



ArcelorMittal

# delta palplanches

Numéro 05 | 2<sup>ème</sup> semestre 2008

## La digue de Croissy-sur-Seine

## édito 05

**D'importants travaux ont été entrepris en urgence sur la digue de Croissy-sur-Seine (Yvelines), fragilisée depuis plusieurs années par un phénomène d'érosion. A la demande du préfet, les aménagements ont commencé en 2007 et devraient se poursuivre jusqu'à la fin de l'année 2010.**

Séparant la Seine entre l'île du Chiard à Chatou (Yvelines) et l'île de la Chaussée à Croissy-sur-Seine, la digue permet de maintenir deux bras de navigation dont la différence de niveau est de 3,20 m : le bras de Marly à l'est et celui de la Rivière neuve à l'ouest. Longue de 600 m, elle dispose d'une largeur de 25 m, qui se réduit dangereusement à 9 m par endroits. Soumise à une érosion importante, elle risquait à tout moment de se rompre et d'entraîner de lourdes conséquences pour la sécurité publique. Dans ces conditions, il devenait indispensable et urgent de réaliser des travaux de confortement. Un programme a été établi en concertation avec les services de l'état, les communes et les associations riveraines, pour réduire au maximum les nuisances sonores et préserver l'environnement paysager. L'ouvrage se trouve en effet sur le site classé de la Grenouillère.

### Une technique particulièrement silencieuse

La 1<sup>ère</sup> phase des travaux a consisté à étancher la digue par l'amont, du côté du bras de Marly. Il a été décidé de fonder un rideau de palplanches de 600 ml à partir d'ateliers mobiles installés sur barges.

En réponse aux exigences environnementales, les palplanches GU 13-500 ont été foncées par élément simple et ancrées dans le substratum crayeux par vérinage, une technique particulièrement silencieuse et adaptée aux zones sensibles. L'implantation du rideau de palplanches a été réalisée au rayon laser, afin d'épouser les courbes naturelles du talus. Le rideau a été arasé à la cote de la retenue normale du fleuve et butonné en tête par une lierne métallique. L'espace entre le rideau et le talus a été remblayé en grave naturelle déposée sur géotextile pour éviter d'éventuelles pertes



#### Références techniques

Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre :  
Voies navigables de France—Direction interrégionale du bassin de la Seine  
Entreprise de Battage : ETPO Ile de France  
Palplanches : 643 tonnes de GU 13-500  
S240GP de 8 à 9,5 m

de matériaux. Une couche de terre naturelle viendra compléter ce nouveau talus pour assurer le développement des futures plantations. Enfin, un couronnement en chêne a permis de recouvrir les derniers centimètres de la partie métallique. L'opération s'est achevée au printemps 2008. Les travaux concernant le bras de la Rivière neuve devraient commencer mi-2009.



Une nouvelle entité ArcelorMittal a vu le jour en France dans le courant de l'année 2008. Son activité consiste à développer la location et la "vente + reprise" de palplanches à chaud et à froid. Elle propose ce service à partir d'un stock situé dans notre usine de Messempré (Ardennes françaises). Les interlocuteurs clés de cette nouvelle activité restent les délégués régionaux. Quelques affaires sont déjà en cours de négociation, aussi bien pour la location que pour la vente + reprise. N'hésitez surtout pas à nous demander une offre ! A Messempré, notre usine Palfroid dispose aujourd'hui d'un réel atout avec son stock important. Plusieurs centaines de tonnes de palplanches de type PU 8R, PU 11R, PU 14R mais également des GU 7-600 et GU8-600 en nuance S355GP sont immédiatement disponibles. Pour conclure, je me permets de vous adresser avec un peu d'avance mes meilleurs vœux de réussite pour 2009. J'espère que cette nouvelle année vous sera bénéfique sur tous les plans et qu'elle confirmera le choix stratégique d'ArcelorMittal en France d'une plus grande proximité avec les acteurs du marché de la palplanche.

**Dominique PIAULT**  
Directeur commercial  
ArcelorMittal RPS France



# Lancement du nouveau rideau mixte HZM/AZ

En 2007, nous annonçons le développement d'un nouveau système HZ, dont la réalisation dépendait directement de la modernisation du laminoir de ArcelorMittal Differdange (Grand-Duché de Luxembourg). A la suite de nombreux tests et études d'optimisation, nous pouvons aujourd'hui dévoiler officiellement le nouveau système de parois combinées HZM / AZ. Après l'examen par le département R&D de plusieurs alternatives, la solution retenue combine deux types d'éléments :

- un profilé porteur HZM – un tout nouveau pieu H avec de larges ailes de géométrie particulière

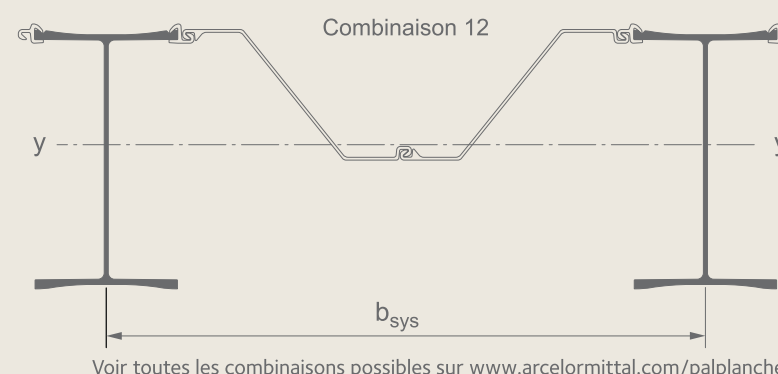
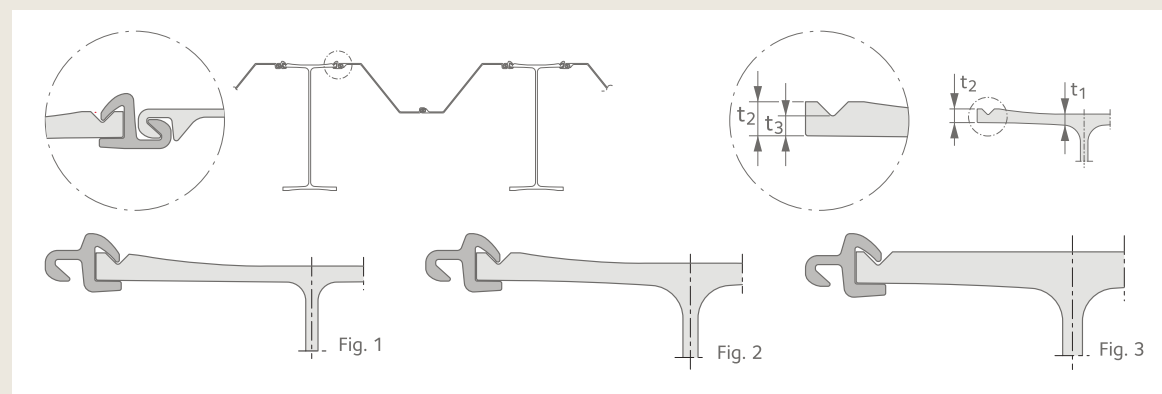
• des palplanches intercalaires AZ. Des raccords RZD, RZU et RH, laminés à chaud, servent à assembler les palplanches intercalaires et les profilés HZM, de manière à former un rideau continu. Le principe général des rideaux mixtes HZ repose sur l'utilisation de profilés porteurs rigides, combinés à des palplanches intercalaires légères. Il en résulte des ouvrages de soutènement à la fois avantageux sur le plan financier et satisfaisant pour la sécurité, grâce à une résistance élevée. Il existe trois familles de profilés HZM, dont chacune peut être

laminée en différentes épaisseurs. Six "solutions de base" ont été retenues pour chaque profilé HZM.

## Un module élastique très performant

La principale amélioration apportée à ces profilés réside dans la géométrie concave des ailes des profilés les plus légers (Fig. 1 et Fig. 2) et dans l'épaisseur inégale des ailes des profilés les plus lourds (Fig. 3). Une rainure fraisée dans les ailes permet d'enfiler les raccords RH ou RZ. L'équipement utilisé

pour le **fraisage** a été conçu de manière à garantir des tolérances extrêmement serrées de la rainure. Ces dernières sont fraisées uniquement lorsque cela s'avère nécessaire. Pour les solutions "12" et "C1" par exemple, seule une des ailes comporte des rainures. Les nouvelles combinaisons HZM / AZ permettent d'atteindre un module élastique environ 40 % plus élevé qu'avec le système HZ / AZ précédent. L'étape industrielle est en cours de lancement et de premiers projets en HZM ont déjà été enregistrés. Un signe plus qu'encourageant...



## Combinaison HZM....-12 / AZ 18-700

( $b_{sys} = 1,927m$ )

### Caractéristiques du rideau par mètre

### Par système

Profilés	A cm <sup>2</sup> /m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup> /m	W <sub>el,y</sub> * cm <sup>3</sup> /m	W <sub>el,y</sub> ** cm <sup>3</sup> /m	G <sub>60%</sub> kg/m <sup>2</sup>	G <sub>80%</sub> kg/m <sup>2</sup>	G <sub>100%</sub> kg/m <sup>2</sup>	A <sub>LW</sub> m <sup>2</sup> /m	A <sub>LS</sub> m <sup>2</sup> /m
HZ 880M A	274,1	240 500	5 380	6 160	177	196	215	2,477	4,873
HZ 880M B	290,5	259 000	5 820	6 560	190	209	228	2,480	4,875
HZ 880M C	298,0	271 570	6 100	6 850	196	215	234	2,479	4,875
HZ 1080M A	315,5	443 030	7 745	8 690	209	228	248	2,472	5,304
HZ 1080M B	327,5	476 790	8 340	9 295	219	238	257	2,474	5,303
HZ 1080M C	349,0	517 420	9 065	10 010	236	255	274	2,475	5,305
HZ 1080M D	366,4	557 070	9 735	10 720	249	268	288	2,476	5,305
HZ 1180M A	380,4	586 870	10 220	11 255	260	279	299	2,476	5,306
HZ 1180M B	389,3	613 030	10 680	11 705	267	286	306	2,478	5,310
HZ 1180M C	406,5	651 410	11 275	12 410	280	300	319	2,491	5,319
HZ 1180M D	420,2	681 600	11 830	12 895	291	310	330	2,497	5,324

b<sub>sys</sub> : largeur utile de la combinaison  
A : aire de la section d'acier  
I<sub>y</sub> : moment d'inertie par rapport à l'axe neutre y-y (axe fort)  
W<sub>el,y</sub>\* : module de flexion élastique équivalent, par rapport à la fibre extrême du profilé HZM  
W<sub>el,y</sub>\*\* : module de flexion élastique équivalent, par rapport à la fibre extrême du raccord RZU/RZD/RH

G<sub>60%</sub> : masse du rideau mixte pour une longueur des palplanches intercalaires AZ égale à 60% de la longueur des profilés HZM  
G<sub>80%</sub> : masse du rideau mixte pour une longueur des palplanches intercalaires AZ égale à 80% de la longueur des profilés HZM  
G<sub>100%</sub> : masse du rideau mixte pour une longueur des palplanches intercalaires AZ égale à 100% de la longueur des profilés HZM  
A<sub>LS</sub> : surface à traiter côté sol (arrière), intérieur des serrures non compris, pour une combinaison, par unité de longueur  
A<sub>LW</sub> : surface à traiter côté eau (avant), intérieur des serrures non compris, pour une combinaison, par unité de longueur



## Des palplanches pour la nouvelle ligne de traitement thermique pour tubes pétrole

La Tuberie Vallourec & Mannesmann France de Saint-Saulve a été construite en 1975 dans le nord de la France à proximité de Valenciennes.

palplanches ont été dissimulées par un voile béton. Les travaux se sont achevés en septembre 2008.

Elle est spécialisée dans le laminage de tubes pour l'industrie du pétrole et du gaz. Trente-deux ans après sa création, l'entreprise a décidé d'investir dans une nouvelle ligne de traitement thermique afin de traiter jusqu'à 100 000 tonnes / an de tubes pétrole pour en améliorer la qualité.

Les phases de conception, de planification et de construction ont duré près de deux ans. L'installation du four de trempe, de la fosse à battitures, du four de revenu et des refroidisseurs ont nécessité la création de cinq fosses. Pour délimiter l'emprise extérieure des fosses, 451 tonnes de palplanches ont été vibrofoncées pour le blindage de fouille (vibreur pendulaire ICE et porteur + mât ABI). Certaines palplanches ont été raboutées sur place en cours de fonçage pour obtenir des longueurs totales de 11 et 15 m, car l'espace sous les fermes de la toiture était insuffisant pour leur mise en œuvre en une seule partie. Après le butonnage en tête des 5 caissons par liernes intérieures et butons, le terrassement a été réalisé sur des profondeurs de 2,9 à 8 m selon la fosse. Utilisées en coffrage perdu, les



### Références techniques

Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre : Vallourec & Mannesmann tubes, tuberie de Saint-Saulve (59)  
Entreprise générale : Eiffage TP Nord  
Entreprise de Battage : ETMF Agence NORD  
Palplanches : 451 tonnes de GU 15-500 de 7 à 15 m, GU 12-500 de 10 m et GU 8-600 de 7 m, nuance S355GP + raccord Delta 13, Omega 18, C14 et C9.





# Les palplanches alliées de la sécurité routière

Plus de 15 000 véhicules et 120 convois ferroviaires empruntent chaque jour le passage à niveau n° 3 situé dans l'agglomération de Brunstatt (Haut-Rhin), sur la RD 8 bis. De grands travaux mettant en œuvre des palplanches se déroulent actuellement pour le remplacer par une nouvelle liaison routière, cycliste et piétonnière souterraine.

Eviter les encombrements routiers, effacer le risque d'accident entre un train et un usager de la route et supprimer le temps d'arrêt des véhicules de secours – qui empruntent obligatoirement ce parcours pour se rendre au plus grand hôpital du département : tels sont les objectifs de la suppression du PN3. Le projet consiste à créer une nouvelle liaison routière, cycliste et piétonnière souterraine sous la voie ferrée (Paris-Mulhouse) et le canal Rhin-Rhône. Trois maîtres d'ouvrage publics sont concernés par cette opération : le département du Haut-Rhin, Voies Navigables de France et Réseau Ferré de France. Compte tenu des contraintes du site, la hauteur de passage de la nouvelle liaison

sera limitée à 3,10 m. Enfouï jusque dans la nappe phréatique, le passage souterrain sera aménagé suivant toutes les exigences d'étanchéité requises. Il sera également doté d'un dispositif d'assainissement avec pompage des eaux pluviales. L'accès s'effectuera de chaque côté par une trémie.

## Un passage parfaitement étanche

Après la préparation du terrain et l'assèchement d'une partie du canal, un batardeau en palplanches a été réalisé début 2008 afin de construire au sec le pont sous-canal. Cent vingt-sept paires de palplanches PU 28 ont été foncées par la méthode du vibrofonçage jusqu'à une profondeur de 15 m et butonnées en tête. Des injections de bentonite ont été effectuées en pied de palplanches sur une épaisseur d'environ 3 m pour éviter l'inondation du chantier après excavation. Avant la création du radier en béton armé, un géotextile a été placé en fond de fouille et soudé aux rideaux de palplanches pour parfaire l'étanchéité du futur passage. Le canal a été rendu à la navigation dès le mois de juin 2008. Les travaux suivants ont consisté à réaliser une des deux trémies, selon la même technique que le pont sous-canal, c'est-à-dire à partir de la mise en œuvre de trois batardeaux successifs pour l'exécution des travaux au sec. Cent cinquante-six paires de palplanches PU 28 ont été vibrofoncées pour cette phase du projet. Les opérations se poursuivront jusqu'en mai 2010 par la réalisation de l'ouvrage sous la voie ferrée, la 2<sup>ème</sup> trémie et les différents travaux d'assainissement et de voirie.

### Références techniques

Maître d'ouvrage : Conseil général du Haut-Rhin, VNF et RFF  
Lot N° 2 – Titulaire du marché : Demathieu & Bard Alsace  
Entreprise de Battage : Max Früh GmbH & Co. KG  
Palplanches : 800 tonnes de PU 28 S355GP de 9,7 m à 16,5 m

## En bref

### GNGG 2008 | Nantes

Les Journées Nationales de Géotechnique et de Géologie de l'Ingénieur se sont déroulées du 17 au 20 juin 2008 à l'Ecole centrale de Nantes, sous l'égide des comités français de Géologie, Mécaniques des Roches. Cette manifestation a réuni l'ensemble des acteurs de la profession : bureaux d'études, entreprises, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, chercheurs, etc. Notre première participation à cet événement s'est révélée très positive. Nous avons ainsi pu réaffirmer le rôle incontournable des palplanches dans les fondations spéciales et écrans de soutènement. La prochaine édition est programmée en 2010. Le rendez-vous est pris !

### Surfer sur

[www.arcelormittal.com/palplanches](http://www.arcelormittal.com/palplanches)

Notre site internet vient de faire peau neuve. Nous vous invitons à le découvrir sans tarder ! La documentation relative aux palplanches peut être téléchargée librement, ainsi que les fiches techniques de nos profils et certains logiciels de dimensionnement comme "prosheat". Sur [www.arcelormittal.com/palplanches](http://www.arcelormittal.com/palplanches), vous serez informés des évolutions de notre gamme de produits et connaîtrez les derniers développements des projets en cours.

