

ORGANISATION DES ETATS  
RIVERAINS DU SENEGAL  
(O.E.R.S.)

1918  
PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT  
(P.N.U.D.)

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
ETUDE DE LA NAVIGABILITE ET DES PORTS DU  
FLEUVE SENEGAL  
(REG-86)

---

SCHEMA D'AMELIORATION  
ET DE DEVELOPPEMENT DES PORTS ET ESCALES  
DU FLEUVE SENEGAL

---

ROSSO

---

par  
A. M. MEGLITSKY  
Ingénieur Civil

Traduit du russe par  
A. M. FELMAN  
Interprète

SAINT-LOUIS  
Décembre 1970

## SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
I - Schéma principal d'aménagement du port, plan d'ensemble ;	1
II - Trafic marchandises et passagers ;	2
III - Opérations de manutention et magasins ;	4
IV - Plan d'eau, territoire et ouvrages hydrotechniques ;	16
V - Bâtiments et constructions ;	17
VI - Alimentation en eau et énergie électrique, moyens de transmission et signalisation ;	18
VII - Coût approximatif de la construction ;	21
VIII - Recommandations sur la construction ;	27

## DESSINS

-- Plan de situation	-- E 2.1. P
-- Plan	-- E 2.2. P
-- Plan et coupes	-- E 2.3. P

---

1218

I - SCHEMA PRINCIPAL D'AMENAGEMENT DU PORT, PLAN D'ENSEMBLE.

Pour faire face au trafic attendu dans un proche avenir et à fortiori au trafic prévu pour la seconde phase, il est nécessaire de procéder au développement et à l'extension du port de ROSSO par la réalisation des travaux désignés ci-après :

- a - Extension des terre-pleins à l'arrière des quais existants, reconstruction du magasin, acquisition d'engins de levage, construction des bâtiments de l'escale et des auxiliaires ;
- b - Construction du quai pétrolier et du dépôt d'hydrocarbures ;
- c - Construction du quai et de l'abri pour les passagers.

La réalisation de chacun de ces projets peut se faire indépendamment des autres, mais étant donné les liens étroits qui les unissent, il est nécessaire qu'il existe un plan d'ensemble de construction. Ce plan est présenté dans la présente étude.

L'extension du territoire du port se fera vers l'arrière et mordra nécessairement sur l'actuel terrain appartenant à l'Armée et vers l'aval du fleuve où il y a des terrains libres.

L'emplacement du quai pétrolier et des réservoirs pourrait se situer à 200 m du quai existant.

Les terre-pleins destinés à la manutention des marchandises et au quai des passagers seront constitués de remblais à réaliser en amont et en aval du quai existant de façon à former un talus qui serait renforcé par enrochement. Dans la partie arrière du port, entre le terre-plein pour marchandises et le dépôt d'hydrocarbures seront implantés la direction du port et les bâtiments des services auxiliaires. Les territoires du dépôt d'hydrocarbures seront reliés au terre-plein du port par une route bitumée d'une largeur de 6 m.

Les digues d'encagement du port seront étudiées de manière à aménager deux routes d'accès, reliant le port à la ville.

II - TRAFIC MARCHANDISES ET PASSAGERS.

Le trafic de marchandises prévu au port de ROSSO pour le proche avenir et vers 1975 est contenu dans le tableau 2.1.

TRAFIC DU PORT DE ROSSO

Tableau 2.1.

N°	MARCHANDISES	Trafic en milliers de tonnes	
		période rapprochée	1975
	<u>Arrivée.</u>		
1	Matériaux de construction	5,0	7,0
2	Mil, sorgho	1,0	1,0
3	Produits de consommation	4,0	5,0
4	Autres marchandises	1,5	2,0
5	Pétrole en vrac	12,8	12,0
	Total .....	24,3	27,0
	(Marchandises solides).....	(11,5)	(15,0)
	<u>Départ.</u>		
1	Produits de consommation	-	2,0
2	Autres marchandises	8,5	9,0
	Total .....	32,8	38,0
	(Marchandises solides).....	(20,0)	(26,0)

Sur 12 000 t de produits pétroliers arrivant à ROSSO en vrac (perspective de 1975), on ne consomme sur place que 4 000 t. Les 8 000 tonnes sont mises en fûts et acheminées en amont vers les villes de BOGHE et KAEDI comme "autres marchandises" (voir le paragraphe du tableau 2.1. Départ).

La diminution de 800 t du trafic de produits pétroliers pour la perspective de 1975 par rapport à la période rapprochée s'explique par les raisons suivantes :

Dans le proche avenir, et pour réduire les investissements initiaux, la construction du dépôt d'hydrocarbures de ROSSO, d'une capacité de 12 800 tonnes, devra permettre la satisfaction des besoins de la Mauritanie et du Sénégal.

Vers 1975, il sera nécessaire d'envisager la construction d'un autre dépôt d'hydrocarbures à RICHARD-TOLL, d'une capacité de 6 000 tonnes qui desservira la partie sénégalaise de cette région.

En outre pour la perspective de 1975, il est envisagé de réaliser une variante qui permettrait d'acheminer les vracs liquides vers les villes de KAEDI et de BOGHE sans recourir au repompage intermédiaire à ROSSO. Si cette variante est adoptée le trafic des produits pétroliers de ROSSO serait de l'ordre de 4 000 t et le départ d'autres marchandises de 1 000 t.

Dans ce cas, le trafic total du port serait le suivant :

1 - Arrivée (total marchandises y compris 15 000 tonnes vracs solides) .....	19 000 t
2 - Départ (total).....	<u>3 000 t</u>
Total (y compris 18 000 t de vracs solides).....	22 000 t

La plus grande partie des marchandises transportées sont sous emballage. Leurs poids et leurs gabarits permettent de procéder manuellement aux opérations de transbordement. Le mil et le sorgho sont en sacs de 100 kg environ.

En dehors du mil et du sorgho, la plupart des marchandises sont transportées à partir des ports maritimes de DAKAR et de NOUAKCHOTT. Les marchandises au départ de ROSSO sont acheminées vers l'amont du fleuve.

Les correspondances du port de ROSSO pour 1975 sont indiquées au tableau 2.2.

Compte tenu des conditions de transport des marchandises et des correspondances du port, la durée de navigation pour les marchandises venant de l'aval du fleuve est de 365 jours. La durée de navigation pour les transports des marchandises en amont de BOGHE jusqu'à BAKEL est de l'ordre de 190 jours.

Le coefficient d'utilisation de capacité de charge le bateau est de 0,8.

Le coefficient de non-régularité pour toutes les marchandises (à l'exception du mil et du sorgho) est de 1,5 et pour le mil et le sorgho, de 2,5.

Le trafic passagers au départ du port de ROSSO pour la période de 1975 à 1980 est estimé à 9 500 passagers. Pendant les moments de pointe, avec un coefficient de non-régularité de 2,5, le nombre de passagers au départ de ROSSO est de :

$$\frac{9\ 500}{365} \times 2,5 = 65.$$

Il serait utile de souligner que les passagers des transports locaux utilisent très peu les services de la gare, c'est pourquoi il suffirait de ne prévoir sur le quai de passagers qu'un petit pavillon-abri.

CORRESPONDANCES DU PORT POUR LES TRANSPORTS DE MARCHANDISES EN 1975.

Tableau 2.2.

N°	MARCHANDISES	Points		Volume en milliers T.	
		de départ	d'arrivée	départ	arrivée
1	Matériaux de construction	Via St-Louis	ROSSO	-	7,0
2	Mil - sorgho	BAKEL-BOGHE	ROSSO	-	1,0
3	Produits de consommation	Via St-Louis	ROSSO	-	5,0
		ROSSO	l'importé de St-Louis	2,0	-
4	Autres marchandises	Via St-Louis	ROSSO	-	2,0
		ROSSO	lescales en lamont		
			BOGHE	1,0	-
			KAEDI	4,0	-
5	Pétrole en vrac	Via St-Louis	ROSSO	4,0	12,0
				11,0	27,0
Total : 38,0					

III - OPERATIONS DE MANUTENTION ET MAGASINS.

A - Quai pour marchandises solides.

A.1. - Mécanisation et engins de levage et de transport.

La quasi totalité des marchandises à l'arrivée et au départ se présentant sous emballages et vracs divers, le dispositif de transbordement le plus convenable pour le mur d'accostage pourrait être une grue automotrice pouvant se déplacer librement. Elle devra avoir une grande vitesse de manoeuvre afin d'assurer un haut rendement d'utilisation. Après avoir étudié certains types de grues pouvant être livrées par les différentes firmes en Afrique Occidentale, nous recommandons comme prototype la grue "HYDRATRUCK II S" de la firme anglaise "COLES".

Pour les opérations de transport des marchandises dans les magasins, leur magasinage, le chargement des camions, nous recommandons les autochargeurs ayant une capacité de levage de 1 à 2 t. munis de dispositifs de pinçage différents (fourche, pelle, benne).

L'étude de plusieurs types d'autochargeurs nous amène à suggérer deux prototypes d'une capacité de levage de 1 à 2 t : le "CLARKLIFT TYPE (D) CY 20 T" et le "(D) CY 40 T" de la firme "CLARK".

Les mécanismes de levage à main suivants peuvent également être utilisés pour les opérations auxiliaires : l'élevateur à main "GERPLAT" type T. et chariot à main "GN". Ces deux engins sont fabriqués par la firme "FENWICK".

#### A.2. - Détermination du nombre de quais, d'engins de transbordement et de transport .

La détermination du nombre de quais est fonction :

- du trafic pendant la période de navigation,
- du coefficient de non-régularité,
- de la durée de la période de navigation,
- de la capacité de charge d'un bateau,
- du rendement horaire des engins de transbordement sur le quai d'accostage.

Les calculs de détermination sont effectués au tableau 2.3.

Le rendement horaire, en tonnes, d'un magasin de transbordement sur le quai d'accostage, au cours du chargement et du déchargement d'un bateau (qH) est fixé d'après les normes en vigueur (Bibliographie n° 12). Selon le schéma adopté de mécanisation des opérations de levage pour les marchandises (matériaux de construction), la valeur de qH est de 17 t. par heure et compte tenu des 30 % de réduction motivés par les petites capacités de charge des bateaux, qH a alors pour valeur 12 t/h

Par le même procédé il est possible de déterminer qH pour deux sortes de marchandises.

La durée d'accostage du bateau pendant les opérations de manutention s'obtient en divisant le produit de la quantité de marchandises devant être chargée ou déchargée et du coefficient 1,1 (qui tient compte des déplacements des engins sur le mur d'accostage) par le rendement horaire prévu de la grue du port.

Les normes de temps pour les opérations auxiliaires sont calculées à partir des éléments suivants (Bibliographie N° 3) :

1 - l'approche et le repli de bateaux du quai	0,5 h
2 - ouverture des cales	0,3 "
3 - Fermetures des cales	0,3 "
4 - Visite de la cale après le chargement et le déchargement des marchandises	0,3 "
5 - nettoyage des cales et formalités	0,8 "
<hr/>	
Total.....	2,2 h

La capacité journalière de transbordement du quai est déterminée par la formule :

$$P \text{ jour} = \frac{T \times \alpha \times D}{Bt} \quad \text{où}$$

T = Durée des opérations de manutention et auxiliaires en heures par jour, pour le travail de deux équipes (T = 14 h) ;

$\alpha$  = coefficient d'utilisation de la capacité de charge du bateau ( $\alpha = 0,8$ ),

D = capacité de charge du bateau projeté (300 t) ;

t = durée d'accostage du bateau pendant les opérations ;

B = coefficient de pertes de temps dues aux réparations de la grue du port.

L'importance des quais à construire dépendra du résultat des calculs.

Le nombre de grues à prévoir sur le mur d'accostage est analysé au tableau 2.4.

La durée de travail de la grue (en heures par jour) sur le mur d'accostage (avec deux équipes) est déterminée par la formule :

$$T_n = 14 - \frac{Q_j}{\alpha D} \cdot t_{\text{aux}}$$

$Q_j$  = trafic journalier (v. tableau 2.3.) ;

$\alpha = 0,8$  ; D = 300 t,  $t_{\text{aux}} = 2,2$  h

Le nombre de grues nécessaires sur le mur d'accostage s'obtient en divisant le trafic journalier prévu par le rendement journalier de la grue, compte tenu du coefficient de pertes de temps dues aux réparations (B = 1,1).

La valeur obtenue (0,99) montre qu'une seule grue sur le mur d'accostage est suffisante pour assurer le transbordement des marchandises.



DETERMINATION DU NOMBRE DE QUAIS  
COMMERCIAUX.

Tableau 2.3.

N°	Désignation des marchandises	Opération (chargement ou déchargement).	Trafic pendant la période de navigation en milliers de tonnes.	Coefficient <del>tonnes</del> régularité.	Durée de la période de navigation en jours.	Trafic journalier en tonnes.	Capacité de charge d'un bateau en tonnes.	Coefficient de l'utilisation de la capacité de charge du bateau.	Rendement horaire des engins de transbordement sur les murs d'accostage en tonnes.	Durée d'accostage du bateau pendant les opérations en heures		Durée totale d'accostage du bateau en heures	Capacité journalière de transbordement du quai en tonnes	Nombre de quais calculés.
										Opérations principales	Opérations auxiliaires			
1	Matériaux de construction	déch.	7,0	1,5	365	28,7	300	0,8	12	21,9	2,2	24,1	190,0	0,21
2	Mil, sorgho	déch.	1,0	2,5	190	13,3			14	18,8		21,0	160,0	0,08
3	Produits de consommation	déch.	5,0	1,5	365	20,5			10	26,3		28,5	118,0	0,21
4	Autres marchandises	déch.	2,0	1,5	365	8,2			12	21,9		24,1	140,0	0,06
5	Prod. Consom.	charg.	2,0	1,5	190	15,1			10	26,3		28,5	118,0	0,13
6	Aut. march.	charg.	4,0	1,5	365	16,4			12	21,9		24,1	140,0	0,12
7	Autres marchandises	charg.	5,0	1,5	190	39,4			12	21,9		24,1	140,0	0,28
												Total :	1,09	

DETERMINATION DU NOMBRE D'ENGINS  
DE TRANSBORDEMENT SUR LE MUR D'ACCOSTAGE

Tableau 2.4.

N°	Désignation des marchandises.	Opération chargement ou déchargement.	Trafic journalier en tonnes.	Durée de fonctionnement des engins en h/d.	Rendement des engins en tonnes.		Nombre d'engins de transbordement.	
					par heure	par jour		
1	Matériaux de construction	Déchargement	28,7	13,7	12	164	0,19	
2	Mil - sorgho	Déchargement	13,3	13,9	14	195	0,08	
3	Produits de consommation	Déchargement	20,5	13,8	10	138	0,16	
4	Autres marchandises	Déchargement	8,2	14,0	12	168	0,05	
5	Produits de consommation	Chargement	15,8	13,9	10	139	0,13	
6	Autres marchandises	Chargement	16,4	13,8	12	166	0,11	
7	Autres marchandises	Chargement	39,4	13,6	12	163	0,27	
							Total :	0,99

.../...

Le nombre d'autochargeurs pour les opérations à l'arrière du port est calculé au tableau 2.5.

Le trafic journalier est le même que celui prévu aux tableaux 2.3. et 2.4.

Le volume journalier des opérations de manutention est calculé compte tenu des temps nécessaires pour le transport des marchandises dans les magasins d'une part, et du chargement des camions d'autre part.

Le rendement des autochargeurs est déduit à partir des normes existantes (Bibliographie n° 1 et 2) :

- pour les matériaux de construction :

a - déchargement du bateau avec transports de marchandises dans les magasins jusqu'à 200 m, soit 43 t/équipe ;

b - chargement des camions à partir des magasins avec déplacement jusqu'à 50 m, soit 74 t/équipe

Rendement moyen de l'équipe : 58 t/équipe, soit 8,3 t/h

- pour les produits de consommation et autres marchandises :

a - déchargement (ou chargement) du bateau avec transports de marchandises dans les magasins jusqu'à 200 m, soit 27 t/équipe ;

b - chargement (déchargement) des camions à partir des magasins avec déplacement jusqu'à 50 m, soit 44 t/équipe.

Rendement moyen de l'équipe : 36 t/équipe soit 5,1 t/h.

Le rendement journalier des autochargeurs est déterminé compte tenu du travail de 2 équipes de 7 heures chacune et du temps nécessaire aux révisions et prises d'essence.

Les calculs effectués donnent le chiffre de 3,66, soit 4 autochargeurs.

### A.3. Magasins -

Pour l'évaluation des besoins en surfaces de stockage (ouvertes et couvertes) les marchandises ont été réparties d'après leur nature.

C'est ainsi qu'il a été déterminé l'importance et la nature des surfaces de stockage réparties comme il est indiqué ci-dessous :

DETERMINATION DU NOMBRE D'AUTOCHARGEURS

NECESSAIRES.

Tableau 2.5.

N°	Désignation des marchandises.	Opération chargement ou déchargement.	Trafic journalier calculé en tonnes.	Sens de l'opération.	Pourcentage de marchandises passés par le magasin.	volume journalier des opérations de transbordement en tonnes.	Rendement 1 auto-chargeur par heure	1 auto-chargeur par jour	Nombre d'auto-chargeurs.
1	Matériaux de construction	Décharg.	21,7	Bateau magasin camion	100	57,4	8,3	116	0,49
2	Mil - sorgho	"	13,3	"	"	26,6	5,1	72	0,37
3	Produits de consommation	"	20,5	"	"	41,0	5,1	72	0,57
4	Autres marchandises	"	8,2	"	"	16,4	5,1	72	0,23
5	Produits de consommation	chargement	15,8	camion magasin bateau	"	31,6	5,1	72	0,44
6	Autres marchandises	"	16,4	"	"	32,8	5,1	72	0,46
7	Autres marchandises	"	39,4	"	"	78,8	5,1	72	1,10
							Total :		3,66

.../...

10

1 - Matériaux de construction (magasin couvert)	30 %
2 - Produits de consommation (magasin couvert)	50 %
3 - Autres marchandises (comprenant environ 75 fûts d'essence) (magasin ouvert)	10 %
4 - Mil, sorgho (sous bâche sur terre-plein de stockage)	100 %

La durée d'emmagasinage est estimée à 10 jours.

Les capacités des magasins et les surfaces de stockage sur terre-plein sont déterminées dans le tableau 2.6.

Il ressort de ce tableau que la quantité de marchandises à stocker par m2 en t est la suivante (Bibliographie n° 4) :

- Matériaux de construction	magasin couvert	1,5 t.
	terre-plein	2,0 t.
- Produits de consommation	magasin couvert	1,3 t.
	terre-plein	1,3 t.
- Autres marchandises	magasin couvert	1,2 t.
	terre-plein	2,0 t.
- Mil - sorgho	terre-plein et surface ouverte (sous bâche)	

Le coefficient de l'utilisation de la surface des magasins est de 0,4.

#### B. - Quai pour produits pétroliers.

Pour assurer la livraison des produits pétroliers dans les ports et les escales de Mauritanie et du Sénégal, il est envisagé l'établissement de 2 dépôts d'hydrocarbures :

- le premier implanté à ROSSO devra couvrir les besoins des centres de BOGHE et de KAEDI en Mauritanie ;
- le deuxième à RICHARD-TOLL assurera la distribution dans les villes de PODOR, MATAM et BAKEL au Sénégal.

La réception, l'emmagasinage et l'expédition en fûts des produits pétroliers liquides en vrac arrivant dans les cargos ~~citernes~~, se feront sur des quais spéciaux.

Il est supposé qu'il y aura 3 types d'hydrocarbures à transporter : 2 sortes d'essence et du gas-oil en proportions égales. A cet effet, il conviendrait de construire au moins 3 réservoirs sur chaque escale.

CAPACITE ET SURFACE DES MAGASINS.

Tableau 2.6.

N°	Désignation des marchandises	Trafic pendant la période de navigation en milliers de tonnes.	Trafic journalier (100% passe par les magasins) en t.	Durée d'emmagasinage des marchandises en jours.	Capacité des magasins en t.		Quantité marchandises emmagasinées par m <sup>2</sup> en t.		Coefficient de l'utilisation de la surface des magasins.	Surface des magasins	
					Magasins couverts	Magasins ouverts	Magasins couverts	Magasins ouverts		Couverts	Ouverts
1	Matériaux de construction	7,0	28,7	10	86	2 01	1,5	2,0	0,41	140	244
2	Mil - sorgho	1,0	13,3	"		133*		1,4	0,41		231
3	Produits de consommation	7,0	36,3	"	182	182	1,3	1,3	0,41	343	343
4	Autres marchandises	11,0	64,0	"	64	576	1,2	2,0	0,41	130	704
TOTAL										613	11 522

\* Stock sous bâche sur terre-plein non-couvert.

La quantité prévue en produits pétroliers devant arriver à ROSSO serait de l'ordre de 12 000 t. Ce chiffre est pris comme référence de base dans les calculs du projet d'installation du quai pétrolier à ROSSO.

A partir du quai, tous les produits pétroliers seront transportés en fûts.

Le nombre de quais pétroliers nécessaires se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$n = \frac{T_1 + T_2}{2 N (1 - K)}$$

où : n = nombre de quais

$T_1$  heure = Temps nécessaire pour les opérations de manutention, obtenu en divisant le trafic pendant la période de navigation par le rendement du dispositif de pompage.

Si le rendement de la pompe est de 100 m<sup>3</sup>/s, la valeur de T est :

$$\frac{12\ 000}{0,75 \times 100} = 160\ h$$

(0,75 étant le coefficient de conversion des tonnes en m<sup>3</sup>).

$T_2$  heure = Temps nécessaire pour les opérations techniques pendant la période de navigation, obtenu en multipliant le nombre de bateaux arrivés par le temps nécessaire aux opérations techniques d'un bateau.

$$T_2 = \frac{12\ 000}{0,75 \times 300 \times 0,8} \times 1\ h \times 2 = 133\ \text{heures}$$

où : 300 = capacité moyenne de charge du bateau ;

0,8 = Coefficient de chargement du bateau ;

1 h = Temps des opérations techniques ;

2 = Coefficient de chargement total ou partiel du bateau.

Dans la formule sus-mentionnée pour le calcul des quais pétroliers :

N = période de navigation estimée à 365 jours,

K = Coefficient de non-régularité égal à 1,2.

Les calculs effectués montrent que N est inférieur à 1, indiquant ainsi qu'un seul quai sera suffisant pour l'escale.

Il est recommandé que le pompage de produits pétroliers se fasse au moyen d'une pompe flottante montée sur un ponton autopropulsé. Le ponton, aux dimensions de 15 m x 7 m x 1,5 m sera pourvu d'une tente de protection contre le soleil et la pluie et d'une passerelle le reliant à la rive. Les conduites des produits pétroliers et les câbles d'alimentation en énergie électrique du moteur et de l'éclairage seront fixés sur cette passerelle. Le ponton devra avoir une flèche permettant le déplacement de la tige de pompage ; en outre il faudra prévoir un équipement contre incendie sur le ponton.

Le type de pompage décrit plus haut est recommandé au Projet par les agences des firmes "MANUTENTION AFRICAINE" et AFICO" installées à DAKAR.

Il est supposé que l'arrivage des produits pétroliers sur le quai se ferait d'une façon régulière ; le coefficient de non-régularité est estimé à 1,2.

Les difficultés de coordination de l'arrivage et de l'expédition des produits à partir de l'escale ont conduit à adopter une durée d'emmagasinage de 30 jours pour les hydrocarbures. Cette durée a été prise en considération dans les calculs de capacité des réservoirs du dépôt d'hydrocarbures.

Etant donné que les durées de la période de navigation des escales de ROSSO - BOGHE - KAEDI sont respectivement de 365 jours pour les deux premières et 190 pour la dernière, nous pouvons déterminer le tonnage des produits pétroliers pouvant être emmagasinés pendant 30 jours selon les besoins de chaque escale, comme suit :

$$\begin{array}{l} 1 - \text{ROSSO} \quad \frac{12\ 000 \times 30}{3 \times 365} = 330 \text{ t.} \\ 2 - \text{BOGHE} \quad \frac{12\ 000 \times 30}{3 \times 365} = 330 \text{ t.} \\ 3 - \text{KAEDI} \quad \frac{12\ 000 \times 30}{3 \times 190} = 630 \text{ t.} \end{array}$$

Donc le volume des réservoirs sur l'escale serait de 1 290 t. (330 + 330 + 630).

Compte tenu du coefficient de non-régularité, le volume définitif serait de :

$$1\ 290 \times 1,2 = 1\ 550 \text{ t ou } 2\ 070 \text{ m}^3.$$

Ainsi la capacité de chacun des trois réservoirs devra être de l'ordre de 700 m<sup>3</sup>.

La vitesse de travail d'une équipe au cours de la mise en fûts des carburants est la suivante (travail à équipe double) :

$$1 - \text{à ROSSO} : \frac{4\ 000\ 000 \times 1,2}{365 \times 2 \times 150} = 45 \text{ fûts/équipe}$$

où : 4 000 000 = le volume annuel en kg.  
1,2 = le coefficient de non-régularité ;  
2 = le nombre d'équipes ;  
150 = la capacité moyenne en kg d'un fût de 200 l.

$$2 - \text{à BOGHE} : 45 \text{ fûts/équipe}$$

.../...



$$3 - \text{à KAEDI} = \frac{4\ 000\ 000 \times 1,2}{190 \times 2 \times 150} = 85 \text{ fûts/équipe.}$$

Le rendement moyen de fûts à remplir et à expédier par jour sera :

Pour ROSSO (par route)	=	90 fûts
Pour BOGHE (par fleuve)	=	90 fûts
Pour KAEDI (par fleuve)	=	170 fûts.

Le nombre total de fûts expédiés pour chaque point envisagé serait de l'ordre de 32 000 pendant la période de navigation.

Les dimensions de la surface d'emmagasinement des fûts remplis dépendent de la vitesse d'enlèvement journalier des besoins de la ville de ROSSO et de l'expédition en direction de BOGHE et de KAEDI, qui elle même est fonction des départs des bateaux. Par conséquent, la durée d'emmagasinement est la suivante :

Pour ROSSO = 5 jours

Pour BOGHE et  
KAEDI = 10 jours

Ainsi donc, le nombre de fûts en magasins sera :

Pour ROSSO = 90 x 5 = 450 fûts

Pour BOGHE = 90 x 10 = 900 fûts

Pour KAEDI = 170 x 10 = 1 700 fûts

Total : 2 050 fûts stockés.

En outre, il convient de prévoir une surface de stockage des fûts vides, d'une quantité équivalente à celle des fûts remplis.

La surface de stockage en m<sup>2</sup> des fûts remplis ou vides est déterminée par la formule :

$$F = npdc (h + 0,05) \text{ où :}$$

n = nombre de fûts dans une rangée,

p = nombre de rangées dans un étage,

dc = diamètre d'un fût en m

h = hauteur d'un fût en m.

Si la pile de fûts est constituée de 3 étages nous aurons dans chaque étage :  $\frac{2\ 050}{3} = 683$  fûts.

Si  $n = 40$  ;  $p = 17$ ,  $dc = 0,6$  m et  $h = 0,8$  m nous avons :

$$F = 40 \times 17 \times 0,6 (0,8 + 0,05) = 350 \text{ m}^2$$

Les dimensions de la pile (vue de plan) sont de 20 m x 18 m.

La hauteur de la pile est de 2,5 m.

Il est absolument nécessaire de prévoir une surface pour la pile de fûts vides. Si nous tenons compte de la surface nécessaire à l'emmagasinage des fûts vides, la surface totale du magasin de fûts serait de 700 m<sup>2</sup>. Elle fait partie de la surface totale calculée dans le tableau 2.6.

\*  
\*   \*  
\*

#### IV - PLAN D'EAU, TERRITOIRE ET OUVRAGES HYDROTECHNIQUES -

Dans le port de ROSSO, il y a actuellement un mur d'accostage à deux niveaux, réalisé à partir de palplanches métalliques. Selon les derniers sondages des fonds, effectués en 1970, la cote du lit du fleuve près du mur d'accostage de 4,70 m donne des fonds suffisants pour l'appareillage de bateaux même pendant l'étiage où la cote du lit est proche du "0" (IGN).

Les quais pétroliers devant être pourvus d'une pompe flottante, il ne sera pas nécessaire d'avoir de grandes profondeurs.

Le territoire du port de ROSSO couvre une superficie de 2 000 m<sup>2</sup> dont une partie (600 m<sup>2</sup>) se présente en plan incliné allant du magasin au quai où la cote du sommet est en dénivellation par rapport à la partie horizontale du territoire.

La cote du sommet du niveau supérieur est de 3,85 m et celle du sommet du niveau inférieur 2,00 m. La pente de la partie inclinée entre le magasin et le niveau inférieur du quai est de 6%.

Nous recommandons de procéder à l'élargissement du territoire du port vers l'arrière en annexant au port une partie du terrain appartenant actuellement à l'Armée. Le terrain nécessaire à l'extension est dépourvu de toute construction. Il représente la seule possibilité de pouvoir créer des conditions normales pour l'activité du port sans avoir recours à la construction de mur d'accostage coûteux. L'élargissement du territoire du port tient compte du développement éventuel du trafic "marchandises".

La cote du sommet du niveau supérieur du quai (3,85 m) correspond aux niveaux d'eau maxima d'une crue de 0,5% de probabilité. C'est pourquoi, les terre-pleins n'ont jamais été submergés.

Cette cote (3,85 m) sera retenue pour le terre-plein du dépôt d'hydrocarbures.

La longueur calculée du front d'accostage pour les bateaux adoptés étant de 45 m il sera nécessaire de prolonger de 25 m le quai supérieur qui a seulement 20 m de long d'autant plus que pendant la crue, le quai inférieur (cote 2,00 m) est submergé.

Durant la période où le niveau d'eau est inférieur à 2,0 m, le front d'accostage du quai, long de 40 m est proche de la longueur nécessaire. Le projet prévoit l'implantation d'un pieu d'amarrage à 25 m du quai supérieur. Le pieu d'amarrage peut être réalisé au moyen de palplanches métalliques en forme de contours fermés du type LP IV (section du contour 442 x 354 mm). la crête du pieu sera à la cote 3,85 m et celle du fond devra être précisée dans le projet détaillé. A titre préalable, on peut considérer en première approximation, que la longueur du pieu serait de 16 m et les besoins en palplanches métalliques serait de l'ordre de 3 t. environ.

La construction du quai de passagers est prévue en amont du quai existant. A cet effet il sera nécessaire de procéder au planage de la rive dont la pente est de  $1:2$ . Il faudra aussi renforcer le pavage de la base du massif en pierre. Un escalier en béton armé sera réalisé pour assurer le passage des voyageurs des quais aux bateaux et vice-versa.

En outre le terre-plein du quai des passagers sera relié à la route et au terre-plein du quai commercial.

\*

## V - BATIMENTS ET CONSTRUCTIONS.

Le magasin de marchandises existant doit être réaménagé de manière à élever un mur du côté de la façade ouverte et à aménager l'ouverture de portes roulantes sur les façades avant et arrière.

La surface du magasin (350 m<sup>2</sup>) est nettement inférieure à celle calculée pour 1975 (600 m<sup>2</sup>). Aussi il sera nécessaire vers 1975 de porter la longueur du magasin à 65 m pour permettre de faire face à l'accroissement du trafic. L'extension prévue sera conçue de la même manière que le magasin existant : une carcasse métallique sur l'embase en béton armé, les murs en agglos préfabriqués, les portes roulantes et la toiture en fibrociment. Une rampe de 3 m de large sera aménagée à l'arrière du magasin.

Il est en outre prévu de créer un poste de contrôle sur la partie commerciale du port dont l'implantation est recommandée près de l'entrée dans la direction des rampes d'accès au bac.

La construction d'un pavillon pour les passagers est aussi prévue dans la zone voisine du bac. Ce pavillon devra comporter toutes les commodités nécessaires aux passagers. (toilettes, eau potable, etc.)

Au dépôt d'hydrocarbures, il est prévu de construire des réservoirs de 720 m<sup>3</sup> chacun, l'abri du dispositif de pompage sur la rive, des douches et toilettes et un poste de contrôle près de la sortie nord du dépôt.

.../...

Les bâtiments de la direction du port et des services auxiliaires qui comporteront des toilettes pour le personnel de la partie commerciale seront implantés près de la sortie nord. Ce groupe de bâtiments devra être construit au cours de la phase des travaux. Lors de la première étape ces services pourront être situés dans une des sections du magasin construit.

Les principales caractéristiques des constructions à réaliser sont consignées au tableau 2.7.

## VI - ALIMENTATION EN EAU ET EN ENERGIE ELECTRIQUE, MOYENS DE TRANSMISSION ET SIGNALISATION.

### 1) - Alimentation en eau.

Une conduite d'eau du réseau urbain passe à 300 m du territoire du port. Selon les renseignements fournis par les autorités locales, le réseau actuel pourra satisfaire les besoins du port.

Ces besoins se répartissent comme indiqué ci-dessous.

- services courants (douches, toilettes, cantine etc...)
- alimentation en eau des bateaux ;
- lavage des voitures ;
- service d'incendie.

Il est à noter que le débit minimum d'eau pour le service d'incendie doit être de 5 l/s soit 18 m<sup>3</sup>/h. Ce débit peut être considéré comme débit de base.

L'alimentation en eau du port pourra être assurée par une conduite primaire d'un diamètre de 100 mm à partir de laquelle partiront des ramifications en direction des quais, des bâtiments et des bouches d'incendie.

Le volume approximatif des principaux travaux à ~~entreprendre~~ pour l'installation en eau du port est indiqué au tableau 2.8.

.../...

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES CONSTRUCTIONS

Tableau 2.7.

N°	Désignation	Dimensions en m. (vue en plan)	Surface bâtie m <sup>2</sup>	Volume construction m <sup>3</sup>	Eléments de construction.			Remarques
					Fondations	Murs	Planchers	
1	Magasin marchandises avec rampe	65 x 70	670	3 250	Gros béton	Blocs	poutres métal- liques	en recons- truction.
2	Pavillon à passages	10 x 7	77	217	Gros béton	briques ou blocs	poutre métal dalles béton armé	-
3	Direction du port.	22,2x 12	271	967	"	"	panneaux en béton armé	Dessin E 1.2. P.
4	Bâtiments services auxiliaires	12 x 12	150	500	"	"	"	-
5	Douches, toilettes	4,8x 9,6	53	160	"	"	"	puisard en B.A. dessin E 1.5. P.
6	Poste de contrôle	5,7x 6	41,6	120	"	"	"	Dessin E 1.6. P.
7	Réservoirs d'hydrocarbures	∅ = 8 m	97	720 Capacité	Béton	metal- liques	metal- liques	-
8	Stocks de fûts d'essence.	20 x 18	-	-	-	-	-	surface ouverte.
9	Poste de remplissage des fûts (auvent)	10 x 18	180	-	Béton	poteaux metal- liques	metal- liques	-
10	Stocks de tares	15 x 18	-	-	-	-	-	surface ouverte
11	Enceinte avec portes.	500	-	-	poteaux en B.A., porte métallique	Dalles en béton	-	Dessin E 1.6. P.
12	Toilettes	4 x 4	18	40	Gros béton	briques	dalles en béton armé	puisard en béton armé

VOLUME APPROXIMATIF DES TRAVAUX POUR  
L'INSTALLATION DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU DU PORT

Tableau 2.8.

N°	Désignation	Unité de mesure	Quantité	Remarques
1	Réseau extérieur (conduites métalliques de 100 mm)	m	800	Compte tenu des raccords avec le réseau urbain, il sera installé des regards de visite et armatures à eau.
2	Conduites d'eau métalliques vers les quais ( $\phi = 60$ mm) et entrées dans les bâtiments	m	300	

2) Alimentation en énergie électrique.

La Centrale électrique de ROSSO dans son état actuel ne pourra pas assurer les besoins du port car toute l'énergie produite est totalement consommée par la ville .

C'est pourquoi, il est recommandé l'acquisition et l'installation d'un groupe électrogène devant produire l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du port.

Selon les calculs approximatifs effectués, les besoins du port en électricité seront les suivants :

- garage et ateliers 5 kW
- Besoins technologiques du dépôt d'hydrocarbures 5 kW
- Appareils ménagers 8 kW
- Eclairage du port : 18 kW, soit :
- a) territoire :  $1 \text{ W/m}^2 \times 8\ 000 \text{ m}^2$  8 kW
- b) quais :  $65 \text{ W/m} \times 60$  4 kW
- c) magasins :  $1,5 \text{ W/m}^2 \times 650 \text{ m}^2$  1 kW
- d) bâtiments 5 kW

Soit un total de 36 kW pour les besoins du port en énergie électrique.

Compte tenu du coefficient de demande et d'autres coefficients possibles nous pensons qu'un groupe électrogène de 30 kW de puissance pourra satisfaire les besoins portuaires.

Les lignes aériennes de transmission électrique en dehors du territoire du port seront fixées sur des supports métalliques. L'éclairage du territoire et des quais sera obtenu au moyen de projecteurs. Le pavillon et les allées utilisées par les passagers seront éclairés par des lampadaires.

Le tableau 2.9. donne l'évaluation approximative des principaux travaux à exécuter.

Selon les renseignements obtenus auprès de la Gie Générale Africaine d'Electricité (CGA) à DAKAR, le groupe électrogène de 30 kW de la firme "BRENOT et CIE" pourrait parfaitement convenir pour la satisfaction des besoins en énergie électrique.

VOLUME APPROXIMATIF DES TRAVAUX POUR  
L'ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE

Tableau 2.9.

N°	Désignation	Unité mesure	Quantité	Remarques
	<u>I - Travaux de construction.</u>			
1	Construction de la ligne aérienne de transmission.	m	450	Sur les supports métalliques.
2	Projecteurs sur les poteaux (quais des cracs solides).	pièce	2	Poteau métallique de 6 - 8 m hauteur.
	<u>II - EQUIPEMENT.</u>			
3	Groupe Diesel électrogène (puissance de 30 kW).	pièce	1	Bâtiment des services auxiliaires.

3) - Moyens de transmission et signalisation.

Il est nécessaire de créer un standard téléphonique desservant 10 à 15 postes afin que les services du port puissent intercommuniquer. En outre ce standard devra être relié au réseau urbain et interurbain. Sur tout le fleuve, il n'existe pas de poste de direction du trafic fluvial ; mais au fur et à mesure du développement des transports fluviaux, la nécessité d'installer un réseau de postes-directeurs se fera sentir. L'emplacement dans le port de ROSSO d'un poste sera décidé dans le cadre de la résolution des problèmes généraux d'organisation des transports sur le Fleuve.

Il est prévu également de munir le territoire du port d'un système d'alarme conçu selon les normes en vigueur et devant avertir des accidents et incidents importants (incendie, noyade, collision etc..)

Les investissements nécessaires pour l'établissement des moyens de transmission et du système d'alarme seront réduits par rapport aux frais totaux de la construction du port.

\*

**VII - COUT APPROXIMATIF DE LA CONSTRUCTION.**

Les coûts des travaux de construction et d'équipement sont calculés dans la Partie Générale du rapport. Sur la base d'un projet schématique nous avons pu déterminer les volumes des travaux à effectuer et l'importance des équipements nécessaires. Quant au dépôt d'hydrocarbures les coûts et les volumes des travaux sont évalués à partir des documents aimablement fournis au Projet par les firmes "AFCO" et "MANUTENTION AFRICAINE" sur notre demande. (Voir tableau 2.12.). En outre, nous avons calculé séparément les coûts du quai des vracs solides, du dépôt d'hydrocarbures et du pavillon à passagers (voir tableau 2.10). Les imprévus sont estimés à 15 % du coût de la construction et les frais de surveillance et de contrôle des travaux sont fixés à 5 %.

Toutes les autres dépenses liées à la construction entrent dans les prix unitaires de l'équipement et des travaux indiqués dans la Partie Générale du rapport.

**DEPENSES POUR LA CONSTRUCTION DU PORT**  
**DE ROSSO**

Tableau 2.10.

N°	Désignation.	Dépenses totales en mil- liers de Frs CFA	Répartition (en milliers de Frs CFA)		
			Construc- tion	Equipements	
				T. Comp.	Hors T.
1	Quai des Vrac's solides	99 230	61 400	37 830	30 840
2	Quais de passagers	7 400	7 400	-	-
3	Quai pétrolier et dépôt hydrocarbures.	142 640	33 100	109 540	90 095
	Total	249 270	101 900	147 370	120 935



## CÔÛT APPROXIMATIF DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

## DU PORT DE ROSSO

Tableau 2.11.

N°	Désignation des Travaux	Unité mesure	Quantité	Prix d'une pièce en F. CFA.	Prix total en milliers F. CFA.
1	2	3	4	5	6
	<u>I - Quai des Vrac solides.</u>				
1	Déblai de 2ème catégorie transformé en remblai avec le transport du sol à 0,5 km	m3	565	450	254
2	Déblai sableux en carrière. Transports sur 2 km et déversement sur le terre-plein du port.	m3	17 725	530	9 394
3	Pavage des talus	m2	2 270	2 500	5 675
4	Bitumage à deux couches sur une couche de graviers des surfaces ouvertes et des routes extérieures du port.	m2	7 430	1 100	8 173
5	Massif d'appui (en pierres)	m3	902	2 900	2 616
6	Murs d'appui des rampes en béton armé dosé à 250 kg/m3	m3	111	49 000	5 439
7	Bâtiment de la Direction du port	m2	220	24 000	5 280
8	Magasin de marchandises dans le port				
	a - reconstruction du magasin existant ( 50 % )	m2	350	6 000	2 100
	b - construction d'un nouveau magasin	m2	300	12 000	3 600
9	Garage, ateliers, centrale électrique	m2	144	18 000	2 592
10	Douches avec toilettes	m2	39,3	24 000	943
11	Poste de contrôle	m2	35	24 000	840

Tableau 2.11.  
(Suite)

1	2	3	4	5	6
12	Clôture avec portes	m	200	6 000	1 200
13	Réseau d'alimentation en eau.				
	a - tuyaux de $\varnothing$ : 100 mm	m	450	2 900	1 305
	b - tuyaux de $\varnothing$ : 60 mm	m	150	2 200	330
14	Ligne de transmission électrique	m	200	1 500	300
15	Poteaux pour projecteurs	pièce	2	150 000	300
16	Palplanches métalliques pour le pieu près du quai	t.	3	140 000	420
				Total	50 761.
	<u>II - Quai pétrolier et dépôt d'hydrocarbures</u>				
1	Remblai du terre-plein du dépôt et des routes d'accès.	m3	10 600	530	5 618
2	Dalle de béton du terre-plein du dépôt sur une couche de graviers.	m2	600	5 100	3 060
3	Gros béton à deux couches sur une couche de graviers.	m2	2 870	1 100	3 157
4	Conduites d'eau (tuyaux $\varnothing$ : 100 mm)	m	350	2 900	1 015
5	Lignes de transmission électrique vers le dépôt.	m	200	2 200	440
6	Renforcement des talus des routes pavées.	m2	1 745	2 500	4 363
7	Massif d'appui en pierres.	m3	1 700	2 900	4 930
8	Douches et toilettes.	m2	39,3	24 000	943
9	Poste de contrôle.	m2	35	24 000	840
10	Clôture avec portes.	m	300	6 000	1 800
11	Auvents, armatures de fixation des tuyaux.	-	-	-	1 280
				Total	27 446

Tableau 2.11.  
(Suite)

1	2	3	4	5	6
	<u>III - Quai des Passagers.</u>				
1	Déblais sableux en carrière Transport du sable à 2 km et son déversement sur le ter- ritoire du quai.	m3	1 810	530	959
2	Pavage des talus	m2	405	1 745	707
3	Prisme en pierres	m3	192	2 900	557
4	Bitumage à une couche du territoire du quai	m2	890	950	846
5	Escalier en béton armé sur le talus	m3	15	49 000	735
6	Pavillons à passagers	m2	69	24 000	1 656
7	Toilettes	m2	12	24 000	288
8	Conduite d'eau :				
	Tuyaux ( $\phi = 60$ mm)	m	150	2 200	330
9	Lignes d'éclairage électrique	m	50	1 500	75
				Total	6 153
	<u>Total du coût de construction :</u>				
	du quai de vracs solides, du quai pétrolier et du quai passagers.....				84 360
	Surveillance et contrôle des travaux (5%) .....				4 218
					<hr/> 88 578
	Imprévus (15 %) .....				13 287
				Total	<hr/> <hr/> 101 865
	Soit : 101 865 000 de Francs C.F.A.				

CALCUL DES COUTS DES TRAVAUX ET D'EQUIPEMENT  
POUR LE DEPOT D'HYDROCARBURES  
ET LE QUAI PETROLIER

(Données fournies par "MANUTENTION AFRICAINE").

Tableau 2.12.

N°	Désignation des travaux et dépenses.	Coût Hors Taxes pour RICHARD-TOLL	Compte tenu du coef- ficient territorial pour ROSSO	Compte tenu de la taxe indi- quée par la "MA".	Compte tenu des taxes de la Mauri- tanie
1	Ponton pour quai pétrolier (15 m x 7mx 1,5 m)	13 800	14 100	15 350	17 650
2	Passerelle flottante	3 400	3 570	3 890	4 635
3	Travaux de construction des terre-pleins pour les réservoirs	16 500	18 150	19 800	19 800
4	Construction des 3 réservoirs (720 m3 chacun)	21 370	23 500	25 600	34 800
5	Système de tuyaux de distri- bution	8 680	8 950	9 750	9 750
6	Equipement d'incendie	2 400	2 520	2 750	2 750
7	Peinture des constructions	4 200	4 280	4 670	4 670
8	Appareillage électrique	4 650	5 120	5 580	5 580
9	Pompe de 60 m3/h (2 complètes)	2 400	2 520	2 520	2 520
10	Pompe de secours avec moteur électrique	1 340	1 410	1 410	1 410
11	Pompe avec moteur électrique placée près des réservoirs (rendement de 12 m3/h )	990	1 040	1 040	1 040
12	Compteurs pendant la distri- bution (3)	750	790	790	790
13	Epurateurs de gaz (3)	600	630	630	630
14	Vannes sur tuyaux (3)	900	945	945	945
15	Pompes à essence (équip. incendie).	2 450	2 570	2 570	2 570
	Total		90 095		109 540

CALCUL DES COUTS DE L'EQUIPEMENT  
PRINCIPAL A ACQUERIR POUR LE PORT  
DE ROSSO

Tableau 2.13.

N°	Désignation	Unité de mesure	Quantité	Prix d'une unité	Prix total	Prix HT
1	Grue COLES type Hydra Truck 11 S	pièce	1	15 000	15 000	11 300
2	Auto-chargeur CLARKLIFT type DCY-40	"	4	3 500	14 000	12 580
3	Elevateur à main GERPLAT	"	2	100	200	150
4	Chariot type FENWICK/GN	"	2	98	196	146
5	Centrale électrique Diesel (30 kW)	complet	1	3 500	3 500	2 630
					<hr/> 32 896	<hr/> 26 806
			Imprévus 15 %		4 934	4 034
			Total		<hr/> 37 830	<hr/> 30 840

.../...

## VIII - RECOMMANDATIONS POUR LA CONSTRUCTION.

La construction du port de ROSSO peut être divisée en deux étapes :

La première étape prévoit les travaux suivants :

- 1 - Reconstruction du magasin existant (aménagement des murs, portes, rampe etc...) et son prolongement jusqu'à 65 m ;
- 2 - Remblai du territoire du port (voir dessin E. 2.2. P.) et le pavage des talus ;
- 3 - Construction du prisme en pierres ;
- 4 - Elargissement du territoire aux dépens de la partie arrière du port ;
- 5 - Construction du poste de contrôle, des toilettes, de l'enceinte ;
- 6 - Installation du réseau d'alimentation en eau, du groupe électrogène, de l'éclairage extérieur.

Il est possible que provisoirement le groupe électrogène, le garage et l'atelier soient implantés dans les deux sections du magasin qui seraient séparées des sections de marchandises par un mur en pierres.

- 7 - Asphaltage du territoire

Le coût des travaux de la première étape est contenu dans le tableau 2.14.

Il est recommandé que toutes les autres dispositions à prendre, la construction du dépôt d'hydrocarbures y compris, soient portées à la 2ème étape.

L'introduction d'engins de levage dans les travaux de maintenance en remplacement des opérations manuelles peut être effectuée sans tenir compte des étapes de la construction.

L'acquisition de l'équipement recommandé faciliterait les conditions de travail des porteurs.

Mais la mise à profit des engins de levage est conditionnée par la situation locale de la main d'oeuvre.

Il est à noter que la construction du pavillon à passagers et d'autres facilités pour passagers ne dépend pas des étapes de construction du port et ce problème peut se résoudre de façon indépendante.

\*

\* \*

.../...

CALCUL DES DEPENSES POUR L'AMELIORATION  
DU PORT EN PREMIERE ETAPE

Tableau 2.14.

N°	Désignation des dépenses	Unité de mesure	Quantité	Coût en F. CFA.	Total en milliers de F. CFA.
1	Travaux de terrassement (v. tableau 2.11)	-	-	-	9 648
2	Pavage du talus (v. tableau 2.11)	-	-	-	5 675
3	Bitumage à deux couches des terre-pleins	m2	2 000	1 100	2 200
4	Prisme en pierres (v. tableau 2.11)	-	-	-	2 616
5	Mur d'appui en béton armé de la rampe (v. tableau 2.11)	-	-	-	5 439
6	Magasin de marchandises (v. tableau 2.11)	-	-	-	5 700
7	Poste de contrôle (v. tableau 2.11)	-	-	-	840
8	Bitte (palplanches métalliques) (v. tableau 2.11)	-	-	-	420
9	Eclairage électrique à partir du réseau urbain	-	-	-	100
					<hr/> 32 638
	Total (y compris travaux de surveillance et imprévus)				39 400

-----  
=====

ORGANISATION DES ÉTATS  
RIVERAINS DU SÉNÉGAL  
(O. E. R. S.)

N° 13/2 SL 14464

01218

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DÉVELOPPEMENT  
(P. N. U. D.)

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
ETUDE DE LA NAVIGABILITE ET DES PORTS DU FLEUVE SENEGAL  
(REG-86)

Schéma d'Amélioration  
et de Développement des Ports et Escales du Fleuve  
**SÉNÉGAL**

ROSSO

PAR

A. M. MEGLITSKY  
INGENIEUR CIVIL

Traduit du Russe par  
A. M. FELMAN  
INTERPRÈTE

Saint-Louis,  
Décembre 1970



GRAPHIQUES DES HAUTEURS D'EAU POUR  
DES ANNEES CARACTERISTIQUES A LA  
STATION DE BOGHE

cm I.G.N.

