche de la palplanche est immédiate. Pour nous, privilégier la solution palplanche par rapport à une autre, c'est opter pour un certain confort de travail», précise M. Husser, du département Études du Service de la Navigation de Strasbourg.

Respect des délais

Par ailleurs, chaque chantier étant tenu au respect des échéances, «le fait que la mise en œuvre des palplanches ne soit pas assujettie aux aléas climatiques est une

Dernière minute...

Première mise en œuvre du système HZ/AZ en Allemagne. Environ 1000 t d'HZ/AZ ont été utilisées pour réaliser deux des embarcadères du port de Lübeck-Travemünde. Le mur de quai (206 m) est constitué d'une

combinaison de profilés HZ de 19,5 m de longueur, de palplanches AZ de 17,5 m et de raccords RZ qui, récemment développés, permettent de connecter le bourrelet de la poutrelle HZ au joint Larssen des palplanches AZ.

AUTOCAD. Les palplanches profilées à froid font leur apparition sous AUTOCAD. Les fichiers sur disquette sont disponibles sur simple demande à votre délégué régional.



le point sur...

La mise en œuvre des palplanches

Nous vous avons déjà présenté les nombreuses techniques de mise en œuvre. Nous vous proposons aujourd'hui un récapitulatif des différents matériels et leurs cas d'utilisation.

garantie», comme le dit M. Piquette, responsable du chantier au Service de la Navigation de Strasbourg. Dans le cas du polder, les contraintes de sensibilité de la structure de la digue auraient rendu impossible le travail par temps de pluie si le choix ne s'était pas porté sur la palplanche. «Globalement, le fonçage des palplanches est donc plus rapide et nous sommes plus sûrs de tenir les délais».

Une faible incidence sur le milieu naturel

Enfin, atout très important dans le cadre de ce type de chantier, où les préoccupations écologiques tiennent une large place, «la palplanche présente l'avantage d'une destruction minimale du milieu naturel», souligne M. Husser. D'une part, «il n'est pas nécessaire de creuser de tranchées». D'autre part, «les palplanches utilisées ont été traitées anticorrosion avant leur sortie d'usine afin que l'impact sur l'écosystème soit le plus réduit possible».

De plus, afin d'intégrer visuellement le matériau au site, une recherche est en cours pour la colorisation de la partie visible des palplanches. À l'heure actuelle, en effet, 22 teintes de peinture permettant la mise en couleurs des palplanches sont homologuées par l'Acqpa (association pour la certification et la qualification des peintures anticorrosion). Une démarche de qualité pour fonder les ouvrages de génie civil dans un environnement naturel sensible.

Les faits

La convention franco-allemande de rétention des crues du Rhin en date du 6 décembre 1982 prévoit différentes mesures destinées à effacer l'aggravation des crues entraînées par la canalisation du fleuve. La réalisation de polders, bassins de rétention des eaux du Rhin, est une de ces mesures. Le polder d'Erstein est destiné à préserver la population en aval du secteur canalisé en participant à l'écrêtement des crues (en moyenne tous les 10 ans), et à restaurer l'écologie des forêts alluviales du Rhin en provoquant des réinondations plus fréquentes. Ainsi, on restaure des conditions de vie pour la faune et la flore proches de celles qui existaient avant la canalisation du fleuve. Le polder d'Erstein est le second à être construit sur la rive française, après celui de la Moder, opérationnel depuis 1992.

Les vibreurs

Principe. Voir DELTA Palplanches du 2^e semestre 1997.

Utilisation. Les vibreurs sont bien adaptés aux sols non-cohérents, graviers ou sables; surtout saturés en eau. Ils peuvent aussi être utilisés en sols mixtes ou cohérents à teneur en eau élevée. La mise en œuvre peut être facilitée par la combinaison vibrage-lançage.

Les vibreurs sont particulièrement bien adaptés à l'arrachage.

Les marteaux Diesel

Principe. Voir DELTA Palplanches du 1^{er} semestre 1998.

Utilisation. Le battage est généralement aisé dans des sols tendres, limons, tourbes, dépôts meubles, sables grossiers ou graviers sans roches. De plus, les moutons Diesel sont particulièrement adaptés aux sols cohérents ou très denses. Le battage incliné est possible, mais ce matériel n'est guère adapté à l'arrachage.

Les marteaux hydrauliques

Principe. Voir DELTA Palplanches du 1^{er} semestre 1998.

Utilisation. Ces moutons sont surtout développés pour les gros profilés. Le battage est aisé dans les sols tendres, sables et graviers grossiers. Ils sont également utilisés dans des sols cohérents ou très compacts. Les moutons hydrauliques peuvent fonctionner inclinés, et sous l'eau. L'utilisation pour l'arrachage est possible.

Les trépideurs

Principe. Les mouvements du piston du trépideur sont produits par de l'air comprimé ou de la vapeur sous pression. La fréquence de frappe des trépideurs est très élevée : 160 à 500 coups par minute. Voir également DELTA Palplanches du 1^{er} semestre 1998.

Utilisation. Les trépideurs sont des moutons légers à moyens utilisés pour les profils courants (légers à moyens).

Ils sont utilisables dans tous les types de sol, mais leur cadence élevée fait qu'ils sont particulièrement adaptés aux sols granuleux. Ils peuvent travailler en position inclinée et sous eau et conviennent pour l'arrachage.

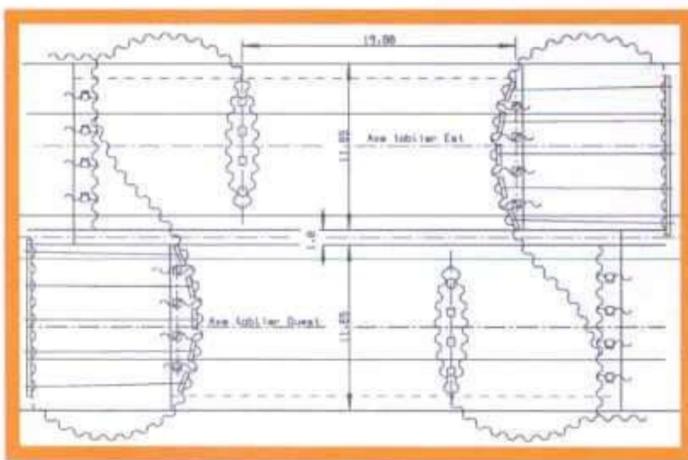
Les presses

Principe. Les presses sont des machines hydrauliques qui permettent l'enfoncement ou l'arrachage des palplanches en mobilisant le frottement latéral des palplanches déjà en place. Elles développent ainsi une force de réaction grâce aux palplanches précédemment enfoncées. Leur qualité première réside dans une mise en œuvre sans bruit, en l'absence de vibrations. De ce fait, l'utilisation en site urbain de ce type de machine est de plus en plus fréquente.

Utilisation. Ces systèmes sont utilisables dans des sols cohérents, homogènes et peu résistants.

Retrouvez, encartée dans ce numéro de *Delta Palplanches*, la liste des principaux matériels de mise en œuvre disponibles.

Pour chaque culée, quatre rideaux perpendiculaires de 20m de haut constituent en fait quatre pieux de fondation.



Tous les appuis sont joints par des courbes liant à la fois les culées extrêmes et la pile la plus proche.

Des palplanches utilisées en fondation d'ouvrages d'art

Quand esthétique rime avec économique...

La palplanche dispose de vastes ressources techniques, économiques et architecturales que la DDE de la Nièvre a su mettre en valeur dans le cadre du contournement de Nevers.



Maître d'ouvrage :
Ministère de l'Équipement ;
Maître d'œuvre : DDE de la Nièvre, M. Moulet ;
Architecte-urbaniste : Laurent Barbier, Groupe Renaissance ;
Entreprises de battage : Cochery, Société forezienne d'entreprises et de terrassements, Dalla-Vera.

A lors qu'elle a déjà eu recours à la palplanche pour la réalisation de plusieurs ouvrages (passages supérieurs de la déviation de Mesves en 1990, franchissement de la Nièvre et des canaux en 1994 et 1995), la DDE de la Nièvre est restée fidèle à notre matériau, mais cette fois-ci pour des travaux de fondations d'ouvrages de franchissement dans le cadre de l'aménagement de la RN7 en A77 (déviation de Nevers).

L'intention esthétique, pour les ouvrages de l'échangeur de la déviation de Nevers, était de rompre avec l'effet de tunnel induit par une longueur importante en regard de l'ouverture. L'architecte a alors proposé une solution originale; appuis tout en courbe imprimant une ligne très effilée à l'ouvrage (voir schéma ci-contre). Cette recherche esthétique a conforté le choix palplanche. La décision architecturale a impliqué des culées élaborées en PU16 dont une partie est totalement enterrée et l'autre visible en mur de front. Cet esprit a été conservé pour les retours.

La palplanche s'est également révélée être la meilleure solution, compte tenu de la nature des sols (sable argileux). Au stade de l'étude de faisabilité, ProfilARBED a fait réaliser une modélisation aux éléments finis qui a permis d'analyser la répartition des efforts et des déplacements dans les palplanches, les chevêtres béton et les connecteurs métalliques. Le béton a été modélisé par des éléments volumiques de 20 nœuds, les palplanches par des plaques de 8 nœuds d'épaisseur 9 et 12 mm. Cette étude a confirmé le choix initial du profil PU16 pour les culées comme pour les piles.

Les piles. Pour ce type de fondations, complémentaires des culées, l'architecte a prolongé l'idée esthétique en incluant l'intérêt technique. Cette double démarche confère aux deux

rideaux de palplanches réalisant la pile une forme d'amande, vue en plan. Une des principales difficultés fut de concevoir et de vérifier les organes de liaison transmettant les efforts aux palplanches de fondation. En fonction des impératifs esthétiques, au niveau des piles, le tablier repose sur un chevêtre en béton armé de 1,50 m d'épaisseur, masqué et enserré par les deux rideaux de palplanches courbes. Une palplanche sur deux est fixée dans le substratum marneux afin d'adapter la capacité portante des barres métalliques à la descente de charge théorique (fascicule 62 titre V du CCTG du ministère de l'Équipement). Sur chacune des PU16 porteuses, un connecteur de type cornière de 15cm est fixé à hauteur de la mi-épaisseur du chevêtre. Pour élaborer ce dernier, la partie intérieure de la pile est remplie de gros béton.

Les culées. Les rideaux de culée sont tenus en tête par une nappe de tirants d'ancrage. Ici, la descente de charge agissant sur les palplanches est reprise par le biais d'un chevêtre en béton armé dans lequel sont encastrés quatre rideaux de PU16 perpendiculaires à chaque culée-mur de front. Ces palplanches sont disposées sous les axes des appareils d'appuis. Véritables pieux de fondation, ces dernières supportent la quasi-totalité des efforts verticaux, les efforts de poussée étant quant à eux, repris par le mur de front et un rideau d'ancrage. Il est à noter que les efforts verticaux sont directement transmis aux palplanches porteuses, aucun organe spécifique de liaison n'a donc été nécessaire.

Le coût d'ensemble de cette superstructure a été comparé à celui d'un ouvrage similaire dont la pile et les fondations seraient réalisées en béton armé. Résultat, grâce à la palplanche, le gain économique est de 7 % sans sacrifier, bien au contraire, à l'harmonie esthétique de l'ouvrage.

Des AZ pour le port de Zumaia



La palplanche, choisie pour la rapidité des travaux.

1617 tonnes de palplanches AZ ont servi à la réalisation du port de plaisance de Zumaia, en Espagne, ainsi que d'un quai pour le chantier naval implanté à proximité. Près de 600 mètres de rideaux ancrés constitués de palplanches AZ 36, AZ 18 et AZ 13 en forment l'ossature. Opérationnel depuis peu, l'ensemble comprend 4,7 hectares de bassins et permet d'accueillir 512 embarcations. Initialement prévue en béton, la structure a été réalisée en palplanches notamment pour des raisons de rapidité d'exécution des travaux. Une nouvelle fiche technique concernant ce chantier est disponible sur simple demande auprès de votre délégué régional.

MATÉRIEL DE MISE EN ŒUVRE DES PALPLANCHES

Les vibreurs

Vibreurs	Modèle	Force centrifuge [kN]		Fréquence [1/min]	Amplitude [mm]	Moment statique [Nm]	Poids dyn. * = sans pincés [kg]	Poids total * = sans pincés [kg]	Force tract. [kN]	Dimensions H/L/l * = H sans pincés [mm]
		min	max							
ABI	MRZV 400V (2)		400	2465		0 - 60	1630	2730		2210/600/1135
ABI	MRZV 500V (2)		500	2760		0 - 60	1690	2820		2290/600/1135
ABI	MRZV 600V (2)		600	2620		0 - 80	1950	3020		2290/600/1170
ABI	MRZV 800V (2)		800	2470		0 - 120	2290	3470		2670/600/1190
ABI	MRZV 925V (2)		925	2300		0 - 160	2350	3770		2670/600/1190
ABI	MRZV 400 (1)		400	2700		50	980	1815		1720/550/1050
ABI	MRZV 500 (1)		500	2750		60	1060	1900		1795/550/1050
ABI	MRZV 600 (1)		600	2620		80	1350	2300		2160/580/1080
ABI	MRZV 700 (1)		700	2530		100	1630	2690		2460/580/1080
ABI	MRZV 800 (1)		800	2470		120	1670	2730		2460/580/1080
ABI	MRZV 925 (1)		925	2300		160	2250	3660		2670/600/1190
ABI	HVR 30 (1,3)		300	3000	5,3	30	565	760	40	1070/950/560
ABI	HVR 45 (1,3)		300	2460	6,4	45	700	920	40	1070/1040/560
ABI	HVR 60 (1,3)		400	2460	7,2	60	830	1050	40	1120/1160/560
ABI	HVR 75 (1,3)		500	2460	6,2	75	1220	1550	80	1340/1320/700
DAWSON	EMV 70 (1,3)		70	3000	3,4	7	410	520	28	942/795/360
DAWSON	EMV 300 (1,3)		300	2400	14,7	46	625	860	150 ou 80	1085/1011/560
DAWSON	EMV 400 (1,3)		400	2400	17,0	62	750	900	150	1150/1050/650
ICE	230B (1,3)		295	3500	6,0	22	720	1080	100	1335/530/1115
ICE	328B (1,3)		315	3000	9,0	32	740	1090	100	1335/530/1115
ICE	428B (1,3)		420	3100	9,0	40	900	1280	120	1400/612/1115
ICE	625B (1,3)		500	2750	13,0	60	930	1300	120	1400/612/1115
ICE	230SH (1,3)		295	3500	6,0	22	720	1370	100	1400/655/1830
ICE	328SH (1,3)		315	3000	9,0	32	740	1380	100	1400/655/1830
ICE	428SH (1,3)		420	3100	9,0	40	900	1460	120	1405/700/1830
ICE	625SH (1,3)		500	2750	13,0	60	930	1480	120	1405/700/1830
ICE	418		145	1800	10,0	40	810	1150	120	1710/405/1450
ICE	216		325	1600	16,0	115	1480	2070	240	2275/400/1590
ICE	416		645	1600	13,0	230	3450	5950	400	2900/495/2465
ICE	815		1250	1570	20,0	460	4500	6950	400	3300/730/2465
ICE	416L		645	1600	14,0	230	3300	4850	400	2500/495/2465
ICE	3117		965	1700	13,0	310	4950	7250	400	3045/895/2465
ICE	815C		1250	1570	18,0	460	5050	8550	400	3335/1015/2465
ICE	1412C		2300	1350	26,0	1150	9000	14200	800	4400/1081/2430
ICE	418T (tandem)		290	1800	5,0	80	-	4200	400	1755/1750/1130
ICE	2216 (tandem)		650	1600	9,0	230	-	6900	480	2325/1500/1510
ICE	625 (1)		410	2500	13,0	60	935	1460	120	1818/625/1418
ICE	1223 (1)		670	2300	13,0	115	1800	2545	240	2515/500/1590
ICE	1423C (1)		810	2300	13,0	140	2100	3150	240	2310/760/1919
ICE	423 (1)		1334	2300	10,0	230	4850	7150	400	3045/895/2465
ICE	7RF (2)	0	410	2300	-	0 - 70	1050	1575	120	-
ICE	14RF (2)	0	810	2300	10,0	0 - 140	2900	3900	240	2623/635/1919
ICE	23RF (2)	0	1334	2300	9,0	0 - 230	5000	6400	400	3370/717/2175
ICE	28RF (2)	0	1600	2300	11,0	0 - 280	5100	7100	500	3060/777/2400
ICE	35RF (2)	0	1600	2300	-	0 - 350	5200	7200	500	-
ICE	46RF (2)	0	2670	2300	13,0	0 - 460	7300	9300	500	3310/817/2625
ICE	62RF (2)	0	2600	1950	17,0	0 - 620	7500	9500	500	3310/817/2625
ICE	5RFB (2)	0	345	2500	10,0	0 - 50	1050	1330	120	-
ICE	5RFSH (2)	0	345	2500	8,0	0 - 50	1250	2030	120	-
ICE	7RFB (2)	0	410	2300	13,0	0 - 70	1050	1330	120	-
ICE	7RFSH (2)	0	410	2300	13,0	0 - 70	1270	2050	120	-
Krupp-Müller	MS-25 H2		800	1680	21,8	250	*2290	*3200	400	*1850/2200/340
Krupp-Müller	MS-35 H2		1065	1650	25,7	350	*2720	*4030	400	*1800/2200/340
Krupp-Müller	MS-50 H2		1435	1600	27,1	500	*3690	*6300	500	*1800/2600/340
Krupp-Müller	MS-10 H HF (1)		400	3000	20,0	100	*1000	*1300	120	*1482/1010/350
Krupp-Müller	MS-15 H HF (1)		500	3000	20,0	150	*1500	*2000	200	*1390/1450/330
Krupp-Müller	MS-25 H HF (1)		750	2170	17,2	250	*2900	*3700	300	*1885/1800/660
Krupp-Müller	MS-50 H HF (1)		1500	2270	22,2	500	*4500	*6100	500	*2465/2300/660
Krupp-Müller	MS-100 H HF (1)		2500	2230	26,0	1000	*7700	*10900	600	*3235/2410/660
Krupp-Müller	MS-200 H HF (1)		3910	1800	18,7	1900	*11750	*15500	800	*3655/2300/1352
Krupp-Müller	MS-200 H HF (1)		4000	1560	25,5	1900	*11750	*15500	800	*3655/2300/1352
Krupp-Müller	MS-200 H HF (1)		4000	1385	32,4	1900	*11750	*15500	800	*3655/2300/1352
Krupp-Müller	MS-10 HF var (2)		600	2350	12,0	0-100	*1700	*2300	180	*1530/1394/842
Krupp-Müller	MS-16 HF var (2)		990	2350	14,0	0-160	*2200	*4000	300	*1995/1600/766

Vibreurs	Modèle	Force centrifuge		Fréquence [1/min]	Amplitude [mm]	Moment statique [Nm]	Poids dyn. * = sans pinces [kg]	Poids total * = sans pinces [kg]	Force tract. [kN]	Dimensions H/L/I * = H sans pinces [mm]
		min	max							
Krupp-Müller	MS-16 HF var (2)		964	2319	14,0	0-160	*2200	*4000	300	*1995/1600/766
Krupp-Müller	MS-16 HF var (2)		990	2350	14,0	0-160	*2200	*4000	300	*1995/1600/766
Krupp-Müller	MS-24 HF var (2)		1480	2350	17,0	0-240	*2900	*5500	400	*2710/1540/780
Krupp-Müller	MS-32 HF var (2)		1830	2260	16,0	0-320	*4500	*7000	400	*2455/2350/766
Krupp-Müller	MS-32 HF var (2)		1980	2350	16,0	0-320	*4500	*7000	400	*2455/2350/766
Krupp-Müller	MS-32 HF var (2)		1980	2350	15,0	0-320	*4750	*7800	600	*2455/2350/766
Krupp-Müller	MS-48 HF var (2)		2960	2350	19,0	0-480	*5100	*10000	600	*2470/2370/929
Krupp-Müller	MS-48 HF var (2)		2960	2350	16,0	0-480	*6000	*10500	600	*2470/2370/929
Krupp-Müller	MS-2 HFB (1,3)		245	3186		22	570	815	60	*739/1153/260
Krupp-Müller	MS-3 HFB (1,3)		304	3000		30	585	830	60	*739/1153/260
Krupp-Müller	MS-4 HFB (1,3)		378	2850		42	940	1230	120	*787/1216/340
Krupp-Müller	MS-6 HFB (1,3)		464	2550		65	950	1240	120	*787/1216/340
Krupp-Müller	MS-7 HFB (1,3)		604	2802		70	950	1300	150	*800/1216/340
Krupp-Müller	MS-5 HFB V (2,3)		400	2700		0-50	1130	1580	120	*1073/1349/440
PAJOT	5-17		170	1800	14,0	50	700	1030	120	1500/280/1350
PAJOT	13 - 40		400	1650	20,0	132	1350	2350	250	2400/310/1300
PAJOT	22 - 62		620	1600	14,0	220	3300	5500	360	2530/310/2420
PAJOT	26 - 65		650	1500	16,0	260	3400	5600	360	2530/310/2420
PAJOT	26 - 80		800	1650	15,0	260	3700	5900	360	2530/310/2420
PAJOT	52 - 140		1400	1550	19,0	520	5500	7700	360	3400/310/2420
PAJOT	7 HF 48 (1)		480	2500	13,3	70	*1050	*2350	250	*2000/550/1300
PAJOT	14 HF 85 (1)		850	2500	24,3	140	*1150	*2450	250	*2000/550/1300
PAJOT	24 HF 160 (1)		1600	2500	-	240	*3700	*5700	400	*2530/650/2450
PTC	7H5		285	2000	23,7	65	550	860	120	1075/590/700
PTC	15H1		460	1650	24,0	150	1250	2200	200	1350/680/1640
PTC	25H1A		792	1750	21,0	230	2200	3600	400	1800/650/2500
PTC	30H1A		970	1700	23,0	300	2470	4120	400	1800/740/2500
PTC	50 HL		1260	1500	31,2	500	3200	5400	720	2020/680/2550
PTC	60HD		1830	1650	24,0	600	4900	7060	600	2500/745/2350
PTC	7HF3 (1)		390	2300	15,0	65	870	1750	200	1580/580/1120
PTC	13HF3 (1)		770	2300	22,0	130	1200	2500	300	1510/620/1745
PTC	15 HF3 (1)		880	2300	23,0	150	1300	2600	300	1510/720/1745
PTC	23HF3A (1)		1370	2300	20,0	230	2300	3900	400	2030/765/2200
PTC	30HF3A (1)		1640	2300	22,0	270	2400	4000	400	2030/765/2200
PTC	46HF3 (1)		2700	2300	13,0	460	7400	10400	600	2800/1200/2140
PTC	10 HFV (2)		470	2300	10,6	0-80	1500	2120	200	1750/720/1250
PTC	15 HFV (2)		890	2300	17,0	0-150	1800	3000	300	1900/780/1780
PTC	15 HFVS (2)		890	2300	15,0	0-150	1920	3200	300	1900/780/1780
PTC	17 HFV (2)		1000	2300	12,0	0-170	3000	4500	300	2120/810/2000
PTC	23 HFV (2)		1380	2300	13,0	0-230	3510	5400	400	2115/860/2200
PTC	30 HFV (2)		1640	2300	14,3	0-270	3770	5600	400	2115/860/2200
PTC	34 HFV (2)		2000	2300	13,6	0-340	5000	6850	400	2255/860/2320
PTC	60 HFV (2)		3320	2300	17,0	0-540	6360	11200	600	2830/1400/2240
PTC	60 HFVS (2)		3320	2300	17,0	0-540	6360	11200	600	2830/1400/2240
PTC	5 PHFV (2,3)		310	2300	7,2	0-53	*1475	*1910	150	*1105/780/1550
PTC	8 PHFV (2,3)		470	2300	9,6	0-80	*1670	*1980	200	*1105/780/1550
PTC	10 PHFV (2,3)		590	2300	11,6	0-100	*1730	*2040	200	*1105/780/1550
PTC	15 HFVB (2,3)		890	2300	15,7	0-150	*1720	*2620	200	*1610/780/1420
PVE	7M		213	1800	11,0	60	1110	1420	180	1300/600/1250
PVE	13M		400	1700	16,0	125	1560	2150	200	1350/600/1350
PVE	23M		700	1650	15,0	230	3200	4400	400	1900/400/2100
PVE	25M		870	1700	15,0	270	3600	4980	400	1800/700/2250
PVE	38M		1200	1700	18,0	380	4150	5400	400	2085/700/2200
PVE	50M		1600	1700	15,0	500	6750	6000	400	2420/720/2400
PVE	52M		1650	1700	19,0	520	5470	6500	500	2230/705/2500
PVE	105M		2150	1350	25,0	1050	9000	13500	1200	2800/1150/2800
PVE	120M		3400	1600	22,0	1200	11000	17500	1200	2800/725/2800
PVE	2307 (1)		380	2300	12,0	65	1120	1400	150	1250/500/1100
PVE	2315 (1)		870	2300	14,0	150	2450	2800	300	1500/700/1700
PVE	2520 (1)		1120	2000	14,0	250	3680	5150	400	1880/700/2250
PVE	2320 (1)		1160	2300	15,0	200	3130	4600	400	1880/700/2250
PVE	2323 (1)		1350	2300	14,0	230	3330	3800	400	1880/700/2250
PVE	2330 (1)		1600	2300	13,0	270	4250	3900	400	2050/800/2250
PVE	2316VM (2)		928	2300	0 - 15,0	0 - 160	2650	3000	300	1900/640/1650
PVE	2323VM (2)		1350	2300	0 - 11,0	0 - 230	4300	4000	400	2200/710/1850
PVE	2330VM (2)		1600	2300	0 - 12,0	0 - 270	4750	4400	400	2115/870/2250
PVE	2332VM (2)		1900	2300	0 - 11,0	0 - 320	6100	6000	500	2220/700/2000
PVE	40VM (2)		1750	2000	0 - 15,0	0 - 400	5800	6200	400	2300/740/2300
PVE	50VM (2)		1800	1800	0 - 15,0	0 - 500	6800	7000	400	2400/740/2300
SOILMEC	VS-2 (2)		275	1800	13,4	76	*1138	*1908	100	2394/1230/634
SOILMEC	VS-4 (2)		551	1800	16,0	152	*1901	*3975	200	3067/2100/650
SOILMEC	VS-8 (2)		1102	1800	19,5	304	*3500	*7400	400	4420/2100/684

(1) = vibreurs à haute fréquence

(2) = vibreurs à excentricité variable

(3) = adaptable sur pelle hydraulique

Les marteaux Diesel

Marteaux Diesel Constructeur	Modèle	Énergie / coup [kNm]		Cadence [1/min]		Haut. de chute [m]		Masse frappante [kg]	Poids total [kg]	Dimensions H/l [mm]	Battage incliné [°]
		min	max	min	max	min	max				
BERMINGHAMMER	B-2005		31,2	38	60	3,6		909	3090	5075 / 525	
BERMINGHAMMER	B-3005		46,8	38	60	3,6		1360	4988	5657 / 610	
BERMINGHAMMER	B-3505		62,3	36	60	3,6		1814	5442	5657 / 610	
BERMINGHAMMER	B-4005		78,0	36	60	3,6		2268	7258	5804 / 660	
BERMINGHAMMER	B-4505		102,9	36	60	3,6		2993	7982	5804 / 660	
BERMINGHAMMER	B-4505C		86,7	42	60	2,44		3628	8617	5804 / 660	
BERMINGHAMMER	B-5005		118,5	36	60	3,6		3447	9978	6604 / 710	
BERMINGHAMMER	B-5505		143,4	36	60	3,6		4182	10727	6604 / 711,2	
BERMINGHAMMER	B-6005		171,5	36	60	3,6		4987	15620	- / 945	
BERMINGHAMMER	B-6505		233,8	36	60	3,6		6800	17435	- / 945	
BSP	DE 30 C		37,3	42	54			1360	3450	4300 / 520	18
BSP	DE 50 C		62,2	42	54			2260	46890	4370 / 635	18
DELMAG	D 5-43	8,0	14,2	39	52	2,9		500	1400	4300 / 350	18,4
DELMAG	D 6-32	9,6	17,1	39	52	3,1		600	1620	4300 / 465	18,4
DELMAG	D 8-22	12,8	23,9	38	52	3,1		800	1935	4700 / 410	26,6
DELMAG	D 12-32	20,5	42,5	36	52	3,4		1280	2735	4720 / 440	26,6
DELMAG	D 16-32	25,6	53,4	36	52	3,4		1600	3330	4835 / 485	11,3 / 45
DELMAG	D 19-42	28,8	65,5	35	52	3,4		1820	3610	4835 / 485	11,3 / 45
DELMAG	D 25-32/33	40,0	79,0	37	52	3,2		2500	5530	5460 / 640	11,3 / 45
DELMAG	D 30-32/33	48,0	94,8	37	52	3,2		3000	6030	5450 / 640	11,3 / 45
DELMAG	D 36-32/33	55,5	113,7	37	53	3,2		3600	7990	5470 / 785	11,3 / 45
DELMAG	D 46-32/33	70,9	145,3	37	53	3,2		4600	8990	5470 / 785	11,3 / 45
DELMAG	D 62-22	107,1	219,0	35	50	3,6		6200	12140	5910 / 800	11,3 / 45
DELMAG	D 80-23	171,1	266,8	36	45	3,4		8000	16365	6200 / 890	11,3 / 45
DELMAG	D 100-13	213,9	333,5	36	45	3,4		10000	20180	6358 / 890	11,3 / 26,6
DELMAG	D 200-42	435,8	679,9	36	52	3,4		20000	53680	8225 / 1425	18,3
HERA	800		21,6	40	50	2,9		800	2080	6000 / 380	27
HERA	1250		33,8	40	50	2,9		1250	3200	6605 / 440	27
HERA	1500		40,6	40	50	2,9		1500	3435	7110 / 440	27
HERA	1900		51,4	40	50	2,9		1900	4160	7145 / 440	27
HERA	2500		67,6	40	50	2,9		2500	5665	7205 / 550	27
HERA	2800		75,8	40	50	2,9		2800	5965	7600 / 550	27
HERA	3500		94,7	40	50	2,9		3500	7155	7350 / 600	27
HERA	5000		135,2	40	50	2,9		5000	10550	7095 / 740	27
HERA	5700		155,0	40	50	2,9		5700	11250	7565 / 740	27
HERA	7500		203,0	40	50	2,9		7500	16115	7760 / 850	27
HERA	8800		238,0	40	50	2,9		8800	17415	8345 / 850	27

Les marteaux hydrauliques

Marteaux hydrauliques Constructeur	Modèle	Énergie / coup [kNm]		Cadence [1/min]		Haut. de chute [m]		Masse frappante [kg]	Poids total [kg]	Dimensions H/l [mm]	Battage incliné [°]
		min	max	min	max	min	max				
BSP	HH 1.5 DA		18,5		80			1500	3900	4934 / 460	18
BSP	HH5LD		59,0	42	60	0,2	1,2	5000	7100	5540 / 740	18
BSP	HH6LD		71,0	40	56	0,2	1,2	6000	8900	5690 / 740	18
BSP	HH5S		59,0		42	0,2	1,2	5000	7250	5747 / 1000	18
BSP	HH7S		83,0		40	0,2	1,2	7000	9250	6317 / 1000	18
BSP	HH9S		106,0		32	0,2	1,2	9000	11250	6317 / 1000	18
BSP	HH5HD		59,0		46	0,2	1,2	5000	7350	5747 / 1000	18
BSP	HH7HD		83,0		41	0,2	1,2	7000	9350	6317 / 1000	18
BSP	HH9HD		106,0		38	0,2	1,2	9000	11350	6317 / 1000	18
BSP	HH11HD		130,0		30	0,2	1,2	11000	13350	6887 / 1000	18
BSP	HH11		164,0		33	0,2	1,52	11000	17240	6974 / 1215	18
BSP	HH14		208,0		31	0,2	1,52	14000	20430	7663 / 1215	18
BSP	HH16		239,0		30	0,2	1,52	16000	22760	8222 / 1215	18
DAWSON	HPH 1200	6,4	12,0	70	120	0,35	0,72	1040	3000	4670 / 406	45
DAWSON	HPH 2400	9,8	24,0	80	140	0,35	0,72	1900	6000	5300 / 520	45
DAWSON	HPH 6500	25,0	65,0	70	130	0,3	0,8	4650	9500	4515 / 750	45
DELMAG	SC 7	7,0	84,0	35	70	0,1	1,2	7000	12000	5490 / 1097	45
DELMAG	SC 10	10,0	120,0	30	60	0,1	1,2	10000	15000	6220 / 1097	45
DELMAG	SC 12	12,0	144,0	30	60	0,1	1,2	12000	20000	6206 / 1270	45
DELMAG	SC 16	16,0	192,0	30	50	0,1	1,2	16000	25000	6960 / 1270	45
IHC	S-35	2,0	35,0	60	125	0,1	1,1	3000	7300	5600 / 610	45
IHC	S-70	2,0	70,0	50	125	0,1	2,0	3500	8300	7130 / 610	45
IHC	S-90	2,0	90,0	50	125	0,1	2,2	4500	9200	7880 / 610	45
IHC	SC-30	1,0	30,0	50	100	0,1	1,8	1700	4100	5060 / 600	45
IHC	SC-50	1,0	50,0	50	100	0,1	1,5	3300	5900	5280 / 660	45
MENCK	MHF 3 - 4	4,0	40,0	1	85		1,07	4000	6500	3860 / 875	
MENCK	MHF 3 - 5	5,0	50,0	1	80		1,07	5000	7500	3860 / 875	
MENCK	MHF 3 - 7	6,0	70,0	1	80		1,07	7000	9500	3860 / 875	
MENCK	MHF 5 - 8	7,0	80,0	1	80		1,07	8000	11450	4225 / 1070	
MENCK	MHF 5 - 10	10,0	100,0	1	80		1,07	10000	13450	4225 / 1070	
MENCK	MHF 5 - 12	12,0	120,0	1	60		1,07	12000	15500	4225 / 1070	

Les trépideurs

Trépideurs	Modèle	Énergie / coup [kNm] max	Cadence [1/min] max	Haut. de chute [m] min/max	Masse frappante [kg]	Poids total [kg]	Dimensions H/l [mm]
BSP	600 N	4,2	250		227	2177	2275 / 292
BSP	700 N	6,5	225		385	3006	2420 / 356
PAJOT S.A.	115	2,5	500			115	960
PAJOT S.A.	160	3	450			160	980
PAJOT S.A.	270	3	400			270	1050
PAJOT S.A.	300	3,5	420			300	1000
PAJOT S.A.	600	7	300			600	1300
PAJOT S.A.	1400	11	240			1400	1600
PAJOT S.A.	2800	17	190			2800	1900
PAJOT S.A.	3600	25	160			3600	2200

Les presses

Presses	Modèle	Convient pour palplanches	Force de poussée [kN]	Force de traction [kN]	Course des vérins [mm]	Entraxes efforts [mm]	Dimensions H/L/l [mm]	Masse [kg]	Équipements
ABI	Hydro Press System HPS	PAU27	3 x600	3 x380	3 x 450	600 - 800	1730/2410/910	3900	foreuse diam. 280 à 400 mm
ABI	Hydro Press System HPZ	AZ13 sur demande, AZ18, AZ26	4 x760	4 x570	4 x 400	550 - 650	2075/2300/900	5000	-

Presses	Modèle	Convient pour palplanches	Force enfonce- ment [kN]	Force arrache- ment [kN]	Course du vérin [mm]	Vitesse d'enfonce- ment [m/min]	Vitesse d'arrache- ment [m/min]	Dimensions H/L/l [mm]	Poids [kg]	Châssis de démarrage H/L/l * = max. en cours d'utilisation [mm]	Poids [kg]
GIKEN	KGK-130C4	Profils U 400 mm	1300	1300	1000	1,8 - 4,9	1,9 - 16,7	3740/2130/1000	7800	436/3000/2000	1300
GIKEN	F3	Profils U : 500, 600 mm	1300	1300	900	1,8 - 4,9	1,9 - 16,7	3795/2500/1180	11500	550/3580/2220 *550/6220/5370	1900
GIKEN	GP-F150	Profils U 500 mm	1500	1600	800	1,2 - 12,0	1,0 - 9,6	3340/2200/1145	7800	516/3580/1760 *516/6220/4910	1800
GIKEN	UP-150	Profils U : 500, 600 mm	1500	1600	800	1,4 - 22,7	2,2 - 17,6	3355/2570/1145	9400	502/3380/2120 *502/6210/5060	2000
GIKEN	ZP-150	Profils Z AZ13 à AZ36	1500	1600	800	1,4 - 22,7	2,2 - 17,6	3425/3380/1300	13200	527/3880/2200 *527/6220/5650	2100
GIKEN	SCZ-100 (3)	Profils Z AZ13 à AZ48	1000	1200	700	1,1 - 30,1	2,3 - 22,6	3130/3745/1340	13500	527/3880/2200 *527/7220/5650	2100
TOSA/FDMT	TGM-130 (1)	PU 12 à PU 32 LS 2S à LS 4S	1300	1300	900	1,9 - 5,4	1,6	3012/2330/1200	11300	365/4500/2300	3000
TOSA/FDMT	TGM-130H (1)	PU 12 à PU 32 LS 2S à LS 4S	1300	1300	900	1,9 - 5,4	1,6	3012/2330/1200	11300	365/4500/2300	3000
TOSA/FDMT	TSM-130-5L (1)	PU 12 à PU 32 LS 2S à LS 4S	1300	1300	900	1,9 - 5,4	1,6	3012/2330/1200	11300	365/4500/2300	3000
TOSA/FDMT	WP 50 (2)	PU 12 à PU 32 LS 2S à LS 4S	1500	1600	800	1,8 - 20	1,9 - 17	2590/2530/1145	9100	475/3200/1900	1400
TOSA/FDMT	WP 100 (2,4)	PU 12 à PU 32 LS 2S à LS 4S	1000	1100	750	3,9 - 23	3,7 - 15	2590/2540/1100	7400	475/3200/1900	1400
TOSA/FDMT	TSM-100Z (2,4)	JSP2 & JSP3	1000	1100	800	18	20	2465/2025/980	6400	465/3030/7900	1200
TOSA/FDMT	TSM-90Z (2,4)	JSP2 & JSP3	900	1000	800	18	20	2465/1800/980	5900	465/2630/1700	1000
TOSA/FDMT	TSM-60L (2,4)	JSP2 & JSP3	600	600	600	12	18	1515/1795/1278	4600	465/2630/1700	1000

(1) = équipés d'un système d'inclinaison du mandrin (ou mâchoires) de 5° avant et arrière.

(2) = équipés du système d'inclinaison et de la rotation sur 180° du châssis.

(3) = nouveau modèle - équipé d'une tarière - disponible depuis mai 1999.

(4) = modèle destiné au marché japonais, disponible en Europe sur demande.

Supplément à DELTA Palplanches - 1^{er} semestre 1999

NB : Ce document n'a pas valeur contractuelle. Il est susceptible de modifications en fonction des indications fournies par les différents constructeurs cités.