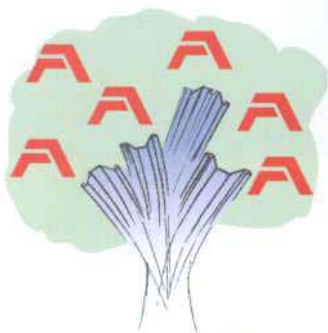


TOUTE L'INFORMATION  
SUR LES PALPLANCHES  
ProfilARBED  
1er semestre 1998

## édito

Une entreprise  
à l'échelle  
planétaire...



1998 confirme le bien-fondé des options

prises en 1997, année charnière pour notre société. Grâce à une politique dynamique de croissance externe dont témoignent nos récentes acquisitions, notre Groupe, occupe une place prépondérante au niveau mondial. Une position dont la branche palplanche comme chaque entité du Groupe est très fière. Parallèlement à cette bonne nouvelle, votre journal DELTA est encore une fois riche d'informations. Comme promis, vous trouverez dans ce numéro, le deuxième volet du dossier sur les engins de mise en oeuvre des palplanches. Cette fois-ci, nous traitons des MARTEAUX DE BÂTTAGE. Dans la rubrique « Chantiers », un ouvrage réalisé en zone alluvionnaire avec toutes les contraintes que cela génère, devrait retenir votre attention. Enfin, découvrez notre nouveau profil AZ 48, dernier né de la gamme AZ. La brochure spécifique jointe au journal vous donnera des informations complètes sur ses caractéristiques. Alors, bonne lecture...

Dominique PIAULT  
Responsable Marketing France  
(I.S.P.C.)

## NOUVELLE PALPLANCHE AZ 48 : LE PROFIL Z LE PLUS PUISSANT DU MONDE



S'inscrivant dans la lignée des profils AZ 13 - 18 - 26 et 36, cette nouvelle palplanche offre le meilleur rapport force/ poids existant (module : 4800 cm<sup>3</sup>/m, masse : 240,6 kg/m<sup>2</sup>). Conçue pour des applications de grande envergure, elle présente un excellent comportement au fonçage grâce notamment à sa géométrie optimisée et aux fortes épaisseurs d'acier. Autre point à noter, le double avantage du renforcement des épaules : il préserve l'intégrité de la section en cas de fonçage extrême et représente une garantie supplémentaire contre la corrosion dans ces zones critiques. ■

## PALPLANCHES À FROID, BIENTÔT UN CATALOGUE ACTUALISÉ ET DE NOMBREUSES NOUVEAUTÉS À DÉCOUVRIR !



Profil  
DWU



Profil  
DWZ

Dans le cadre de son acquisition de la société de profilage PALFROID, ProfilARBED vous propose aujourd'hui toute une gamme de palplanches légères fabriquées à partir de tôles

d'acier de 3 à 8 mm d'épaisseur. Respectant bien entendu les normes européennes EN 10249/1 et 2, l'ensemble de la gamme (profils DWU, DWZ et rideaux de coffrage)

sera présenté en détail dans une nouvelle documentation en cours d'élaboration. ■

e-mail Palfroid : [Palfroid@wanadoo.fr](mailto:Palfroid@wanadoo.fr)

## « AMENAGEMENTS ECOLOGIQUES ET PAYSAGERS DES BERGES » : UNE BROCHURE EN FORME DE BALADE !

Sur une vingtaine de pages tout en couleur vous naviguerez d'étangs en rivières en compagnie de l'élégante libellule, découvrant l'iris des marais ou la renouée amphibie. Ce guide aussi pratique qu'esthétique est d'ores et déjà à votre disposition chez nos délégués régionaux. Après un rapide rappel de la loi sur l'eau de 1992, vous y retrouverez les différents types d'habillages de la palplanche ainsi que les nombreux dispositifs de végétalisation qu'elle autorise. ■





# EN SAVOIR PLUS SUR LES MARTEAUX DE BATTAGE...

## LE BATTAGE

C'est sans doute la plus ancienne technique inventée par l'homme pour enfoncer un élément rigide dans le sol à l'aide d'une masse. L'enfant qui plante son bâton à l'aide d'une pierre ne fait pas autre chose. Très vite les hommes ont compris qu'en laissant tomber une masse d'une certaine hauteur, la force obtenue était plus importante. Aussi, des origines jusqu'à nos jours toute l'évolution du marteau s'est faite autour de la maîtrise de ce mouvement vertical.

Comment disposer d'une force maximale en dépensant le moins d'énergie possible ?

Dans les tous premiers modèles, après être tombée en chute libre, la masse était remontée manuellement par un câble. Puis, la main a été remplacée par un treuil, toujours mû par la force humaine. Dès le début de l'ère industrielle, l'utilisation de la vapeur et l'apparition des premiers moteurs à explosion ont constitué le premier grand tournant dans l'évolution de la technologie des marteaux. La mécanisation a permis, non seulement, de faciliter la remontée de la masse mais également d'en contrôler la chute. A partir de 1932, le moteur diesel permet de conjuguer force de frappe et souplesse d'utilisation. Enfin, plus récemment grâce aux marteaux hydrauliques, étape ultime de l'évolution, le mouvement vertical de la masse frappante est entièrement maîtrisé. Désormais, il est possible de combiner des énergies de frappe importantes avec des cadences élevées, aussi bien pour des battages terrestres qu'immérgés.

### Le XIX<sup>ème</sup> siècle et les premiers marteaux à vapeur.

Très rapidement, les industriels ont compris le parti qu'ils pouvaient tirer des grandes découvertes de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Ainsi dans les premiers marteaux à vapeur, la masse, après être tombée en chute libre, était remontée par une soupape dans le cylindre.

Si l'énergie utilisée - le charbon - était contraignante, ces marteaux étaient d'une telle robustesse que certains sont encore utilisés en Amérique pour des travaux offshore !

Enfin, n'oublions pas les marteaux trépideurs qui dès leur apparition ont permis d'accroître les cadences de frappe. Leur masse frappante plus faible, pouvait être actionnée dans les deux sens à un rythme soutenu. Aujourd'hui, ces marteaux fonctionnent à l'air comprimé.

### L'arrivée du moteur à explosion : le grand tournant.

C'est en 1926 qu'est créé le premier marteau à explosion à mélange air/essence. C'est une véritable petite révolution par la nouvelle puissance qu'il apporte. Ainsi, dès 1932 un marteau de ce type pouvait soulever une masse frappante de 500 kg.

### Le marteau DIESEL : force de frappe et souplesse d'utilisation.

Créé en 1936, le premier marteau DIESEL trouvera sa forme définitive en 1938. Le concept repose sur l'explosion d'un mélange

air/gazole introduit dans la chambre de combustion avant la chute du piston. Ce cycle se reproduit environ 40 à 50 fois par minute ! Combinant force de frappe et souplesse d'utilisation, le marteau DIESEL s'est imposé comme la référence pendant plus de 20 ans. Malgré l'apparition des nouvelles générations de moutons hydrauliques, ses atouts restent forts avec sans doute en premier lieu, la robustesse. Au fil du temps, il a su évoluer et s'adapter aux demandes du marché.

Ainsi, aujourd'hui, une pompe à gazole à débit variable permet de maîtriser l'énergie dispensée par coup et d'adapter facilement la hauteur de chute du piston aux conditions du chantier. Les moutons diesel actuels ont une masse frappante variant de quelques centaines de kilos à plusieurs tonnes !



Marteau diesel

### Avec l'hydraulique : l'ère des marteaux «intelligents».

Les premiers marteaux hydrauliques sont nés dans les années 70 pour les besoins de la recherche pétrolière et des applications immergées dans le cadre de travaux offshore. Ils ont rapidement été adaptés au battage terrestre de pieux, palplanches et autres profilés en acier ou béton. Ils sont constitués d'une masse frappante monobloc très robuste, enfermée dans un carter ou parfois guidée par des supports externes. La masse est levée par pression hydraulique. Dans certains modèles, grâce à un réservoir d'azote comprimé situé en tête de marteau, le piston reçoit au moment de la chute, un surcroît d'énergie par une accélération qui peut atteindre jusqu'à 2g. Associée à un système de contrôle électronique, cette nouvelle gamme de marteaux permet d'adapter les paramètres de battage aux conditions du chantier.

### Un suivi des opérations en temps réel.

Équipé de capteurs reliés à un ordinateur, le marteau hydraulique transmet des informations à l'opérateur en temps réel : énergie délivrée par le marteau, cadence de battage, vitesse de la masse frappante et durée du battage. La puissance de frappe de ces marteaux peut varier de 3 à plusieurs dizaines de tonnes. Les hauteurs de chute de la masse frappante sont généralement plus faibles que celles des marteaux diesel pour des cadences de frappe sensiblement identiques.



Marteau hydraulique

### Un ratio poids/énergie très élevé grâce à l'hydraulique.

L'un des grands avantages de l'énergie hydraulique est de générer des forces importantes sous un volume réduit. Elle apporte une souplesse d'utilisation sans pareille. Ainsi, les marteaux hydrauliques sont désormais utilisés pour du battage vertical mais également incliné (jusqu'à 45°) sans perte d'énergie. Ils peuvent être installés aussi bien sur un mât de battage que sur une pelle hydraulique. Ils trouvent leurs principales applications dans les interventions sous-marines à grande profondeur, dans les canaux et les rivières mais également sur terre pour les fondations profondes. Dans le cadre des palplanches, ces marteaux dispensent une énergie par coup variant d'une dizaine à plus d'une centaine de kN.m mais qui peut aller bien au delà pour des utilisations spécifiques offshore.

Cette synthèse de l'évolution du marteau de battage nous démontre la capacité de ce produit à tirer le meilleur parti des nouvelles technologies, tout au long de son histoire. Aujourd'hui la tendance s'oriente vers des techniques moins polluantes et plus silencieuses. Tout laisse supposer que les marteaux du XX<sup>ème</sup> siècle, une fois de plus, sauront s'adapter aux futures mutations énergétiques ou technologiques. ■



# CONSTRUCTION D'UNE ENCEINTE DE RETENTION AUTOUR DE DEUX CUVES D'AMMONIAC

C'est à la demande de la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement) que la société HYDRO-AGRI a procédé à titre préventif à l'édification d'une enceinte de rétention autour de deux cuves d'ammoniac dans son usine de Montoir dans la banlieue nantaise. Messieurs William VAN DEN BRANDE, ingénieur responsable du projet et Claude PETIT, conducteur du chantier nous font suivre l'évolution de cet ouvrage exceptionnel par ses dimensions et ses contraintes de sécurité. L'usine HYDRO-AGRI a été construite en 1972 à une époque où la préservation de l'environnement et la sécurité n'étaient pas au premier plan. De ce fait, le stockage de l'ammoniac à basse température (-33°C) se faisait dans deux réservoirs de 20 000 m<sup>3</sup> sans écran protecteur périphérique. La législation évoluant, la DRIRE a demandé qu'une rétention correspondant à la capacité des deux réservoirs soit mise en place pour la fin de l'année 1998. Une solution consistait à édifier un mur en béton tout autour des bacs comme cela se fait autour de réservoirs neufs. Mais cela n'était pas envisageable dans le cas présent, pour des raisons techniques de tassement du sol et de préservation de l'installation existante.

## Un cahier des charges très contraignant.

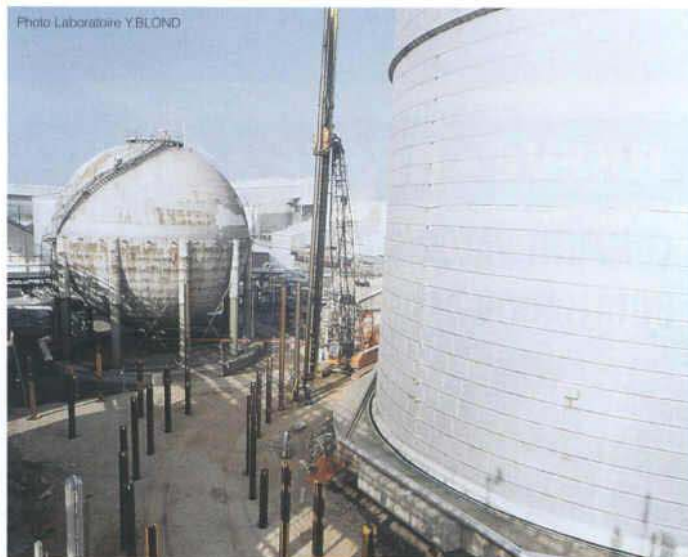
Il a donc été décidé d'édifier un mur de rétention respectant des consignes de sécurité très strictes. Entre autre, ce mur doit pouvoir résister aux risques potentiels de séisme de la région de Nantes, au choc d'un avion (de type 210 CESNA), mais également d'un camion-citerne ainsi qu'à d'éventuels actes malveillants. L'édifice devait en plus être à même de résister à la pression de l'ammoniac qui viendrait à se déverser en cas de rupture simultanée des deux cuves.

## 30 mètres de vase avant d'atteindre le rocher !

Situé en bordure de Loire, près de l'estuaire de Saint-Nazaire, le terrain sur lequel est construit l'usine est de type alluvionnaire, donc très instable. Il y a environ

30 mètres de vase avant d'atteindre le rocher. Tous les édifices du site sont donc construits sur des pieux métalliques de 30 m de longueur. Ainsi, pour ériger ce mur il a été nécessaire de vibrer et battre 170 pieux d'environ 30 mètres de long. Les profilés choisis, du type HP 320 x 117, ont d'abord été vibrofoncés (accrochage latéral du vibreur au milieu des profilés en début de fonçage) puis battus jusqu'au refus dans le socle rocheux. Certains d'entre eux sont encastés jusqu'à 3 mètres dans la roche de type micaschiste.

Le mur protecteur de 11,5 m de haut (coiffé sur plus de 75% du linéaire d'une rehausse de 3 m) reposera sur un radier en béton de 70 cm d'épaisseur (soit 250 t de béton), lui-même soutenu par les pieux métalliques enfoncés dans le sous-sol.



## Un rideau de palplanches supplémentaire pour accroître la sécurité.

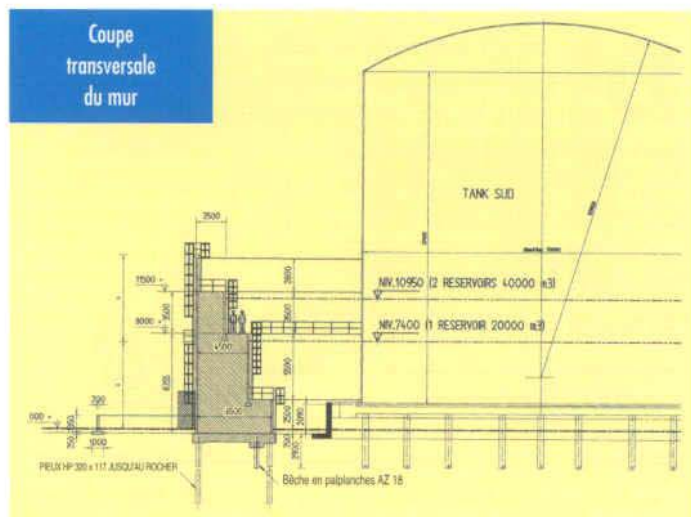
A titre préventif et afin de compenser la poussée qu'induirait sur le mur une rupture des cuves d'ammoniac, il a été nécessaire de foncer un rideau de palplanches AZ 18 de 3 mètres de longueur sur tout le linéaire du mur, entre les rangées de pieux. En partie haute, une poutre armée reprend toutes les têtes des palplanches et les relie à la face inférieure du radier afin d'assurer la stabilité horizontale de l'ensemble.

## Des aciers à haute limite d'élasticité.

Les aciers retenus pour les pieux sont des aciers spéciaux HISTAR (fe = 460 MPa). Ils ont été choisis

dans des qualités à Haute Limite d'Elasticité afin d'alléger la structure portante tout en maintenant sa capacité de résistance.

Le fonçage a été réalisé avec deux vibreurs (un Pajot 14 HF et un PTC 23 HF) ainsi qu'un Mouton Diesel DELMAG D22 - 03. La force portante exigée étant de 220 tonnes, le refus obtenu par ce marteau était fixé à 0,85 mm/coup. La mise en place des pieux et des palplanches s'est déroulée sur 8 semaines dans des conditions climatiques difficiles, sous une pluie battante et par forts vents d'ouest. Cela ne facilitait pas la levée et la manutention des pièces de 30 mètres de longueur d'autant plus que l'ensemble de l'installation était en fonctionnement durant tout le chantier. Malgré ces contraintes, l'ensemble des opérations de fonçage a été mené à bien et a donné toute satisfaction au client. ■





# LE GROUPE ARBED : PRÉSENT SUR TOUS LES CONTINENTS

**N**otre politique d'expansion croissante dont témoigne le rachat récent d'ACERALIA (leader de la sidérurgie espagnole) place notre Groupe au troisième rang mondial et au premier rang européen en matière de production d'acier brut. Par la diversité de nos productions nous sommes présents tout au long de la filière acier : minerais de fer et ferrailles, production d'acier brut, laminés (produits plats, longs et inox) et tréfilerie. Si notre implantation en Europe, berceau de la société, est très forte, nous sommes également présents sur toute la planète à travers nos différentes activités notamment en Amérique du Sud où ARBED Americas connaît une croissance soutenue. ■



- Corporate Center
- ▲ Centre de production ACERALIA
- ▲ Centre de production
- ARBED Filiale et représentation commerciale

## BRÈVE • BRÈVE • BRÈVE • BRÈVE • BRÈVE • BRÈVE

### COMMENT VALORISER L'UTILISATION DES PALPLANCHES DANS LA CONCEPTION D'OUVRAGES D'ART ?



### LA DÉVIATION DE NEVERS

**L**a déviation de la R.N. 7 à NEVERS récemment inaugurée par le Premier Ministre Lionel Jospin montre que les palplanches sont également utilisables à des fins esthétiques dans l'édification d'ouvrages d'art. La réalisation de cette déviation de 18 kilomètres, qui sera l'un des maillons les plus importants de la future autoroute A77 a duré plus de 6 ans. Elle compte 24 ouvrages d'art dont 11 ont nécessité

l'utilisation de 2092 tonnes de palplanches. Six de ses ouvrages, alliant recherche technique et esthétique sont le fruit d'une étroite collaboration entre le Maître d'ouvrage et notre Département Technique, sous l'impulsion de notre délégué régional EUROPROFIL.

Nous vous donnerons tous les détails de ce chantier exceptionnel dans notre prochaine édition. A suivre...! ■

### RENDEZ NOUS VISITE SUR INTERNET

**D**écouvrez l'ensemble de notre groupe et toute la panoplie de notre savoir-faire en quelques minutes à partir de notre site **INTERNET (www.ispc.lu)**. Nous l'avons voulu convivial et didactique afin de vous faire gagner du temps. C'est aussi dans cette perspective que nous vous offrons la possibilité de télécharger directement chez vous des fichiers de dessins de profils palplanches.

**Alors, à bientôt sur le NET ! ■**

