

DELTA

infos

PROFIL ARBED

palplanches

2^e semestre 2000

édito

L'an 2000 a vu l'avènement de la série AU avec le lancement de l'AU20, caractérisée par un pas de 750 mm qui en fait la première palplanche de cette taille dans sa catégorie. Un beau cadeau pour les spécialistes des Travaux Publics que vous êtes ! Poursuivant sur notre lancée, 2001 sera sans nul doute l'année qui étoffera cette série naissante, tant nous sommes assurés de son succès.

Ainsi, notre groupe s'est-il doté en peu de temps des deux produits palplanches les plus performants du marché : l'AU, pour la forme U, et l'AZ, pour la forme Z.

Dans ce numéro, nous avons choisi de mettre cette dernière en relief par la description de chantiers types, par une évocation de son comportement aux sollicitations extrêmes mais aussi grâce à la présentation des modalités de fonçage qui lui sont propres. L'année qui commence est donc pleine de promesses ; elle s'annonce aussi riche que celle qui vient de s'écouler.

Je vous souhaite de l'aborder avec confiance et sérénité. De notre côté, nous mettrons tout en œuvre pour vous satisfaire pleinement.

Dominique Piault,
directeur commercial France

Événement : CD-Rom et compléments d'information

Tout savoir de l'AU 20

Dans notre numéro spécial, nous vous avons largement présenté la première-née d'une nouvelle série de palplanches, l'AU20. Aujourd'hui, voici le CD-Rom.

Nous sommes heureux de pouvoir dès à présent vous fournir un CD-Rom sur lequel vous pourrez notamment consulter notre catalogue général des palplanches laminées à chaud et retrouver les caractéristiques géométriques de l'AU20, au pas si impressionnant. C'est pour nous également l'occasion de mettre l'accent sur certaines de ses qualités et de vous apporter quelques précisions complémentaires afin de parfaire votre information sur ce nouveau fleuron de notre gamme.

La palplanche AU20, grâce à son grand rayon âme/aile, offre une rigidité importante. En témoignent les deux photos comparées des déformations en pied après fonçage et arrachage des profils avec grand et petit rayon. Du fait de son rayon breveté, la mise en œuvre de l'AU permet l'utilisation du matériel existant sur le marché, comme le démontre l'interprétation des clichés illustrant l'écoulement du squelette granulaire le long de la paroi de la palplanche. On remarque, en rouge, une résorption de la

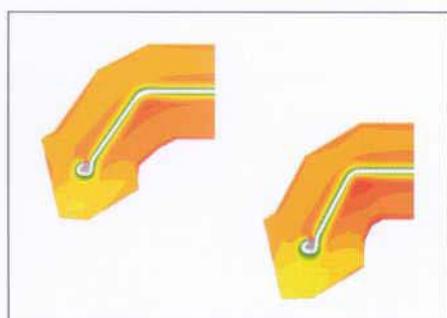


densification du sol avec l'AU par rapport à la palplanche PU. Le gain significatif de poids au mètre linéaire, 10,4 % pour l'AU20, allié à ses performances de mise en œuvre, permettra de conforter davantage encore l'intérêt pour les solutions palplanches qui s'avèrent de plus en plus économiques pour les maîtres d'ouvrage.

Il convient ici de saluer tous ceux qui, soucieux de progrès et d'efficacité, de la conception à la fabrication, du prescripteur à l'utilisateur, participent ou participeront à la promotion d'un produit compétitif et fiable.



Déformation de la palplanche avec grand rayon. En haut, à droite : déformation avec un petit rayon.



Le grand rayon de l'AU (en haut à gauche) limite la densification du sol lors du fonçage par rapport à la PU (en bas).

technique palplanche

Le fonçage des palplanches a nécessité l'utilisation d'une grue de 60 tonnes avec des vibrofonçeurs à double pince pour respecter la géométrie des profils (ICE 815 pour le rideau principal et ICE 416 pour le rideau d'ancrage).



Quai de l'Artillerie à l'Arsenal de Toulon (83)

Un tonnage plus économique grâce à l'utilisation d'AZ

La construction d'un quai destiné aux bateaux de la Marine nationale a débuté en septembre 2000 sur le site de l'Arsenal de Toulon. Un bel exemple de la montée en puissance des palplanches AZ dans la résolution de problèmes hydrauliques.

• 16 hectares gagnés sur la mer

La Martinique se dote à Fort-de-France d'un nouveau terminal à conteneurs, espace de 16 hectares gagné sur la mer. Étudié par le Port Autonome de Bordeaux à partir des règles parasismiques afin de tenir compte des fortes houles et de violents cyclones, le quai principal (1300 tonnes de palplanches PU20) est surplombé d'une poutre en béton préfabriqué. Cette structure portuaire comporte également 3 rangées de pieux et 180 tirants d'ancrage d'une longueur atteignant parfois 45 m.

• Des étudiants visitent Esch-Belval

Une rencontre avec une trentaine d'étudiants de l'IUT de génie civil de l'Université de Strasbourg, en visite au Grand-Duché de Luxembourg, s'est déroulée à Differdange le 25 octobre 2000. Au terme d'un exposé sur les palplanches et d'échanges fructueux, une visite du site de laminage d'Esch-Belval a permis à chacun de mieux connaître la phase sidérurgique du produit, en amont de l'utilisation des palplanches dans les Travaux Publics.

• L'AU20 sur orbite

Le lancement de l'AU20 a eu lieu officiellement les 13 et 14 novembre en France, ce qui constitue une première européenne et marque tout l'intérêt de ProfilARBED pour ce marché.

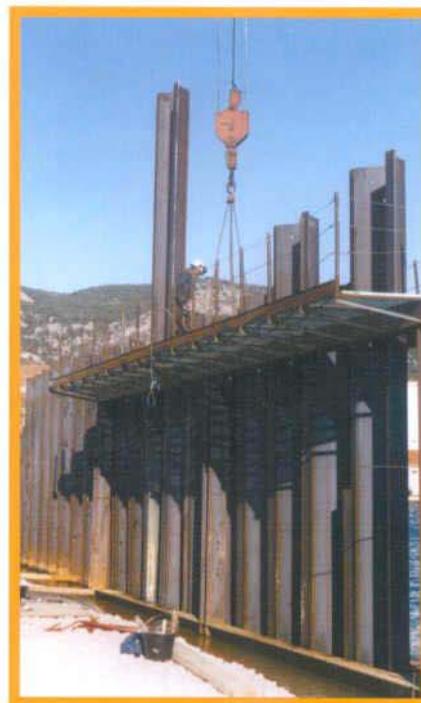
• Exposé

Le 21 novembre, dans le cadre de la session « Techniques d'excavation et de soutènement en site urbain » organisée par la formation continue de l'école des Ponts au centre Chaillot-Galiera à Paris, il a été traité des « palplanches métalliques dans les excavations urbaines ».

Le futur quai de l'Artillerie de l'Arsenal de Toulon est constitué d'un front d'accostage d'une longueur de 150 mètres destiné à accueillir des bateaux de la Marine nationale et d'un rideau en retour de 20 mètres. Le rideau principal a été réalisé à l'aide de palplanches de type AZ26 de 15 mètres. Le rideau d'ancrage, quant à lui, est constitué d'AZ18 et d'AZ26 de 5 à 10 mètres de longueur. Entre les deux, afin de lier les 150 mètres linéaires de quai au rideau d'ancrage et reporter ainsi les efforts de poussée sur le mur arrière, on trouve une nappe de tirants d'une longueur de 17,50 mètres et de diamètre 65 ou 70 mm. Débuté en septembre dernier, le fonçage des palplanches s'est achevé fin décembre. La réalisation d'une poutre de couronnement en béton, qui elle-même recevra des bollards de 50 tonnes ainsi que des défenses de quai destinées à amortir les chocs et absorber l'énergie lors de l'accostage, devrait être achevée d'ici le 15 février 2001. D'ici là, le dragage devant le mur de quai aura commencé pour obtenir une cote de -6,50 mètres NGF. Au total, ce sont près de 10000 m³ qui devront être extraits.

Stabilisation du terre-plein par vibro-flottation

Au préalable, afin de garantir un tassement maximum de 6 cm à long terme (impératif du cahier des charges), l'ensemble du terre-plein a été stabilisé par vibro-flottation. Les essais de cette méthode qui consiste à faire vibrer un profil métallique dans le sol afin de diminuer le vide interstitiel, ont débuté en



Pour faciliter le fonçage des palplanches et éviter toute déformation, un double guide de battage a été utilisé, laissant très peu de jeu aux palplanches.

juin 2000. L'utilisation de cette technique a permis de resserrer les grains et d'améliorer les caractéristiques géotechniques du sol, un remblai composé de produits de terrassement et de démolition de l'Arsenal.

La nature du sol, qui soulevait pourtant quelques inquiétudes avant le fonçage des palplanches, n'a pas gêné la mise en œuvre. « La mise en œuvre du rideau principal n'a pas posé de problème, souligne M. Tailhades, responsable du projet chez Tournaud, l'entreprise chargée de la phase palplanches au sein du groupement GTM/Tournaud. Sur 126 paires de

le point sur...

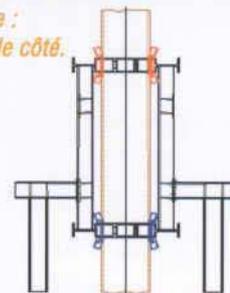
Le fonçage des palplanches AZ : recommandations

Les palplanches de type AZ sont toujours livrées par paires. Leur mise en œuvre requiert des précautions spécifiques qui permettent une mise en fiche sans problèmes particuliers.

La vibration des palplanches AZ se pratique souvent avec des pinces doubles. En effet, cette technique est préférable car elle favorise la verticalité du rideau et respecte la géométrie des paires au cours de la vibration. La double pince confère une rigidité accrue en assurant un meilleur guidage des palplanches.

Ci-dessous, l'emplacement des mors pour la double pince :

Guide :
vue de côté.

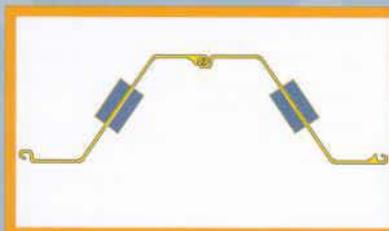
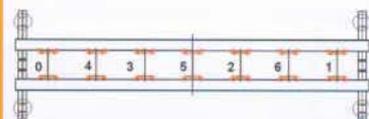


Les parois combinées HZ/AZ

Dans les parois combinées HZ/AZ, on aura soin de prendre les précautions suivantes :

- Guide de battage rigide et vertical.
- Profils porteurs (HZ) battus en premier.
- Battage selon le pas dit « du grand pèlerin ».
- AZ intermédiaires mises en œuvre après battage des profils porteurs adjacents.
- Respect absolu des contraintes de verticalité et de la séquence de battage.

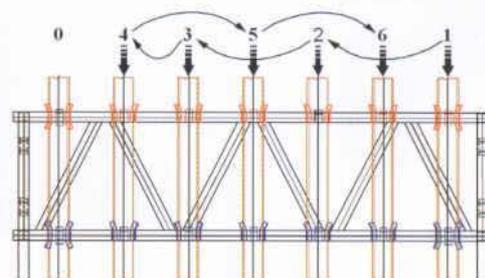
Guide : vue de dessus.



Les palplanches ne sont pas sollicitées par une vibration excentrique comme lors de la mise en œuvre avec de simples pinces au niveau de la serrure qui elle, peut entraîner une déformation des paires de palplanches en « W ».

Cette déformation peut cependant être avantageusement réduite par l'utilisation de paires de palplanches pincées, solution également favorable à la réduction du niveau sonore dû au fonçage.

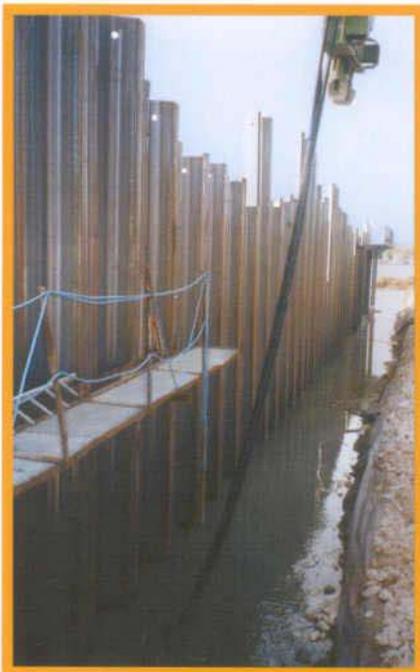
Guide : vue de face.



Pas du grand pèlerin.

Direction de battage.

- Guides supérieurs
- Guides inférieurs
- Profils porteurs
- Structure



palplanches battues, seulement 9 ont présenté un refus prématuré, soit 7 %, ce qui est un bon chiffre. Et comme nous avions anticipé en commandant des palplanches légèrement plus longues que nécessaire, une surfiche sur la quasi-totalité du rideau a permis de garantir la stabilité globale de l'ouvrage. »

Une solution plus économique

Côté tonnage (66 tonnes d'AZ18 et 394 tonnes d'AZ26), « le choix de palplanches de type AZ est une solution qui nous est apparue plus économique. En effet, la forte inertie de ce type de profil a permis de réduire le tonnage global de l'ouvrage. » Preuve, s'il en était, que l'utilisation de palplanches AZ est aujourd'hui une option à étudier très sérieusement en matière de construction portuaire.

Fiche technique

Maître d'ouvrage : Direction nationale des Armées.

Maître d'œuvre : Arsenal de Toulon.

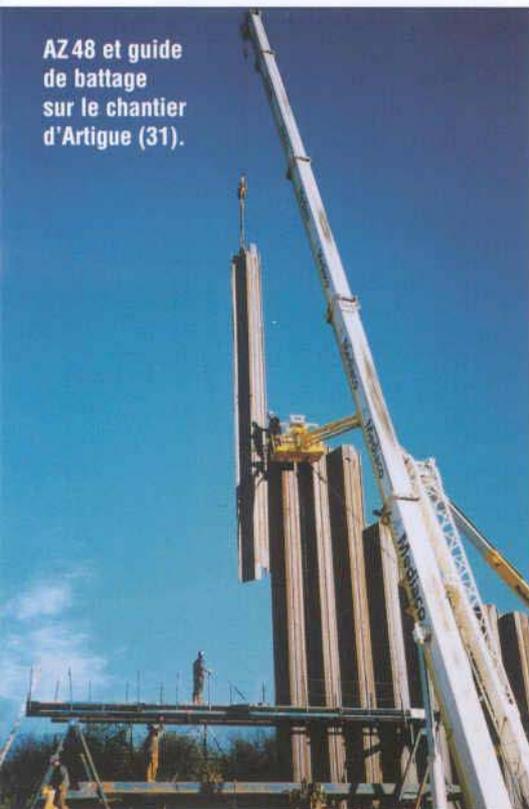
Entreprises : Groupement GTM/Tournaud.

Palplanches : 66 t d'AZ18, 394 t d'AZ26.

Calendrier : Achèvement prévisionnel février/mars 2001.

Montant initial : 10 MF HT.

AZ 48 et guide de battage sur le chantier d'Artigue (31).



Battage d'AZ 48 à Artigue

Pour la première fois en France, en site terrestre

Pour retenir la poussée des terres, les entreprises GTS et Maia-Saunier ont réalisé un rideau de palplanches à proximité d'un magasin Castorama, à Artigue, en Haute-Garonne. Les palplanches mises en œuvre sont toutes de type AZ :

- AZ 13 de 8 m (35 t) ;
- AZ 26 de 12 m laminées à + 1 mm (98 t) ;
- AZ 48 de 13 m (228 t).

Elles ont été foncées à l'aide d'un trépiedeur de marque PAJOT modèle 3600.



Enclenchement des paires d'AZ 48 à partir d'une plate-forme élévatrice.

Les palplanches AZ dans les rideaux mixtes

Des éléments intermédiaires parfaits

Des essais en laboratoire et des simulations numériques ont confirmé l'excellent comportement des palplanches AZ lorsqu'elles sont utilisées comme éléments intercalaires dans les rideaux mixtes. Précisions.

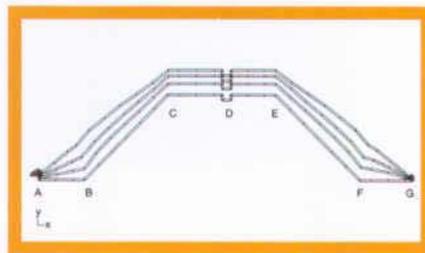
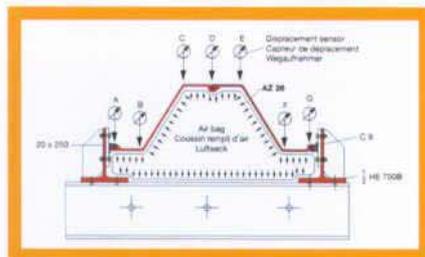
ProfilARBED a confié au Laboratoire de mécanique des structures de l'université de Liège une étude détaillée qui a permis de montrer que les palplanches AZ résistaient sans problème à une pression hydrostatique correspondant à une colonne d'eau de plus de 50 mètres. Tout d'abord, neuf essais en laboratoire ont porté sur des palplanches AZ 13, AZ 18 et AZ 26 d'une longueur de 1 m. Ensuite, à partir de ces résultats, un modèle numérique a été étalonné qui a permis de mettre en évidence le comportement remarquable des AZ du fait de leur géométrie.

Les conclusions de cette étude sont éloquentes :

- La plus faible valeur de rupture à la pression enregistrée est de 0,36 MPa (soit une colonne d'eau de 36 m). Pour certaines palplanches, les charges ultimes observées ont même été de 0,57 MPa.
- Comparé au comportement effort-déforma-

tion des autres palplanches dans ce type de structure, celui des AZ est nettement plus avantageux, car il se traduit par des déplacements plus faibles et une sécurité accrue.

- Au cours des essais, on n'a pas relevé de déformations importantes pour des pressions de service. Elles sont essentiellement concentrées aux angles B et F et non dans les serrures.
- À mesure que la pression augmente, elle est transmise sous forme de contraintes normales de traction (effet de membrane).
- De plus, du fait de leur géométrie, les panneaux intercalaires en palplanches AZ sont insensibles aux imperfections de mise en œuvre dès lors que celles-ci restent de l'ordre de celles rencontrées dans le cas d'une exécution correcte.
- Enfin, les serrures Larssen des palplanches AZ contribuent de manière importante au comportement exceptionnel de ces panneaux intercalaires.



Les essais en laboratoire

Afin d'assurer une application des pressions aussi réaliste que possible, celle-ci a été réalisée à l'aide d'un coussin en caoutchouc rempli d'air. Les pressions maximales ont alors été enregistrées afin de mieux appréhender la pression de rupture.

La simulation numérique

(Structure déformée pour une augmentation de 0,5 MPa). Les déformations sont essentiellement concentrées dans les angles B et F de la palplanche qui subit une déformation moindre au niveau des serrures. Par ailleurs, les palplanches prennent la forme d'un arc de cercle (se comportent comme une membrane), augmentant ainsi la rigidité de la structure.