09902

ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL
O.M.V.S.

Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS)
Haut Commissariat
Centre R...

ETUDES D'EXECUTION DU PROJET D'AMENAGEMENT DU FLEUVE SENEGAL POUR LA NAVIGATION

Mission A.1.5: Définition des Travaux d'Aménagement

Note Technique N° 1

Ecluse de Diama

GROUPEMENT D'INGENIEURS-CONSEILS

Prof. Dr. Lackner & Partner
Brême, R.F.A.

Dorsch-Consult
Munich, R.F.A.

Electrowatt
Zurich, Suisse

09902

TABLE DES MATIERES

		Page
1.	Tâches	1
2.	Dimensions utiles de l'écluse	1
3.	Bénéfices et coûts du barrage relatifs au projet pour l'aménagement du fleuve pour la navigation	3
	3.1 Généralités	3
	3.2 Bénéfices	4
	3.3 Coûts	4
	3.4 Résultat de l'analyse des bénéfices et coûts	11
4.	Estimation des frais d'entretien et d'exploitation escomptés	11
	4.1 Frais d'entretien	11
	4.2 Frais d'exploitation	12

Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal Haut Commissariat Centre Régional de Documentation Saint-Louis

Haut
Bureau Régional

1. Tâches

A environ 20 km en amont de St-Louis, un barrage d'embouchure est prévu sur le fleuve Sénégal à Diama. La cote de retenue du barrage sera de 1,5 m IGN, c'est-à-dire 1,5 m au-dessus de la basse mer moyenne. La navigation surmontera la différence des niveaux d'eau dans une écluse.

Les tâches de la présente "Note Technique" sont des études complémentaires pour la Mission A.1.5, relatives:

- aux dimensions utiles de l'écluse
- aux bénéfices et coûts relatifs au barrage qui s'ensuivent pour la navigation
- à une estimation des frais escomptés d'exploitation et d'entretien.

2. Dimensions utiles de l'écluse

A partir de la géométrie et des débits du fleuve Sénégal après la régularisation par le barrage de Manantali, des convois poussés composés de 6 barges au maximum et d'un pousseur (convoi S6) peuvent être mis en service. En considération des dimensions choisies pour les barges et pousseurs, ces convois ont une longeur de 3 x 55 + 25 = 190 m et une largeur de 2 x 11,40 = 22,80 m.

Les calculs effectués dans le cadre de la Mission A.1.11 ont pourtant montré, qu'en se basant sur les volumes de transport pronostiqués, des convois composés de 2 barges et d'une barge automotrice (convoi M3) sont plus rentables que les convois S6. Ce convoi a une longueur de 165 m et une largeur de 11,40 m.

Les dimensions suivantes de l'écluse sont requises pour les convois cités, en prenant en considération les distances de sécurité entre sas d'écluse et convoi:

Pour le convoi S6: 200 x 25 m
Pour le convoi M3: 175 x 13 m.

Le sas d'écluse d'abord prévu de 200 x 25 m représente une solution à larges vues, qui, à long terme, satisfait toutes les exigences escomptées. Vu ces dimensions, des convois S4 et S6 ou en même temps 2 convois M3 pourraient être éclusés.

En plus, étant donné que seulement une écluse sera construite sur le fleuve Sénégal, la différence des coûts entre une écluse de 13 m ou de 25 m de largeur est d'une importance minime en comparaison des coûts totaux des projets. Les conditions seraient différentes, si un grand nombre d'écluses devaient être construites, comme p. ex. lors des canalisations de fleuve (Moselle, Main, Neckar, Rhône) ou des canaux artificiels (canal du Rhin au Main et Danube). Dans un tel cas, les coûts supplémentaires relatifs à une écluse plus large influenceraient considérablement les coûts du projet total. En plus, dans de tels cas, lors d'une écluse plus large, les pertes d'eau et les frais d'exploitation plus élevés peuvent être décisifs, étant donné que l'eau de l'écluse se perd pour la production d'énergie et, quand il s'agit de canaux, notamment lors de biefs les plus hauts un repompage de l'eau sera nécessaire.

En raison du volume de trafic, d'abord de faible importance, il faut cependant tenir compte que du moins au début, une telle écluse serait trop grande. A cause de la situation financière, on pourrait alors envisager de construire une écluse plus petite.

Il faut quand même mentionner que lors d'un développement positif du trafic fluvial, la plus petite écluse gênera plus tard la navigation. Les expériences générales ont montré qu'on s'accommodera d'une telle gêne et des frais supplémentaires considérables qui en résultent à long terme, étant donné qu'on redoute ou n'est pas en mesure de faire face aux frais de construction d'une deuxième écluse, qui ne sera pas assez utilisée au début. Il faut aussi considérer que les frais de construction pour deux écluses sont beaucoup plus élevés que les frais supplémentaires pour une plus grande écluse de la même capacité. Pour pouvoir également apprécier à priori cet aspect, il serait utile de mettre au concours les deux solutions, permettant ainsi une comparaison exacte des coûts et de leur rentabilité respective.

3. Bénéfices et coûts du barrage relatifs au projet pour l'aménagement du fleuve pour la navigation

3.1 Généralités

L'analyse des bénéfices et coûts est basée dans le cas présent sur la comparaison des coûts du projet

(a) si le barrage est construit et

(b) si le barrage n'est pas construit

(cas avec et sans).

On part du fait que sans le barrage de Diama une écluse ne serait pas requise. Les coûts de construction ainsi que les frais d'entretien et d'exploitation relatifs à l'écluse ne peuvent en conséquent être imputés à la voie navigable qu'au maximum d'un montant correspondant au bénéfice pécuniaire ou indirect que celle-ci en tire.

Des recherches relatives aux voies navigables européennes ont montré qu'environ 2/3 de la durée de l'éclusage sont imputés aux mouvements de bateaux.

a) Durée du déroulement de l'éclusage proprement dit

Pour des écluses à sas avec de petites différences de niveau, qui sont généralement remplies et vidées par les portes d'écluses, on peut compter avec une vitesse ascensionnelle moyenne de ± 0,3 m/mn.

L'éclusage proprement dit comprend:

- l'ouverture et la fermeture des portes et
- le remplissage ou la vidange du sas.

En plus des éclusages à vide conditionnés par la circulation, doivent également être effectués. Les temps perdus en résultant sont fixés à 20 % de la durée d'éclusage proprement dite.

Ainsi la durée d'éclusage suivante s'ensuit:

- Fermeture et ouverture des portes:	2 x 2 = 4 mn
- Remplissage ou vidange du sas:	$\frac{1,5}{0,3}$ = 5 mn
	9 mn
Supplément pour éclusages à vide	0,2 x 9 ≈ 2 mn
	Total 11 mn

b) Périodes des mouvements de bateaux

Pour les mouvements de bateaux, c'est-à-dire pour

- l'entrée,
- le stoppage,
- l'amarrage,
- le démarrage,
- le départ

il faut compter, conformément à l'art. 3.3.1,

2 x 9 mn = 18 mn.

c) Durée d'un éclusage

La durée d'un éclusage qui en résulte sans les durées d'attente, est de

11 + 18 = 29 env. 30 mn.

d) Durée d'attente

Les durées d'attente dépendent du nombre d'éclusages par jour. Elles ne sont d'abord pas prises en considération.

3.3.1.2 Nombre d'éclusages par an

A partir

- du volume de transport
- de la structure de la flotte et
- de la capacité de chargement

les mouvements de bateaux à l'écluse de Diama, réunis dans le tableau 1, s'ensuivent pour les différents horizons.

Tableau 1: Détermination du nombre d'éclusages par an

Marchandises	Année	Volume de transport[1]	Structure de la flotte[1]			Nombre de convois	Volume moyen de chargement[2]	Nombre de parcours[3]	Nombre d'éclusages
		t	M1	M2	M3	-	t	-	-
Marchandises diverses	1985	285 000	15	8	2	25	951	300	600
	1990	394 000	8	16	6	30	1264	312	624
	2000	977 000	8	20	10	38	1346	726	1452
	2025	3 455 000	20	70	39	129	1412	2448	4896
Hydrocarbures	1985	155 000	8	2	-	10	758	205	410
	1990	240 000	3	6	1	10	1172	205	410
	2000	517 000	3	6	2	11	1247	415	830
	2025	2 034 000	10	21	10	41	1310	1553	3106
Marchandises en vrac	1985	800 000	-	-	7	7	2000	400	800
	1990	7 000 000	-	-	88	88	2000	3500	7000
	2000	6 200 000	-	-	81	81	2000	3100	6200
	2025	6 200 000	-	-	81	81	2000	3100	6200

1) Volume de transport, compte tenu de la distribution inégale durant l'année:
- 20 % de supplément pour des marchandises diverses
- 13 % de supplément pour des hydrocarbures

2) Le volume moyen de chargement est déterminé en se basant sur la structure choisie de la flotte et le volume de chargement des différents convois (M1: 620 t, M2: 1310 t et M3: 2000 t), lors d'une profondeur à aménager de 1,9 m et prend en considération les enfoncements possibles pendant une année.

3) Volume total de transport divisé par le volume moyen de transport.

3.3.1.3 Temps de perte

A partir du nombre d'éclusages déterminé dans le tableau 1 et de la durée d'un éclusage (voir l'art. 3.3.1.1), les temps d'éclusage en heures par an, réunis dans le tableau 2, s'ensuivent pour les différents horizons. Etant donné que le tableau ne contient pas encore les durées d'attente par suite de la succession inégale des bateaux, les temps d'éclusage réunis dans le tableau 2 sont les pertes minimum occasionnées par le déroulement de l'éclusage pour la navigation.

Tableau 2: Détermination du temps d'éclusage

Marchandises	Année	Nombre d'éclusages	Temps d'éclusage en h/an
Marchandises diverses	1985	600	300
	1990	624	312
	2000	1 452	726
	2025	4 896	2 448
Hydrocarbures	1985	410	205
	1990	410	205
	2000	830	415
	2025	3 106	1 553
Marchandises en vrac	1985	800	400
	1990	7 000	3 500
	2000	6 200	3 100
	2025	6 200	3 100