



ArcelorMittal

Porto Amboim | Angola PAENAL base de construction



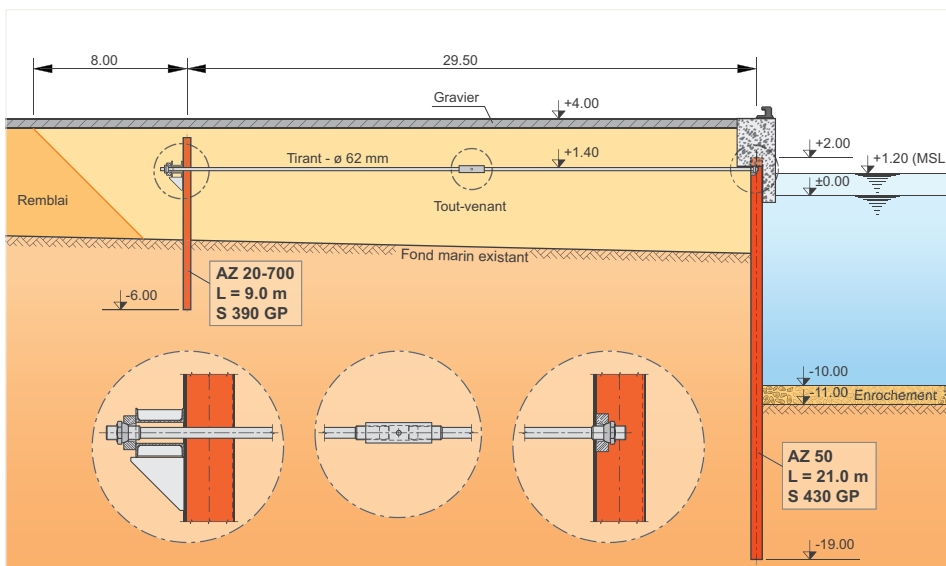
PAENAL, Porto Amboim Estaleiros Navais Limitada, est une «joint-venture» entre les sociétés SONANGOL et SBM. Cette nouvelle base de construction disposera d'une zone de travail indispensable à la fabrication de structures offshore et permettra la transformation des pétroliers de type «VLCC» en systèmes flottants de type «FPSO», afin de répondre à la demande de l'industrie pétrolière offshore du pays qui se développe très rapidement. La base PAENAL est située sur la plage d'Enseada de Benguela Velha, à 3 km de Porto Amboim, dans la province de Kwanza Sul, sur le littoral Atlantique de l'Angola.

Ce projet est réalisé en trois phases distinctes et comprendra à terme: un brise-lames de 630 m, un mur de **quai de 460 m** de long pour l'amarrage de pétroliers et une cale sèche pour la réparation et la révision des navires de construction, des navires d'approvisionnement et des petits pétroliers côtiers jusqu'à 150 m de long. La superficie totale sera d'environ 120.000 m². La base sera totalement autonome en termes d'énergie, d'eau et d'assainissement. Le projet contribue au développement de l'activité économique régionale en faisant appel aux ressources des petites et moyennes entreprises locales.

Les quais 1 et 2 forment un mur de 460 m de longueur, réalisés à partir de palplanches acier dont **la cote supérieur est à + 4,0 m (LAT)**.

À l'une des extrémités, le mur de retour perpendiculaire au quai est de 30 m. Un couronnement en béton armé constitue la superstructure qui portera les équipements tels que les bollards, l'escalier et les amortisseurs.

Le rideau de palplanche principal est relié par une nappe de tirants à un rideau de palplanche arrière utilisé comme ancrage. La conception de la structure en palplanche, relativement complexe, a nécessité l'étroite collaboration du



Couches de sol: fond marin à -4.50 m

Nature du sol	Niveau inférieur [m]	SPT
Sable moyen et fin	-10.5	< 18
Sable grossier	-21.5	> 50
Marne	-30.0	-



Porto Amboim | Angola

PAENAL base de construction

Maître d'ouvrage	PAENAL (Porto Amboim Estaleiros Navais LDA), Angola			
Entreprise générale	Conduril S.A. (Portugal), Succursale en Angola			
Bureau d'études	WW Consultores de Hidráulica e Obras Marítimas, Portugal			
Structure	Mur de quai de 460 m de long			
Palplanches	AZ 50	L= 21,0 m	S 430 GP	2 605 t
	AZ 20-700	L= 9,0 m	S 390 GP	525 t
	CAZ 50	L= 19,6 m	S 430 GP	50 t
Tirants	ø 62 mm, bouts refoulés filetés M72/M80, L = 19,0 – 30,0 m, fy = 500 MPa			
Liernes	2 UPN 320	S 235 JR		
Quantités totales	3 185 t de palplanches & raccords C9 / C14			

bureau d'études internes d'AM CRPS et de l'entrepreneur, afin d'optimiser la solution finale.

Une digue constituée de tout-venant, d'un niveau de crête à +3,0 m (LAT) a été érigée parallèlement au tracé du rideau de palplanches principal à une distance d'environ 11 m. Employée comme plateforme de travail, elle a permis d'utiliser des moyens terrestres pour la mise en œuvre des palplanches, ce qui a considérablement accéléré les travaux, le fonçage des palplanches étant réalisé conjointement à la plateforme du quai.

La mise en œuvre du rideau d'ancrage en palplanches **AZ 20-700 de 9,0 m** de long a commencé simultanément à l'opération de remblayage. Les palplanches ont été vibrofonçées à l'aide d'un vibreur ICE 815C et ancrées en pied avec un marteau hydraulique IHC S70.

L'installation du mur de quai principal en **AZ 50 de 21,0 m** a démarré dès que le rideau d'ancrage fût terminé. Le rideau principal est placé à l'avant du rideau d'ancrage, à une distance de 29,5 m. Un gabarit de battage à deux niveaux a été utilisé pour garantir l'alignement des AZ 50 pendant le fonçage. La mise en œuvre a été effectuée par panneaux de 10 m (longueur du gabarit) et la fiche des palplanches est de 8 m. Cinq caissons **CAZ 50** ont été intégrés au mur de quai principal pour supporter les surcharges verticales qui seront engendrées localement par une grue.

Après la réalisation du rideau principal, la plateforme a été excavée jusqu'à la cote +1,3 m (LAT), puis les tirants ont été installés: **un tirant de 62 mm de diamètre avec extrémités refoulées de 72 mm**, respectivement 80 mm par paire d'AZ 50. Le remblayage a été exécuté en parallèle avec le couronnement en béton armé du mur de quai. La poutre de couronnement renforce le rideau de

palplanches en tête et lui redistribue les charges des défenses et des bollards.

Le fond marin a été dragué jusqu'à la cote de -11,0 m puis protégé par une couche d'enrochement d'1 m d'épaisseur. Malgré des taux de corrosion assez importants imposés par le bureau d'études, le mur d'ancrage a été dimensionné uniquement avec une épaisseur d'acier sacrificielle correspondant à une durée de vie de l'ouvrage de 50 ans. En raison du taux de corrosion plus important côté eau, le rideau de palplanches principal est traité différemment: une **poutre de couronnement** en béton armé jusqu'à la cote +0,0 m (LAT), associé à une **protection cathodique**. Une épaisseur sacrificielle d'acier a également été prise en compte pour la période au-delà de 25 ans, qui est la durée de vie assurée par les anodes sacrificielles.

L'entreprise principale Conduril a débuté les travaux en 2007 et planifie de les conclure en 2010.



ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.
Palplanches
66, rue de Luxembourg
L-4221 Esch-sur-Alzette (Luxembourg)

T (+352) 5313 3105
F (+352) 5313 3290
E palplanches@arcelormittal.com
www.arcelormittal.com/palplanches