09185

ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL

Pour le compte de

L'ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)

Suite à une contribution de

L'AGENCE CANADIENNE DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (ACDI)

PLAN DIRECTEUR PORT DE SAINT-LOUIS

* O. M. V. S. *
SECRETARIAT GENERAL
Centre de Documentation

RAPPORT N° 15

Mars 1984

BBL - SW
Beauchemin Beaton Lapointe - Swan Wooster (Entreprise en participation)
1134 ouest, rue Sainte-Catherine, Montréal, Qué., Canada H3B 1H4 tél. (514) 871-9555 Télex:055-61161 BBL Mtl

Table des matières

n°15

PLAN DIRECTEUR DU PORT DE SAINT-LOUIS

TABLE DES MATIERES

		Page
1.	INTRODUCTION	1
2.	SOMMAIRE	2
2.1.	Emplacement du port	2
2.2.	Prévisions de trafic	2
2.3.	Analyse du transport maritime	3
2.4.	Chenal d'accès	4
2.5.	Evaluation économique de la profondeur du chenal d'accès	5
2.6.	Critères d'aménagement portuaire	5
2.7.	Exigences portuaires	7
2.8.	Plan directeur du port	8
2.9.	Estimation du coût en capital	13
2.10.	Calendrier des travaux	15
	PARTIE A - LE SITE ET LE TRAFIC	
3.	DESCRIPTION DU SITE	16
3.1.	Saint-Louis	16
3.2.	Emplacement du port	16
3.3.	Contexte urbain	16
3.4.	Conditions physiques	17
4.	PREVISIONS DE TRAFIC	30
	PARTIE B - CHENAL D'ACCES	
5.	ANALYSE DU TRANSPORT MARITIME	35
5.1.	Types de navires	35
5.2.	Caractéristiques des navires et répartition de leur capacité	38
5.3.	Analyse des coûts de transport maritime	41
6.	CHENAL D'ACCES	51
6.1.	Paramètres de calcul du chenal d'accès	51
6.2.	Emplacement et alignement du chenal d'accès	59
6.3.	Aires d'ancrage et d'amarrage	60
6.4.	Estimations préliminaires des coûts de dragage	62
6.5.	Chenal d'accès à une ou deux voies	62

TABLE DES MATIERES (suite)

		Page
	PARTIE D - AMENAGEMENT DU PORT	
11.	AMENAGEMENT DU PORT	172
11.1.	Dragage du chenal et du bassin	172
11.2.	Brise-lames	180
11.3.	Aménagement du site	188
11.4.	Construction du quai	189
11.5.	Equipement de manutention des marchandises	209
11.6.	Bâtiments	212
11.7.	Services d'utilité publique	236
11.8.	Revêtement	242
11.9.	Réseau électrique	244
11.10.	Terminal à hydrocarbures	250
11.11.	Chantier de réparation des barges	250
11.12.	Terminal à phosphates	251
11.13.	Port pour bateaux de service	253
11.14.	Flotte de service	254
11.15.	Résumé des coûts	255
12.	CALENDRIER DES TRAVAUX	257
12.1.	Exécution	257

ANNEXE A

Besoins en postes et en stockage

ANNEXE B

Flotte de barges

ANNEXE C

Comparaison des opérations de manutention partiellement mécanisées avec les opérations manuelles

ANNEXE D

Estimations de coûts détaillées

Introduction

1. INTRODUCTION

Ce rapport traite du plan directeur du port de Saint-Louis au Sénégal. Il s'inscrit dans une série de trois rapports concernant les plans directeurs[1, 2], les deux autres rapports étant le plan directeur du terminus fluvial de Kayes et les plans directeurs des escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye et Ambidédi.

Ce rapport, conformément aux exigences du Cadre de Référence[3], décrit l'aménagement du port à son ouverture, aux alentours de 1990 et l'évolution de cet aménagement jusqu'en 2030, tout ceci s'appuyant sur les projections de trafic présentées dans le rapport intitulé "Prévisions de trafic"[4]. Il inclut également la description du chenal d'accès et le raisonnement qui a servi pour choisir l'emplacement et la profondeur de ce chenal. Il contient, de plus, une description des travaux d'ingénierie qui seront nécessaires pour garder ce chenal ouvert en contrôlant le transport littoral le long de la Langue de Barbarie.

Les estimations des coûts en capital nécessaires à l'aménagement des installations portuaires requises en 1990 et 2030 sont présentées en FCFA (1983) dans ce rapport.

---

(1) Beauchemin Beaton Lapointe - Swan Wooster, Plan Directeur Port de Kayes, Montréal, avril 1984.

(2) Beauchemin Beaton Lapointe - Swan Wooster, Plans Directeurs pour les escales de Rosso, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Kaédi, Matam, Bakel, Gouraye et Ambidédi, Montréal, avril 1984.

(3) OMVS - ACDI, Cadre de Référence, Etudes des Ports de Saint-Louis et de Kayes et des dix escales sur le Fleuve Sénégal, Hull, Québec, novembre 1981.

(4) Beauchemin Beaton Lapointe - Swan Wooster, Prévisions de trafic, Montréal, octobre 1982.

2. SOMMAIRE

2.1. Emplacement du port

Le port de Saint-Louis sera situé sur la côte est du fleuve Sénégal, 3 km au sud du pont Faidherbe, qui relie la terre ferme à l'Île de Saint-Louis. Le port sera réalisé par le dragage d'un chenal d'accès au travers de la Langue de Barbarie. Les matériaux dragués seront déposés sur le limon et l'argile tendres qui composent le sol à l'emplacement du port afin de créer une plate-forme stable pour l'aménagement de ce dernier. Un brise-lames de 800 m de long sera construit du côté nord du chenal d'accès pour empêcher les 1 000 000 m^3 de sable se déplaçant chaque année vers le sud le long de la côte de boucher le chenal d'accès.

2.2. Prévisions de trafic

Les prévisions de trafic des marchandises utilisées dans cette étude proviennent du rapport "Prévisions de trafic"(1). Ces prévisions, modifiées pour refléter la répartition proposée entre les marchandises générales, conteneurisées ou non conteneurisées, sont présentées au tableau 2.1.

Tableau 2.1

PREVISIONS DE TRAFIC DES MARCHANDISES
(en milliers de tonnes)

Importations	1990	2000	2010	2030
Non conteneurisées	371,0	733,9	1 028,8	2 953,3
Conteneurisées	70,6	279,1	467,1	1 372,2
Total des marchandises générales	441,6	1 013,0	1 495,9	4 325,5
Produits pétroliers	185,2	408,9	681,2	2 294,2
Total des importations	626,8	1 421,9	2 177,1	6 619,7
Exportations				
Non conteneurisées	71,7	102,6	395,8	1 051,1
Conteneurisées	70,6	279,1	467,1	1 372,2
Total des marchandises générales	142,3	381,7	862,9	2 423,3
Phosphates	-	2 000,0	3 000,0	1 000,0
Total des exportations	142,3	2 381,7	3 862,9	3 423,3
Trafic total	769,1	3 803,6	6 040,0	10 043,0

2.3. Analyse du transport maritime

L'évaluation économique de la profondeur du chenal d'accès et le calcul du nombre requis de postes d'accostage en eau profonde s'appuient sur une analyse des caractéristiques des navires qui s'arrêteront à Saint-Louis et des coûts annuels totaux de transport maritime qui les caractérisent.

Les facteurs considérés dans l'élaboration de ces coûts de transport sont:

- le type et la capacité des navires;
- la taille des expéditions;
- les frais portuaires et de manutention;
- le flux des échanges;
- les cadences de manutention;
- les coûts d'exploitation et en capital.

Un modèle de coût de transport maritime a été utilisé pour évaluer le coût annuel total de navigation pour chaque horizon, par rapport au tirant d'eau maximum des navires pouvant emprunter le chenal d'accès. Les résultats de cette analyse présentés au tableau 2.2. révèlent que les coûts de transport maritime diminuent à mesure que les profondeurs d'eau augmentent.

Tableau 2.2

COUTS ANNUELS DE TRANSPORT MARITIME
(en millions de FCFA)

Limite de tirant d'eau du navire	Horizon de trafic 1990	2000	2010	2030
8,2 m	31 500	86 300	139 500	276 500
9,0 m	30 000	81 000	131 500	265 000
9,5 m	29 500	79 000	128 500	263 000
10,0 m	29 300	77 000	125 000	259 500
11,0 m	28 900	76 500	124 000	258 500

2.4. Chenal d'accès

Le chenal d'accès traversera la Langue de Barbarie à l'extrémité sud du port. C'est à cet endroit que la longueur du chenal de navigation dans le fleuve est minimisée et qu'on retire un avantage maximum de l'action des courants du fleuve et de la marée. En effet, ces derniers auront tendance à creuser le chenal fluvial.

L'axe du chenal d'accès sera aligné suivant l'azimut 080° - 260° afin de réduire les quantités à draguer, celles-ci augmentant plus la section profonde du chenal est orientée vers le sud. Au contraire, si on aligne cette section profonde vers le nord, le sable risque davantage de s'infiltrer dans le chenal en contournant l'extrémité du brise-lames nord.

Les dimensions du chenal d'accès dépendent des caractéristiques du plus gros navire qui empruntera le chenal. Normalement, dans la planification de ports caractérisés par des marnages limités, comme c'est le cas à Saint-Louis, le chenal d'accès est conçu pour recevoir le plus gros navire prévu, peu importe le niveau de la marée. A Saint-Louis, le fond marin au-dessous de -13 à -14 m IGN étant constitué de matériaux durs, et difficiles à draguer, l'aménagement d'un chenal d'accès d'une profondeur telle qu'il puisse être utilisé sans regard à la marée n'est pas économiquement justifiable. En conséquence, les profondeurs proposées du chenal d'accès pour Saint-Louis ne permettront aux plus gros navires d'entrer au port que lorsque les marées seront au-dessus du niveau moyen de la mer. Autrement dit, ces navires ne pourront entrer au port que durant 2 périodes de 6 heures par jour.

Le tableau 2.3 présente les dimensions du chenal d'accès proposées pour un navire dont le tirant d'eau maximum est de 10 m; le tableau 2.4 indique les coûts de dragage du chenal en fonction du tirant d'eau du navire de référence.

Tableau 2.3

DIMENSIONS DU CHENAL D'ACCES
(tirant d'eau de navire de 10 m)

Paramètres de calcul	Eau profonde	Eau peu profonde	Bassin d'évitement	Bassin portuaire
Largeur (m)	210/130	130	390	195
Profondeur (m, IGN)	13,75	12,75	12,25	12,25

Tableau 2.4

ESTIMATION DU COUT EN CAPITAL DU CHENAL D'ACCES
(coûts de dragage)

Tirant d'eau maximum du navire (m)	Coût total (millions de FCFA)
8,2	12 000
9,0	13 000
9,5	14 000
10,0	16 000
11,0	21 000

2.5. Evaluation économique de la profondeur du chenal d'accès

On a fait une analyse économique afin de déterminer la profondeur optimale du chenal d'accès du port de Saint-Louis. Dans cette analyse, les avantages d'un chenal plus profond, exprimés en coûts de transport maritime, ont été comparés aux coûts différentiels d'entretien et aux coûts en capital. On a d'abord établit la profondeur de chenal la plus économique pour la construction initiale et l'on a ensuite étudié son approfondissement futur. Les résultats furent les suivants:

- Initialement, le chenal devrait être dragué pour que des navires ayant jusqu'à 10 m de tirant d'eau puissent y passer en se servant de la marée. Ce choix s'est révélé peu sensible aux variations raisonnables des taux d'actualisation et à la part des avantages du transport maritime qui reviendra aux pays de l'OMVS.

- L'approfondissement du chenal pour permettre la navigation de navires avec un tirant d'eau de 11,0 m n'est justifié qu'après l'an 2000. La décision d'approfondir est sensible aussi bien aux temps d'actualisation qu'à la répartition des avantages.

2.6. Critères d'aménagement portuaire

Les critères généraux utilisés pour la planification du port sont fondés sur les normes internationales d'aménagement portuaire. Les heures de travail, les cadences de manutention, le choix des appareils mécaniques et les densités de stockage des marchandises ont été inspirés de l'expérience au port de

Dakar, considéré comme représentatif des conditions réalisables à Saint-Louis durant les phases initiales d'aménagement. Les aménagements et installations modernes proposés pour le port de Saint-Louis devraient permettre un meilleur rendement à mesure que le trafic des marchandises augmentera et qu'on acquerra une meilleure expérience dans l'exploitation du port.

Cadences de manutention des marchandises

Les cadences de manutention ont établi le nombre requis de postes d'accostage en eau profonde et de postes pour barges nécessaires pour manutentionner les volumes prévus de trafic. Ces cadences sont basées sur des méthodes partiellement mécanisées de manutention (semblables à celles utilisées à Dakar actuellement) plutôt que sur des méthodes manuelles qui requièrent plus de main-d'oeuvre. L'efficacité des méthodes de manutention manuelle n'est que la moitié de celle des méthodes partiellement mécanisées, de sorte qu'il faudrait doubler le nombre de postes requis pour manutentionner le même volume de marchandises. Ce système ne peut donc être justifié puisqu'il nécessite un investissement initial considérablement plus élevé.

Taux de conteneurisation

Comme c'est le cas présentement à Dakar, on s'attend à ce que des volumes importants de marchandises conteneurisées passent par Saint-Louis. Jusqu'à l'an 2010, ces conteneurs seront sans doute chargés et déchargés à Saint-Louis. Après l'an 2010, on prévoit qu'un nombre considérable de conteneurs remontent le fleuve en barges jusqu'à Kayes. Le tableau 2.5 présente la portion prévue de marchandises générales qui seront importées en conteneurs pour chaque horizon de trafic.

Tableau 2.5

TAUX DE CONTENEURISATION

Année	Pourcentage des marchandises générales importées en conteneurs
1990	20
2000	30
2010	32
2030	32

2.7. Exigences portuaires

Les critères d'aménagement du port ont été utilisés pour définir le nombre de postes d'accostage ainsi que leur longueur, le nombre et la capacité d'hangars de transit, ainsi que la surface requise pour l'entreposage de conteneurs et l'entreposage de marchandises à ciel ouvert.

Le nombre de postes d'accostage en eau profonde et de postes pour convois de barges de type M3 prévu pour chaque horizon de trafic est présenté au tableau 2.6.

Tableau 2.6

BESOINS EN POSTES

	1990		2000		2010		2030	
	Eau profonde	Barge	Eau profonde	Barge	Eau profonde	Barge	Eau profonde	Barge
Conteneurs	1	-	2	-	2	1	4	2
Marchandises générales non conteneurisées	3	3	5	7	7	8	12	14
Pétrole	1	1	1	1	1	1	1	1
Phosphates	-	-	1	1	1	1	1	1
Total	5	4	9	9	11	11	18	18

Le tableau 2.7 présente les besoins en entreposage pour marchandises générales pour chaque horizon de trafic.

Tableau 2.7

BESOINS EN STOCKAGE POUR MARCHANDISES GENERALES

Type de poste	Type de stockage	No	Superficie totale (m2)	No	Superficie totale (m2)	No	Superficie totale (m2)	No	Superficie totale (m2)
Conteneurs	Hangar	1	10 000	2	20 000	2	20 000	4	40 000
	ouvert	-	52 000	-	100 000	-	100 000	-	180 000
Marchandises générales non conteneurisées	Hangar	3	15 000	5	25 000	7	40 000	12	80 000
	ouvert	-	8 000	-	20 000	-	30 000	-	70 000

Outre les postes pour marchandises générales et pour marchandises conteneurisées, un poste pour produits pétroliers importés sera requis en 1990 et un poste pour l'exportation des phosphates devra être prévu pour l'an 2000.

2.8. Plan directeur du port

L'aménagement proposé du port de Saint-Louis pour les années 1990 et 2030 est présenté aux planches 2.1, 2.2 et 2.3. Les planches 2.1 et 2.2 illustrent la façon dont le port évoluera entre 1990 et 2030; la planche 2.3 montre en détail l'aménagement proposé pour 1990.

Comme l'illustrent ces plans, les postes d'accostage en eau profonde seront situés sur un bassin en eau profonde dragué dans le fleuve alors que les postes pour barges seront aménagés sur un bassin peu profond du côté est des postes d'accostage en eau profonde. Une disposition alternative selon laquelle les postes d'accostage en eau profonde et les postes pour barges étaient placés côte à côte le long de la côte est du fleuve a également été étudiée. Elle a toutefois été rejetée par la suite en raison de ses coûts d'exploitation et en capital plus élevés.

Les principales installations prévues en 1990 comprennent:

- un chenal d'accès en eau profonde;
- un brise-lames au nord et un brise-lames au sud;
- un terminal à produits pétroliers comprenant un poste d'amarrage en eau profonde de 250 m de long, un poste de 250 m de long pour le chargement et le ravitaillement des barges, des réservoirs de stockage ayant une capacité totale de 50 800 m^3, ainsi que des appareils de manutention associés et un poste de chargement des camions-citernes;
- un terminal à conteneurs comprenant un poste d'accostage en eau profonde de 220 m de long, un poste pour barges de 220 m de long, un poste de fret pour conteneurs d'une superficie de 9 720 m^2, et des aires d'entreposage à ciel ouvert;
- trois postes en eau profonde pour marchandises générales, d'un longueur totale de 480 m, ainsi que des postes pour barges fluviales d'un longueur totale de 480 m. Deux de ces postes auront des hangars de transit d'une superficie de 6 480 m^2. Le troisième poste sera polyvalent et comprendra un hangar de transit de 7 560 m^2, aménagé à l'arrière du poste;
- un chantier de réparation des barges;